

**Direction de l'Environnement
et du Cadre de Vie**

Commission Locale d'Information
et de Surveillance du Centre Nucléaire
de Production d'Électricité de Fessenheim

Colmar, le 25 juin 2018

**Projet de compte-rendu de la réunion plénière de la
Commission Locale d'Information et de Surveillance (CLIS)
du Centre Nucléaire de Production d'Électricité (CNPE) de FESSENHEIM
du 20 mars 2018**

M. Michel HABIG salue M. Laurent TOUVET, Préfet du Haut-Rhin, les membres de la CLIS, les représentants de l'ASN, les représentants des administrations et notamment Mme Catherine TROENDLÉ, Sénatrice, M. Claude BRENDER, Maire de FESSENHEIM et M. François BERINGER, Maire de BLODELSHEIM, les représentants d'EDF et de la presse.

Il présente les excuses des membres de la CLIS, notamment les parlementaires –, M. Eric STRAUMANN ainsi que les membres du Conseil départemental – Mme Emilie HELDERLÉ, M. Yves HEMEDINGER, Mme Betty MULLER retenus par ailleurs et M. Francis KLEITZ, Mme Martine LAEMLIN, conseillers régionaux – Mme Amélie MICHEL de l'ARS.

Il présente l'ordre du jour, salue la traductrice et demande à ce que chaque intervenant se présente afin de faire un compte-rendu de la séance le plus fidèle possible.

Point 1

Approbation du compte-rendu de la réunion de la CLIS du 28 novembre 2017

M. HABIG demande l'approbation du projet de compte-rendu de la réunion de la CLIS du 28 novembre 2017. (**Annexe 1.1 en français et 1.2 en allemand**).

M. BARTHE constate quelques petits écarts entre ses prises de notes et ce qui est écrit. Il votera donc contre ce compte-rendu.

M. LEDERGERBER aimerait aborder le point 3 du dernier compte-rendu relatif à l'ancrage des diesels de secours. Il ne retrouve pas, dans le compte-rendu, ses propos dans lesquels il relatait une expérience, datant des années 2000, concernant l'armoire électrique 1 LHG002TD qu'il fallait solidifier et rappelait le retour de l'inspection du 30 août qui incitait à améliorer ses points d'ancrage. Il pense que les associatifs ne sont pas là juste pour poser des questions.

M. HABIG interrompt M. LEDERGERBER car il fait un procès d'intention et que ce n'est pas le lieu et il remercie les rédacteurs de ce procès-verbal.

Le compte-rendu est approuvé avec 19 votes pour, 2 contre et 0 abstention.

Point 2

Information exceptionnelle sur la fin de l'instruction du dossier concernant le générateur de vapeur 335 forgé à la Forge du Creusot (Annexes 2, 3 et 4)

M. HABIG donne la parole à l'ASN pour présenter la première partie de ce point (**annexe 2**).

M. BOIS présente les personnes qui ont travaillé sur le dossier du générateur de vapeur 335 et qui sont venues pour présenter ce sujet. Il s'agit, pour l'ASN, de M. LIU et M. STREIBIG de la direction des équipements sous pression nucléaires et, pour l'IRSN, de M. VIARD du service d'expertise qui s'est penché sur certains aspects du dossier, à la demande de l'ASN.

Il s'agit d'un sujet très attendu, complexe et qui a fait l'objet de plusieurs interventions lors des dernières CLIS. Il mobilise beaucoup sur différentes composantes comme :

- Les aspects techniques qui font l'objet principal des présentations de ce jour,
- Les aspects juridiques, qui portent sur le respect des dispositions réglementaires prévues pour pouvoir prendre ce type de décision, qui seront également abordés lors de cette réunion,
- Les aspects judiciaires qui portent sur la problématique d'hypothèses de falsification et qui ne seront pas abordés lors de cette réunion car ces aspects ne relèvent pas du champ de compétence de l'ASN,
- Les considérations économiques qui ne tiennent aucune place dans la décision qui a été prise. La décision est intervenue dans le cadre d'une réglementation des équipements sous pression et l'ASN ne s'est prononcée que sur l'aptitude de cette pièce.

M. BOIS entend les interrogations d'ordre moral relatives à la perte de confiance, il estime que la confiance mettra du temps à revenir et il a conscience qu'un bon dossier technique ne suffira pas.

Les éléments présentés lors de la CLIS de ce jour sont un condensé de la présentation faite au groupe permanent d'experts le 27 février 2018 et la présentation de l'IRSN est aussi un condensé du travail qui a été effectué.

Il rappelle que Framatome a également transmis un dossier très important et qu'il y a une quantité considérable d'éléments qui ont permis de prendre cette décision.

M. LIU aborde les premiers aspects de contexte et de cadre réglementaire de ce dossier. L'objectif est de débattre sur un sujet technique précis, un générateur de vapeur, et l'interlocuteur de l'ASN, dans ce dossier, a été le fabricant et non l'exploitant.

Cette anomalie est issue de tout le contexte d'irrégularités au sein du Creusot. Avant 2015, l'ASN constate un certain nombre de difficultés techniques au Creusot et demande au fabricant de réaliser un certain des audits qualité. Après un premier audit qui n'a pas été jugé satisfaisant par l'ASN, un deuxième audit a conduit, en avril 2016, à l'observation de dossiers barrés et d'irrégularités qui ont fait l'objet d'une information auprès du Procureur.

L'irrégularité qui concerne la virole basse 335 de FESSENHEIM 2 est l'absence de chutage de l'intégralité de la masselotte. L'absence de coupe a conduit à la présence d'une partie de la masselotte dont les conséquences peuvent être l'induction de la présence de défaut ou une composition chimique locale inattendue pouvant avoir des répercussions notamment sur les propriétés mécaniques de la pièce.

La fabrication de ce composant a débuté en 2008, au Creusot, et à cette époque, le fabricant qui avait le choix de plusieurs réglementations a opté pour l'utilisation du décret du 2 avril 1926 qui demandait au fabricant de réaliser une épreuve hydraulique et de transmettre à l'ASN un état descriptif de la pièce indiquant le respect du code RCC-M.

Le respect du code RCC-M valait conformité sur un certain nombre de propriétés chimiques et mécaniques de la pièce, propriétés dont l'atteinte est supposée garantie pour les procédés de fabrication respectant le code. Or l'anomalie technique constatée dans les documents de fabrication pouvait remettre en cause la démonstration de conformité à ce code ; elle a donc induit la suspension du certificat d'épreuve le 18 juillet 2016. Cette décision de suspension laisse la possibilité au fabricant de récupérer son certificat d'épreuve, à la condition qu'il démontre directement (c'est-à-dire sans la présomption de conformité issue du respect du code RCC-M) que son équipement sous pression est apte à reprendre le service.

L'instruction a été menée en premier lieu par l'ASN, avec l'appui technique de l'IRSN sur certains sujets précis.

Le résultat de l'instruction conduite par l'ASN, et des expertises remises par l'IRSN, ont été présentés le 27 février 2018 au groupe permanent (GP) d'experts pour les équipements sous pression nucléaire et le GP a été saisi sur l'ensemble des aspects techniques du dossier.

M. STREIBIG, agent qui a suivi ce dossier en collaboration avec l'IRSN sur certaines expertises dans le domaine des contrôles non destructifs, de la métallurgie et de la thermo hydraulique, présente la détection de l'écart et l'origine technique de l'anomalie.

L'anomalie concerne la virole basse qui est soudée en partie basse avec la plaque à tube et, sur la partie haute, avec la virole médiane.

La présentation se découpe en plusieurs parties :

- L'origine technique de l'anomalie,
- Les Risques associés à cette anomalie de fabrication,
- La démarche de démonstration de conformité mise en œuvre par AREVA MP,
- Les résultats et conclusions de l'ASN et de l'IRSN.

L'IRSN reviendra plus particulièrement sur les parties relatives aux matériaux, aux analyses chimiques et aux essais destructifs réalisés sur un certain nombre de pièces représentatives.

L'origine technique vient de la gamme de forgeage qui a permis de réaliser la virole basse.

Une virole est réalisée par forgeage à partir d'un lingot creux qui, au cours des opérations de coulée et de forgeage subit un plusieurs étapes :

- La réalisation du lingot : acier liquide mis dans une poche et dans une lingotière.
- Une partie de ce lingot, la masselotte, sert de réserve de métal qui vient alimenter la partie inférieure de la pièce au cours de l'opération de coulée.
- La réalisation d'une suite d'opérations de forgeage qui consiste à écraser, mettre au diamètre et allonger la pièce. Ces premières étapes s'appellent les chaudes, elles consistent à mettre l'ébauche de pièce dans un four porté à haute température et à faire les modifications de forme. La première chaude consistait en 2 opérations : étirage pour amener la pièce à une certaine longueur puis bigornage pour obtenir le diamètre voulu. La 2ème chaude consiste en un étirage sur mandrin et un deuxième bigornage et lors de la 3ème chaude, une coupe doit être réalisée pour amener le lingot à la longueur désirée et éliminer la masselotte qui, en théorie, n'est pas utilisée pour réaliser la pièce. Les mesures du lingot, dans le cas présent, ne permettaient pas de couper l'intégralité de la masselotte. La fiche d'incident qualité 146 a montré la non réalisation de l'opération de chute à l'issue de la 3ème chaude.

Il y a donc présence de tout ou partie de la masselotte dans la pièce et il convient d'identifier les risques liés à la présence de cette masselotte. La masselotte est une partie non souhaitée car il peut y avoir présence de défauts telles des inclusions ou des réminiscences de retassure pouvant entraîner des effets indésirables comme une composition chimique locale non attendue, ayant pour conséquence des difficultés ou des défauts de soudage, un vieillissement thermique de la pièce si le taux de phosphore est trop important ou une dégradation des températures de transition (ductile/fragile).

M. STREIBIG présente la démarche d'AREVA NP pour chacun des risques qui a consisté à mettre en place des mesures et des essais permettant d'éliminer les risques les uns après les autres.

Par contre, pour accéder aux propriétés chimiques ou aux propriétés mécaniques du générateur de vapeur, le choix a porté sur la réalisation, par AREVA NP, de 2 viroles sacrificielles. Ces 2 viroles, appelées, VB 335 B et VB 335 C, ont été fabriquées conformément à la fabrication de la VB 335. La fabrication et les essais réalisés sur ces pièces ont fait l'objet d'un suivi par un organisme tiers expert.

Une enquête de fabrication a été réalisée afin d'essayer de reproduire à l'identique la VB 335, il a donc été nécessaire de déterminer la position de la masselotte dans le générateur de vapeur. La virole basse étant parfaitement cylindrique, la possibilité d'inversion de la tête est du pied du lingot au cours des opérations de fabrication est envisageable. Des vérifications relatives aux opérations de fabrication ont été réalisées pour connaître le positionnement de la masselotte dans le générateur de vapeur.

Pour s'assurer de la représentativité des pièces sacrificielles, par rapport à la virole originale, de la chimie à la coulée et des essais mécaniques en pied de ces 2 pièces ont été réalisés.

Pour déterminer la position de la masselotte de la VB 335, AREVA a procédé à la relecture de l'ensemble des enregistrements de fabrication et, par ailleurs, une évaluation in situ sur le GV 335 ainsi que des coupons à partir des viroles sacrificielles ont été réalisés. Il explique que l'IRSN reviendra plus précisément sur les essais qui ont été réalisés.

Pour l'évaluation de la composition chimique locale de la zone d'intérêt, 8 cartographies sur les 2 viroles sacrificielles ont été réalisées et ont permis d'avoir les teneurs en carbone, soufre, cadmium, nickel, ... L'objectif de cette caractérisation en espèces chimiques, en terme de vieillissement, est de rechercher le taux de phosphore qui a été réellement atteint au niveau de la partie de la zone d'intérêt.

La composition chimique et plus particulièrement le taux en carbone peut avoir un impact sur les propriétés mécaniques. L'augmentation du taux de carbone est susceptible d'abaisser le plateau ductile, d'une part, d'augmenter la température de transition ductile/fragile d'autre part. Pour connaître les propriétés mécaniques dans la zone d'intérêt, un certain nombre de prélèvements ont été effectués dans les viroles sacrificielles pour réaliser des essais de traction, de résilience et de ténacité.

Le risque de rupture brutale, lié à la présence potentielle de défaut dans la structure, est à prendre en compte. Le principe est de montrer que le matériau est suffisamment tenace pour résister à l'amorçage de défauts potentiellement existants sous l'effet d'un chargement donné.

Dans la démarche de la justification à la rupture brutale, l'objectif est de démontrer que le matériau est suffisamment tenace par rapport à un chargement donné.

AREVA NP a procédé à la recherche des différents transitoires qu'ils soient normaux, incidentels ou accidentels et à l'évaluation des marges les plus pénalisantes à la rupture brutale. Le facteur de marge correspond à la ténacité divisée par le facteur d'intensité de contrainte qui est multiplié par un coefficient de sécurité réglementaire. Ce facteur de marge doit rester en toute circonstance supérieur à 1.

Après avoir présenté la démarche, M. STREIBIG développe les résultats obtenus.

Les essais non destructifs en fabrication ont pour objectif de s'assurer de l'absence d'inclusion au niveau de la pièce ou de l'absence de défaut dû à l'hydrogène. Certains essais non destructifs sont réalisés lorsque les éléments sont soudés entre eux de manière à s'assurer de l'absence de défaut dû au soudage. Les essais non destructifs réalisés sont de type ressuage (examens surfaciques), magnétoscopie, radiographie ou ultrasons. Un défaut de soudage avait été constaté et avait fait l'objet d'une réparation au cours d'une opération de fabrication.

Parallèlement, EDF s'est livré à un certain nombre d'essais non destructifs sur le générateur de vapeur en exploitation, que ce soit en pied ou en tête de la virole basse, et aucun défaut n'a été détecté sur le générateur de vapeur.

Des coupons ont été prélevés sur les viroles sacrificielles et ont fait l'objet de soudages puis ont été soumis à différents essais destructifs de manière à s'assurer des propriétés mécaniques de la zone soudée et de la zone affectée thermiquement.

Une maquette a été réalisée et des essais de résilience ont été effectués à 1 mm et 4 mm de la ligne de fusion. Les résultats sont bons puisque les différentes résiliences sont supérieures aux requis du code.

L'autre risque lié au taux de carbone supérieur à l'attendu est de générer des défauts de type « fissuration à froid » au cours des opérations de soudage. Ni les essais non destructifs, ni les essais de type essais d'implants réalisés sur des matériaux représentatifs de la virole 335 n'ont révélé la présence de défaut de type fissuration à froid.

Les cartographies ont bien montré :

- Une ségrégation de carbone puisque le taux de carbone dans la zone d'intérêt est monté jusqu'à 0,28 % contre 0,22 % maximum requis par le code RCC-M,
- Un phénomène de ségrégation de phosphore avec un taux de phosphore de la zone d'intérêt de 0,006 % alors que la tolérance est de 0,008 %.
- Une température de fonctionnement de l'enveloppe secondaire de 265 degrés qui est une température faible au regard des températures de vieillissement dues au phosphore. Le problème de vieillissement peut être écarté car le taux de phosphore reste dans les critères.

En tout, ce sont un peu plus de 600 essais qui ont été réalisés sur les 2 viroles sacrificielles. Le tableau présenté à la CLIS de ce jour est un peu différent de celui présenté au groupe permanent puisque les essais complémentaires réalisés par AREVA NP ont été ajoutés.

En ce qui concerne les essais de traction en zone d'intérêt, ils sont parfaitement conformes aux exigences du code. Les courbes de transition réalisées à partir d'essais de résilience, permettent de positionner la zone de transition ductile/fragile. Il est constaté que la présence de la ségrégation entraîne un décalage de l'ordre de 45 degrés de la courbe de transition (entre la partie en pied et la partie en tête) mais le plateau ductile reste supérieur à une valeur de 165 Joules.

Les essais de ténacité sont réalisés sur des éprouvettes pré fissurées sur lesquelles est appliqué un chargement à différentes températures. En ce qui concerne les essais de rupture brutale, l'objectif est d'observer les essais à gauche de la courbe noire (Z-G prévue par le code). Tous les essais réalisés, environ 170, restent bien à gauche de la courbe noire et sont donc parfaitement enveloppés par la courbe du code.

La réalisation des RT_{NDT} , qui sont les températures de référence de la transition ductile / fragile, a fait l'objet de nombreux échanges entre l'ASN et AREVA NP.

L'ASN avait demandé que les mesures soient établies en tête de la virole donc en zone d'intérêt et AREVA NP a réalisé les mesures en pied et en tête des viroles sacrificielles.

La zone de recette est la zone de pied pour laquelle les résultats obtenus sont - 32 °C pour la VB 335, - 12°C pour la VB 335B et - 27°C pour la VB 335C. Ce résultat est positif puisque la RT_{NDT} doit être inférieure ou égale à -12 °C. L'ensemble de ces RT_{NDT} respecte bien les exigences du code.

En zone ségrégée, les RT_{NDT} ont bien été réalisées sur les viroles B et C (3 séries d'essais par virole) et les RT_{NDT} les plus élevées pour la virole B sont de -12°C et - 17°C pour la virole C. Le décalage des courbes de RT_{NDT} est faible, voire inexistant, puisqu'il est de 0°C pour la 335B et de 10° pour la VB 335 C.

Au vu de l'enquête de fabrication et des différents essais, l'ASN a acquis la conviction que la masselotte se trouve au niveau de la jonction virole basse virole moyenne.

A la demande de l'IRSN, un calcul pénalisant, sur la base d'un scénario fictif, a été réalisé et a permis de montrer, qu'en toute situation, un défaut placé dans la partie supérieure de la virole basse n° 335 ne poserait pas de problème en terme de sécurité.

L'objectif est de s'assurer qu'en toute situation le facteur d'intensité de contrainte multiplié par un coefficient de sécurité reste inférieur à la ténacité du matériau et que le facteur de marge reste supérieur à 1.

Tous ces éléments ont fait l'objet, le 27 février 2018, d'une présentation au groupe permanent d'experts (GPESPN) dont la conclusion est que l'aptitude au service du GV 335 n'est pas remise en cause.

M. LIU confirme que cette anomalie technique sur la virole basse du GV 335 a eu un impact sur les propriétés chimiques et physiques mais tous les décalages observés restent dans les hypothèses prises en conception. C'est sur cette base que l'ASN a jugé que l'aptitude au service du composant et donc du générateur de vapeur n'était pas remise en cause par l'anomalie. L'ASN a décidé de lever la suspension du certificat d'épreuve car le fabricant a apporté la justification de l'aptitude au service du composant et remis à jour l'état descriptif réalisant ainsi la démonstration de conformité réglementaire.

M. LACÔTE trouve l'exposé l'ASN compliqué et ne sait pas s'il a été compris par tout le public.

M. HABIG donne la parole à l'IRSN (**annexe 3**).

M. VIARD, spécialiste en soudage, métallurgie, fabrication de gros composants du nucléaire et propriétés des matériaux, présente le dossier tel qu'il a été instruit par l'IRSN.

La virole basse, composée d'acier 16MND5, est attachée à la virole médiane et à la boîte à eau par soudage. La particularité des viroles est qu'elles sont coulées à partir d'un lingot creux.

Il présente une lingotière dans laquelle est coulé le lingot et explique que dans la lingotière, il y a un noyau qui rend le lingot torique.

Le métal liquide est versé dans une lingotière puis va se solidifier en refroidissant. La masse importante d'acier dans la lingotière fait qu'un certain nombre de phénomènes physiques et chimiques vont se produire, la composition de l'acier ne sera donc pas homogène. Il se met en place un phénomène qui s'appelle la ségrégation : au fur et à mesure que le métal se solidifie, de l'extérieur (qui refroidit le plus vite) vers l'intérieur. Pour le lingot creux, il y a 2 zones : en bas avec une ségrégation dite négative avec une déplétion en certains éléments chimiques et en haut, dernière partie se solidifiant, où l'on trouve un enrichissement en certains éléments chimiques que l'on appelle ségrégation. La masselotte se situe en haut du lingot à l'endroit où l'on trouve les ségrégations.

Une fois le lingot obtenu, il faut le forger pour obtenir la taille et la forme voulue. Les 3 premières étapes sont les plus importantes : étirage sur mandrin, bigornage et étirage avec coupe.

Le but de l'étirage sur mandrin est d'augmenter la longueur de l'ébauche alors que le but du bigornage est d'augmenter son diamètre.

Pour des raisons dimensionnelles, le chutage de la masselotte n'a pas été effectué à la fin de la troisième étape, or celui-ci doit être réalisé car il peut y avoir certaines imperfections dans la masselotte et les éléments chimiques concentrés dans la masselotte ont une influence sur les propriétés mécaniques de la matière métallique.

A l'issue de la découverte de la non-conformité lors de la fabrication de la virole, différents enjeux de sûreté ont été étudiés pour reprendre la démarche de sûreté avec de nouvelles hypothèses de propriétés mécaniques.

L'hypothèse de rupture d'une virole de GV est exclue sur une pièce en fonctionnement, il est donc nécessaire de démontrer la tenue à la rupture brutale. La rupture brutale est la convergence de 3 domaines : en présence d'un défaut suffisamment grand et en présence de contraintes mécaniques suffisamment élevées sur un matériau aux propriétés mécaniques données, un défaut existant peut se propager de manière brutale et rapide et conduire à la ruine du composant.

Pendant le processus de forgeage, le lingot va devenir cylindrique et l'orientation de la virole ainsi obtenue peut être différente de l'orientation prévue. Il est donc important de savoir si la zone en anomalie se trouve en haut ou en bas de la virole.

Pour répondre à cette question, EDF a réalisé des répliques métallographiques sur la virole basse en place. Ces répliques sont obtenues après attaques chimiques de la surface et application d'un vernis cellulosique. Cela permet de faire un calque des structures métallurgiques et de les observer en dehors de l'endroit où se trouve la pièce métallique. Sur les photos des répliques de la virole basse, partie reliée à la virole médiane et partie reliée au bol de GV, les microstructures sont visiblement différentes. En haut de la virole basse, les structures métallurgiques sont plus hétérogènes. Pour apporter la démonstration du positionnement de la masselotte dans la virole basse, EDF a réalisé des répliques métallurgiques sur les pièces sacrificielles pour lesquelles, la position de la masselotte était connue, et les a comparées à celles de la virole basse en place sur le GV. Conclusion : il n'y a pas eu d'inversion dans le positionnement de la virole basse et la zone d'anomalie se trouve bien en haut de la virole basse.

Le comportement fragile/ductile des aciers a été étudié : un acier fragile sera cassant, alors qu'un acier ductile sera plus souple. Les énergies pour casser un acier fragile seront faibles alors que celles nécessaires pour casser un acier solide seront élevées.

Pour un composant nucléaire conforme au règlement RCC-M, la couronne de recette est toujours représentative de l'ensemble du volume. Il a fallu vérifier que c'était bien le cas pour la virole 335 sur laquelle la masselotte n'a pas été chutée.

Parallèlement, la soudure proche de la zone non conforme a également été étudiée pour vérifier qu'elle n'a pas été affectée par la présence de la masselotte. L'augmentation du taux de carbone peut conduire à un nouveau phénomène, la fissuration à froid. La fissuration à froid nécessite 3 facteurs : un matériau avec une structure trempée ou dure, de l'hydrogène, et des contraintes mécaniques élevées. S'il y a conjonction de ces 3 facteurs, la fissuration à température ambiante peut arriver 48 à 72 heures après la réalisation du joint soudé.

Pour vérifier la composition chimique et la tenue mécanique de la virole basse 335, il a fallu réaliser des pièces sacrificielles représentatives fabriquées dans les mêmes conditions que la virole initiale.

Prélever de la matière sur les 2 viroles sacrificielles et sur des soudures permet de caractériser la matière et d'en connaître les propriétés. Dans la partie haute des viroles où se trouve la masselotte, Framatome a procédé à des caractérisations chimiques et mécaniques alors que dans la partie basse des viroles où se trouve la zone de recette, seules des caractérisations mécaniques ont été réalisées.

Les cartographies chimiques ont bien montré la présence et l'étendue de la zone ségrégée avec des taux de carbone supérieurs au 0,22 % autorisé par le code. La zone ségrégée s'étend jusqu'à 150 mm sous le joint soudé et 63 mm dans l'épaisseur finale de la virole.

Pour réaliser les caractérisations mécaniques, un certain nombre d'éprouvettes ont été prélevées dans la zone ségrégée des viroles sacrificielles et ont permis de faire des tests de traction, résilience et ténacité.

Les tests de traction et de ténacité ont été vus précédemment et ne remettent pas en cause les hypothèses initiales des analyses de mécanique sur le métal de base et la soudure.

En ce qui concerne le risque de fissuration à froid, Framatome a réalisé 2 essais d'implant qui ont confirmé l'absence de fissuration à froid dans des conditions analogues au soudage de la virole basse avec la virole médiane, ce risque est donc considéré comme écarté. Par contre sur 5 éprouvettes de résilience sur 200, un mode de fissuration inattendu, appelé fissuration inter granulaire, a été constaté.

L'analyse de l'IRSN conclut à une non inversion du sens de la virole dans le GV et a considéré les viroles sacrificielles comme représentatives de la virole VB 335. L'IRSN a recommandé un complément de caractérisations ; les essais ont été réalisés par Framatome et ne remettent pas en cause les résultats de propriétés mécaniques de matériaux.

M. LACÔTE demande des éléments complémentaires sur les viroles sacrificielles B et C.

M. VIARD explique que pour caractériser les propriétés de la soudure, EDF a réalisé une maquette soudée avec des éléments provenant du matériau de la VB 335 B et du matériau de la VB335 C pour voir les propriétés de la soudure. Ce sont ces maquettes qui ont été comparées aux structures métallurgiques observées sur la virole en place sur le GV.

M. LACÔTE estime que, par mesure de sécurité, des essais pouvaient aussi être réalisés sans mélanger les deux viroles.

M. HABIG donne la parole à M. BROM (**Annexe 4**).

M. BROM remercie la CLIS d'avoir bien voulu lui permettre de donner son avis sur ce sujet et explique qu'il a réceptionné les documents (rapport de l'ASN version CLIS) peu de temps avant la réunion et demande si le groupe permanent d'experts a eu le rapport bien en avance et s'il a eu le temps de l'étudier avant d'émettre un avis. Il demande également si l'IRSN a émis des avis postérieurement au 18 janvier.

L'ASN explique que le groupe permanent d'experts a réceptionné ce rapport 15 jours avant leur réunion.

Il explique que son propos va dans le sens de celui de M. Yves MARIGNAC qui s'étonne que la justification demandée porte sur une conformité à une réglementation dont on savait qu'elle allait être abrogée et insiste sur le fait que l'exploitant, dans un contexte où il absorbait l'activité d'AREVA, a continué à lui faire confiance.

Il insiste sur la note de l'IRSN du 18 janvier qui précise qu'il s'agit bien d'une appréciation qui peut être portée sur la tenue du générateur de vapeur et que la démonstration repose au premier chef sur le strict respect des procédés de fabrication qualifiés. M. BROM estime que les procédés de fabrication n'ayant pas été respectés, l'ASN avait les moyens d'annuler le certificat d'épreuve plutôt que de le suspendre.

Il a été étonné de voir des éléments barrés à certains endroits pour secret industriel, réapparaître à d'autres passages du rapport.

Après lecture du dossier et des éléments en sa possession, M. BROM présente ses différentes remarques :

- En ce qui concerne les essais non destructifs faits sur la virole basse réalisés par AREVA au moment de sa fabrication, il est question d'indication et de reprise des mesures après une finition. Il se demande si les inclusions réparées au niveau des soudures ont été revues par la suite ou si elles ont complètement disparu. AREVA connaissait le défaut de la masselotte mais a simplement considéré qu'il fallait suivre la voie normale. Dans le rapport, il ne trouve aucune indication sur les essais non destructifs réalisés par EDF sur le GV en place.

- Pour lui, il y a un problème de représentativité des viroles sacrificielles car les coulées n'étaient pas parfaitement identiques et quelques différences chimiques au niveau du soufre ou du nickel ont été constatées. Si les coulées sont différentes, les résultats des mesures peuvent être différents.
- Le problème du chutage : on pourrait s'attendre à ce que la même procédure donne lieu aux mêmes effets or la raison pour laquelle le lingot n'avait par la même longueur n'est pas connue. Ce que l'on aurait pu attendre, dans la mesure où l'on veut avoir rigoureusement les mêmes choses, c'est de ne pas avoir pu couper les masselottes. Pour lui, les 3 viroles ne sont pas strictement identiques même si les dimensions le sont.
Il est conscient qu'il manque peut-être des données dans le rapport en sa possession, mais pour lui, la représentativité n'est pas rigoureusement établie.
- En ce qui concerne l'étude chimico-optique réalisée in situ par EDF, il aurait souhaité avoir les autres études sur les hauts du B et les bas du C. Pour lui, les éléments présentés ne sont pas suffisants pour montrer le positionnement de la masselotte dans la virole.
- La représentativité des pièces est supposée parfaite, la position de la masselotte est supposée connue, à partir de là, il n'y a plus qu'à faire les vérifications. Il aurait été pertinent de faire l'ensemble des recherches en considérant que la masselotte puisse être en pied ou en tête. Il rappelle que 6 coupons ont été étudiés en 4 endroits de la tête et 1 coupon en 1 endroit du pied de la virole 335 B alors que, pour la virole 335 C, ce sont 4 coupons en 4 endroits de la tête et 0 coupon en pied qui ont été étudiés. Les résultats qui sont présentés dans le dossier montrent que les ségrégations existent, qu'il y a des résultats plus élevés en carbone dans différents endroits quant aux autres éléments (phosphore, manganèse, silicium, molybdène, ...), il n'y a de résultat que pour 1 endroit et il manque les résultats pour le soufre et le chrome. Il se demande comment on peut parler de résultat sur l'ensemble d'une pièce alors que les mesures n'ont été faites que sur une petite partie.
- Pour les tractions mécaniques, la question d'une absence d'essai en tête peut se poser.
- Il lui semble que pour les résultats à 0 degré, EDF a utilisé une ancienne mesure qui ne correspond ni à la 335 C ni à la 335 B.

Il est étonné de voir une dispersion des résultats sur un même générateur de vapeur, entre la tête et le pied des viroles 335 B et C et cela ne nous donne pas la température de transition de la 335 au niveau de la masselotte, la question de la représentativité n'étant pour lui par réglée. Il manque les mesures d'incertitude qui montreraient que l'on ne passe jamais en dessous de la courbe enveloppe, qui elle, ne contient pas d'incertitude.

Dans cette justification, il regrette l'intervention d'un tiers, EDF, qui est juge et partie. Pour lui, le logiciel n'est que de la simulation et les résultats sont donc incomplets.

Il aurait aimé trouvé dans le rapport final de l'ASN une recommandation demandant à EDF de faire la démonstration que jamais l'ASG ne peut aller en dessous de 15° C.

L'ASN demande, le 27 février, qu'AREVA définisse la RT_{NDT} d'indexation de la courbe ZG pour les analyses de rupture brutale, ce qui à son sens signifie que le travail n'est pas parfaitement terminé et qu'il n'est pas sûr qu'une décision soit à prendre avant l'obtention de ces résultats.

Il conclut qu'en tant que « relatif » expert d'une lecture scientifique, il lui semble que sur la représentativité et sur le positionnement de la virole, les résultats les plus graves et les plus pénalisants auraient pu être utilisés pour faire l'étude. Les résultats présentés et le logiciel utilisé lui semblent souvent incomplets et les questions ouvertes et les incertitudes ne sont pas résolues. Il lui semble qu'il y a un peu de précipitation dans ce document et il rappelle que l'éclairage de l'IRSN n'est qu'une appréciation.

Mme SÉNÉ est d'accord avec les arguments de M. BROM. Il manque toute la problématique des incertitudes et cela nécessite d'être affiné. De son point de vue, chaque lingot est différent d'autant plus que les lingots utilisés pour le GV 335 ont été faits il y a plusieurs années et que pour savoir comment ils ont été fabriqués, des archives complètes seraient nécessaires.

Elle rajoute que le lingot a été accepté alors que le thermocouple n'était pas correct et que cela se savait. Les américains avaient soulevé ce problème et c'est la raison pour laquelle ils n'avaient pas commandé d'EPR.

M. BROM rajoute que le procédé de forgeage a changé et il s'interroge sur l'existence d'autres cas de non coupage de la masselotte, que ce soit avec l'ancien ou le nouveau procédé de forgeage et demande si la nouvelle procédure peut garantir que cela n'arrivera plus.

M. BOIS salue le travail de lecture effectué par M. BROM dans le peu de temps imparti et confirme que les questions soulevées concernent des points importants qui ont fait l'objet d'approfondissements conséquents dans le processus d'étude. Le problème de la représentativité ou d'une manière générale de la reproductibilité est une question classique en science. Il confirme que du point de vue du procédé de coulée des viroles sacrificielles, de leur chimie et de leur géométrie, l'ASN a pu vérifier et s'assurer que l'écart entre la virole de base et les sacrificielles est suffisamment faible pour ne pas remettre en cause la pertinence des essais. Il existe effectivement des différences entre les viroles sacrificielles et la virole initiale, mais tout l'enjeu de la démonstration est de s'assurer que ces différences restent à l'intérieur des intervalles qui ne remettent pas en cause les conclusions. Il confirme que dans le rapport, les éléments sur lesquels la décision de l'ASN s'appuie n'ont pas été repris intégralement.

Mme SÉNÉ trouve le retrait de certains points embêtant.

M. BOIS explique que l'ASN a fait en sorte que la masselotte se retrouve au même endroit et avec les mêmes dimensions dans les 2 viroles sacrificielles pour pouvoir les étudier.

M. BROM voulait savoir s'il manquait également 400 mm avant le chutage pour reproduire les mêmes conditions que pour la virole basse 335 car cette information manque dans le rapport.

M. BOIS confirme qu'il s'agit du même « ratage » que pour l'original. L'ASN a souhaité prévenir le risque d'erreur de mesure et a été présente avec l'IRSN lors de certains essais. Pour les résultats les plus importants, l'ASN s'est assuré qu'il y ait, soit l'intervention de plusieurs laboratoires, soit le regard de l'autorité sur ce qui a été fait pour consolider le degré de confiance qui pouvait être accordé aux éléments du dossier.

L'ASN a très significativement renforcé l'arsenal dont elle dispose et qui vise à prévenir et détecter le risque de falsification : actions sur le plan de l'information, en particulier au niveau du traitement des alertes (tiers parties ou lanceurs d'alerte), information des parties prenantes, information au sein de l'ASN et information des exploitants.

L'ASN attend que le système de management interne des exploitants intègre l'obligation de gérer le risque de fraude notamment vis-à-vis de leurs fournisseurs et qu'il y ait vérification des informations transmises entre les fournisseurs et les exploitants.

L'ASN a souhaité renforcer le dispositif d'inspection avec des contrôles qui porteront spécifiquement sur la confrontation des résultats et la réalisation d'inspections beaucoup plus systématiques des fournisseurs. Pour cela, l'ASN va compléter le dispositif de formation interne et va mobiliser les outils que le législateur a mis à sa disposition comme des outils de sanction.

L'ASN a des recrutements en cours sur ces problématiques et va avoir recours à des tiers pour les expertises chez les fabricants ou les exploitants et a réalisé des prélèvements en vue d'expertises. L'ASN attend que la chaîne de contrôle globale se renforce et demande aux exploitants de recourir plus systématiquement à des certifications externes.

Par ailleurs, il faut s'assurer que les données d'un test soient sécurisées et que le système empêche la modification ultérieure des résultats. Enfin l'ASN peut, si besoin, prendre des décisions permettant le renforcement de la réglementation.

M. EICHHOLTZER demande quel est le pouvoir de contrôle pour les pièces qui sont éventuellement fabriquées en dehors du territoire national et s'interroge sur la possibilité pour l'ASN de pouvoir intervenir chez un tiers étranger alors que la pièce n'est pas encore en fonctionnement.

M. BOIS explique qu'il existe des situations où l'ASN peut intervenir chez les tiers, notamment dans le cas des équipements sous pression. En ce qui concerne les équipements fabriqués à l'étranger, la possibilité d'intervenir dépend des pays. L'ASN consulte l'autorité du pays concerné et pour l'instant l'ASN n'a pas eu de refus. Le maillage international des dispositifs de contrôle est en place et s'il y avait un obstacle à ce maillage, une situation de risque serait identifiée et il y aurait un redoublement de vigilance sur cette catégorie de situations.

Il confirme que le positionnement de la virole a été une des premières choses vérifiées et les résultats de mesures sont absolument sans équivoque : il n'y a aucune incertitude sur ce sujet. En ce qui concerne le choix de la localisation des coupons, seule une série a été présentée, celles où les valeurs étaient les plus différentes, mais beaucoup d'autres prélèvements ont été réalisés.

L'écart de 20 degrés pourrait paraître important pour des températures de transition, mais en termes de réglementation et de comportement mécanique de la pièce, cet écart est faible et ne remet pas en cause les conclusions qui peuvent être faites. Une dispersion des résultats est acceptée à la condition que cette dispersion n'amène pas à douter de la conclusion.

Pour répondre à M. BROM, qui a souligné le fait que les ratios de marges étaient comparés à la valeur 1 et qui s'interroge sur la suffisance de ces résultats, M. BOIS explique que les propriétés de la pièce sont comparées aux contraintes qu'elle doit subir.

Les contraintes sont multipliées par un coefficient de sécurité. Ces coefficients sont définis, dans la réglementation, de manière à couvrir les incertitudes qui peuvent résulter de la connaissance partielle de la pièce. Au-delà de ces coefficients de sécurité, il y a un facteur de marge. En matière de sûreté nucléaire, les marges permettent d'avoir le temps de faire face à une situation non prévue. Le rôle des marges est donc bien de couvrir les incertitudes qui correspondent à des phénomènes ne pouvant être anticipés. Il est très important d'avoir à la fois les coefficients de sécurité et les marges de sécurité. C'est la raison pour laquelle l'ASN a retenu la proposition d'EDF d'augmenter la température de la bache ASG car cela permettait d'augmenter la marge.

Il confirme qu'en terme de dispositif réglementaire, dès lors que l'exploitant propose une modification et que l'ASN valide cette modification, cette dernière devient une obligation réglementaire que l'exploitant est tenu de respecter. L'ensemble des moyens de contrôles de l'ASN peut être déployé et l'ASN a la possibilité de sanctionner en cas de non-respect.

L'ASN a demandé des définitions complémentaires des températures de transition, le travail a été fait, les résultats présentés, mais ceux-ci ne figurent pas dans le dossier initial.

Enfin, il explique qu'il est toujours compliqué de masquer des éléments dans un texte et des erreurs peuvent survenir. L'ASN a, parmi ses missions, l'information du public et parmi ses obligations, la transparence. L'ASN ne laissera pas, dans un document qui vise à apporter une information au public, cacher des choses qui seraient de nature à compromettre la compréhension du document ou à rendre ses conclusions douteuses.

L'ASN détient une grande quantité de documents, dont certains ont une valeur en termes de propriété intellectuelle pour l'exploitant, qui peuvent également présenter un intérêt pour le public.

Le code de l'environnement définit l'ampleur et les limites du droit d'accès à l'information du public et le législateur a installé la Commission d'Accès aux Documents Administratifs (CADA) pour apporter des précisions et des jurisprudences, car le curseur peut bouger dans le temps. Le processus d'information du public de l'ASN veille à respecter aussi bien le droit à protéger des informations sensibles que le droit à l'information du public.

Mme PICHEREAU souhaite rajouter un détail technique sur le logiciel qui présente un certain nombre de lacunes et c'est la raison pour laquelle, à la fin de l'instruction, l'IRSN a demandé et obtenu une caractérisation complémentaire.

M. LACÔTE explique qu'il formulera ses questions par écrit pour que cela prenne moins de temps. Face à cette problématique complexe, il pense qu'au niveau de la CLIS de FESSENHEIM, il est nécessaire d'avoir un regard extérieur contradictoire qui permette d'apprécier la justesse de la décision de l'ASN. Pour étudier une quantité d'informations aussi importante, le temps d'étude doit être conséquent et il est nécessaire que la CLIS mette en place une réflexion pour développer ce regard extérieur. Pour lui, ce type de décision doit être expliqué à la société civile. Il propose de faire une réunion publique où ce sujet sera présenté et pendant laquelle le public pourra débattre de ce sujet.

M. HABIG rappelle que la presse est présente à cette réunion pour relayer l'information au public, que l'ensemble des éléments figurent sur le site Internet de la CLIS et constate que pendant les réunions publiques, toutes les places ne sont pas occupées. Il donne également la prochaine date de la réunion publique de la CLIS qui aura lieu le 26 juin prochain à 18h.

Dr SCHÛLE trouve les procédures de falsifications systématiques d'AREVA choquantes, ce qui amène à la perte de confiance. Les pièces ne devraient plus être installées sans contrôle car cette situation crée de vraies peurs et des incertitudes pour le public qui craint le redémarrage du réacteur 2. L'ASN semble avoir pris le temps d'enquêter mais, vu la complexité du dossier, il est important de demander une deuxième expertise. Il remercie la CLIS d'avoir donné la possibilité d'entendre un point de vue extérieur et critique de l'étude et il lui semble important qu'une expertise intégrale complémentaire soit réalisée. Cela permettrait de rétablir la confiance. Il souhaiterait que cette contre-expertise se fasse avant le redémarrage du réacteur 2.

M. BOIS rappelle que la possibilité de recourir à de tierces expertises est un droit de la CLIS et qu'il appartient à celle-ci de prendre la décision de mobiliser un tiers expert. Le budget nécessaire pour réaliser ces tierces expertises est cofinancé par le Conseil départemental et l'ASN. L'étude BORATEC en est une bonne illustration, puisqu'elle a été mandatée par la CLIS pour conforter les informations qui avaient été présentées précédemment à la CLIS.

Il faut que le mandat donné à un tiers expert soit précis sur l'objectif de la contre-expertise : travail sur la méthodologie ou sur la justesse des résultats. Il comprend l'intervention de Dr SCHÛLE et l'impact sur la confiance dans le dispositif de contrôle. La confiance ne se construit pas uniquement à partir de documents techniques de bonne qualité. La reconstruction prendra du temps et reposera aussi sur la volonté des exploitants à apporter des informations, à les exploiter et sur la qualité de leur retour d'expérience. C'est l'ensemble du dispositif qui permettra à la longue de construire et de conforter la confiance.

C'est aussi l'intensité et la précision des contrôles que l'ASN prévoit de développer qui permettra de s'assurer que ses décisions se fassent sur des éléments tangibles. La demande qu'une tierce expertise soit un préalable à la décision n'est pas prévue par la réglementation qui s'appuie sur les organisations institutionnellement désignées pour prendre ces décisions.

Aujourd'hui l'ASN considère que les éléments nécessaires ont été présentés pour aboutir à la décision

L'ASN sera attentive aux travaux produits par les tiers experts et pourra éventuellement être amenée à réagir ou à intégrer des éléments complémentaires. L'intervention de la société civile est attendue, l'ASN cherche à enrichir cette participation et réfléchit sur des moyens permettant d'impliquer la société civile notamment dans le cadre des visites décennales n°4.

M. LEDERGERBER a beaucoup de questions dont une partie a trouvé réponse.

En préambule, il explique qu'il fera, comme les personnes de l'ASN, une remise dans le contexte. ***S'en suivent des propos inappropriés à l'adresse de M. HABIG qui ne sont pas repris dans le compte-rendu.***

Il estime que toutes ces conclusions pourraient s'entendre si cette affaire des dossiers de Creusot Forge avait été soldée en disant à l'exploitant de remplacer le GV3 du réacteur 2. Cela aurait permis de repartir sur une nouvelle base au bénéfice de tout le monde et il se joint à la demande du Dr SCHÜLE en disant à l'ASN d'être attentive à la décision de lever la suspension du certificat d'épreuve du GV de FESSENHEIM.

M. HABIG donne la parole à M. BARTHE.

M. BARTHE souhaite formuler quelques remarques et questions :

Il rappelle qu'il avait fait un courrier, en tant que membre du Bureau, pour demander une CLIS exceptionnelle pour ce dossier de générateur de vapeur afin qu'il y ait un échange avec l'ASN et l'IRSN avant que la décision ne soit prise, en proposant plusieurs dates, qui est resté sans réponse. Il constate que la durée du sujet aurait nécessité une CLIS exceptionnelle uniquement sur ce dossier de la virole basse 335.

Il regrette d'avoir reçu tardivement les dossiers de présentation qui étaient conséquents et il estime que le temps n'est pas suffisant pour pouvoir lire et réfléchir à des questions pertinentes sur ces sujets très techniques.

Il ne comprend pas pourquoi, dans les diaporamas, de l'ASN et de l'IRSN, il y a un synoptique de la virole basse de forme conique alors qu'elle n'est pas du tout conique et comprend mieux pourquoi il est difficile de déterminer la position de la masselotte.

Il souhaiterait que soit communiquée à la CLIS, la date de fabrication des viroles sacrificielles et le lieu exact de leur fabrication car, il a du mal à comprendre pourquoi dès janvier 2017, AREVA a demandé la levée de la suspension du certificat d'épreuve.

Dans la diapo 18 de l'IRSN qui concerne la virole sacrificielle 335 C, il est marqué sur la partie de gauche que pour les parties qui ont un taux de carbone bien supérieur à 0,28, la matière est considérée comme éliminée. Une quantité de matière éliminée est indiquée pour la virole sacrificielle et se demande ce qu'il en est pour la pièce originale.

A la diapositive 27 de l'ASN, dans la partie recette, les RT_{NDT} sont données pour la virole en place et pour les viroles sacrificielles alors que sur la partie ségrégée seules apparaissent les RT_{NDT} sur les viroles sacrificielles. Il voudrait avoir la confirmation qu'il n'était pas possible de l'avoir.

Il est surpris que le décret du 2 avril 1926 ait été abrogé le 19 juillet 2016, soit un jour après la décision de l'ASN de suspendre le certificat d'épreuve. Il est également étonné du délai entre la suspension du certificat d'épreuve et la date de découverte du problème.

M. HATZ, non membre de la CLIS, prend la parole de façon intempestive et refuse, malgré les demandes réitérées de M. HABIG, de se conformer au règlement de la CLIS.

Dans ces conditions, M. HABIG lève la séance prématurément et avant que l'ordre du jour ne soit épuisé.