

	<p><i>Haut comité pour la transparence et l'information</i></p> <p><i>sur la sécurité nucléaire</i></p> <p><i>Groupe anomalie cuve du 25 avril 2017</i></p> <p><i>Compte rendu de réunion</i></p>	
	<i>Version projet</i>	<i>Date de la réunion : 25/04/2017</i>

*La séance est ouverte à 14 heures 10.*

## **.I Approbation du compte rendu de la réunion du 21 février 2017**

**Jean-Marc MIRAUCOURT** indique qu'il faut remplacer RCC-N par RCC-M en page 12 du compte rendu.

**Jacky BONNEMAINS** souhaiterait que ses interventions soient corrigées en écrivant :

- en page 4 : « C'est la première fois que dans l'accidentologie on apprend que le risque zéro n'existe pas. » ;
- en page 11 : « (...) le flottement serait intéressant à clarifier » (et non à noter) ; « (...) intégrer la réglementation relative au nucléaire à celle relative à tous les équipements sous pression ».
- en page 14 : « (...) se garder de stigmatiser exclusivement les exploitants. En revanche, le Haut comité peut mettre en avant qu'au cours d'un processus difficile d'accouchement, des données importantes ont pu être recherchées et mises sur la table du groupe de travail. »

**Rémy CATTEAU** signale qu'il faut écrire en page 9 : « En l'occurrence, l'ASN a posé des questions sur le PTF, concernant notamment le centre de la calotte. »

*Sous réserve de l'intégration des modifications apportées en séance, le compte rendu de la réunion du 21 février 2017 est approuvé.*

## **.II Présentation du rapport du HCTISN sur les anomalies de la cuve EPR de Flamanville 3**

**Pierre POCHITALOFF** rappelle que la dernière version du rapport du HCTISN sur les anomalies de la cuve EPR de Flamanville 3 a été transmise aux membres du groupe. Il salue la qualité du travail réalisé concernant ce document.

*Le groupe examine cette nouvelle version du rapport et les propositions de modifications transmises la veille par l'ASN.*

## **.1 Introduction**

Concernant les résultats d'essais évoqués au second paragraphe de l'introduction, **Rémy CATTEAU** explique que la réglementation prescrit des valeurs qui permettent de prononcer la conformité du matériau si elles sont obtenues. Si elles ne le sont pas, le fabricant peut justifier toutefois que le matériau est suffisamment tenace par un autre moyen. Aussi, il serait plus juste d'écrire que les résultats d'essais sont inférieurs aux valeurs prévues par la réglementation et non qu'ils sont « non conformes à la réglementation. »

*Il est convenu d'écrire : « (...) résultats d'essais chimiques et mécaniques inférieurs à la valeur de référence mentionnée par la réglementation (...). »*

**Jacky BONNEMAIS** l'interroge sur le texte réglementaire visé en référence à ce sujet.

**Rémy CATTEAU** répond qu'il s'agit de l'arrêté du 30 décembre 2015 relatif aux équipements sous pression nucléaires, annexe 1, partie IV.

**Elisabeth BLATON** ajoute que cette référence réglementaire est citée plus loin dans le rapport, dans le paragraphe 2.6 relatif à la réglementation applicable à la conception et à la fabrication de la cuve de l'EPR de Flamanville 3.

Ensuite, **Marie-Pierre COMETS** note que l'ASN et EDF suggèrent de modifier la rédaction des trois questions énumérées en introduction en haut de la page 3 et correspondant aux questions de la saisine de la ministre. Elle suggère plutôt de les conserver ainsi et de les mettre entre guillemets.

**Jacky BONNEMAIS** signale une coquille en milieu de page 3 : il faut écrire « organisations syndicales ».

Par ailleurs, **François ROLLINGER** propose d'annexer au rapport la liste des membres du groupe de suivi. Il demande si tous les collègues cités dans l'introduction sont effectivement bien représentés dans le groupe de suivi.

**Elisabeth BLATON** assure avoir vérifié la composition du groupe.

**Pierre POCHITALOFF** suggère d'annexer au rapport la lettre de saisine de la ministre, ainsi que la liste des membres du groupe de suivi.

**Jacky BONNEMAIS** fait remarquer que seule une parlementaire participe au groupe de suivi. Le mot « Parlementaires » mentionné en introduction ne doit donc pas être au pluriel.

Enfin, **Rémy CATTEAU** propose une dernière modification dans l'introduction. Il convient de remplacer le mot « sous-traité » par le mot « mandaté », qui est le terme réglementaire.

## **.2 Sommaire**

**Elisabeth BLATON** rappelle que lors de la dernière réunion du groupe de travail, il avait été convenu de revoir l'ordre de certains paragraphes, en introduisant notamment un paragraphe sur la technique générale de fabrication, expliquant notamment le rôle du carbone et les conséquences potentielles de fortes concentrations en carbone sur la ténacité d'une pièce. Ont également été ajoutés un point sur le choix des fournisseurs, un historique général des procédés de fabrication et un point sur la réglementation applicable au moment où la cuve de l'EPR a été fabriquée. La partie

suivante s'attache à traiter précisément de la qualification des calottes de la cuve de l'EPR de Flamanville 3. Les parties 4 et 5 sont plus succinctes, la première présentant les démarches menées par AREVA suite à la détection de l'anomalie. La partie 5 est factuelle, elle concerne les mesures de transparence et d'information du public. Enfin, la dernière partie relative à l'avis et aux recommandations du HCTISN doit encore être développée.

**François ROLLINGER** note que les journées de dialogue technique organisées de façon conjointe par l'IRSN, l'ANCCLI et l'ASN sont évoquées au paragraphe 5.3. consacré à l'information du public par les parties prenantes intéressées. Or, ces réunions s'inscrivent dans un processus spécifique qui mériterait d'être distingué dans un paragraphe 5.4. qui pourrait être intitulé : accès continu à l'expertise.

**Benoît BETTINELLI** pense qu'un paragraphe consacré aux mesures de communication du Haut comité est également nécessaire dans cette partie relative aux mesures de transparence. En particulier, un point d'ordre du jour d'une réunion plénière organisée en 2015 a porté sur l'anomalie des calottes de la cuve de l'EPR. Des réunions préparatoires ont également été organisées.

**Marie-Pierre COMETS** ajoute que les annexes du rapport doivent aussi être mentionnées dans le sommaire. Par ailleurs, il conviendrait d'écrire « information du public » et non « informations ».

*.a Lexique*

**Elisabeth BLATON** indique que les définitions ont été amendées en tenant compte des contributions de l'IRSN, de l'ASN et d'Areva.

**Rémy CATTEAU** explique qu'il convient de donner une définition générale de la ténacité, qui ne concerne pas exclusivement les chargements mécaniques en pression et en température. Il propose ainsi de supprimer la référence à ces derniers.

**François ROLLINGER** estime qu'il convient néanmoins d'illustrer la définition de la ténacité, en précisant que les chargements mécaniques en pression et en température constituent un exemple.

Considérant que l'unité de ténacité figurant sur la figure 11, page 19, est « K (MPa. $\sqrt{m}$ ) », **Benoît BETTINELLI** suggère de l'expliquer dans le lexique.

**Rémy CATTEAU** propose plutôt de ne pas préciser l'unité K (MPa. $\sqrt{m}$ ) sur cette figure en la remplaçant par le mot « ténacité ».

Par ailleurs, **Yannick ROUSSELET** indique que la définition de la zone de recettes mérite d'être explicitée.

*Après échanges, la définition suivante des zones de recette est retenue : « zones de la pièce choisies par convention pour le prélèvement des éprouvettes servant aux caractérisations et chimiques du matériau. »*

### **.3 Problématique des calottes de la cuve de l'EPR**

**Yannick ROUSSELET** salue le fait que le texte attribue précisément la responsabilité des propos rapportés à l'exploitant et/ou au fabricant.

*.a 1.1 L'EPR*

**Jean-Marc MIRAUCOURT** signale que les EPR n'ayant pas tous la même puissance, il faut écrire en page 8, « la puissance électrique de l'EPR Flamanville 3 » et non « sa puissance électrique », qui renvoie à un EPR générique.

Par ailleurs, **Philippe GUETAT** souligne que c'est la radioactivité des déchets qui a une vie longue et non les déchets. Il propose en conséquence de remplacer « déchets à vie longue » par « déchets de faible et moyenne activité à demi-vie longue. »

**François ROLLINGER** comprend la pertinence technique de cette proposition. Toutefois, l'on parle rarement d'une « demi-vie longue ».

**Marie-Pierre COMETS** est également favorable à la formulation initiale, plus simple et compréhensible pour le public.

**Yannick ROUSSELET** confirme en effet que la formulation initiale ne prête pas à conséquences.

**Philippe GUETAT** maintient qu'elle est incorrecte. En tout état de cause, ce sont les radionucléides qui ont une vie longue et non les déchets. Il accepterait « déchets HAVL ».

**Yannick ROUSSELET** fait remarquer que le PNGMDR (Plan national de gestion des matières et des déchets radioactifs) et l'ANDRA font référence aux déchets HAVL.

*Il est décidé de remplacer « (...) réduction des déchets à vie longue » par « réduction des déchets radioactifs à vie longue ».*

Ensuite, **Jacky BONNEMAINS** demande si la durée de fonctionnement minimale de 60 ans évoquée en page 8 est avérée.

**Jean-Marc MIRAUCOURT** indique que cette durée prévisionnelle de fonctionnement a été justifiée dans le dossier support à la demande d'autorisation de création de l'installation.

**Yannick ROUSSELET** considère que l'essentiel est que cette prévision de durée de vie soit attribuée à l'exploitant, et non au HCTISN.

*.b 1.2 La cuve de l'EPR de Flamanville*

**Rémy CATTEAU** indique avoir proposé de remplacer « cœur du réacteur » par « combustible nucléaire ».

**Philippe GUETAT** note qu'il est écrit qu'aucune « disposition raisonnable de limitation des conséquences de sa rupture ne pourrait être définie. » Or, des dispositions permettent de limiter la sortie des radionucléides de la cuve. Il convient donc d'écrire « aucune disposition raisonnable de suppression des conséquences de sa rupture ne pourrait être définie. »

**Yannick ROUSSELET** rappelle que le scénario de la rupture de la cuve n'a pas été étudié, cette rupture étant exclue. Aucune étude de sûreté ne prévoit la manière de limiter les conséquences de la rupture.

**Jean-Marc MIRAUCOURT** indique que seules certaines ruptures font l'objet de dispositions de limitation. Il propose de préciser ici qu'il s'agit de la rupture brutale de la cuve.

*Il est convenu d'écrire : « Aucune disposition raisonnable de limitation des conséquences de sa rupture brutale ne pourrait être définie. »*

**Elisabeth BLATON** signale ensuite que les caractéristiques de la cuve figurant en page 10 doivent être confirmées. Les données transmises par AREVA sont en effet très différentes de celles transmises par l'IRSN concernant le diamètre et le poids de la cuve.

**Bruno MARCHAL** vérifiera ces données.

**Yannick ROUSSELET** considère qu'il serait plus clair de mentionner le diamètre de la cuve hors tubulures.

**Elisabeth BLATON** le note.

*.c 1.3 Les améliorations de conception de la cuve de l'EPR*

*Le groupe échange sur la manière d'améliorer la rédaction de la seconde phrase du point 1.3.*

**Jacky BONNEMAINS** ajoute qu'il est inutile de préciser dans cette phrase que des progrès ont été réalisés « grâce à un travail conséquent ».

*La deuxième phrase du point 1.3 sera rédigée ainsi : « Le concepteur s'est concentré sur les points jugés les plus significatifs pour la sûreté, sur lesquels des progrès importants ont été réalisés. »*

#### **.4 Techniques de fabrication des calottes de cuves**

**Rémy CATTEAU** explique avoir proposé d'écrire : « *Les cuves de réacteurs sont essentiellement composées de deux types de pièces (...)* » car ces deux types de pièces n'en sont pas les seuls composants.

*.a Technique de fabrication des calottes à l'usine Creusot Forge*

Pointant le paragraphe qui précède la figure 4, **Philippe GUETAT** signale que lorsque la ségrégation carbone est positive en un endroit, elle est négative en d'autres. Il propose ainsi une nouvelle formulation.

*Il est convenu d'écrire : « on parle de ségrégation carbone positive dans les zones où la teneur en carbone est supérieure à la moyenne et de ségrégation négative dans les zones où elle est inférieure à la moyenne. »*

**Elisabeth BLATON** signale ensuite que la figure 4 intitulée « réalisation du lingot » proposée par AREVA comporte des légendes peu lisibles et de surcroît, en anglais.

**François ROLLINGER** pense qu'il faut au moins traduire les légendes.

**Marie-Pierre COMETS** ajoute que le schéma est trop compliqué.

**André LEFRANÇOIS** précise que ce schéma vise à expliquer la montée progressive du liquide et de la concentration carbone dans un lingot. Trop techniques, les légendes sur la droite peuvent effectivement être supprimées.

**Rémy CATTEAU** présente une autre illustration émanant d'Areva et utilisée sur d'autres supports, pour remplacer cette figure 4.

Sur la figure 5, **Bruno MARCHAL** souhaiterait supprimer des données industrielles propres à Areva (« chutage tête visé » et « chutage pied mini »).

**Rémy CATTEAU** fait ensuite remarquer que les graphiques à partir de la page 15 sont de très mauvaise qualité une fois imprimés.

**André LEFRANÇOIS** transmettra des fonds d'image, qui seront de meilleure qualité et qu'il conviendra de modifier pour faire apparaître de façon symbolique les zones de ségrégation majeure positive.

#### *.b 2.2. Rôle du carbone*

**Jean-Marc MIRAUCOURT** souligne que la teneur moyenne en carbone est visée et non spécifiée. Il propose ainsi d'écrire à l'avant-dernier paragraphe : « Pour ce qui concerne les calottes de la cuve EPR, leur fabrication a été réalisée d'après les indications d'AREVA avec une teneur moyenne en carbone visée à la coulée de 0,18 % . »

Par ailleurs, **Jacky BONNEMAINS** suggère de simplifier la phrase selon laquelle : « il n'est pas inusuel que la teneur en carbone puisse, en certaines zones, atteindre 0,22 % ou 0,23 %, (...) ».

**Rémy CATTEAU** ajoute que le RCC-M – recueil de règles élaboré par la profession - fait état d'un taux de 0,22 % et non de 0,23 %.

*Il sera donc écrit : « Ainsi, il peut se produire que la teneur en carbone puisse, en certaines zones, atteindre 0,22 %, (...) . »*

#### *.c 2.3 Conséquences potentielles de fortes concentrations en carbone*

**Pierre POCHITALOFF** propose de préciser la légende de la figure 10.

**Elisabeth BLATON** fait savoir qu'AREVA a formulé, dans le cadre de ses contributions, le souhait de remplacer le mot « propagation » par le mot « amorçage », notamment pour cette figure 10.

**Yannick ROUSSELET** déclare préférer « propagation » à « amorçage », puisque le sens commun de propagation indique qu'un défaut préexiste.

**Bruno MARCHAL** convient de conserver « propagation » pour garantir l'intelligibilité du texte mais propose de supprimer le qualificatif « brutale » associée à la propagation

**Marie-Pierre COMETS** ajoute qu'il convient, par homogénéisation, de modifier la définition de la ténacité dans le lexique, en supprimant également l'adjectif « brutal » qui qualifiait la propagation.

En page 18, **Rémy CATTEAU** déclare que le paragraphe suivant la figure 10 est très compliqué. Il doute qu'il faille être techniquement aussi précis. Il propose de rédiger la dernière phrase du paragraphe ainsi : « Il convient de souligner que la température de transition fragile-ductile doit être la plus basse possible afin que le fonctionnement de la cuve se trouve dans le domaine de température dans lequel l'acier n'est pas fragile. »

**Yannick ROUSSELET** soutient cette proposition.

**André LEFRANÇOIS** objecte que le fonctionnement de la cuve ne se trouve jamais dans le domaine de température dans lequel l'acier n'est pas fragile.

**Rémy CATTEAU** réitère ses doutes quant à la pertinence de faire figurer la courbe de ténacité, l'indexation sur la  $RT_{NDT}$ , etc.

**Alain GUILLEMETTE** suggère d'écrire : « Il convient de souligner que la température de transition fragile-ductile doit être la plus basse possible afin que le domaine de fonctionnement de la cuve se trouve essentiellement dans le domaine ductile ».

**André LEFRANÇOIS** explique que ce n'est pas parce qu'il rentre dans le domaine fragile que le matériau cassera, mais il pourrait casser – très violemment - si la charge était augmentée. La présence de zones de fortes concentrations en carbone fait que ce phénomène se constatera pour des températures un peu plus hautes.

**Yannick ROUSSELET** salue la clarté de cette explication qui n'avait jamais été apportée auparavant..

**Jean-Marc MIRAUCOURT** propose, pour simplifier de reformuler la phrase : « Il convient de souligner que la température de transition fragile-ductile doit être la plus basse possible afin de minimiser le risque de rupture brutale. »

**Rémy CATTEAU** considère qu'il convient de faire preuve de plus de pédagogie dans le rapport, en expliquant que ce type d'acier est fragile à basse température, ductile à température élevée (il se déforme avant de rompre), et que son comportement passe d'un caractère à l'autre à température moyenne. L'objectif visé dans le cadre du dimensionnement de la cuve est que le matériau constitutif se déforme avant de rompre.

**Marie-Pierre COMETS** confirme que le paragraphe pointé est en effet très complexe. Les figures 11 et 12 sont également difficiles à comprendre.

**Jean-Marc MIRAUCOURT** signale que les courbes sont essentielles pour comprendre l'objectif des essais menés dans le cadre de la démarche de justification menée par Areva pour justifier la tenue des calottes de cuve du réacteur EPR.

**Marie-Pierre COMETS** indique que le second rapport du groupe de suivi qui portera sur les tests menés par Areva et à leur analyse, nécessitera beaucoup de pédagogie et des explications préalables.

**Yannick ROUSSELET** confirme l'importance de ces explications, qui devraient être données avant la consultation publique afin d'éclairer les avis.

**André LEFRANÇOIS** proposera une formulation pour expliquer la courbe de ténacité en fonction de la température telle que présentée sur la figure 11 du rapport.

Par ailleurs, **Benoît BETTINELLI** s'étonne que le début du plateau ductile, visible dans la figure 11 ne se retrouve pas dans la figure 12.

**Bruno MARCHAL** recherchera un graphique pour remplacer la figure 12, avec une légende en français.

En page 19, **André LEFRANÇOIS** fait observer que la température de transition évoquée en page 19 relève des valeurs de  $RT_{NDT}$  mesurées pour les pièces forgées en acier du type des calottes de cuve. Il faut donc préciser qu'elle se situe dans des domaines de température très froide, entre  $-20^{\circ}$  et  $-45^{\circ}$ , comme en page 20 et non entre  $-20^{\circ}$  et  $-100^{\circ}\text{C}$ .

Concernant la détermination de la position de la courbe de ténacité évoquée en page 20, **Rémy CATTEAU** indique que l'ASN a engagé un débat technique avec AREVA et EDF. **Rémy CATTEAU** a ainsi proposé une nouvelle rédaction du paragraphe débutant par « Deux approches sont employées pour déterminer la position de cette courbe (...) » jusqu'à « (...) de l'ordre de  $-100^{\circ}\text{C}$ . » Cette nouvelle rédaction distingue une approche classique fondée sur des essais Pelliny de l'approche par indexation fondée sur la courbe optimale enveloppe des points de ténacité privilégiée par AREVA dans le cadre de sa démarche de justification.

**Elisabeth BLATON** signale que ce paragraphe ne concerne pas les essais menés par AREVA dans le cadre de sa démarche de justification qui sont explicités plus loin dans le rapport, mais simplement le mode classique employé pour déterminer la courbe de ténacité.

**Rémy CATTEAU** propose en conséquence de supprimer ou de déplacer ce paragraphe.

**Marie-Pierre COMETS** demande s'il faut le reporter au chapitre 4.

**Bruno MARCHAL** estime qu'il trouverait sa place dans le deuxième rapport du groupe de suivi HCTISN qui portera sur les résultats des essais et non dans le présent rapport.

**François ROLLINGER** suggère de décrire simplement l'approche classique, tandis que la démarche choisie par AREVA pour obtenir la courbe de ténacité pourra figurer dans le rapport qui portera sur les résultats des essais.

**Elisabeth BLATON** note de détailler uniquement « l'approche classique » relative aux essais Pellini.

**Rémy CATTEAU** simplifierait encore la rédaction en indiquant simplement qu'il s'agit de fixer l'abscisse de référence de la courbe de ténacité à partir d'essais sur le matériau, sans mentionner les essais Pellini.

**François ROLLINGER** soutient cette proposition.

**Bruno MARCHAL** propose en conséquence de supprimer la référence aux deux approches, et de terminer le paragraphe précédent par : « Le positionnement de cette courbe est déterminée au travers d'essais mécaniques. »

*Plusieurs participants soutiennent cette proposition.*

#### *.d 2.4. Choix des fournisseurs*

**Claudie ANCELIN** explique que c'est le PTF, programme technique de fabrication, qui est revu par EDF et non la spécification d'approvisionnement. Il convient donc de supprimer en haut de la page 21 la phrase selon laquelle « Ce document est revu par l'Ingénierie et par EDF. »

**François ROLLINGER** propose au quatrième point de préciser qu'il s'agit de l'équipe d'ingénierie d'Areva.

**Jacky BONNEMAINS** s'interroge sur ce qu'est « Saint Marcel ».

**Elisabeth BLATON** précisera qu'il s'agit des « équipes de l'usine AREVA de Saint-Marcel ».

*.e 2.5. Historique général des procédés de fabrication*

**Rémy CATTEAU** indique que personne du groupe de suivi, hormis AREVA ou peut-être EDF n'ayant vu le rapport relatif à l'EPR finlandais, il serait plus prudent d'écrire que les calottes fabriquées par JSW pour le réacteur de l'EPR finlandais sont « *a priori* exemptes de zones de ségrégation majeure positive ».

**Jacky BONNEMAINS** demande si l'autorité finlandaise a communiqué à ce sujet.

**Marie-Pierre COMETS** lit un communiqué mis en ligne par l'autorité finlandaise (STUK), qui affirme l'absence de ségrégation majeure positive.

*Il sera écrit : « les calottes fabriquées par JSW pour le réacteur de l'EPR finlandais sont exemptes, d'après les indications d'Areva et l'autorité de sûreté finlandaise STUK, de zones de ségrégation majeure positive. »*

*.f 2.6. Point sur la réglementation*

**Philippe GUETAT** demande s'il y a une différence entre le contrôle et la vérification évoqués au dernier paragraphe. Par ailleurs, il propose de remplacer « démarches de qualification » par « méthodes de qualification ». Enfin, il suggère d'indiquer que les contrôles et vérifications sont « étendus » et non « renforcés ».

**Rémy CATTEAU** ne voit pas d'objections à ces modifications.

## **.5 Qualification des calottes de FLA**

*.a 3.1. Choix des fournisseurs*

**Rémy CATTEAU** tient à souligner que dès réception du programme technique de fabrication, l'ASN a formulé des questions le 21 août 2006, notamment sur les singularités de la zone centrale et l'homogénéité des caractéristiques mécaniques.

*.b 3.2 Choix du procédé de fabrication*

**Jean-Marc MIRAUCOURT** souhaiterait que le troisième paragraphe de ce point soit complété ainsi : « En effet, la qualification préalable avec succès de ces deux couvercles monoblocs faisant appel à des lingots de 195 tonnes laissait présager une issue favorable pour les lingots de l'EPR de 156 tonnes. »

**Yannick ROUSSELET** objecte que les deux couvercles monoblocs destinés à Cruas 3 et Chinon B3 présentaient des ségrégations de carbone.

**Jean-Marc MIRAUCOURT** répond que ces ségrégations étaient acceptables. Les pièces ont été qualifiées.

**Rémy CATTEAU** fait savoir qu'en inspection début 2016, l'ASN n'a pas trouvé dans les dossiers d'EDF la précision apportée par Jean-Marc Miraucourt. La qualification des calottes de cuve

n'avait pas été fondée sur celle des couvercles monoblocs. Ensuite, d'après les documents d'Areva, les essais de qualification pour CRUAS 3 et Chinon B3 ont été faits après la rédaction des PTF des calottes de cuve. AREVA avait choisi le procédé de fabrication de ces dernières avant la qualification des couvercles monoblocs.

**Claudie ANCELIN** précise que les prélèvements de carottes sur les couvercles monoblocs de CRUAS3 ont été opérés pour avoir des garanties concernant les lingots conventionnels.

**Rémy CATTEAU** confirme que des essais ont été réalisés sur le premier couvercle monobloc pour vérifier la maîtrise de la ségrégation. Selon les documents à disposition de l'ASN toutefois, le procédé de fabrication des calottes de cuve a été choisi avant que le programme mené sur les couvercles monoblocs ne donne de résultats rassurants.

**Jean-Marc MIRAUCOURT** maintient que les résultats satisfaisants sur les couvercles expliquent l'absence d'inquiétude concernant les ségrégations, même si ces résultats ont été obtenus après le choix du procédé de fabrication.

**Yannick ROUSSELET** réaffirme que les carottages prélevés sur les couvercles monoblocs ont montré un excès de carbone.

**André LEFRANÇOIS** affirme que l'existence d'une ségrégation potentielle résiduelle est assumée. L'enjeu est d'en évaluer l'amplitude et les conséquences sur les propriétés mécaniques. Le rapport de qualification des couvercles monoblocs du 26 janvier 2007 ne suscite aucune alerte. Même si le procédé de fabrication de la cuve de l'EPR était choisi, le fabricant et l'exploitant auraient tenu compte d'une alerte forte.

**Rémy CATTEAU** indique que, sauf erreur et au regard des documents consultés en inspection, les résultats positifs concernant les couvercles monoblocs n'ont été connus au moment où les calottes de cuve étaient à moitié fabriquées.

**André LEFRANÇOIS** répond que ce n'est pas le cas.

**Claudie ANCELIN** affirme que la qualification M140 du couvercle monobloc de remplacement 900 MW a été validée par EDF dans sa version préliminaire fin 2005.

**Rémy CATTEAU** explique que selon les documents d'AREVA en sa disposition, les essais de qualification ont été faits en juin 2006.

**André LEFRANÇOIS** répète que le rapport final de qualification des couvercles monoblocs a été publié en janvier 2007. La première pièce coulée en septembre 2006 n'aurait pas été forgée si des dégradations de propriété avaient été constatées sur les couvercles monoblocs.

**Benoît BETTINELLI** relève une problématique de chronologie.

**Rémy CATTEAU** répète que les résultats des essais menés dans le cadre de la qualification des couvercles monoblocs n'étaient pas connus lors du choix du procédé de fabrication des calottes de cuve de l'EPR.

**André LEFRANÇOIS** le confirme.

**Jean-Marc MIRAUCOURT** en déduit qu'il faut insérer sa phrase proposée ci-dessus après celle indiquant que la calotte inférieure a été coulée le 23 janvier 2007.

**Rémy CATTEAU** réexplique que le paragraphe 3.2 concerne le choix du procédé de fabrication. Il répète qu'il ne convient pas d'indiquer que le choix du procédé de fabrication a été réalisé sur la base des résultats des essais sur les couvercles monoblocs.

**André LEFRANÇOIS** précise que le premier rapport de qualification des couvercles monoblocs a été émis le 23 juin 2005.

**Rémy CATTEAU** répond que ce premier rapport ne portait pas sur les résultats des essais des carottes, qui, selon les documents transmis par AREVA, datent de juin 2006.

**Jacky BONNEMAINS** demande si la qualification des monoblocs a été consolidée par un avis de l'ASN.

**Jean-Marc MIRAUCOURT** fait observer que les résultats des essais de des carottes ont montré que la valeur de résilience minimale de 60 joules était respectée.

**Rémy CATTEAU** déclare que l'ASN a interrogé AREVA et EDF dès 2005 sur les pièces similaires à la calotte de cuve de l'EPR. Ces derniers ont présenté des résultats d'essais dans des débouchures d'adaptateur des couvercles, qui respectent les critères réglementaires.

**Yannick ROUSSELET** demande pour quelle raison l'on discute de ce sujet si les critères étaient respectés et s'il n'y avait pas de problème de résistance.

**Jean-Marc MIRAUCOURT** explique que malgré des ségrégations en carbone, les propriétés mécaniques de la cuve et en particulier la ténacité peuvent être satisfaisantes.

**Yannick ROUSSELET** s'interroge en conséquence sur l'intérêt d'investiguer si les propriétés mécaniques sont correctes.

**Rémy CATTEAU** explique que les résultats des essais de qualification des deux couvercles monoblocs sont conformes à la réglementation. En revanche, pour ce qui concerne les calottes de la cuve EPR, les valeurs de résilience mesurées sur des éprouvettes, prélevées sur une calotte représentative de celles destinée à l'EPR de Flamanville, présentent une valeur moyenne inférieure à celle mentionnée par l'arrêté ESPN du 12 décembre 2005.

**André LEFRANÇOIS** précise que, dans ce cas, la réglementation prévoit des attendus de démonstrations supplémentaires.

Par ailleurs, **Elisabeth BLATON** demande à quel endroit mentionner les contrôles d'AREVA menés sur les calottes de la cuve au moment de leur fabrication mentionnés dans la version examinée, à la fin du paragraphe 3.2.

**Rémy CATTEAU** explique que cet élément de la démonstration d'AREVA devrait être dans le chapitre relatif aux justifications d'AREVA.

**Marie-Pierre COMETS** en déduit que ce point devrait être reporté au chapitre 4.

.c 3.3. *Origine de l'anomalie*

**Bruno MARCHAL** explique que la ségrégation majeure positive est qualifiée d'excessive lorsqu'elle conduit à des valeurs de résilience inférieures à 60 joules et non, comme indiqué en page 27, lorsque la concentration est supérieure à 0,22 % en surface centrale externe des calottes.

**Benoît BETTINELLI** propose de faire référence à l'arrêté ESPN qui fixe cette valeur de 60 joules.

**Marie-Pierre COMETS** déduit de cette correction que la note de bas de page n°16 doit être supprimée.

**Jacky BONNEMAINS** suggère d'expliciter « joules » et « résistance » dans le lexique.

**Jean-Marc MIRAUCOURT** propose d'y préciser que la résilience s'exprime en joules.

Selon **Philippe GUETAT**, il serait utile de définir ce qu'est une zone de ségrégation majeure positive dans le lexique.

**Rémy CATTEAU** précise qu'une zone de ségrégation majeure positive correspondant en réalité à une « macroségrégation » détectable et visible à l'œil nu tandis que celles qui sont microscopiques se trouvent, par exemple, entre les joints des grains d'acier.

*Les participants débattent de la meilleure manière de définir macroségrégation.*

En page 28, **Rémy CATTEAU** cite la phrase selon laquelle pour le fabricant et l'exploitant, « la qualification préalable avec succès des 2 couvercles monoblocs fabriqués pour les cuves des réacteurs Cruas 3 et Chinon B3 (...) laissait présager une issue favorable. » Rappelant le débat ci-dessus, il s'interroge sur le caractère préalable de la qualification.

**Jean-Marc MIRAUCOURT** vérifiera ce point.

**Philippe GUETAT** observe que les figures 15 et 16 sont similaires aux figures 6 et 9.

**Elisabeth BLATON** explique que les figures 6 et 9 sont théoriques tandis que les deux autres illustrent le cas du lingot EPR. La zone de ségrégation est en bleu dans les premiers cas et en rouge dans les seconds. **Elisabeth BLATON** demande s'il faut utiliser la même couleur dans les deux cas, et ainsi, prendre le risque que le lecteur interprète les figures 15 et 16 au regard de la légende des couleurs de la figure 5 correspondant aux pourcentages de teneur en carbone.

**Jean-Marc MIRAUCOURT** propose d'utiliser le bleu pour tous les schémas, en précisant à la figure 16 qu'il s'agit des zones de ségrégation positive résiduelles représentées de manière symbolique.

**Marie-Pierre COMETS** indique que la figure 15 pourrait également être légendée ainsi.

**Yannick ROUSSELET** en est d'accord.

**Elisabeth BLATON** en déduit que les schémas 5, 9, 15 et 16 seront totalement identiques.

**Jacky BONNEMAINS** indique sa préférence pour conserver les mêmes couleurs sur tous les schémas. Il fait remarquer que le rouge symbolise l'alerte.

*Après discussion, le groupe décide de retenir la couleur bleu ciel pour la zone de ségrégation majeure positive, en indiquant sur les figures 15 et 16 que cette zone est représentée de manière symbolique.*

#### *.d 3.4. Contexte réglementaire*

Rappelant son observation concernant les couvercles monoblocs de Cruas et Chinon, **Rémy CATTEAU** émet de fortes réserves concernant la rédaction du dernier paragraphe de cette partie relative au contexte réglementaire. Il réaffirme que la qualification M140 des calottes de cuve de FLA3 n'est pas fondée sur celle des couvercles monoblocs.

**Marie-Pierre COMETS** répond que le cas échéant, il conviendra de supprimer la dernière phrase selon laquelle « Cette appréciation se fondait en particulier sur les résultats satisfaisants des essais mécaniques obtenus sur des éprouvettes prélevées sur les couvercles monoblocs fabriqués pour Cruas 3 et Chinon B3. ».

En page 29, **Jean-Marc MIRAUCOURT** souhaiterait souligner que l'exploitant a choisi d'appliquer l'arrêté du 12 décembre 2005, alors que ce dernier ne s'imposait pas. Il propose ainsi d'ajouter : « Néanmoins l'exploitant et le fabricant ont décidé d'appliquer dès Flamanville 3 les dispositions de l'arrêté en référence du 12 décembre 2015 ».

**Pierre POCHITALOFF** pense que l'exploitant était néanmoins contraint à cet égard puisqu'il s'agissait de fabriquer une tête de série.

**Jean-Marc MIRAUCOURT** répond que ce n'était pas le cas. L'exploitant pouvait choisir d'appliquer la réglementation à partir de la deuxième tranche.

**Rémy CATTEAU** note que si elle n'avait été appliquée qu'à partir de la deuxième tranche, l'anomalie n'aurait probablement pas été détectée sur la première, mais le problème physique aurait néanmoins existé.

**Jean-Marc MIRAUCOURT** signale par ailleurs que c'est AREVA qui commande les lingots et non EDF. Il conviendrait donc d'écrire : « le contrat passé par AREVA avec France Essor (...) ».

**Pierre POCHITALOFF** indique qu'il faut présenter les changements de portage industriel de Creusot Forge, entre France Essor et AREVA.

*L'historique relatif à Creusot Forge sera développé en bas de page.*

#### *.e 3.5 Historique de qualification*

**Rémy CATTEAU** signale que la qualification M140 ne concerne pas uniquement les zones sensibles au risque de rupture brutale. Il propose de ne pas évoquer ce dernier risque mais une sensibilité à « un mode de dégradation ».

**Jean-Marc MIRAUCOURT** confirme ce qui a été dit. Néanmoins, le cas étudié est bien le risque de rupture brutale. Il propose d'écrire : « (...) zones sensibles dans le cas présent au risque de rupture brutale ».

**Rémy CATTEAU** fait valoir que la qualification M140 ne dit rien concernant le centre des calottes de cuve. Elle ne vise donc pas le « cas présent ».

*Rejoignant la proposition de Marie-Pierre COMETS, le groupe convient d'écrire : la qualification MI40 est une qualification industrielle qui ne vise pas à caractériser l'ensemble du volume du composant, mais se concentre sur les zones identifiées à la conception comme sensibles par exemple au risque de rupture brutale. »*

**Rémy CATTEAU** relève en page 31, qu'AREVA évoque de nouveau « les résultats satisfaisants de résilience obtenus sur une carotte en partie centrale des deux couvercles monoblocs » destinés à Cruas 3 et Chinon B3. **Rémy CATTEAU** répète que ceci n'a jamais été valorisé dans les dossiers remis à l'ASN.

**Jean-Marc MIRAUCOURT** propose de débiter la phrase ainsi : « AREVA indique que ce jugement pouvait s'appuyer sur (...). »

**Rémy CATTEAU** souhaiterait également ajouter que cet argument n'apparaissait pas dans les dossiers remis à l'ASN.

*Il est ajouté « toutefois cet argument n'apparaissait pas dans les dossiers de qualification transmis à l'ASN. »*

#### *f 3.6. Analyse de la chronologie liée à la mise en évidence de l'anomalie*

Concernant les prélèvements de copeaux de matière de 2007, **Jean-Marc MIRAUCOURT** propose de préciser : « Mais il faut rappeler qu'à cette date, ces mesures n'avaient pour les équipes de forge, pour seul but spécifié dans le processus de fabrication, que de vérifier le bon repérage des côtés tête et pied du lingot ».

*Cette proposition est notée.*

En page 34 par ailleurs, **Rémy CATTEAU** précise qu'il convient de remplacer « l'acier incriminé de la calotte supérieure » par « un acier du même type que celui des calottes de la cuve de l'EPR de Flamanville ». Ensuite, il propose de supprimer le paragraphe débutant par « en effet, une autre carotte prélevée sur ce fond primaire (...) » car il a peu de valeur ajoutée et introduit des confusions entre fonds primaires, couvercles, etc.

*Le paragraphe est supprimé.*

Eu égard à l'heure, **Marie-Pierre COMETS** invite les membres du groupe à présenter brièvement leurs propositions de modification majeure.

Dans le paragraphe 5.3., **Jean-Marc MIRAUCOURT** souhaiterait qu'il soit précisé que le GPESPN est ouvert à des représentants de la société civile et à des autorités de sûreté étrangères. Cette ouverture est en effet un élément important de transparence.

**François ROLLINGER** indique que cette précision pourrait être apportée dans la rubrique qu'il proposait de créer concernant l'accès de l'expertise aux parties prenantes.

En page 36, **Bertrand de L'EPINOIS** note que deux dates sont accolées aux prises de position de l'ASN et demande s'il y a une erreur.

**Rémy CATTEAU** répond que la date de prise de position est celle du 14 décembre 2015.

**Pierre POCHITALOFF** indique ensuite qu'il serait utile en page 36 de quantifier les échantillons transmis aux laboratoires lors de la campagne d'essais mécaniques.

**Elisabeth BLATON** répond ne pas avoir de données à ce sujet.

Enfin, **Marie-Pierre COMETS** annonce que la prochaine réunion aura lieu le 24 mai. L'objectif initial était de valider le rapport en séance plénière le 27 juin 2017, date relativement tardive. Elle demande ainsi si une séance exceptionnelle du Haut comité dédiée au rapport pourrait être organisée durant la semaine du 12 juin.

**Jacky BONNEMAINS** affirme qu'une telle séance extraordinaire est nécessaire.

**François ROLLINGER** en déduit que le projet de rapport doit être finalisé au moins une semaine avant.

**Jacky BONNEMAINS** demande s'il est certain que ce rapport sera validé avant l'avis de l'ASN.

**Rémy CATTEAU** rappelle que l'instruction de l'ASN et de l'IRSN est en cours. L'avis du GPESPN sera recueilli les 26 et 27 juin, puis l'ASN élaborera un projet de décision qui sera soumis à consultation du public durant l'été jusqu'au début du mois de septembre. L'avis d'une sous-commission du CSPRT sera également demandé. La décision finale de l'ASN est attendue au mois de septembre. Ce calendrier est prévisionnel.

**Jacky BONNEMAINS** s'étonne de la saisine d'une sous-commission de la CSPRT et non de la CSPRT plénière.

**Rémy CATTEAU** fait part d'une analyse juridique concluant que la CSPRT était dessaisie au profit d'une « sous-commission appareils à pression ».

**Jacky BONNEMAINS** déplore la saisine d'un sous-groupe de la CSPRT dont nul ne connaît la composition.

**Rémy CATTEAU** répond qu'un arrêté a été publié à ce sujet.

**Stéphanie VIERS** ajoute que madame Sené notamment participe à la sous-commission.

**Jacky BONNEMAINS** demande si les syndicats du nucléaire en font partie.

**Rémy CATTEAU** transmettra les références de l'arrêté.

Par ailleurs, **Marie-Pierre COMETS** propose de faire circuler un projet d'avis et de recommandations d'ici deux semaines.

**François ROLLINGER** souligne que les membres du groupe peuvent transmettre des propositions dès que possible.

**Jean-Marc MIRAUCOURT** insiste sur le fait qu'il faut publier le rapport avant l'avis préliminaire de l'ASN.

*La prochaine réunion du groupe de suivi aura lieu le 24 mai.*

*La séance est levée à 17 heures 05.*

## Liste des participants

### Membres du groupe de suivi :

BONNEMAINS Jacky	Collège Association
COMETS Marie-Pierre	Présidente du HCTISN
GUETAT Philippe	Collège des organisations syndicales
GUILLEMETTE Alain	Collège État
POCHITALOFF Pierre	Pilote du groupe de suivi, Collège des organisations syndicales
ROLLINGER François	Collège État
ROUSSELET Yannick	Collège Association
WALLENDORFF Claude	Collège des CLI

### Invités :

ANCELIN Claudie	EDF
CATTEAU Rémy	ASN
LEFRANÇOIS André	Areva
MARCHAL Bruno	Areva
MIRAUCOURT Jean-Marc	EDF

### Secrétariat du Haut comité :

BETTINELLI Benoît	Secrétaire Général
BLATON Elisabeth	
VIERS Stéphanie	