

CLI FLAMANVILLE

ASSEMBLÉE GÉNÉRALE

Mardi 28 Mai 2019

COLLÈGE DES ELUS :

NOUVEL Valérie	Présidente CLI– Conseillère départementale
LEPETIT Jacques	1 ^{er} Vice-Président - Délégué communautaire du Cotentin
FORTIN Jean-Paul	Conseiller départemental
LEFAIX-VERON Odile	Conseillère départementale
ROUSSEAU François	Conseiller départemental
DRUEZ Yveline	Déléguée communautaire du Cotentin
LE BRUN Bernadette	Déléguée communautaire du Cotentin
ARLIX Jean	Délégué communautaire du Cotentin
BAUDIN Philippe	Délégué communautaire du Cotentin
GIROUX Bernard	Délégué communautaire du Cotentin
FAUCHON Patrick	Délégué communautaire du Cotentin

COLLÈGE DES ASSOCIATIONS DE PROTECTION DE L'ENVIRONNEMENT :

HELLENBRAND Bernard	SAUVONS LE CLIMAT
JACQUES André	CRILAN
ROUSSELET Yannick	GREENPEACE
CONSTANT Emile	CREPAN
VASTEL Guy	ACRO

COLLÈGE DES ORGANISATIONS SYNDICALES :

LUCE Patrick	FO
SOBECKI Jean-François	CGT
LATROUITTE Pascal	CFE-CGC
LENOURY Emmanuel	CFDT

COLLÈGE DES PERSONNALITÉS QUALIFIÉES ET DES REPRÉSENTANTS DU MONDE ÉCONOMIQUE :

AUTRET Jean-Claude	
TESSON Hélène	Ordre des pharmaciens

ASSISTAIENT ÉGALEMENT À LA RÉUNION :

PICAND Jean-Marie	Sous-préfet / Coordinateur du Chantier EPR
LEGALLET Jean	Préfecture
MANCHON Adrien	ASN
COCHE Pierre	ASN
LIU Simon	ASN

GONDARD Christian	ASN
COLONNA François	ASN
FERT Vincent	ASN
KROCHMALUK Julie	IRSN
MONNOT Bernard	IRSN
FRANT Michel	IRSN
LEROYER Véronique	IRSN
MICHOUD Bernard	Directeur chantier FLA 3
GOSSET Patrice	Directeur FLA 1 & 2
LE GRAND Philippe	EDF
PLATAT Stéphanie	EDF
JAOUADI Seif-Eddin	EDF
VLEMINCKX Laura	EDF
HARDY-GIRARD Jonathan	CGT
LUNEL Emmanuel	Chargé de mission CLI
MARTEL Mélodie	Assistante CLI

EXCUSÉS :

Houllegatte Jean-Michel	Sénateur
Travert Stéphane	Député
Castellotti Elisabeth	Sous-Préfète de Cherbourg
Peralta Didier	Conseiller régional
Burnouf Elisabeth	Déléguée communautaire du Cotentin
Le Monnyer Florence	Déléguée communautaire du Cotentin
Boust Dominique	
Foos Jacques	

Mme la Présidente.- Cette CLI, comme convenu avec le bureau, sera entièrement consacrée à la problématique liée aux écarts qui affectent les soudures des lignes vapeur. Nous avons la chance d'avoir à nos côtés l'ASN et l'IRSN (*Institut de Radioprotection et de Sécurité Nucléaire*). Je vous remercie de votre présence, et vais vous demander de vous présenter aux membres de la CLI en rappelant votre intervention, votre action dans le cadre de votre expertise sur les soudures.

M. GONDARD.- Je suis de l'ASN DEP, Direction des Équipements sous Pression, à Dijon et j'ai contribué au rapport présenté au GPESPN (*Groupe permanent d'experts pour les équipements sous pression nucléaires*) en avril dernier sur cette affaire.

M. COLONNA.- Également de l'ASN DEP, je suis chef du bureau en charge du contrôle des fabrications et j'ai également contribué à la rédaction du rapport.

M. COCHE.- ASN, inspecteur à la division de Caen, et j'ai participé aux inspections sur le sujet.

Mme KROCHMALUK.- IRSN, je suis au sein du service des équipements et des structures, et je suis intervenue dans l'instruction à la demande de l'ASN sur la démarche d'EDF.

M. MONNOT.- IRSN, je suis chargé plus particulièrement des domaines spécifiques liés à la métallurgie et aux technologies de fabrication. Dans le cadre de ce dossier, j'ai participé avec Mme KROCHMALUK à l'analyse des points particuliers sur lesquels l'ASN a sollicité notre avis.

M. FRANT.- IRSN, je suis dans le service des nouveaux réacteurs et dans l'équipe projet EPR.

Mme LEROYER.- IRSN, chargée de mission ouverture à la société. Je n'interviens pas directement dans ce dossier mais plutôt sur l'ouverture vers les CLI et associations de la société civile sur tous ces sujets.

M. LIU.- Directeur de la direction des équipements sous pression nucléaire de l'ASN. Je suis signataire du rapport auquel j'ai également contribué.

M. MANCHON.- Chef de la division de Caen de l'ASN, division territoriale compétente sur la région Normandie et qui s'occupe du contrôle du chantier de l'EPR.

Mme la PRÉSIDENTE.- Très rapidement, nous allons procéder à la validation du compte-rendu.

1. VALIDATION DU COMPTE RENDU DE L'ASSEMBLÉE GÉNÉRALE DU 1ER MARS 2019

Avez-vous des points particuliers ?

Le compte rendu est approuvé.

2. POINT SUR LE CALENDRIER DES RÉUNIONS PUBLIQUES D'INFORMATION SUR LA CAMPAGNE 2019 DE DISTRIBUTION D'IODE

M. LEGALLET.- Un rapide point d'avancement sur ce point important pour la protection des populations et l'information sur le risque sur la nouvelle zone de 20 kilomètres. Nous avons tenu en début d'année des réunions avec les élus pour rappeler le processus d'information à la population et de mise à disposition des comprimés d'iode par l'exploitant à la population concernée, à savoir 137 000 personnes sur une zone de 20 kilomètres.

La prochaine étape est le 2 juin. Partiront les courriers d'information sur la zone des 20 kilomètres à l'ensemble de la population sont mis en place par EDF et directement le ministère de l'Intérieur. Courrier que chaque habitant devra recevoir lui expliquant la nouvelle zone et les raisons de la distribution de comprimés d'iode.

Après la commémoration du 75^{ème} anniversaire du Débarquement, pour être plus lisible en termes d'information et de communication, nous ferons à notre niveau, en parallèle de la campagne nationale et en collaboration avec les services d'EDF, un communiqué de presse locale pour réexpliquer le pourquoi car il faut que nous puissions toucher le maximum de gens notamment en multipliant les actions de communication. Campagne de presse, mise à disposition sur nos sites Internet de l'explication du pourquoi et du comment.

Cette campagne continuera par un nouveau courrier le 2 septembre à disposition de l'ensemble de la population concernée. Ce courrier se verra complété du bon de retrait des comprimés qui sera nécessaire pour aller dans les officines de pharmacie retirer ces comprimés d'iode.

Afin d'avoir une information complète auprès des professionnels de santé, la préfecture et EDF vont organiser une réunion à destination des professionnels de santé, médecins et pharmaciens, le 19 juin prochain, pour leur expliquer leur rôle dans cette opération de distribution des comprimés.

Au cours de la réunion que nous avons faite en début d'année, nous avons invité l'ensemble des collectivités et mairies à organiser des réunions publiques dans le processus de mise à disposition des comprimés. C'est le rôle des collectivités de pouvoir organiser des réunions à destination de leur population, réunions auxquelles nous serions venues, à la fois nous et EDF en complément si besoin. À ce jour, deux collectivités nous ont répondu favorablement. La commune de Martinvast qui s'associerait des communes aux alentours, ce que nous souhaitions faire, pour faire des réunions plus importantes, et la collectivité de Cherbourg-Octeville qui est en train de fixer des dates entre septembre et début octobre.

Voilà très rapidement le point que je voulais faire sur cette campagne qui est à la fois locale et nationale.

Mme la PRESIDENTE.- Je vous remercie. Avez-vous des questions ou des points particuliers sur cette distribution d'iode ?

M. ROUSSELET.- Une réunion a eu lieu avec les gens de la CLI ici présents en décembre 2018 aux Pieux. Cette réunion est spécifique avec les directeurs de cabinet et le SDIS. Nous avons fini la réunion avec une liste de questions. Le directeur de cabinet s'était engagé à planifier une réunion en mars. Avez- vous prévu de planifier cette réunion afin de répondre précisément aux questions posées ? Cette liste avait été actée par le directeur de cabinet qui avait promis cette nouvelle réunion. Quand aura-t-elle lieu ?

M. LEGALLET.- Je ne peux pas vous donner de date actuellement car les plannings sont chargés et les changements sont nombreux. Le contexte actuel des grands événements qui viennent vers nous dans les semaines à venir ne permet pas de donner de date, mais je reviendrai vers vous dès que les agendas seront calés.

M. ROUSSELET.- C'est bien acté que cette réunion se tiendra et qu'il y aura des réponses à nos questions.

M. LEGALLET.- Nous ferons notre possible.

M. VASTEL - Je voulais intervenir dans le cadre du PPI parce qu'avec le CREPAN, Greenpeace, le CRILAN et l'ACRO, nous avons fait deux réunions, une à Cherbourg et une à Valognes. Une centaine de personnes sont venues s'informer.

M. AUTRET.- Comment réagissent les professionnels de santé quand vous venez leur expliquer ce qu'ils auront à faire en matière de distribution des comprimés d'iode ?

Vous mentionnez à l'instant l'agenda des jours à venir. Vous pensez à l'anniversaire du Débarquement, qui passe avant l'information sur les risques. Cela me paraît un peu décalé.

M. LEGALLET.- Je vous laisse libre de vos propos. Quant à la réaction des professionnels de santé, la réunion est le 19 juin et je me ferai un plaisir de vous donner une information sur leurs réactions après la réunion.

Mme TESSON.- Pour ce qui est de la réaction des professionnels de santé, c'est un service que nous rendons à la population donc nous recevons une dotation d'iode en amont de la distribution. C'est ce qui s'est passé à la dernière campagne et nous desservons la population. C'est un service supplémentaire qui ne crée pas de souci particulier.

M. AUTRET.- Ma question était fondée sur une réflexion ressortie du CODIRPA comme quoi la formation et l'information des professionnels de santé, eu égard aux modes selon lesquels elles sont données aujourd'hui, ne favorisaient pas l'accès de ces personnels à une quelconque réunion d'information imposée.

CODIRPA : COMité DIRECTEUR pour la gestion de la phase Post Accidentelle d'un accident nucléaire ou d'une situation d'urgence radiologique

Mme TESSON.- Nous sommes formés à la distribution d'iode. Des réunions d'information ont été faites en amont de la distribution et nous avons des plaquettes explicatives. Si nous avons la moindre question, nous pouvions nous retourner vers le service d'EDF pour obtenir une réponse. Nous ne pouvons pas dire que nous ne sommes pas informés, comme cela a pu être le cas pour la campagne précédente. Je ne sais pas si nous en tant qu'officine dans la zone des 0 à 10 kilomètres, allons pouvoir distribuer les coupons.

M. LEGALLET.- Normalement, c'est la population qui reçoit les coupons.

Mme TESSON.- Si quelqu'un dans la zone des 20 kilomètres vient à l'officine avec un coupon qui lui a été envoyé car il n'était pas dans la précédente campagne de distribution, allons-nous pouvoir distribuer en tant qu'officine plus proche de cette zone ?

M. LEGALLET.- Vous êtes dans la zone de zéro à 10, je pense oui.

Mme TESSON.- Ce sera dit lors de la réunion du 19 juin. Les officines de zéro à 10 kilomètres, serons-nous conviées ?

M. LEGALLET.- Oui.

Mme la Présidente.- Je vous remercie de ces précisions.

Avant de parler des écarts sur les soudures, point qui va occuper la majorité de notre matinée, je propose qu'on fasse un point avec EDF sur les essais à chaud de l'EPR et la préparation de la livraison du combustible, puis la reprise des 58 soudures des tuyauteries principales d'évacuation de la vapeur du circuit secondaire. Combien de soudures ont été reprises, contrôlées validées par l'ASN ? Cela vous permettra d'avoir le contexte actuel, un point de référence et ensuite nous ouvrirons le débat avec les experts et les trois représentants de la CLI qui ont participé à ce travail d'expertise, Jacques Lepetit, Yannick Rousselet et Patrick Luce. Vous serez bien sûr invités à interagir avec les intervenants présents.

3. POINT SUR LES ESSAIS À CHAUD DE L'EPR, ET SUR LA PRÉPARATION DE LA LIVRAISON DU COMBUSTIBLE.

M. MICHOD. (EDF) - Merci de me donner l'opportunité de vous présenter les activités qui ont lieu en ce moment sur le site et qui sont essentiellement liées à nos phases d'essais et de transfert des bâtiments vers nos collègues exploitants. L'actualité, ce sont les essais à chaud qui se déroulent en deux phases. La première phase concernait essentiellement le circuit primaire et les circuits connectés en primaire (en rouge sur la diapo), et la deuxième phase, qui débutera cet été, va concerner le circuit secondaire.

La première phase s'est terminée au mois de mars et a mobilisé plus de 200 essayeurs sur le site, avec un nombre important de procédures d'essais déroulées et qui ont permis de valider plus de 800 critères. C'est une étape importante pour valider le fonctionnement de l'installation avec des résultats tout à fait positifs car nous avons pu dérouler quasiment l'intégralité du programme d'essais prévu avec des résultats satisfaisants qui nous permettent d'envisager de manière positive la deuxième phase de nos essais à chaud.

Cette deuxième phase va démarrer d'ici quelques semaines pour laquelle nous sommes en train de faire des essais préliminaires, avec notamment des essais sur chaque système, et pour laquelle nous sommes en train de nous préparer à la fois côté équipe de mise en service et exploitation, avec notamment beaucoup de formations qui sont déployées sur le simulateur de la tranche de Flamanville.

En amont de ces essais à chaud phase 2, puisque le circuit secondaire sera utilisé, nous avons fait des épreuves hydrauliques sur ce circuit secondaire pour s'assurer que nous pourrions réaliser ces essais en toute sécurité. Comme nous avons déjà eu l'occasion de le rappeler

dans une précédente CLI, pour mémoire, une partie de la remise à niveau du circuit secondaire principale sera réalisée après ces essais à chaud.

Pour ces essais à chaud phase 2, nous allons amener l'installation dans les conditions de pression et de température, qui sont les conditions normales de fonctionnement, et mettre en service plus de 150 systèmes. Une très grande partie de l'installation sera dans des conditions de fonctionnement qui reflètent les conditions de fonctionnement tranche en marche, et nous allons tester plus de 3 000 critères d'essai. Une phase d'essai très dense qui va permettre de valider le bon fonctionnement de l'installation avec évidemment des rapports d'essai qui sont ensuite partagés avec les équipes de l'autorité de sûreté nucléaire. Cela fait partie des étapes importantes de la préparation aux autorisations de démarrage du réacteur de Flamanville 3.

Si l'on regarde de manière plus imagée les essais qui sont réalisés en préalable à ces essais à chaud, beaucoup sont réalisés sur la distribution électrique avec ce qu'on appelle les basculements de source. Nous testons les comportements des circuits quand nous perdons l'alimentation électrique. Nous vérifions que les alimentations électriques qui doivent intervenir en secours fonctionnent bien, permettent de reprendre les équipements et maintenir un fonctionnement correct de l'installation. Beaucoup d'essais sont en train d'être déroulés sur l'ensemble des circuits auxiliaires, le primaire et les circuits connectés au primaire étant déjà été testés. Nous sommes en train de finaliser les essais sur les circuits auxiliaires pour qu'ils soient disponibles au moment des essais à chaud. Dans les circuits auxiliaires, un travail est en cours sur tous les essais de circuit de ventilation sur le bâtiment réacteur ou l'ensemble des bâtiments de la tranche.

Nous nous préparons activement à cette phase d'essai. Plusieurs centaines de metteurs en route sont mobilisés, cela occupe les équipes EDF, ingénierie, exploitant. Cela occupe nos partenaires industriels les plus importants. Je pense en particulier à Framatome et General Electric. Et côté réacteur et salle des machines, cette phase d'essais à chaud sera particulièrement importante et donc avec une forte mobilisation de tous pour démarrer ces essais à chaud dans de très bonnes conditions.

L'actualité du site ne se limite pas à cette préparation des essais à chaud. Nous sommes également dans une phase de transfert d'un nombre important de circuits, de systèmes, de bâtiments à nos collègues en charge de l'exploitation, avec notamment une phase de transfert qui a concerné les bâtiments qui abritent les diesels de secours, les équipements qui servent à la source froide et en ce moment, une grosse activité dans le bâtiment combustible. L'enjeu est de transférer le bâtiment combustible cet été à nos collègues de l'exploitation en vue d'être prêt à la livraison du combustible.

La livraison du combustible. La préparation passe par la finalisation du bâtiment combustible qui va abriter le combustible une fois livré sur site. Au-delà du bâtiment, tous les circuits connectés aux fonctions combustible sont mis en service avec une très forte implication des équipes de la DPN (*Division de la Production Nucléaire*) ou de l'exploitant puisqu'au moment de la livraison du combustible, tous les gestes de manutention du combustible seront réalisés par les équipes d'exploitation, qui auront à faire ces mêmes gestes pendant toute la durée d'exploitation de la tranche.

Nous avons calé également un certain nombre d'exercices en amont de la livraison combustible avec des assemblages postiches, exercices calés avec nos collègues côté exploitation et qui visent à s'assurer que nous serons en mesure de recevoir les assemblages combustibles le moment venu en toute sûreté.

Nous sommes également en lien avec la livraison du combustible, en train de finaliser la mise en service de ce que l'on appelle les circuits sécuritaires, les circuits qui visent à protéger l'installation vis-à-vis d'actes de malveillance. Une première partie a été mise en service, une deuxième partie dont la mise en service est finalisée ; et le tout sera validé par les équipes du HFDS (*Haut Fonctionnaire de Défense et de Sécurité*) qui délivreront l'autorisation de détention de matières, ce qui est un préalable à la livraison du combustible sur le site.

Tout cela n'est évidemment possible que grâce à la mobilisation de tous. Sur le chantier, près de 3 000 personnes d'entreprises partenaires sont actuellement mobilisées sur nos activités. Une partie, ce sont des équipes d'essayers. Une grande partie est dans les équipes qui réalisent les finitions telles que les peintures, les mises en propreté, l'enrubannage des câbles, la fermeture de trémies, donc les activités réalisées en toute fin de réalisation.

L'activité reste intense sur le site, avec une moyenne de 500 000 heures travaillées par mois, et toujours un accompagnement très fort de l'emploi local. Nous recrutons encore de nouvelles compétences sur les spécialités de finition que j'évoquais tout à l'heure. Notre programme de formation et de recrutement est toujours important. Comme présenté à la dernière CLI, l'accompagnement du redéploiement des compétences démobilisées du site se poursuit avec de bons résultats car le taux de placement des salariés que l'on accompagne est de plus de 95 %. Évidemment, l'emploi et la qualité du redéploiement des compétences restent des objectifs essentiels du projet. Cela se passe bien grâce à la mobilisation de toutes les équipes qui accompagnent les salariés démobilisés du site, que ce soient les équipes de Pôle emploi ou celles qui s'occupent de la formation. Cela se passe bien aussi car sur le territoire, l'environnement est très porteur notamment avec l'appel de compétences représenté par les projets industriels de Naval groupe et Orano. C'est une chance aussi pour le projet EPR que de pouvoir bénéficier en fin de projet de relais de croissance et d'opportunité qui permettent à des salariés qui ont contribué à Flamanville 3 de se redéployer dans l'industrie.

Le site est encore très actif sur les deux grands fronts d'activité qui nous occupent aujourd'hui : les essais de mise en service et les finitions et transferts des installations vers les collègues de la DPN. L'enjeu étant de sécuriser un démarrage en toute sûreté et c'est ce à quoi les équipes s'emploient au quotidien.

4. POINT SUR LA REPRISE DES 58 SOUDURES DES TUYAUTERIES PRINCIPALES D'ÉVACUATION DE LA VAPEUR DU CIRCUIT SECONDAIRE. COMBIEN DE SOUDURES ONT ÉTÉ REPRISES, CONTRÔLÉES ET VALIDÉES PAR L'ASN ?

M. MICHOU.- Je propose de continuer sur le point d'étape sur les réparations des soudures du circuit secondaire principal. Nous avons décidé de mettre en œuvre des réparations en deux phases. La première phase visait un certain nombre de soudures qui étaient à réaliser avant les essais à chaud. Cette première phase est terminée. Et une deuxième phase à réaliser après les essais à chaud, phase 2 qui mobilisera des équipes assez importantes.

Première phase. Nous avons achevé le programme fixé sur cette première phase avec deux activités principales, des activités de fin de réalisation (car des soudures étaient en cours) qui ont été terminées. Cela concerne quatre soudures. Et des activités de reprise et de remise à niveau qui ont concerné six soudures.

Cette première phase a évidemment permis de rôder nos processus, nos modes de travail en termes d'organisation, en termes d'interface avec les équipes de l'autorité de sûreté et l'organisme notifié qui est mandaté par l'autorité de sûreté, notamment en vue d'établir des cartes d'identité de chaque soudure afin d'avoir une vision exhaustive de l'historique et des caractéristiques de ces soudures, et qui sont un préalable à la reprise d'activité sur cette partie de l'ouvrage, que ce soient des fins de montage, des remises à niveau ou des réparations. Cette première phase est derrière nous et a permis de bien rôder nos organisations et de réaliser les épreuves hydrauliques du circuit secondaire, ce qui était un préalable à notre entrée en essais à chaud.

Sur la seconde phase, nous avons un gros travail de préparation en cours avec notamment un plan de mobilisation qui est important puisque nous prévoyons de mobiliser plus de 80 soudeurs. Au total, l'équipe dédiée à la mise en œuvre de ces travaux de remise à niveau du circuit secondaire va représenter près de 500 personnes en prenant en compte, au-delà des soudeurs, les équipes en appui, en soutien et les équipes en charge des contrôles. Nous avons déjà engagé des sessions d'entraînement qui ont lieu dans deux centres différents, sessions d'entraînement qui visent à s'assurer que les remises à niveau et les réparations seront bien réalisées du premier coup, sachant que ce sont des interventions qui nécessitent à chaque fois d'être préparées de manière très spécifique. Nous intervenons sur des lignes déjà en place ; pour certaines interventions, la position de soudage est bien spécifique. Cela nécessite des entraînements qui sont adaptés à chaque configuration de soudage et qui seront à mettre en œuvre sur l'installation.

Ces travaux de préparation se poursuivent et l'intervention sur le CSP (*Circuit Secondaire Principal*) aura lieu après nos essais à chaud car évidemment, vous l'avez compris, pendant les essais à chaud, le circuit secondaire principal sera utilisé.

Voilà pour un point d'avancement sur les réparations du circuit secondaire principal à date.

Mme la PRESIDENTE.- Avez-vous des questions ou comme je vous l'ai proposé, nous verrons les questions plus tard après les présentations ASN / IRSN ?

Très bien.

Je vais donner la parole à l'ASN IRSN pour un point sur les écarts affectant les soudures. Vous avez les présentations, je vous laisse vous succéder comme vous le souhaitez au pupitre.

5. ÉCARTS AFFECTANT 8 SOUDURES DITES « D'EXCLUSION DE RUPTURE » DES LIGNES VVP

M. MANCHON (ASN).- Je vais commencer par deux, trois éléments introductifs avant de donner la parole à M. Cochet. Un premier message pour vous rappeler que la transparence est une des valeurs de l'ASN. Nous avons aujourd'hui une délégation de cinq personnes de l'ASN dont plusieurs rapporteurs qui ont contribué au dossier de présentation pour le groupe permanent d'experts, et une délégation de l'IRSN que je remercie, pour présenter ce sujet de la démarche de traitement des écarts affectant les soudures des lignes en exclusion de rupture. Les CLI sont pour nous un vecteur important d'information du public et de transparence nucléaire au niveau local. L'ASN veille par les interventions que nous faisons régulièrement en CLI, à cette transparence et à l'information des CLI la plus complète possible.

L'objectif sera de présenter les discussions qui ont pu avoir lieu au cours du groupe permanent d'experts qui s'est tenu les 9 et 10 avril. Le rapport de l'ASN et l'avis du groupe permanent d'experts ont été rendus publics sur le site de l'ASN. Néanmoins je souhaitais juste rappeler que l'ASN n'avait pas pris position sur ce sujet, sur la démarche proposée par EDF. Elle le fera sur la base de cet avis. Un autre groupe permanent d'experts est prévu le 6 juin. Comme l'instruction du dossier est en cours, la présentation s'attachera à rappeler les éléments de compréhension, le contexte, l'historique, l'utilisation des lignes vapeur, les écarts sur les lignes, également l'avis qui a été prononcé par le groupe permanent d'experts pour les équipements sous pression. Je le répète, la position de l'ASN sur le sujet n'est pas connue et je voulais apporter cette précision pour cadrer l'exercice qui va vous être présenté.

Je laisse la parole à M. Cochet sur le contexte et l'historique.

M. ROUSSELET.- Avant d'attaquer les questions techniques, l'effort de transparence fait par l'ASN et l'IRSN est à saluer car nous venons de très loin quand nous nous rappelons les années passées. Le fait que nous ayons été invités au groupe permanent est extrêmement positif. Il y a un processus et une volonté pédagogique des rapporteurs. Il faut le saluer d'entrée, car sans entrer dans le détail technique, le fait qu'il y a une forte délégation de l'ASN et l'IRSN est à saluer. C'est un élément important dans le jeu avec les citoyens et pour la transparence. J'espère que cela va continuer dans cet esprit d'ouverture, quelles que soient les opinions des uns et des autres. Le fait qu'il y ait accès à l'information et la compréhension ainsi qu'effort de pédagogie énorme n'est pas simple, je voulais que ce soit dit et salué.

Mme la PRESIDENTE.- J'allais dire que justement dans le cadre de cet effort pédagogique, il reste encore quelques abréviations dans le document, mais je souligne l'effort qui a été fait d'en enlever une bonne partie des documents. Quand vous intervenez, je vous demanderai d'explicitier l'ensemble de ces abréviations. L'échange qui a lieu en CLI donne lieu à un compte-rendu qui reprend *in extenso* tous vos propos. C'est une rédaction sous forme d'acte qui est ensuite versée sur le site Internet de la CLI, qui est donc consultable par chacun des Manchois. C'est pourquoi je vous demanderai un petit effort supplémentaire de pédagogie ce matin. Cela fait partie de mes exigences de présidente et je vous en remercie.

M. FAUCHON.- Un petit point de détail, je salue les efforts de transparence mais pour aller jusqu'au bout de la transparence, pourriez-vous nous préciser le processus de prise de décision dans l'ASN ? Comme c'est un collège, est-ce un vote final pour arrêter une décision et un avis ? Comment est prise une décision ? Je connais beaucoup de processus de prise de décision mais pas celui de l'ASN.

M. LIU.- Quelques éléments de réponse. Effectivement, l'ASN est présidée par un collège de cinq commissaires qui prennent des décisions de manière collégiale. Les services de l'ASN, dont fait partie notre direction, présentent les sujets sous tous les aspects techniques, juridiques et autres devant le collège suivant différentes séances. Des séances sont prévues tous les mardis et jeudis. Et en fonction de ces sujets, la prise de décision est collégiale, faite par l'ensemble des commissaires. En fonction des sujets, il peut y avoir un vote.

M. FAUCHON.- Le principe de la collégialité peut, en cas de désaccord, passer par un vote ?

M. LIU.- Le cas échéant. Il y a aussi des règles de quorum. Il faut au moins trois commissaires à chaque séance pour pouvoir prendre une décision.

M. FAUCHON.- La collégialité est toujours un système assez délicat en termes de prise de décision.

M. COCHE.- Nous avons jugé important de recadrer le contexte et l'historique qui nous ont amenés à ce GP. Il y a un certain temps, EDF a souhaité soumettre les tuyauteries VVP des Circuits Secondaires Principaux (CSP) de l'EPR Flamanville 3 à une démarche d'exclusion de rupture. Qu'est-ce que veut dire exclusion de rupture ? Les conséquences d'une rupture de ces tuyauteries, dans la démonstration de sûreté, ne sont pas étudiées intégralement. Pour avoir accès à cette exclusion de rupture, il y a des contreparties qui sont le renforcement des exigences de conception, fabrication et de suivi en service. Cette instruction a été faite il y a de nombreuses années, et qui a notamment fait l'objet d'un avis de l'ASPN, l'ancien GP ESPN (*Équipement Sous Pression Nucléaire*), qui s'était réuni le 21 juin 2005 et qui avait fait l'objet d'une lettre de suite de l'ASN qui donnait la définition de ce référentiel d'exclusion de rupture.

Dans cette affaire, nous allons vous présenter le cadre de l'instruction vu de l'ASN. L'ASN a été informée fin janvier 2017 de l'existence d'écarts au référentiel d'exclusion de rupture pour les huit soudures de traversées VVP réalisées en usine en 2012 et 2013. Vous aurez une présentation de cette ligne de vapeur après. Il faut retenir qu'une partie de ces traversées a été préfabriquée en usine et toutes les soudures de tuyauteries ont été faites ensuite sur site. Suite à cette information, il a été décidé de diligenter une inspection sur site en février 2017, notamment pour regarder si ces exigences étaient bien prises en compte pour tout ce qui était soudage sur site alors en cours à l'époque, et l'ASN a constaté lors d'inspections que ces écarts concernaient potentiellement les soudures réalisées sur site. Il a été constaté à l'époque que ces fameuses exigences renforcées n'étaient pas prises en compte. À ce moment-là, on ne savait pas encore s'il y avait des écarts mais on avait constaté que les exigences n'étaient pas prises en compte.

L'ASN a alors demandé à EDF de réaliser un bilan de conformité de ces exigences sur l'ensemble des matériels concernés. Un travail de reconstitution de la liste de ces exigences et de vérification de leur respect a été réalisé par EDF pendant l'année 2017 et fin 2017, EDF

nous a informés des principaux écarts identifiés sur ces circuits et du programme de travail qu'elle envisageait d'engager.

En février 2018, l'ASN a demandé à EDF d'établir un dossier auto portant sur l'analyse de ces écarts et les actions de traitement associées. L'instruction côté ASN a vraiment été lancée sur la partie traitement des écarts.

Ensuite, est venue une deuxième affaire en mars 2018 toujours sur les mêmes équipements. EDF a informé l'ASN de la présence d'indications dans certaines soudures de ces lignes qui n'avaient pas été détectées lors des contrôles de fin de fabrication. Cela veut dire que les contrôles de fin de fabrication réalisés considéraient les soudures comme conformes et lors de contrôles complémentaires, on s'est aperçu que des soudures présentaient des défauts. Suite à cela, EDF a mis en place des actions visant à connaître avec certitude l'état de l'ensemble des soudures VVP, que ce soient selon les exigences d'exclusion de rupture mais aussi sur les indications potentiellement présentes dans ces soudures et qu'il convient de réparer.

En juillet 2018, EDF a proposé à l'ASN le principe d'une démarche de traitement des écarts au référentiel d'exclusion de rupture et à la compacité des soudures, c'est-à-dire tous ces défauts qui sont à réparer et qui n'avaient pas été vus par les contrôles de fin de fabrication.

En octobre 2018, l'ASN a précisé ses attentes dans un courrier et demandé à EDF la transmission d'un dossier détaillant la démarche de traitement des écarts. Ce dossier transmis en décembre 2018 a fait l'objet de l'instruction à la fois par l'ASN et les spécialistes côté IRSN pour pouvoir tenir le GP en avril.

Il a été demandé au GP, dans le cadre du processus de prise de décision de l'ASN, de pouvoir recueillir son avis pour les soudures de traversées sur l'acceptabilité de la démarche de maintien en l'état proposée par EDF, et une évaluation des avantages et inconvénients liés aux différents scénarios de remise en conformité des soudures. Ce point était traité essentiellement lors du GP du mois d'avril. Et pour les soudures réalisées sur site, l'acceptabilité de la démarche proposée par EDF de traitement des écarts au regard des écarts constatés, notamment pour les soudures qui seraient maintenues en l'état et qui ne nécessiteraient pas de remise à niveau. Ce point sera traité lors du GP de juin.

Une grande frise. L'historique partait de 2017. La case en bas à droite, c'est la partie inspections et instructions de l'ASN mais l'historique de fabrication a été reconstitué à travers les inspections. Il y a bien une partie préfabrication en usine pour les traversées qui ont été réalisées d'octobre 2012 à mars 2014, avec un premier écart détecté dès octobre 2013. À l'époque, c'était un écart au code de construction traité en ayant uniquement en tête les exigences du code de construction et en fait, en juillet 2015, EDF et le fabricant se sont aperçus que les exigences d'exclusion de rupture n'avaient pas été prises en compte. Outre un écart au code, il y avait aussi un écart à ces exigences complémentaires.

À cette époque, en parallèle, il y avait l'introduction des traversées préfabriquées en usine sur site, donc leur installation sur le site de Flamanville, et le démarrage des activités de soudure et de tuyauterie qui viennent se raccorder sur ces traversées.

À partir de 2015, les soudures de tuyauterie VVP sur site ont été réalisées. EDF nous a informés en janvier 2017 de l'existence de cet écart aux exigences d'exclusion de rupture. En

février 2017, une inspection a eu lieu sur site et l'ASN s'est aperçue que les soudures sur site étaient également potentiellement concernées, ce qui a lancé des contrôles complémentaires et des tests mécaniques notamment. En juillet 2017, EDF a également confirmé l'existence d'écart au référentiel d'exclusion de rupture sur la partie des soudures réalisées sur site. Il y a même eu une interruption de chantier et en août 2017, on a repris avec le procédé qui semble présenter les bonnes caractéristiques pour faire des soudures à exclusion de rupture. En mars 2018, la découverte de l'écart relatif au contrôle de fin de fabrication. Tout cela nous a emmenés au GP ESPN du mois d'avril 2019 et celui à venir du 6 juin.

Il est important d'avoir ces dates en tête, notamment celles de détection des écarts et la partie construction sur site qui s'est enchaînée.

Voilà pour l'historique de fabrication.

Un dernier point. Lors des grandes étapes de son instruction, l'ASN a tenu à informer le public. Outre les grandes réunions qui doivent être faites, notamment le HCTISN (*Haut Comité pour la Transparence et l'Information sur la Sécurité Nucléaire*) et l'office parlementaire, les membres de la CLI ont été invités au GP et en communication grand public, cette instruction a été jalonnée de notes d'information que l'on peut retrouver sur le site de l'ASN.

Avez-vous des questions ?

Mme la PRESIDENTE.- Nous allons poursuivre la présentation car vous avez organisé votre présentation afin que nous ayons l'ensemble des éléments avant d'intervenir.

M. LIU.- Je vais vous décrire le cadre réglementaire pour comprendre les exigences qui s'appliquent à ces tuyauteries et ce qu'est cette exclusion de rupture.

Je vais commencer par les principaux corpus de textes réglementaires qui s'appliquent à nos tuyauteries. Le premier texte est le décret d'autorisation de création qui encadre la création de l'installation nucléaire de base de Flamanville 3, qui date de 2007. L'arrêté INB relatif aux règles générales relatives aux installations nucléaires de base et la réglementation applicable aux équipements sous pression nucléaire de niveau N1, dont l'arrêté du 30 décembre 2015 car nos tuyauteries vapeur sont des équipements sous pression nucléaire de niveau N1.

Pour parler d'exclusion de rupture, il faut d'abord parler de la notion de défense en profondeur. Qu'est-ce que ce concept ? La défense en profondeur est prescrite dans l'arrêté INB de 2012 dans lequel il est demandé à l'exploitant de mettre en œuvre une démarche de défense en profondeur qui consiste à mettre en œuvre plusieurs niveaux de défense successifs suffisamment indépendants les uns des autres pour que la défaillance d'un niveau de défense ne remette pas en cause l'efficacité des autres niveaux de défense.

L'arrêté INB cite plusieurs niveaux de défense. Les trois premiers nous intéressent en ce qui concerne l'exclusion de rupture. Le premier niveau consiste à prévenir les incidents, le deuxième à détecter les incidents et rétablir une situation de fonctionnement normal ou à défaut, maintenir l'installation dans un état sûr. Et le troisième niveau est de maîtriser les accidents qui n'auraient pas pu être évités, ou en tout cas limiter leur aggravation.

La démarche d'exclusion de rupture est de considérer pour un équipement donné que sa rupture est très improbable, et cela avec un haut niveau de confiance. Cela implique finalement qu'étant donné qu'on exclut la rupture de cet équipement, il n'est pas nécessaire de prendre en compte dans la démonstration de sûreté sa défaillance, sa rupture. Sa rupture n'est pas prise en compte comme élément initiateur dans les études de sûreté. Cela revient à affaiblir le troisième niveau de défense en profondeur, qui consiste à maîtriser les accidents qui n'ont pas pu être évités. Et en compensation, pour pouvoir démontrer que l'équipement dont la rupture est hautement improbable avec un haut niveau de confiance, il faut bien compenser les deux autres niveaux de défense en profondeur déjà mentionnés. Le premier qui consiste à prévenir les incidents, notamment en renforçant les exigences de conception EDF. Et ensuite, pour renforcer le deuxième niveau, notamment dans la détection des incidents, renforcer les exigences de suivi en service. C'est ce qui est écrit ici, l'affaiblissement du troisième niveau de défense en profondeur est compensé par un renforcement des deux premiers niveaux avec comme attendu, une haute qualité de conception et de fabrication, et un renforcement du suivi en service.

En ce qui concerne la démarche d'exclusion de rupture, l'exploitant EDF a choisi d'utiliser cette démarche pour les lignes vapeur dans son référentiel de sûreté. Cela implique qu'un certain nombre de dispositifs physiques de mitigation (*atténuation*) des conséquences d'une rupture ou certains aspects de la démonstration de sûreté ne sont pas abordés pour prendre en compte la défaillance de cette tuyauterie. Le choix d'appliquer cette démarche a fait l'objet le 21 juin 2005 d'un avis de la section permanente nucléaire (SPN) qui est l'ancêtre du groupe permanent d'experts pour les équipements sous pression nucléaire que l'on connaît aujourd'hui, et d'une lettre de suite dans la foulée qui a précisé les objectifs de cette démarche d'exclusion de rupture que l'exploitant souhaite mettre en œuvre, en précisant les grandes lignes d'un référentiel à appliquer.

Cette démarche est par ailleurs encadrée dans le décret d'autorisation de création évoqué en début de présentation, en ces termes : « *Des dispositions sont prises pour garantir tout au long de la vie de l'installation, l'intégrité des tuyauteries secondaires principales pour lesquelles la survenue d'une rupture circonférentielle doublement débattue n'est pas retenue dans le rapport de sûreté. Ces dispositions doivent couvrir l'ensemble des aspects suivants : la qualité de la conception et la vérification associée, la qualité de la fabrication et les contrôles associés, le suivi en service devant rendre hautement improbable l'apparition d'altérations et l'absence de détection résultant de ces altérations.* »

Ici, on retrouve la question de l'affaiblissement du troisième niveau de défense car on évoque le fait que la survenue d'une rupture n'est pas prise en compte dans le rapport de sûreté et par ailleurs, on évoque bien l'objectif qui est de garantir tout au long de la vie de l'installation, l'intégrité de ces tuyauteries-là au travers du renforcement des deux premiers niveaux de défense en profondeur, la qualité de la conception et de la fabrication et le renforcement du suivi en service.

Quand on parle de ce qui a été dit de la démarche d'exclusion de rupture et du référentiel défini à la suite de la section permanente nucléaire de 2005, ce sont des grandes lignes, des grands principes qu'il fallait ensuite décliner de manière opérationnelle sur le terrain. Pour cela, il faut définir un ensemble d'exigences plus précises, applicables directement.

Pour en revenir sur les exigences applicables, un premier rappel, le socle d'exigence choisi par le fabricant est en lien déjà pour répondre à la réglementation des équipements sous pression nucléaire évoquée au début de la présentation qui, elle, s'applique que l'équipement soit ou non en exclusion de rupture. Pour garantir le respect des exigences réglementaires liées aux équipements sous pression nucléaire, le fabricant a choisi d'utiliser le code RCCM (*Règles de Conception et de Construction pour les matériels Mécaniques*) avec les exigences plus sévères disponibles dans ce code, qui correspondent au niveau N1.

En plus de ces exigences de construction issues du code RCCM, il fallait rajouter les exigences spécifiques à une démarche d'exclusion de rupture, donc le renforcement de la conception et de la fabrication déjà évoquées. Et donc la démarche a été déclinée par le fabricant et l'exploitant en ajoutant à ce code de construction, des exigences renforcées pour les soudures et les matériaux. Ici, on ne cite qu'un exemple qui sera notamment repris dans la partie écarts, qui concerne le niveau de résilience attendu. La résilience est ce qui caractérise un matériau vis-à-vis de sa résistance aux chocs. Il y a eu deux critères. Un critère de résilience moyenne à zéro degré, la température à laquelle on fait les éprouvettes d'essais qui doivent être supérieures à 100 joules (c'est une valeur seuil). Quand on dit moyenne, c'est que l'on casse plusieurs éprouvettes et on en fait la moyenne et individuelle, c'est la valeur la plus basse de l'ensemble des éprouvettes. La résilience moyenne à moins 20 degrés est attendue supérieure à 47 joules.

M. GONDARD. (ASN)- Nous allons poursuivre par une présentation de la constitution de ces équipements, de ces lignes vapeur. Également quelques mots d'introduction sur les procédés de soudage mis en œuvre pour réaliser ces soudures.

Les lignes vapeur principales (en jaune sur le schéma) permettent l'évacuation de la vapeur sortant du générateur de vapeur (en rouge à gauche) et l'acheminement de cette vapeur vers les turbines. C'est un circuit qui est constitué d'un ensemble de tuyaux et de coudes, et qui va donc permettre le passage des générateurs de vapeur qui sont à l'intérieur du bâtiment réacteur vers l'extérieur de ce bâtiment. En l'occurrence, il s'agit d'un autre bâtiment qui s'appelle le bâtiment auxiliaire de sauvegarde. La transition se fait lors de la traversée de la double enceinte autour de ce réacteur. C'est à cet endroit que l'on va trouver les fameuses soudures de traversée qui sont ici repérées par le cercle orange. Il y a un certain nombre de soudures entre la sortie du générateur de vapeur et ce point qui marque la limite de ce tronçon qui va être soumis à l'exclusion de rupture qui est un point fixe, un point pour lequel les mouvements éventuels de la ligne sont bloqués.

On va trouver environ une quinzaine de soudures tout au long de ce circuit, dont également des soudures de raccordement à des composants périphériques qui peuvent être des vannes et des soupapes. L'ensemble de ces soudures sont soumises à cette démarche d'exclusion de rupture.

Si maintenant nous faisons un zoom sur la zone de la traversée. Le schéma est un petit peu compliqué mais un certain nombre de termes seront réutilisés dans la suite des exposés. Le circuit VVP proprement dit est en rouge. Il est fabriqué en usine. Sur ce tronçon, on va trouver deux soudures circonférentielles représentées par les triangles rouges. Ces soudures permettent de raccorder les deux parties gauches et droites de ce tronçon à un dispositif qui s'appelle le flasque. À travers ce flasque, vont s'opérer des liaisons mécaniques vers le reste

de la structure de la double enceinte par un ensemble de composants tels que des manchettes, d'autres soudures qui sont ancrées dans le génie civil et également ce composant cylindrique concentrique aux soudures VVP (en vert) appelé le pare-jet. Côté interne, intérieur du bâtiment réacteur ici, externe côté extérieur du bâtiment réacteur. Un autre dispositif va s'appeler le compensateur qui va permettre de reprendre les déplacements différentiels entre les deux enceintes en béton armé et les autres mouvements auxquels peut être soumis ce tronçon de ligne VVP.

Les soudures qui vont nous intéresser sont celles-ci mais il y a d'autres soudures qui vont liasonner les différents composants qui sont dans les couleurs différentes.

Quelques informations sur les caractéristiques géométriques et de matériaux. Ce type de soudures est caractérisé par des diamètres nominaux entre 200, 300 et 750 mm. Le plus gros diamètre est celui correspondant aux soudures de traversée. Les épaisseurs de ces tuyaux sont de l'ordre de 40 mm, mais dans certains cas qui ne concernent pas les soudures de traversée, il y a des épaisseurs plus importantes de 59 mm. Le matériau est un alliage, un acier au carbone manganèse qui comporte également des éléments additifs en faible quantité mais importants pour obtenir des caractéristiques mécaniques nécessaires. L'ensemble de ces tuyauteries est constitué par un assemblage de tubes rectilignes et de cintres de coude obtenus par forgeage, donc qui ne comportent pas en eux-mêmes d'autres soudures et des soudures de raccordement entre ces différents composants.

Quelques mots sur ces soudures. Le mode de soudage est un mode de soudure pleine épaisseur qui va consister à rapprocher deux tronçons dont les extrémités sont usinées sous forme de chanfrein (avec des géométries symbolisées ici). La soudure va consister à apporter un métal d'apport que l'on va chauffer suffisamment pour qu'il fonde et ce métal va remplir le volume disponible de manière à assurer une liaison mécanique très résistante. Le soudage est réalisé ici depuis l'extérieur du tuyau. On va commencer par apporter du métal en fond de ces chanfreins, ce qu'on va appeler les passes de soudure en racine. Ces petites géométries sont la trace du dépôt d'une opération de soudure. Il y a une juxtaposition d'un grand nombre de passes de soudage, plusieurs dizaines.

En partant de la face intérieure de la tuyauterie, une passe de racine. Des passes de soutien qui vont contribuer à maintenir mécaniquement en face l'un de l'autre les deux tronçons. Puis des passes de remplissage et des passes de finition. Les métaux d'apports et les procédés de soudages peuvent être différents suivant les soudures, leur accessibilité, leurs épaisseurs.

Les planches suivantes vous donnent un aperçu rapide de ce que sont ces procédés de soudage. Pour réaliser les passes de racine et de soutien, les premières à être réalisées, il s'agit d'un procédé dit TIG (Tungstène Inerte Gaz), un procédé manuel. Un opérateur va faire se déplacer les dispositifs au-dessus de la zone de soudure à réaliser. Un arc électrique sous basse tension mais très fort courant est créé entre une électrode en métal réfractaire (du tungstène) et le métal à souder. Un métal d'apport sous forme de baguettes est apporté. Ce métal fond et va se déposer dans le volume à remplir. C'est pour la réalisation des passes racine et de soutien.

Pour la réalisation des passes de remplissage, qui sont l'essentiel du volume, c'est un procédé différent qui est mécanisé, dans lequel un arc électrique est créé encore sous faible

tension et fort courant entre le fil qui constitue le métal d'apport et la pièce à souder. Cette zone est submergée ou remplie d'un flux, une poudre qui va protéger notamment cette zone qui va être fondue. Cette zone de protection a d'autres fonctions qui contribuent à obtenir des caractéristiques mécaniques souhaitées pour ces assemblages.

Voici en quelques mots les illustrations des procédés de soudage mis en œuvre. Comme indiqué en introduction, ces tronçons destinés aux soudures de traversée ont été réalisés en usine. Le montage industriel est le suivant. Framatome est le fabricant à titre réglementaire mais ces opérations ont été sous-traitées au GMES (Groupement Momentané d'Entreprises Solidaires) qui compte deux entreprises, Nordon et Ponticelli. En l'occurrence, ces tronçons préfabriqués de soudure ont été réalisés dans les usines de la société Nordon à Nancy entre 2012 et 2014. Ces tronçons ont ensuite été transférés sur le site de l'EPR et raccordés aux autres parties des tuyauteries VVP à partir de juillet 2015 jusqu'en 2017. Ces opérations font partie de 58 autres soudures qui sont soumises, en plus des 66 soudures au total, à l'exclusion de rupture.

Quelques mots sur le processus qui permet aux fabricants, aux soudeurs de mettre en œuvre ces différents procédés. C'est une opération qui est soumise à un processus de qualification. Dans notre jargon, c'est qualification de mode opératoire soudage (QMOS) que l'on va retrouver dans la suite des présentations. C'est un mode opératoire de qualification normalisé via une norme ISO dont la référence est citée ici. La fonction de cette opération est de démontrer que le procédé de soudage proposé par le fabricant est capable de produire des assemblages ayant les propriétés mécaniques requises spécifiées. On va trouver dans ce processus de qualification l'identification d'un certain nombre de paramètres qu'il est nécessaire de respecter pour obtenir ces caractéristiques recherchées. Par exemple, la référence des matériaux qui doivent être soudés ensemble, les produits consommables de soudage dans lesquels on va retrouver les fameux métaux d'apport, le matériel de soudage à utiliser, un certain nombre de paramètres de soudage (tension, courant, vitesse de déplacement) pour assurer l'atteinte des spécifications requises, et il y aura également la définition d'un certain nombre de contrôles destructifs qui vont permettre sur des éprouvettes prélevées lors de ces opérations de qualification, de vérifier que les caractéristiques mécaniques ont bien été atteintes. Et des essais de contrôle non destructifs qui vont permettre de garantir que les soudures sont exemptes de défauts d'indication dont on va parler par la suite. Garantir la bonne compacité de ces soudures.

Là, il s'agit de la qualification du procédé de soudage. Il y a également une phase de qualification des métaux d'apport qui sont utilisés. Ces métaux d'apports sont approvisionnés auprès de fournisseurs extérieurs et doivent eux-mêmes répondre à un certain nombre de spécifications intrinsèques aux caractéristiques mécaniques, en composition de chimique. Ces qualifications font l'objet de recettes par le fournisseur auprès duquel le fabricant, le soudeur va s'approvisionner.

Autre mot abondamment utilisé, la notion d'assemblage témoin (AT). C'est une disposition qui va permettre de garantir que les paramètres de soudage utilisés en production, phase qui peut durer un certain temps. Pour les soudures de traversée, cette phase a duré quasiment deux ans. La périodicité et le nombre d'assemblages témoins sont définis par le code de construction RCCM, et vont permettre de prouver qu'il n'y a pas de dérive dans les

fabrications. Ces éléments de preuve sont obtenus par des essais destructifs qui vont permettre de vérifier que les caractéristiques mécaniques sont les bonnes. Il y a un certain nombre de critères de réalisation de ces assemblages témoins. Le point essentiel est de garantir que ces témoins sont représentatifs des soudures de production. Un certain nombre de critères ont fait l'objet d'écarts et sont détaillés dans la suite des autres exposés.

Voici pour cette partie d'introduction. Nous allons maintenant aborder un résumé de l'ensemble des écarts constatés à la fois initialement pendant les phases de production mais également *a posteriori* et notamment lors des inspections réalisées par l'ASN, et comme l'indiquait Pierre Cochet tout à l'heure.

Un petit rappel qui est une simple copie de l'historique présenté il y a quelques minutes, pour bien situer l'avancement des fabrications d'un côté par rapport à la détection d'écarts. Le premier écart constaté pendant les fabrications concernait deux assemblages témoins et initialement, il a été constaté un écart au code RCCM, donc une valeur de résilience inférieure aux requis. Cet écart a fait l'objet d'un processus de justification du maintien en l'état qui a permis à la fin des fabrications, puis le transfert sur site de ces quatre tronçons préfabriqués et leur raccordement dans les années 2015-2017.

De quels écarts s'agit-il ? Ils sont de diverses natures. Nous avons essayé de simplifier les choses. Pour ceux qui ont lu le rapport présenté au groupe permanent, il y a beaucoup de choses. Nous avons essayé ici de résumer les principaux écarts et ce qu'ils impliquent en termes de maîtrise des procédés. Première famille d'écarts, les fameuses QMOS. Il a été constaté *a posteriori* que le dossier qui traduit la validation de cette opération de qualification comportait en interne des caractéristiques mécaniques qui n'étaient pas conformes à ce qui était attendu. QMOS est très en amont du processus, et ces QMOS ont été établies en référence au code RCCM. Donc la notion d'exclusion de rupture n'avait pas été prise en compte pour des raisons qui seront expliquées plus loin lors de cette phase. Il y a eu également des écarts constatés sur des phases de traitement thermique qui est destiné à contribuer à l'obtention de caractéristiques mécaniques conformes également à d'autres fonctions sur la maîtrise de la métallurgie de la micro-structure. Il y aura des illustrations tout à l'heure.

D'autres écarts sur des opérations de contrôle non destructifs qui soit n'ont pas été réalisés, soit ont donné des résultats pas conformes à l'attendu lors de cette phase de qualification. Certains de ces écarts ont été détectés pendant les fabrications et d'autres l'ont été *a posteriori* notamment lors d'inspections de l'ASN qui ont commencé dès février 2017, dès que EDF nous a alertés sur une partie de ces écarts. Ces inspections ont permis de détecter d'autres écarts à la suite.

Les encadrés en orange, c'est la position du rapporteur de l'ASN faite lors du groupe permanent du mois d'avril qui résume ces écarts et nos recommandations sur ces écarts. Je lis *in extenso*. Ces écarts sur les QMOS traduisent une inadéquation de certaines de ces QMOS en lien avec le haut niveau de qualité attendu par la démarche exclusion de rupture. Certains de ces écarts n'ayant pas été détectés immédiatement, les conséquences n'ont pas été évaluées rapidement en tout cas pendant la phase de fabrication. Cela traduit un manque de rigueur dans la réalisation de ces QMOS à la fois pour les organisations qui ont

réalisé les gestes techniques, mais également du fait d'autres organisations chargées de vérifier la bonne qualité ou le bon déroulement de ces phases.

Concernant les métaux d'apports, on a constaté postérieurement à la fin des fabrications que les choix de ces métaux d'apport n'étaient pas recommandés par le fournisseur de ces métaux d'apport pour des soudures dans le domaine d'installations nucléaires, et notamment d'équipements sous pression. C'est surprenant.

On a constaté également lors de la recette de ces mêmes métaux d'apport, des écarts liés à des non-conformités vis-à-vis de certains résultats de caractéristiques mécaniques. Des écarts sur les paramètres de soudage définis dans la QMOS et qui ne correspondaient pas à ce que le fournisseur recommandait pour ce type de métal. Et notamment sur ce dernier point, les paramètres de soudage, il a été constaté que les paramètres réellement utilisés conduisaient, en écart, à surestimer certaines caractéristiques mécaniques. Celles qui étaient référencées étaient trop optimistes et ne correspondaient pas à ce que les soudures de production sur site, qui ne bénéficient pas d'essais destructifs car c'est une évaluation indirecte, conduisaient à surestimer les caractéristiques mécaniques. La réalité était moins bonne que ce qui apparaissait lors de ces essais de recettes. D'autres écarts ont été constatés pour l'utilisation de certains paramètres de soudage pour les soudures de production.

L'ensemble de ces écarts pour cette thématique matériaux d'apport a conduit l'ASN à formuler une recommandation qui peut se résumer de la manière suivante. Le matériau d'apport était inadapté à l'usage qui en a été fait malgré les recommandations des fournisseurs de ces métaux d'apport. Finalement l'ensemble des écarts concernant les assemblages témoins mettaient un doute sur la représentativité de ces assemblages témoins vis-à-vis des soudures de production qui sont celles qui nous intéressent beaucoup. Donc la confiance dans la réalité des caractéristiques mécaniques obtenues sur les soudures de production était affectée par l'ensemble de ces écarts.

On a constaté également d'autres écarts liés à ces assemblages témoins réalisés pendant les fabrications, notamment sur des questions de délais. Le code de construction RCCM impose un certain nombre de délais relativement courts pour garantir qu'une éventuelle dérive des paramètres de fabrication serait bien captée, tracée ou traduite dans une dérive d'assemblages témoins réalisés à proximité temporelle. Il y a des critères de durée de deux mois pour différentes étapes et il a été constaté que ces critères de délai n'ont pas été respectés, et de loin. Pour les deux assemblages témoins qui concernent les soudures de traversée, les délais ont été de cinq et sept mois, donc bien différents des deux mois mentionnés dans le code. Ces délais ne permettent pas de garantir qu'une éventuelle des paramètres de fabrication sur les soudures de production aurait été bien captée par la réalisation de ces assemblages témoins.

Par ailleurs, ces derniers ont eux aussi présenté des écarts sur des caractéristiques mécaniques dont cette fameuse résilience dont nous avons commencé à évoquer l'existence. Des écarts à la fois par rapport au code de construction et à l'exigence renforcée provenant de la démarche exclusion de rupture.

Ces constats sont anciens car c'est pendant la période de fabrication, qu'un traitement sur dossier a été entamé par le fabricant et a conduit à la poursuite de ces fabrications et à la

livraison sur site de ces tronçons. Il faut noter également que pour ces essais, des valeurs initialement basses voire très basses avaient été détectées. Des contre-essais, c'est-à-dire une reprise d'essais sur d'autres éprouvettes, car elles sont détruites à l'occasion de ces essais de résilience, ont été réalisés et ont permis d'atteindre des valeurs supérieures, mais en tout cas qui restaient non conformes à la valeur requise par la démarche exclusion de rupture qui pour la résilience, est une valeur de 100 joules. Donc des valeurs encore inférieures.

Voilà pour ce point. Et là encore, pour la réalisation de ces assemblages témoins, d'autres écarts sur des paramètres de soudage se sont trouvés non conformes aux procédures mises en œuvre par le fabricant. Le bilan qui a été fait par le rapporteur ASN a été de constater que l'ensemble de ces écarts sur les valeurs de résilience constatés pendant les fabrications auraient dû conduire à la suspension de l'application de cette qualification de mode opératoire et à la réparation de ces soudures en atelier du fait que les assemblages témoins donnaient des valeurs finalement non conformes même après la réalisation des contre-essais.

Ces valeurs non conformes sur assemblages témoins conjuguées avec des doutes sur la représentativité de ces assemblages conduisent, cumulés aux autres écarts constatés précédemment, à se poser des questions sur l'atteinte des propriétés mécaniques qui sont attendues pour ce type de soudure et dans le contexte de l'exclusion de rupture.

Un autre phénomène a été mis en évidence à l'occasion de l'instruction, le phénomène de vieillissement sous déformation qui fera l'objet d'un exposé de l'IRSN dans quelques minutes. Il s'agit d'une dégradation de certaines caractéristiques mécaniques pour un matériau qui est sensible à ce phénomène. Quand on dit certaines caractéristiques, on parle encore de la résilience. Ce phénomène a lieu en fonction de la température, il est exacerbé quand la température augmente, et il est déclenché par des déformations que ce matériau peut subir lors de sa mise en œuvre dans l'installation. C'est une fragilisation de ses caractéristiques. Comment cela se traduit-il ? Un matériau à basse température a un comportement fragile. Le matériau typique est le verre. Avec une très faible déformation, il casse. Il ne se déforme pas, il casse tout de suite, il est fragile. Ce qu'on attend d'un matériau dans une installation sous pression, c'est qu'il ait un comportement ductile : il va se déformer mais pas casser immédiatement sauf si on dépasse ses capacités de résistance. Deux domaines de comportement, le domaine fragile et le domaine ductile. Pour une installation nucléaire sous pression, on va chercher un comportement ductile dans le domaine de fonctionnement.

La courbe en bas à droite schématise ce comportement. L'état de référence en bleu à basse température, une valeur de résilience qui est faible, une zone de transition en température pour atteindre un palier ductile où la résilience est beaucoup plus élevée, ce qui est le comportement attendu. Quand un matériau est sensible à ce phénomène de vieillissement sous déformation, on va constater que cette zone de transition va se décaler vers les températures plus élevées. Ce décalage de x degrés pour le matériau constituant ces lignes VVP avait été évalué en phase conception à un décalage de 15 degrés, pour passer de l'état de référence à l'état vieilli. Ce qui importe, c'est cette zone de transition. Si on analyse les essais mécaniques réalisés notamment sur les éprouvettes, beaucoup d'essais de résilience

ont été réalisés à plusieurs températures, des températures basses, intermédiaires et plus élevées. On constate que certaines éprouvettes ont un comportement qui tend à démontrer que ce comportement de vieillissement sous déformation existe, mais ce n'est pas reproductible. Certaines éprouvettes présentent ce comportement, d'autres non, et en tout état de cause, pour l'instant, les paramètres qui influent sur ce comportement ne sont pas clairement identifiés.

L'appréciation de l'ASN à l'occasion de la présentation du rapport pour le groupe permanent a été d'indiquer que l'ensemble de ces éléments en l'état ne permet pas de confirmer que le décalage de 15 degrés anticipé dans le dossier de conception existe vraiment pour les matériaux utilisés. Et on peut craindre un décalage supérieur à 15 degrés. Là encore, la représentativité des assemblages témoins est en cause car la mise en évidence de ce vieillissement n'est pas systématique. Elle a lieu, pour un pourcentage notable de ces assemblages, sans qu'il y ait vraiment une constance dans le comportement. Là encore, la confiance dans l'atteinte effective de la qualité attendue par la démarche exclusion de rupture pour les soudures de production est affaiblie, et ce phénomène de vieillissement sous déformation doit être mieux compris et les conséquences sur les caractéristiques mécaniques réelles pendant la durée de vie de l'installation doivent être évaluées.

Le dernier point constaté sur ces écarts concerne la compacité des matériaux, c'est-à-dire l'éventuelle présence de défauts dans les soudures. Cette compacité a fait l'objet de contrôles non destructifs. Pendant la fabrication, il y a des contrôles non destructifs qui, en l'occurrence pour les soudures de traversée et les soudures réalisées sur site, ont conduit à constater la présence d'indications, certaines inacceptables, qui ont conduit à des réparations. Il y en a eu en atelier à Nancy chez Nordon et sur le site de Flamanville. À la fin de cette période de fabrication, il y a des contrôles de fin de fabrication, l'état final. En l'occurrence, pour les soudures de traversée et les soudures réalisées sur site, l'ensemble de ces contrôles a abouti à un constat de conformité aux critères du code. Le code RCCM définit un certain nombre de critères qui rendent inacceptables ou pas d'éventuelles indications présentes dans la structure. À Flamanville, à l'occasion d'autres contrôles nécessaires pour faire un point zéro de l'installation pour préparer le suivi en service réalisé sur toute la durée de vie de l'installation, un état zéro avec les mêmes méthodes de contrôle. Lors de cet état zéro qui concernait des soudures qui n'avaient pas été soumises à la pression, qui n'avaient pas été dégradées *a priori* entre la fin de leur fabrication et la période de ces contrôles, un certain nombre d'indications ont été détectées notamment par un contrôle par ultrasons, ce qui a conduit EDF à lancer un programme de recontrôle de l'ensemble de ces soudures. Ce programme de recontrôle pour les soudures de traversée a conduit à la détection d'un certain nombre d'indications dont une est déclarée inacceptable au sens du code RCCM. C'est une indication qui a un comportement de défaut plan non volumique. Un défaut volumique est un défaut arrondi ; un défaut plan est un défaut très aigu.

Le bilan de ces recontrôles a conduit le fabricant et EDF à constater que sur les 150 soudures, ce qui concerne des soudures de plusieurs circuits du circuit secondaire principal, pas uniquement les soudures dites VVP mais d'autres circuits également, un pourcentage notable de soudures recontrôlées présente des indications dont certaines vont nécessiter des réparations dont il a été question précédemment. Pour les soudures de traversée, une

soudure comporte un défaut qui présente des caractéristiques inacceptables au sens du code.

L'ASN a demandé à l'IRSN une expertise sur ces contrôles et recontrôles. L'avis de l'ASN est de constater que les procédés de contrôle mis en œuvre sont conformes à ce que demande de vérifier le code RCCM, mais un certain nombre d'écarts dans la mise en œuvre de ces contrôles ont été constatés, notamment des questions relatives aux états de surface extérieure après les soudures qui peuvent présenter des difficultés de mise en œuvre de ces procédés de contrôle et notamment des difficultés d'interprétation des signaux recueillis notamment lors des contrôles par ultrasons.

La conclusion du rapporteur sur ce point de la compacité des matériaux et des soudures est de constater que le caractère suffisant des propriétés de compacité à atteindre pour ces soudures est potentiellement remis en cause car des recontrôles ont détecté la présence d'indications non vues initialement. C'est couplé au fait qu'il n'est pas encore démontré ou la démonstration n'a pas été apportée qu'ils ont des caractéristiques qui permettent de répondre au besoin initial de l'exclusion de rupture dans un haut niveau de confiance dans la qualité des soudures. Il y a eu des écarts de mise en œuvre.

Finalement, on peut classer l'ensemble de ces écarts en deux grandes familles. Des écarts provenant de problèmes organisationnels. Le premier est le constat que les exigences découlant de la démarche exclusion de rupture n'ont pas été transmises dès le début au sous-traitant du groupement GMES. C'est une des raisons historiques et anciennes à l'origine de ces écarts.

Le deuxième type d'écart de nature organisationnel est le fait de constater qu'un certain nombre de ces écarts n'ont pas été détectés immédiatement. Tout un processus de surveillance est imposé par la réglementation, une surveillance de EDF sur le fabricant et également son sous-traitant et une surveillance qui s'appelle le contrôle technique du fabricant Framatome sur son sous-traitant GMES. Il y a une difficulté à ce niveau.

Une autre famille d'écarts qui sont de nature technique et concernent des choix initiaux de matériaux d'apport notamment et un ensemble d'écarts relatifs à la maîtrise des fabrications que ce soit pour les procédés de soudage ou de contrôles non destructifs.

Le bilan présenté au groupe permanent de l'ASN a été de constater que l'ensemble de ces écarts ne permet pas de démontrer l'atteinte des objectifs liés à la démarche d'exclusion de rupture par le simple respect du référentiel issu de la section permanente nucléaire de 2005 qui avait défini un certain nombre de critères. Pour envisager la suite des opérations, constater que les soudures dans leur état actuel ne pourraient être acceptables que si EDF parvient à démontrer l'atteinte des objectifs d'une démarche d'exclusion de rupture autrement que par le respect du référentiel de la SPN car l'ensemble de ces écarts met ce respect hors d'atteinte. Dans l'hypothèse d'un maintien en l'état, EDF doit justifier par un autre moyen la qualité suffisante pour garantir l'intégrité des lignes VVP tout au long de la vie de l'installation avec un haut niveau de confiance. Voilà qui termine cette partie de la présentation.

François Colonna continue avec la démarche de traitement de l'ensemble de ces écarts envisagée par EDF.

M. COLONNA.- Je vais vous présenter la démarche de traitement envisagée par EDF, présentée lors de la séance du groupe permanent le 9 avril.

En guise d'introduction et pour faire le lien avec ce que vient de présenter Christian, rappeler que l'absence de prescription du fabricant au sous-traitant des exigences de l'exclusion de rupture a conduit à choisir et mettre en œuvre des modes opératoires et des choix de matériaux inadaptés pour atteindre les exigences renforcées définies par le référentiel d'exclusion de rupture. Par ailleurs, de nombreux écarts ont été rencontrés lors des opérations de fabrication. La concomitance de ces deux points a remis en cause les caractéristiques des soudures attendues pour assurer leur intégrité tout au long de la vie de l'installation. Cela a également remis en cause la confiance nécessaire dans l'atteinte effective de ces caractéristiques et par conséquent, cela a généré d'importantes interrogations sur le respect des exigences spécifiques à la démarche d'exclusion de rupture encadré par le décret d'autorisation de création.

Comme cela a été évoqué en introduction par Pierre Coché, l'ASN dès le début de l'année 2018 a souhaité définir le cadre de travail d'EDF pour la démarche de traitement de ces écarts. L'ASN dans ce cadre a demandé à EDF de distinguer d'une part les soudures pour lesquelles une résorption de certains des écarts permettrait de se conformer au référentiel d'exclusion de rupture issu de la SPN de 2005, des autres soudures pour lesquelles des écarts à ce référentiel subsisteraient, ne permettant pas d'apporter par cette voie la démonstration de l'atteinte des objectifs de la démarche exclusion de rupture encadrée par le décret d'autorisation de création (DAC).

Pour traduire cela de manière plus compréhensible, le référentiel exclusion de rupture est le référentiel d'exclusion de rupture défini par l'ASPN, puis les exigences retranscrites par le fabricant. La finalité de cette action vise à atteindre les objectifs de la démarche d'exclusion de rupture encadrée par le DAC et la façon attendue pour démontrer l'atteinte de ces objectifs est de démontrer la conformité au référentiel d'exclusion de rupture. Dans le cas des soudures VVP, nous avons noté l'importance des écarts qui ont été caractérisés et la voie attendue effectivement de pouvoir résorber ces écarts afin de pouvoir se prononcer sur la conformité au référentiel d'exclusion de rupture et de ce fait, démontrer l'atteinte des objectifs de la démarche exclusion de rupture.

L'ASN n'a cependant pas fermé la porte sur le principe à une voie différente qui consisterait non pas à résorber, éliminer l'ensemble des écarts, mais à définir des modalités de traitement acceptables qui nécessiteraient cependant une double exigence : obtenir une qualité de réalisation suffisante, c'est-à-dire que les écarts, leur nature, leur importance ne seraient pas en inadéquation avec le fait de pouvoir établir une qualité de réalisation suffisante. Et l'autre point est que ces écarts ne remettraient pas en cause *a posteriori* un haut niveau de confiance dans l'atteinte de cette qualité. Si effectivement cette double exigence pouvait être obtenue, l'ASN ne voyait pas sur le principe d'objection à pouvoir considérer l'atteinte des objectifs de la démarche d'exclusion de rupture par cette voie distincte mais compliquée, incertaine et longue. Si cette double exigence ne pouvait être atteinte, il n'y a pas d'autre issue que de considérer la non-conformité aux objectifs du DAC.

Ce cadre a été fixé par l'ASN pour le travail qu'EDF devait engager pour le traitement de ces écarts. En conséquence, EDF a engagé sa démarche basée sur les objectifs du décret

d'autorisation de création avec l'objectif de garantir le maintien de l'intégrité tout au long de la durée de vie de l'installation. Se pose donc la question du traitement des écarts. EDF dans sa démarche a choisi de distinguer les écarts par nature avec ceux notamment susceptibles d'avoir un impact sur les modes de défaillance, et notamment la rupture brutale. Pour ces écarts qui touchent notamment les valeurs de résilience non conformes, l'absence de prise en compte et d'évaluation du vieillissement sous déformation ou la détection d'indications inacceptables, EDF envisage d'analyser et d'étudier les scénarios de remise en conformité au référentiel d'exclusion de rupture (ce qui passe notamment par des réparations) ou en cas de forte contrainte ou d'impossibilité, le scénario de renoncement à l'exclusion de rupture. En parallèle, EDF dans sa démarche n'exclut pas la possibilité de pouvoir justifier par calcul mécanique ces écarts et donc justifier leur maintien en l'état.

EDF distingue les autres écarts qui influent sur le niveau de confiance dans la connaissance des soudures, notamment les écarts présentés précédemment et qui concernent la représentativité des assemblages témoins, les étendues de réparation ou la reproductibilité des modes opératoires. Pour ces écarts, EDF entend renforcer le suivi en service pour justifier de leur acceptation. C'est ce qui est mentionné sur cette deuxième partie du logigramme.

Il existe une troisième typologie d'écart : les écarts mineurs qui n'affectent ni un mode d'endommagement ni la confiance en la réalisation, et dont le traitement est sans impact physique sur les soudures.

S'agissant de l'application de cette démarche générale pour les soudures de traversée, EDF a considéré que la remise en conformité des soudures n'était pas envisageable raisonnablement avant la mise en service. Par ailleurs, concernant l'autre mode de traitement qui consiste à renoncer à l'hypothèse d'exclusion de rupture, les conclusions des études présentées par EDF ne sont pas finalisées ; néanmoins EDF a identifié des difficultés importantes voire majeures pour la tenue des casemates vis-à-vis des suppressions et l'installation de certains dispositifs anti-débattement.

En conséquence, EDF propose l'acceptation en l'état des soudures sur la base d'une justification par calcul de la tenue mécanique ainsi que des dispositions de renforcement de suivi en service.

Lors de la séance du GP du 9 avril, le rapporteur a exprimé sa position vis-à-vis de la démarche d'EDF ; cette position était la suivante. Le scénario de remise en conformité a été écarté par EDF pour des raisons associées au délai de préparation nécessaire pour sécuriser les risques. Le rapporteur a considéré que le scénario de remise en conformité de ces soudures devait être privilégié. Il a également insisté sur le fait que les délais de préparation sont effectivement un paramètre de premier ordre à considérer dans la maîtrise de l'intervention et que celui-ci ne doit pas du tout être négligé.

Le rapporteur a néanmoins également considéré que le scénario de justification de la tenue mécanique avait été analysé en tant que scénario de repli. Mais ce scénario visait deux exigences préalables importantes. D'une part, une connaissance robuste du comportement du matériau des soudures, des propriétés mécaniques enveloppe, des conservatismes pour prendre en compte les conséquences des écarts affectant la confiance au niveau de chaque

donnée d'entrée des études de rupture brutale et la justification du respect des autres exigences du référentiel d'exclusion de rupture applicables aux tuyauteries secondaires.

Je vous remercie.

Mme la PRESIDENTE.- Merci pour cet exposé très clair. Nous allons poursuivre les interventions cette fois-ci avec l'IRSN.

Mme KROCHMALUK (IRSN).- Dans le cadre des soudures des traversées des lignes vapeur, l'IRSN est intervenue dans l'instruction à la demande de l'ASN sur la démarche de justification qu'EDF souhaitait appliquer. À ce titre, je vais vous présenter un résumé de l'instruction. Il y a des points que je ne détaillerai pas dans un souci de temps.

S'il y a des questions, n'hésitez pas.

Je vais vous présenter un rapide contexte sur ce qui est attendu d'une soudure et ce qui est sur les traversées, la démarche qu'EDF souhaitait mettre en place et l'instruction que l'IRSN a suivie sur cette démarche.

Les soudures des traversées des lignes vapeur principales vont être réalisées avec le procédé fil flux. C'est un empilement de passes pour assurer une continuité entre les deux tuyaux. Le premier objectif d'une soudure, qui est une continuité métallique entre deux tuyaux, est surtout que cette continuité présente des caractéristiques mécaniques équivalentes entre les deux tuyaux. Pour cela, on va réaliser un certain nombre de gestes pour s'assurer que l'objectif d'une soudure est atteint. Tout d'abord, pour la continuité métallique, ou ce qu'on appelle aussi compacité, on va réaliser des contrôles de fin de fabrication, des contrôles de suivi en service qui vont s'assurer qu'il n'y a pas de défaut dans la soudure, et concernant les caractéristiques mécaniques de la soudure, on ne coupe pas des soudures pour faire des essais et des mesures. On va faire des assemblages témoins, ce qui vous a été présenté tout à l'heure.

Dans les mesures et les essais, dans le cas des traversées des VVP, on va plutôt s'intéresser à la caractéristique de résilience. Qu'est-ce que sont les essais de résilience ? Une éprouvette sera placée sur un montant pendule, et un marteau va venir taper l'éprouvette pour la rompre. On va noter l'énergie de rupture de l'éprouvette, et ce à différentes températures pour pouvoir construire cette courbe qu'on appelle la courbe de transition fragile ductile. Vous aurez l'énergie de rupture, la température et on va noter pour les différentes températures auxquelles on fait les essais à quelle énergie l'éprouvette se rompt. On va identifier un domaine fragile où vous voyez ici que l'éprouvette s'est cassée de façon nette avec le domaine ductile où l'éprouvette va d'abord se déformer, consommer de l'énergie, puis atteindre un point où elle va rompre. On obtient des énergies plus importantes. Comme cela a été indiqué, on veut travailler pour les soudures des traversées VVP dans le domaine du ductile où on a de bonnes énergies de rupture.

Sur les soudures des traversées, je n'irai pas plus en détail. Mais les résiliences observées sur les assemblages témoins ont présenté des valeurs plus faibles à zéro degré que ce qui était attendu. À zéro degré, il était attendu 100 joules et il a été observé des valeurs inférieures de 49 à 80 joules en moyenne. Donc on n'est plus dans les valeurs que l'on attendait, on est beaucoup plus bas, le comportement est défavorable.

Vis-à-vis de ces résultats, EDF a justifié par calcul l'absence de risques de rupture brutale malgré les différents écarts observés. Pour cela, elle doit déterminer des lois de comportement des soudures qui doivent rentrer dans ses calculs et ce à différentes températures. Pour déterminer ces lois de comportement, il faut les valider par un programme de caractérisation. On va étudier sur les matériaux si les lois que j'ai prévues correspondent ou au moins sont enveloppes, présentent des marges. Pour cela, EDF souhaite caractériser les assemblages témoins issus des fabrications, certaines soudures aéro qui ont été prélevées sur site et qui présentent des mêmes caractéristiques que les soudures des traversées VVP, et à réaliser un certain nombre de maquettes.

L'IRSN est intervenu dans ce programme de caractérisation avec comme objectif que ce programme de caractérisation permet bien d'obtenir des caractéristiques mécaniques que l'on dit enveloppe, qui vont être au moins dans les bornes inférieures de la façon dont les soudures peuvent se comporter. Trouver les valeurs de résilience les plus basses. Or dans l'étude proposée par EDF, un certain nombre de paramètres dans la réalisation des soudures n'ont pas été étudiés alors qu'ils ont un rôle important sur l'obtention des caractéristiques mécaniques les plus basses. Par exemple le rôle du flux, le paramètre de soudage et un certain nombre de paramètres que je vais essayer de vous détailler. Je vais vous présenter un des aspects qui a fait l'objet de l'instruction, qui est le rôle de la structure de la soudure sur les caractéristiques qu'on va obtenir.

Le procédé fil flux est un procédé avec une torche avec un fil et la diffusion du flux qui est une poudre par le même objet. Cela peut être séparé mais pour l'illustration, c'est le même. Entre le fil et la pièce, il y aura un arc électrique qui va provoquer la fusion de la pièce, une partie de la pièce va fondre, tout comme le fil et le flux. Il y aura une interaction au niveau de ce qu'on appelle le bain de fusion entre ces trois éléments, interaction complexe entre le métal fondu et le flux. Le flux va donner des éléments chimiques qui vont favoriser ou non certaines structures de la soudure. Le couple fil et flux est un choix important puisque c'est ce qui va donner *in fine* les caractéristiques mécaniques que l'on recherche.

Pour illustrer cela, je vous montre ici la structure d'une soudure fil flux. Ces éléments sont issus de publications scientifiques. La zone fondue est composée de différentes passes successives. Ici, les zones foncées sont des zones brutes de solidification et les zones blanches sont des zones recristallisées. Quand on va faire l'ensemble des passes, une partie de la passe supérieure va recristalliser la passe antérieure. Il y aura bien un empilement de passes avec à la liaison des zones où il y a une recristallisation et comme vous pouvez l'observer, nous n'avons pas les mêmes microstructures dans ces zones. Dans les zones recristallisées, il y a des petits grains qui vont avoir des bonnes caractéristiques mécaniques de résilience et dans les zones brutes de solidification, ce sont plutôt des gros grains et il est important d'étudier le comportement de ces zones brutes de solidification.

Si on compare deux soudures. Ici, comme dans les cas des soudures de traversée, c'est multi passes, il y a bien un empilement de passes avec deux passes par couche. Les zones brutes de solidification sont blanches et les zones petites hachurées montrent les zones qui sont recristallisées. Vous avez les éprouvettes de résilience et selon l'endroit où on la place, il n'y aura pas les mêmes résiliences à la fin. Dans le cas favorable, on a beaucoup de zones recristallisées et on obtient donc sur la courbe de transition fragile ductile une courbe qui

présente une zone plutôt vers les 20 degrés. Si je me place dans ce cas où il y a plus de zones brutes de solidification, ma courbe de transition est décalée et j'obtiens mon domaine ductile plutôt vers 45-50 degrés. Dans le cas le plus pénalisant pour les termes de caractéristiques mécaniques, j'ai beaucoup de zones brutes de solidification et peu de zones recristallisées et à 70 degrés, on n'a pas toujours atteint le palier ductile.

Selon la proportion de zones brutes de solidification, on va obtenir plus ou moins de bonnes caractéristiques de résilience. Dans le cas des soudures de traversée, on va dire que l'exigence était plutôt vers zéro degré. Si on comparait les paramètres de soudage qui pouvaient conduire à cela, si on était dans une zone avec une seule passe par couche, on serait à 50 joules/cm² et si je suis dans une zone avec un séquençement plus favorable à faire des zones recristallisées, je peux même atteindre 150. On peut avoir un facteur 3 en fonction de la forte présence ou non de zones brutes de solidification. Ce paramètre est important pour savoir combien il y a de zones brutes dans ma soudure. Quand on étudie le séquençement des passes, il est important de savoir combien il y a de recouvrements et la hauteur de passes à la fin puisque si j'ai des petites passes, il y aura plus de zones recristallisées qui donne de meilleures caractéristiques.

C'était une illustration d'un paramètre important à étudier, qui n'a pas fait l'objet d'une analyse particulière d'EDF dans son dossier de caractérisation, déterminer s'il y a beaucoup de zones brutes de solidification ou peu dans les soudures. Ce point n'a pas été fait par EDF dans son analyse. Il y a différents rôles sur les microstructures obtenues dans la zone brute. Il peut y avoir différentes microstructures dans la zone brute, c'est également un paramètre qui va jouer sur la résilience.

Il y a un ensemble de choses qui sont à maîtriser quand on veut faire une soudure et qui ont un rôle important. L'avis de l'IRSN a été de dire que le programme présenté par EDF était insuffisant sur les choix des matériaux d'entrée car il n'y avait pas eu d'analyse particulière sur les paramètres de soudage qui ont été mis en place et l'influence que cela pourrait avoir sur les soudures. Pour cela, il fallait définir et réviser des essais permettant d'obtenir des caractéristiques enveloppe des matériaux des soudures de traversée et cela en tenant compte des conditions de soudage et des matériaux d'apport.

M. GONDARD.- En conclusion de l'avis IRSN, quelques planches pour d'éventuelles questions.

Cet avis IRSN a été repris dans la position du rapporteur présentée à l'occasion du groupe permanent du mois d'avril dans les termes suivants. Il est nécessaire, au sens du rapporteur de l'ASN, de connaître les phénomènes à l'origine des caractéristiques mécaniques altérées. Il est nécessaire également d'identifier les paramètres influents, dont certains ont été listés précédemment, et de réaliser des essais aux limites pour ces paramètres afin de disposer d'une estimation conservative (donc avec des marges) du caractère enveloppe de leurs conséquences sur les caractéristiques mécaniques des matériaux réellement présents dans les soudures de production.

L'exposé suivant va concerner une autre option, privilégiée par l'ASN, qui concerne la remise en conformité des soudures de traversée. Un petit rappel historique qui a déjà été mentionné précédemment. Dès février 2018, l'ASN a informé EDF que la remise en conformité de ces soudures était à privilégier par rapport à une justification du maintien en

l'état qui a fait l'objet de l'exposé précédent et qui, à l'époque, était l'option souhaitée par l'exploitant. À deux reprises, en février 2018 et en octobre 2018, l'ASN a invité EDF à mener en parallèle de la justification du maintien en l'état des actions préalables que l'ASN avait estimé nécessaires pour préparer ce scénario de réparation. Il y avait notamment deux points qu'on avait identifiés comme importants pour ne pas préjuger sur les conséquences de planning notamment pour la suite. Il s'agissait d'approvisionner par précaution des composants et des matériaux nécessaires. Certains scénarios de réparation pourraient imposer de fabriquer de nouvelles pièces, ou éventuellement avec des géométries différentes de celles actuelles. Et de manière à bien piloter ce projet, établir un programme détaillé et jalonné pour le développement, la qualification et la mise en œuvre de ces réparations.

L'ASN note que des premiers éléments ont été transmis par EDF en mars 2018 concernant la faisabilité de certains scénarios de réparation et des précisions ou évolutions de projet ont été communiquées à l'ASN en décembre 2018 et très récemment en mars 2019, juste avant la tenue de la séance du groupe permanent en avril.

Je reviens au petit schéma pour illustrer les difficultés de réalisation de ces réparations, ce que l'ASN ne nie pas. Ce schéma a été présenté précédemment, dans lequel on voit l'environnement de ces soudures de traversée, symbolisées par ces petits triangles rouges. À proximité de ces soudures et pour y accéder, il y a un certain nombre de dispositifs concentriques qu'il va être nécessaire d'éliminer ou de déplacer. Il faut noter la présence de ce qu'on appelle le génie civil, la double enceinte en béton armé qui est à proximité, l'existence également de soudures pour assembler différents dispositifs qui sont concentriques, et tout ceci remis dans le contexte de l'enceinte de confinement qui est un ouvrage très grand, très haut et d'un accès pas toujours facile.

Pour illustrer ce point, quelques photos prises sur le site qui datent du début de cette année, janvier et février. Vous devinez cette zone de la traversée, vous avez l'enceinte intérieure côté bâtiment réacteur et l'enceinte extérieure côté bâtiment auxiliaire de sauvegarde avec quelques échafaudages encore à l'époque. Vous trouvez cette zone de traversée qui est relativement accessible car lors de cette visite, vous voyez les personnes à proximité. On voit la partie extérieure de ces soudures de traversée, et quelques flèches permettent de faire correspondre l'image avec un schéma simplifié. On ne voit évidemment que l'extérieur de ces tronçons, la partie soudure VVP elle-même est à l'intérieur.

Voici une illustration qui permet de mieux replacer dans le contexte la réalité de ces installations.

Plusieurs scénarios de réparation ont été présentés à différentes occasions par l'exploitant. Le plus grand nombre ont un point commun, à savoir un scénario d'intervention par l'extérieur de ces soudures de traversée depuis l'espace inter enceinte. Si cette hypothèse de départ est prise, il y a nécessité pour accéder à ces deux soudures d'éliminer, de déplacer les composants périphériques, ce qui pose évidemment des difficultés de procédé. Une partie de génie civil, le béton armé qui est représenté en gris qu'il s'agirait d'éliminer et ultérieurement de reconstituer, et tout ceci va imposer des travaux de manutention, de déplacement, des travaux d'usinage car après avoir accédé à ces soudures, il faudra éliminer l'essentiel du volume qui a fait l'objet d'un remplissage par métal d'apport, réaliser une

nouvelle opération de soudure et réaliser des opérations de contrôle non destructif puis de reconstituer l'ensemble de ces tronçons en réinstallant certains de ces composants qui auront été mis de côté ou en approvisionnant d'autres composants spécifiques compte tenu de changement de géométries.

À l'époque de la constitution du rapport rédigé pour le groupe permanent, trois scénarios avaient été envisagés et détaillés par EDF. Je ne parlerai que du troisième scénario qui, à l'époque, avait été le plus détaillé par EDF. Il s'agissait d'une intervention depuis l'espace inter enceinte qui permettait, après un certain nombre d'opérations de découpe et de manutention, d'accéder à ces soudures, d'éliminer une grande partie du métal remplissant cette soudure en laissant quelques millimètres de métal à la base de la soudure correspondant à ce que j'ai appelé la passe de racine et de soutien permettant de garder mécaniquement une liaison entre les deux parties de tuyauterie et d'éviter notamment que les deux morceaux de tuyauterie, s'ils étaient libres du fait des contraintes résiduelles qui peuvent être présentes encore dans les structures, d'avoir un effet de désalignement qui aurait été compliqué à remettre en place. EDF a envisagé le maintien de quelques millimètres de soudure pour limiter ce risque de débattement des deux tronçons de soudure.

L'ASN note également postérieurement à la tenue de ce groupe permanent le 9 avril, d'autres scénarios de réparation ont été présentés. Ils sont en cours de développement ou de précision quant à leur nature et aux risques associés.

En termes de risques, je reviens au troisième scénario qui était le seul qui a été le plus instruit par l'ASN au moment du groupe permanent d'avril. EDF avait identifié deux risques majeurs. Le premier était l'endommagement de ce dispositif qui s'appelle le compensateur. C'est un gros flexible d'un mètre de diamètre et environ un mètre de long. Un dispositif fragile nécessaire pour adapter d'éventuels déplacements relatifs entre tous ces dispositifs, entre les lignes VVP est les deux parois de l'enceinte de confinement. Dispositif relativement fragile, qu'il s'agirait de manutentionner avec des risques de détérioration, et le remplacement de ce compensateur n'est pas une opération simple pour des questions d'accès et de reconstitution de la pièce. Ce risque majeur était identifié, pour lequel l'exploitant avait identifié un certain nombre de parades consistant en des protections mécaniques pour éviter des chocs sur ce compensateur, des outillages et des procédures spécifiques qu'il s'agissait de qualifier sur une maquette à l'échelle 1 pour bien préparer l'opération.

Le deuxième type de risque était un risque de désaccostage et de désalignement de ces portions de tuyauterie. Pour des structures aussi grandes, il reste toujours des contraintes résiduelles même après traitements thermiques destinés à limiter ce niveau de contrainte. Il y a un risque potentiel de déformation notamment dans la période où il ne subsisterait que les 5 à 10 millimètres en racine de ces soudures.

Il y a également un risque associé que les affouillements, l'élimination de l'essentiel de la matière constituant l'ancienne soudure, dérivent et il y a un risque de percement, d'aller éventuellement trop loin et de ne plus laisser ces quelques millimètres à la base. Là aussi, EDF avait identifié un certain nombre de parades notamment consistant en la mise en place de dispositifs de bridage et de supportage de part et d'autre pour éliminer des risques de

déplacement excessif. Là encore, des travaux théoriques pour identifier les paramètres permettant diminuer les contraintes résiduelles, ou en tout cas de mieux les connaître et de bien qualifier les différents procédés à la fois d'usinage, puis de reprise des soudures pour les procédés mais également pour les opérateurs.

La conclusion provisoire, très provisoire, qui avait été faite à l'issue de cette phase d'instruction vraiment préliminaire de ces scénarios de réparation, est que la remise à niveau dans le contexte de la conformité au décret d'autorisation de création est une première étape dans la démarche de traitement de l'ensemble des écarts exposés précédemment. Les réparations ne sont pas impossibles par principe, elles sont complexes, elles présentent des risques (c'est indéniable) mais elles nous semblent réalisables. Pour obtenir cette qualification, un certain nombre d'analyses complémentaires en termes d'analyse des risques et de validation des parades doivent être menées. Évidemment l'ensemble de ces actions ont besoin de temps, et l'exploitant considère que l'ensemble de ces actions auraient un impact sur le délai de la mise en service de l'installation de l'EPR.

La position de l'ASN est assez voisine. Simplement, le rapporteur considère que l'exploitant doit engager, comme il l'avait déjà été demandé au début de l'année 2018, des approvisionnements pour remplacer des composants qui devraient être réintroduits dans l'installation sous une forme différente ou qui auraient été affectés par les opérations de découpe, dans la mesure où la position de l'ASN a été depuis le début de cette affaire que la démarche de réparation était la démarche à privilégier. En préparation du groupe permanent, EDF a informé l'ASN le 15 mars 2019 avoir engagé la création d'une structure projet à l'intérieur de son organisation pour lancer au plus tôt les approvisionnements nécessaires en fonction des différents scénarios envisagés.

Le deuxième point qui nous semble important, est l'analyse de ces risques.

L'ASN considère qu'il y a eu une analyse de risque, en tout cas pour les quelques scénarios envisagés en mars-avril. Des risques et des parades ont été identifiés. Il nous semble important que l'exploitant persévère et amplifie ses analyses sur les points suivants : les interactions avec le génie civil, le béton armé qu'il serait nécessaire d'éliminer pour réaliser un certain nombre d'opérations de manutention et de déplacement, et évidemment la remise en état et en conformité de ces parties de génie civil qui seraient provisoirement éliminées. Le compensateur est une structure importante et complexe et il faut en renforcer les mesures de protection lors de ces opérations de réparation. Bien entendu, toutes ces opérations devront faire l'objet de qualification à la fois des outillages, des procédés et du personnel. La phase d'entraînement des opérateurs est fondamentale avant d'entreprendre cette opération qui sera de toute manière complexe.

En conclusion de cette analyse, la position présentée au groupe permanent a été la suivante concernant ces réparations. Moyennant les analyses complémentaires listées, le rapporteur considère que le troisième scénario de réparation (intervention depuis l'espace inter enceintes et élimination partielle du matériau des soudures) est techniquement raisonnable. Le rapporteur considère nécessaire que l'exploitant finalise les études techniques et les analyses de risques relatives à cette réparation. Là aussi, en parallèle avec l'engagement pris par EDF pour les approvisionnements des différents constituants qui peuvent avoir des délais relativement longs. EDF a informé l'ASN le 15 mars 2019 avoir engagé la création

d'une structure projet dans l'objectif de lancer au plus tôt les activités d'études de détail des risques associés au scénario de réparation des soudures de traversée. Voilà qui concluait la partie réparation.

Simon Liu va conclure sur l'ensemble de ces actions.

M. LIU.- Nous avons présenté l'ensemble des éléments qui ont fait l'objet d'une présentation par le rapporteur lors de la séance du groupe permanent d'experts. Je reviendrai sur l'avis du groupe permanent d'experts en précisant les grandes lignes.

Premier point. L'avis du GP ne s'est prononcé que sur les huit soudures de traversée. Le groupe permanent avait été saisi sur l'ensemble des soudures, mais par manque de temps, il s'est concentré sur les soudures qui nous paraissaient avoir les problématiques les plus importantes. L'avis du groupe permanent d'experts à la suite des séances des 9 et 10 avril a porté uniquement sur les huit soudures de traversée.

Le GP ESPN a conclu le 9 avril 2019 que les nombreux écarts détectés qui affectent ces soudures de traversée constituent un obstacle majeur à la mise en œuvre d'une démarche d'exclusion de rupture. Par conséquent, le recours à une démarche d'exclusion de rupture n'étant plus possible, le maintien en l'état initialement proposé par EDF n'a pas été considéré comme acceptable par le groupe permanent. J'ai mis une citation de l'avis : « *Le groupe permanent d'experts constate un ensemble particulièrement élevé d'écarts rencontrés dans les choix techniques, le processus de réalisation, les résultats de recette ainsi que dans la surveillance externe, ajoutés à des choix de matériaux d'apport inadaptés qui conduisent à un niveau de qualité nettement inférieur à celui qui était requis. Ces écarts sont notamment matérialisés par certaines valeurs de résilience sur coupon témoin très basses. Ces éléments constituent des obstacles majeurs à l'application d'une démarche d'exclusion de rupture.* »

Par conséquent, deux options demeurent : faire la réparation des soudures ou renoncer à la démarche d'exclusion de rupture, c'est-à-dire, prouver que l'équipement respecte la réglementation des équipements sous pression nucléaire, pour lequel on ne valorise pas une démarche d'exclusion de rupture. Par conséquent, prendre en compte la rupture de ces équipements dans la démonstration de sûreté. Le groupe permanent considère qu'EDF, à défaut de renoncer à tout ou partie de l'exclusion de rupture, doit procéder à la remise en conformité de ces traversées.

Le renoncement à la démarche d'exclusion de rupture nécessiterait vraisemblablement des renforcements d'installations. Il peut y avoir des dispositions physiques de mitigation des conséquences d'une rupture qui doivent être présentes, qui sont notamment présentes sur le projet Olkiluoto 3 et qui aujourd'hui ne sont pas présentes du fait de la valorisation de ce référentiel d'exclusion de rupture.

Le GP ESPN considère qu'EDF doit poursuivre ses études concernant le scénario de réparation. Compte tenu des risques avancés par EDF pour le scénario de remise en conformité présenté, il est indispensable d'ouvrir le champ des investigations. Le GP a pris note de l'ensemble des difficultés mentionnées et considère qu'EDF doit poursuivre l'analyse des risques vis-à-vis de ce scénario, et chercher d'autres scénarios, ce qu'EDF est en train de faire.

Le groupe permanent d'experts formule deux recommandations concernant la constitution d'un dossier matériau. Le groupe permanent d'experts a estimé que le dossier qui présente l'ensemble des caractéristiques du matériau n'était pas suffisamment fourni en ce qui concerne les soudures et qu'il conviendrait de le compléter, et la justification des performances des essais non destructifs mis en œuvre car il a relevé des lacunes vis-à-vis de la démonstration de performance. Cela ne veut pas dire que l'essai non destructif ne permet pas de voir, mais que l'on n'a pas apporté la démonstration suffisante qui permet de voir les choses.

Pour les suites de l'avis du GP, une fois que l'ASN a récupéré son avis, nous sommes en discussion avec EDF vis-à-vis des conséquences de cet avis sur sa position et sa proposition de démarche de traitement des écarts. Les éléments d'EDF concernant sa position vis-à-vis des deux options font encore l'objet d'échanges avec l'ASN. Une audition d'EDF est prévue par le collège de l'ASN demain, et une deuxième séance du groupe permanent aura lieu le 6 juin concernant les autres soudures qui n'ont pas pu être traitées lors du premier GP.

Mme la PRESIDENTE.- Je vous remercie de ces présentations. Si les trois membres de la CLI qui siègent au groupe souhaitent intervenir, je leur donne la parole. Vous aviez décidé d'accepter une représentation dans ce groupe de travail par MM. Lepetit, Rousselet et Luce. Je vous donne la parole si vous le souhaitez sinon on commence les questions. Vous pourrez intervenir plus tard bien sûr.

M. ROUSSELET.- La présentation qui vient de vous être faite est très claire, pédagogique et complète. Il y a une obligation de réserve des gens témoins au groupe permanent. Je ne savais pas ce qu'on pourrait dire. Tout a été dit finalement. Je n'ai rien à rajouter. Chacun peut se faire sa propre idée. On vient d'assister à un résumé de ce qu'on a eu. La parole a été libre entre les experts, ils ont pu librement échanger. Parfois c'était tendu à cause des enjeux. Il y a eu un échange constructif ce jour-là. EDF était partie sur l'idée de démontrer que cela pourrait tenir bien que ce n'était pas bon. L'avis des experts est limpide. Je n'ai pas pour le moment d'autres remarques à faire sinon que j'espère que nous serons invités pour la suite. Le groupe permanent se tient la semaine prochaine. Sur mon agenda, j'ai retenu la journée.

M. LEPETIT.- On a retrouvé une présentation très fidèle et très vulgarisée, ce qui a été très intéressant. Je l'ai revu un peu autrement avec une lecture plus facile. Vous dire aussi que l'exclusion de rupture est une question qui nous était posée. Existe-t-il des exclusions de rupture dans d'autres industries ? Dans les autres industries, on ne parle pas d'exclusion de rupture mais ils font les mêmes types de soudures conformément au code RCCM. Vous avez compris que c'est une exigence particulière dans le cadre d'un réacteur. Dans l'enceinte d'un réacteur, tout est en exclusion de rupture. C'est quelque chose qui se faisait et qui se fait. Il n'y a que sur la partie hors réacteur sur la ligne vapeur secondaire que cela se faisait ou pas. À Olkiluoto, en Chine ou Flamanville 1 et 2, cela ne se fait pas. Il n'y a que sur l'EPR que cette disposition était requise. Une fois qu'on a compris cela, on voit où cela se situe.

C'est la démonstration qualité avec les dispositifs de contrôle associés de prescription, de réalisation, de contrôle de vérification qui n'ont pas été demandés, notamment dans le cas des huit soudures inter enceinte qui nous concernent. Le problème a cette origine. Le soudeur qui a fait ce travail a dû souder avec son savoir-faire comme il le fait sur les autres

soudures qualifiées ou pas. Mais ici, la démonstration n'est pas faite, le doute s'installe et chaque fois qu'on progresse dans les contrôles, on trouve des points d'arrêt, des questions.

Aujourd'hui EDF souhaite démontrer que la soudure par une notion d'enveloppe est acceptable et compatible. C'est une démarche qui est difficile à réaliser semble-t-il, mais ils peuvent s'y attacher. On a vu aussi un film sur la difficulté de cet échange de traversée. J'enlève tout, j'en remets une autre. C'est très complexe. C'est étudié mais cela présente un certain nombre de difficultés. Aujourd'hui, la démonstration d'exclusion de rupture d'abandon, c'est EDF qui doit la faire. La difficulté de démontrer ou de changer et refaire va poser de gros problème vis-à-vis du temps, de la faisabilité et de tout ce que cela induit. Les équipes de soudeurs qui ont fait le travail n'ont pas dû faire cela par-dessus la jambe car à l'intérieur du réacteur, toutes les soudures sont réalisées avec ce critère d'exclusion de rupture.

M. ROUSSELET.- Il faudrait que l'ASN précise cela car une généralisation a été faite qui n'est pas exacte.

M. LIU.- Une remarque sur l'exclusion de rupture. C'est une démarche qui a été valorisée sous ce nom pour l'EPR sur les lignes vapeur secondaires et primaires principales. C'est le périmètre des équipements concernés par une démarche d'exclusion de rupture. Pour autant, d'autres équipements ont quelque chose de similaire à une exclusion de rupture, qui s'appelle les équipements non ruptibles. Ce sont les gros équipements d'un réacteur. Typiquement les générateurs de vapeur ou la cuve qui sont considérés ne pouvant pas rompre. Historiquement, avant la mise en place d'une démarche d'exclusion de rupture sur les précédents réacteurs, il y avait sur la partie secondaire des lignes vapeur une partie qui était dite en tronçon protégé. Dans l'idée, c'était une approche similaire même si les exigences ne sont pas exactement les mêmes.

M. LUCE.- Je rejoins mes deux collègues, vos présentations sont très bien pour les membres de la CLI et je vous en remercie.

Mme la PRESIDENTE.- Je vous propose de poser toutes les questions que vous souhaitez. Si certaines personnes ont des questions relatives à des problèmes de compréhension de ce qui a été présenté, peut-être peuvent-elles commencer, et sinon on rentre dans le débat sur le fond.

M. LUCE.- Quand j'ai repris votre document, vous parlez des arrêtés des 30.12.2015 et 7 février 2012. Les pièces de VVP, le FLASC et le parquet ont été fabriquées entre octobre 2012 et mars 2014. Les arrêts de 2015 et 2012 font-ils référence pour les pièces fabriquées à ces dates ? Y a-t-il un effet rétroactif ?

M. LIU.- Ces textes sont des héritiers d'autres textes. Avant leur existence, il en existait d'autres avec la même logique. Avant l'arrêt de 2012, il y avait l'arrêt de 1984. Et avant l'arrêt de 2015, son prédécesseur datait de 2005.

Sur la partie qui concerne la fabrication des équipements sous pression nucléaire, il s'agit bien de l'arrêt de 2015, héritier de l'arrêt 2005 applicable au moment de la fabrication de ces équipements. Les équipements qui ont été fabriqués pour l'EPR de Flamanville 3 ont été fabriqués sous le régime de fabrication décrit par l'arrêt de 2005 repris par l'arrêt de 2015.

M. VATEL.- J'ai écouté les exposés et n'y connaissant rien en soudure, j'avoue que j'ai appris des choses. C'était clair. Je n'ai pas vraiment de questions techniques à poser, mais plutôt sur la façon dont cela s'est déroulé. EDF a commandé un EPR, pilote la fabrication de l'EPR. Dans ce pilotage de chantier, il y a de nombreux dysfonctionnements techniques et humains. Si je reprends la note de l'ASN qui dit : « *Or ces exigences renforcées n'ont pas été spécifiées au sous-traitant en charge de la réalisation des soudures* », cela veut dire que ce sont des personnes qui n'ont pas transmis les bonnes consignes. Si je reprends : « *L'écart sur les résiliences en 2013 aurait dû conduire à la suspension du QMOS et à la réparation en atelier des soudures concernées* », cela veut dire qu'il y a des consignes qui n'ont pas été passées. Les soudeurs ont bien fait leur travail mais sans les bonnes consignes. On peut lire : « *Absence de prescription du fabricant au sous-traitant des exigences d'exclusion de rupture* ».

Dans ce pilotage, dans la chaîne de décision, de fabrication, de management, des erreurs humaines ont été commises et donc un mauvais pilotage du chantier avec des erreurs importantes. Des erreurs qui coûtent en temps et en argent à EDF et à nous citoyens. On parle souvent de REX, de retour d'expérience. Je voudrais savoir si EDF n'a pas fait un retour d'expérience sur cette chaîne qui a mal fonctionné entre personnes, sans avoir de nom. Ce n'est pas le but, mais cela me paraît important aussi car si un jour l'EPR démarre et que le pilotage se fait de la même façon que les soudures, les accidents seront graves avec des conséquences importantes. Si on reste dans la même démarche, je suis inquiet car on fabrique et on regarde ensuite si c'est bien.

M. MICHOU.- En effet, il y a eu des manquements dans l'application de nos procédures d'assurance qualité, celles d'EDF et de certains sous-traitants, dont une partie est liée soit à des informations incorrectement retransmises, ce qui fait l'objet d'une déclaration d'événement significatif ; soit des écarts mal analysés et dont la criticité n'a pas été vue suffisamment tôt, ce qui explique en partie le décalage entre le moment où l'écart est identifié et le moment où le sujet a été analysé comme étant critique vis-à-vis de la problématique d'exclusion de rupture. Il est important de souligner que pour ces événements comme pour tous les autres, une analyse approfondie est réalisée comprenant un volet facteur humain, pour comprendre comment l'organisation a pu être défaillante et les individus en charge ont pu soit faire passer des informations incomplètes soit passer à côté d'une information. Ce volet est bien pris en compte. Des enseignements en ont déjà été tirés et mis en œuvre pour sécuriser les opérations aujourd'hui en cours sur le projet notamment, mais pas seulement, dans le cadre des réparations sur le circuit CSP évoquées tout à l'heure. Oui, l'analyse a été faite, les enseignements ont été tirés y compris sur le champ organisationnel.

Je voudrais souligner que les écarts ont été communiqués en toute transparence dès qu'on les a identifiés, à l'ASN et auprès des organismes notifiés mandatés par les différents organismes de contrôle. Je voudrais insister sur le fait que certes il y a eu des manquements, des écarts ; en revanche, il est important que ces écarts aient été identifiés et clairement analysés, communiqués. Encore une fois, avec une analyse qui a pris plus de temps qu'on l'aurait souhaité mais on a mis sur la table en toute transparence l'ensemble des sujets qui impactaient les circuits en question.

M. ROUSSELET.- Il y a contradiction entre ce que vous venez de dire et les frises que l'on nous a montrées tout à l'heure. Il y a un délai de quasiment deux ans entre le moment où on voit qu'il y a un problème et le moment où on prévient l'ASN. L'information en direction de l'ASN aurait pu se faire dès ce moment-là.

M. MICHOU.- Sur un projet industriel de la taille de Flamanville, vous avez un très grand nombre d'écart. C'est inhérent à toute activité industrielle. Un process par définition génère des écarts, il est important de les enregistrer et les corriger. Sur ces écarts, on a ce qu'on appelle un logigramme de catégorisation, qui a été validé avec l'autorité de sûreté et qui permet de filtrer parmi l'ensemble de ces écarts ceux qui sont jugés critiques et qui nécessitent d'être escaladés. Il est vrai que le premier écart qui a affecté ces lignes vapeurs n'a pas été catégorisé avec en ligne de mire les requis spécifiques à l'exclusion de rupture. L'information a donc été faite trop tardivement auprès de l'ASN. Cela ne résulte pas pour autant de la volonté de cacher quoi que ce soit, mais d'une erreur d'analyse de l'impact de cet écart sur le référentiel d'exclusion de rupture.

M. MANCHON.- Côté ASN, cela a fait l'objet d'une déclaration d'événement significatif et d'un courrier en octobre, l'ASN demandant à EDF d'analyser les causes profondes de cet événement et les défaillances survenues. Des éléments ont été transmis par EDF et l'ASN analysera l'ensemble de cet événement. Bien sûr, l'objectif est de tirer le retour d'expérience qui est un des moyens d'action de l'ASN privilégié dans le cadre du contrôle des activités nucléaires.

M. FAUCHON.- Il est important de souligner la grande transparence, la communication et l'information faite sur l'ensemble des sujets. Il ne peut y avoir de transparence que lorsqu'elle existe dans l'ensemble des maillons et des parties prenantes de l'opération. C'est vrai aussi bien chez les sous-traitants, que chez les fabricants et EDF, ainsi que pour l'ensemble des acteurs aussi bien de contrôle que d'exécution. S'il n'y avait pas cette transparence d'ensemble, on n'aurait pas ces présentations aujourd'hui. À un moment donné, on pourrait considérer que certains sont transparents et d'autres ne le seraient pas. La transparence existe et on peut avoir ce résultat aujourd'hui que pour autant que toutes les parties le soient.

M. LEPETIT.- Dans la même lignée que l'intervention du maire de Flamanville, la notion de culture de sûreté n'est pas toujours au même niveau vis-à-vis d'un exploitant qui est aujourd'hui un réel professionnel de la culture de sûreté dans ses gestes au quotidien. Aller dans une usine, dans un atelier de soudure, avoir la culture sûreté dans la conception, la fabrication, le contrôle, c'est peut-être moins vrai et c'est peut-être là où on a encore des faiblesses par rapport à cet ensemble qui travaille pour réaliser un réacteur tel que celui de l'EPR de Flamanville, où la culture sûreté est déclinée de façon différente à différents niveaux. Cela va même dans l'approvisionnement, les achats. Cela nécessite d'être mesuré et bien regardé. L'exploitant aujourd'hui est dans une culture de sûreté tout à fait remise à jour, au jour le jour bien évidemment.

M. ROUSSELET.- Sur les achats, je pense qu'il y a un élément-clé. Je ne vais rien trahir car cela a été dit tout à l'heure, mais quand on voit qu'il suffisait de prendre le catalogue de SAF d'approvisionnement en fil pour voir dans le tableau qu'il est écrit noir sur blanc qu'il faut

éviter d'utiliser le fil utilisé pour des installations nucléaires ou offshore, et qu'on a pris ce fil. Il suffisait juste de lire le catalogue du fournisseur !

M. SOBECKI.- Je voudrais reprendre les propos de M. Lepetit et le remercier car les salariés de chez Nordon, Ponticelli et du chantier en général sont mortifiés par la situation aujourd'hui, une situation sur laquelle ils ont finalement assez peu de responsabilité.

Deuxième chose, c'est une question à un des rapporteurs de l'ASN qui dit : « Les soudures auraient dû être modifiées et refaites sur le chantier. » J'imagine que c'est dans l'entreprise. La question que je pose est : pourquoi n'ont-elles pas été refaites sur le chantier ? On nous donne cette information mais on ne nous dit pas pourquoi.

Je trouve la présentation très intéressante. Je ne dis pas qu'elle me laisse sur ma faim mais on a besoin d'une analyse socioéconomique. Pourquoi ne refait-on pas dans ces entreprises les pièces qui ne sont pas faites dans les règles de l'art ? On aurait besoin d'une analyse socioéconomique. Savoir la situation économique et sociale des entreprises comme Nordon et Ponticelli, les pressions exercées sur l'économie de ces entreprises et le travail. On sait que des économies sont faites par les entreprises sur la sécurité, la sûreté pour peut-être servir les actionnaires avant les salariés et le travail.

Ce sont quelques éléments que je voulais apporter. Ce rapport est très intéressant mais il nous amène à poser sûrement d'autres questions sur les questions de rapports entre donneur d'ordre, sous-traitants et l'ensemble de ces organisations de travail.

M. MICHOU.- On a évoqué le nom des sociétés Nordon et Ponticelli, qui sont deux très grands noms de l'industrie française, du métier de la tuyauterie en particulier. Nordon a une expérience longue sur le parc nucléaire français pour la fourniture d'équipements équivalents. C'est une entreprise qui est solide, qui a de vraies compétences. J'appuie ce qui a été dit tout à l'heure, la question n'est pas de rechercher des responsabilités de manière individuelle chez tel ou tel soudeur, mais de faire l'analyse de ce qui a pu être défaillant dans les organisations au sens large. Vis-à-vis de la santé financière, la pression économique qu'une société comme Nordon peut avoir, je n'ai pas de commentaires mais elle fait partie des grands noms de la tuyauterie et en termes de compétences, ce sont des sociétés qui ont des références nombreuses pour faire des soudures complexes.

Mme la PRESIDENTE.- Avez-vous d'autres questions ?

M. VASTEL.- Au niveau des soudures et des soudeurs, ce que j'en ai lu et compris, c'est qu'ils ont bien fait leur travail mais en aval, ils n'ont pas eu ou les bons matériaux ou les bonnes consignes. C'est ce que j'ai compris. C'est ce qui me paraît grave car la sûreté est mise en danger par des consignes qui ont été mal lues ou pas données.

Mme la PRESIDENTE.- Je souhaitais relayer une question posée en tant que présidente de la CLI. Les installations en Chine sont conçues différemment et fonctionnent aujourd'hui. Pourquoi ne fait-on pas comme en Chine ? C'est une question des personnes autour de nous, qui voient qu'une solution a été apportée.

M. MICHOU.- Effectivement, une des deux tranches chinoises sur le réseau fonctionne bien, et la deuxième est en phase de démarrage. Ils n'ont pas les mêmes difficultés que nous, ils n'ont pas eu les mêmes écarts que nous. On revient à ce qu'on a évoqué. Il y a eu

des manquements à différents niveaux dans la spécification et la réalisation de ces soudures. On est en train de corriger ces écarts.

M. AUTRET.- Je ne sortirai pas de la réserve par rapport au groupe permanent, mais je pose une question à EDF. Les soudures des traversées VVP des deux réacteurs de Taishan ont-elles été examinées ? Ont-elles été fabriquées aux mêmes endroits par les mêmes fabricants ?

M. MICHOU.- Il ne m'appartient pas de commenter ou d'extrapoler sur le projet de Taishan. Il est clair qu'ils n'ont pas eu à déplorer les mêmes écarts que ceux rencontrés sur notre CSP globalement, dont les soudures de traversée.

M. AUTRET.- Cela a été contrôlé ?

M. MICHOU.- Je peux vous répondre s'agissant du projet Flamanville 3 mais pas s'agissant du projet Taishan.

M. ROUSSELET.- On peut avoir des doutes sur les relations avec les Chinois, mais sur celui de Finlande, *a priori* il n'y a pas eu d'écart. Un choix fondamental a été fait dès le début. Il a été choisi là-bas de mettre en place les systèmes anti-battelement de manière à ne pas avoir à choisir l'exclusion de rupture. Ils ont ceinture et bretelles. Non seulement on ne fait pas exclusion de rupture, donc on se met en situation du risque de rupture, et donc on a mis ces dispositifs complexes, que je ne vois pas comment les mettre dans l'EPR de Flamanville maintenant, et la résistance des bâtiments auxiliaires qui n'ont pas été conçus pour cela. Et derrière, il n'y a pas d'écart, en tout cas pas en Finlande. Les relations entre l'ASN et la STUK (*autorité de sûreté nucléaire et de radioprotection finlandaise*) montrent que l'on peut leur faire confiance.

Ils ont choisi de mettre les anti-battelements et pas l'exclusion de rupture. C'est un vrai choix de sûreté dès le début qu'EDF n'a pas voulu faire pour ne pas avoir à faire les études et démonstrations complémentaires, probablement pour faire des économies. On en voit le résultat aujourd'hui. Et de l'autre côté, il y a tous les écarts supplémentaires qu'on a vus depuis ce matin. Le choix technologique et industriel fait au début est différent de ce qui s'est passé en Chine et en Finlande. C'est à noter.

Mme la PRESIDENTE.- Est-ce quelque chose sur lequel on peut revenir ? La population voit que vous savez vous adapter en cas de difficulté. Quand il y a des difficultés, il y a une adaptation, une réaction de l'exploitant, alors pourquoi pas celle-là alors qu'elle existe par ailleurs ? Ce sont des questions très simples. Cela fait partie des hypothèses. C'est vraiment la question.

M. MICHOU.- Bien sûr que l'on va s'adapter et surmonter la difficulté, et il y a différents angles d'attaque pour le faire. Et c'est bien l'objet des discussions qui sont en cours et qui vont se poursuivre avec l'autorité de sûreté.

S'agissant de la différence avec le projet finlandais, vous l'avez rappelé, ils ont fait des choix de conception différents. Effectivement, ils ont une installation qui ne reprend pas le principe d'exclusion de rupture tel qu'il a été décliné à Flamanville. Je voudrais revenir sur ce principe car on a aujourd'hui beaucoup évoqué les propriétés mécaniques des lignes vapeur en question. Le principe d'exclusion de rupture se décline en trois grandes exigences : des

caractéristiques mécaniques et des qualités de fabrication élevées, c'est là que l'on a un écart. Deuxième exigence très importante et qui permet d'avoir un dossier qui, de notre point de vue, est solide, une qualité de conception poussée avec en particulier, des contraintes mécaniques dans les tuyauteries et soudures qui sont réduites. C'est important d'avoir cela en tête quand on parle de tenue des équipements sous pression. Le troisième volet important est le suivi en service avec des contrôles réguliers pour s'assurer que la qualité des soudures notamment ne dérive pas dans le temps.

Il y a bien ces trois volets. Effectivement, il y a eu des manquements sur un volet lié à la qualité de fabrication. Pour autant, de notre point de vue sur les deux volets, ce qui a été mis en œuvre répond complètement aux exigences et il est important de notamment croiser les caractéristiques des matériaux mis en œuvre avec les sollicitations mécaniques que ces matériaux voient effectivement.

Mme la Présidente.- Avez-vous d'autres questions ?

M. LATROUITTE.- Vous êtes en train de dire qu'il y a des standards internationaux sur toutes les centrales. Aujourd'hui, ces tuyauteries tiennent-elles ces standards internationaux ? On est tous en train de parler d'arrachage de soudures. Tient-on les standards internationaux et non pas la sur-exigence mise par EDF ?

M. MICHOU.- Il y a deux volets, la déclinaison faite par le fabricant des requis spécifiques à l'exclusion de rupture avec les valeurs de résilience qui ont été rappelées tout à l'heure, sur lesquelles de fait on est en écart. Il y a par ailleurs, un certain nombre d'écarts au RCCM qui affectent ces soudures. C'est un peu ce qu'on a vu tout à l'heure. De ce point de vue, il y a des écarts au code de conception. Pour autant, encore une fois, le vrai enjeu et la vraie difficulté sont bien de démontrer la conformité des soudures aux requis d'exclusion de rupture, et en particulier aux valeurs attendues de résilience qui ont été rappelées tout à l'heure.

M. ROUSSELET.- Dans les propositions faites par EDF, il y avait la demande de pouvoir faire un cycle. On démarre notre réacteur et laissez-nous préparer pendant ce premier cycle la possibilité de faire ces maquettes, ces entraînements et pour arriver à finalement ne faire cette réparation qu'au bout d'un cycle. J'ai une réflexion tout à fait personnelle. Je vois mal comment il serait acceptable de dire qu'on va démarrer quelque chose qui n'est pas conforme, pour « voir si cela marche quand même » et finalement le réparer plus tard. C'est à l'ASN qu'il revient de trancher. C'est pour attirer l'attention des gens ici sur le fait qu'il serait incompréhensible par le public qu'on leur dise : « Ce n'est pas conforme mais on va démarrer et on réparera cela au bout d'un cycle. » La réalité est que l'on aura mis les contraintes de température et de pression dans un circuit qui, pour le moment et d'après l'avis des experts, n'est pas conforme.

M. FAUCHON.- L'ASN est là pour émettre des avis et après on peut avoir des idées surtout à la suite des présentations comme celles que l'on a eues ce matin. Excusez-moi, mais une intervention pour dire : « Si c'est présenté, cela ne peut pas être compris par le public », je ne sais pas si le rôle de la CLI est de mettre des actions de pression en utilisant le public pour essayer d'influer sur ces décisions en dehors de décisions à caractère technique et de sûreté.

Mme la PRÉSIDENTE.- Je laisse l'ASN prendre la parole.

M. MANCHON.- Je laisse M. Rousselet maître de ses propos et de ses commentaires. Sur les réparations potentielles que vous évoquiez après un démarrage, on a vu que l'ASN recommandait d'étudier les scénarios de réparation, l'approvisionnement de matériaux. Il appartient à EDF de présenter à l'ASN de tels scénarios qui évalueront les conditions de sûreté dans lesquelles ces scénarios peuvent être mis en œuvre, et l'ASN se prononcera sur le sujet en fonction uniquement des critères de sûreté.

M. VATEL.- Je voulais revenir sur la question que vous avez posée, Madame Nouvel. Je n'ai pas eu la réponse très claire : peut-on repasser au système anti-débattement s'il n'y a pas exclusion de rupture ? Est-il possible d'avoir l'autre scénario si cela ne marche pas ?

M. MICHOD.- En lien avec l'exclusion de rupture, il y a deux effets qu'il faut prendre en compte. Un effet lié aux fouettements des tuyauteries et les dispositifs anti-débattement que vous évoquez. Des choses peuvent être regardées. Un deuxième effet est à prendre en compte, quand on postule qu'une tuyauterie se rompt brutalement, forcément il y a un dégagement important de vapeur dans le local dans lequel ces tuyauteries vont se rompre. S'agissant d'une rupture dans le bâtiment réacteur, d'un point de vue conception des installations, cela ne pose pas de difficulté majeure. En revanche, de l'autre côté, dans le haut des bâtiments de sauvegarde, les locaux sont très casematés, assez exigus, et n'ont pas été conçus pour « accueillir » un dégagement de vapeur très important. Si un tel événement devait survenir, cela induirait une montée en pression et un endommagement des locaux et des équipements dans ces locaux. C'est plutôt ce deuxième effet de masse et énergie libérées qui rend le renoncement à l'exclusion de rupture délicat. Aujourd'hui, ce n'est pas la solution qu'on a privilégiée dans les échanges avec l'autorité de sûreté nucléaire.

6. QUESTIONS DIVERSES

Mme la Présidente.- Premièrement, la CLI de Flamanville et l'ANCLI ont sollicité l'ASN, l'IRSN et EDF pour programmer une journée de dialogue technique nationale, à l'image de celle organisée en 2015 sur les anomalies de la cuve de l'EPR. Ce point devrait être à l'agenda du mois d'octobre.

Deuxième point, j'ai interrogé le haut comité sur l'échelle INES. Les réponses apportées n'ayant pas été jugées satisfaisantes par les membres de la CLI, j'adresse un courrier au haut comité de la transparence pour lui demander pourquoi pour l'exploitant EDF, il y a sept niveaux sur l'échelle INES alors sur les documents ASN IRSN, il y a huit niveaux, de 0 à 7 ? Je demande un éclaircissement sur ce point.

Je souhaitais donner la parole à l'exploitant, à M. Gosset. On quitte l'EPR Flamanville 1 et 2. À la rentrée, il y aura une prochaine CLI. Or la visite décennale du réacteur 2 a débuté le 10 janvier pour une durée de 130 jours. Le réacteur 2 aurait dû être redémarré le 20 mai, ce qui n'est pas le cas. Je laisse la parole à M. Gosset. On reparlera de cette visite décennale en détail lors de la prochaine CLI, mais qu'il nous puisse faire part d'explications de ce décalage de planning.

M. GOSSET.- Ce n'est pas 130 jours. J'ai bien précisé lors de mon intervention au cours de la dernière CLI que la tranche était découplée le 10 janvier pour être recouplée et déclarée au réseau le 10 juillet. C'est la date du 10 juillet qui était affichée. Cette date comporte un certain nombre de marges. C'était notre planning jusqu'alors.

Un grand nombre de travaux ont été soldés tels que certains travaux Grand Carénage. Ce sont des modifications que je vous ai déjà exposées lors des deux dernières CLI. Je pense aux contrôle-commandes en phase de finalisation, les travaux sur le tambour filtrant sur la source froide, les travaux sur le groupe turbo-alternateur. Beaucoup de choses ont été faites.

Une des étapes importantes d'une visite décennale est le contrôle de la cuve, ce qui a été fait en mars. Les analyses sont en cours par nos services d'ingénierie nationaux pour vérifier que tout est conforme.

L'étape devant nous, c'est l'épreuve hydraulique du circuit primaire principal qui a pris un peu de retard et qui explique une grande partie du retard sur lequel je vais revenir. Pourquoi l'épreuve hydraulique du circuit primaire principal prend-elle du retard ? Le tampon matériel du bâtiment réacteur, la grande porte ronde qui permet de faire transiter le matériel pour les travaux, ne peut pas être fermé. Il se trouve que le pont-levis, qui permet d'acheminer le matériel quand le tampon matériel est ouvert, a subi des endommagements et les réparations réalisées font l'objet de discussions avec l'autorité de sûreté qui nous pose des questions légitimes sur les travaux réalisés et le pont-levis. Ces discussions se prolongeant, cela repousse de fait la fermeture du tampon matériel et donc l'épreuve hydraulique du circuit primaire principal. Ce dernier est actuellement à 27 bars, on doit le monter à 155 bars puis 207 bars pour faire l'épreuve prochainement, on espère en début de semaine prochaine.

À l'issue de cette épreuve du circuit primaire principal, on se dirige début juillet vers l'épreuve enceinte, qui est la troisième étape importante d'une visite décennale. Un certain nombre de travaux d'étanchéité du bâtiment réacteur sont terminés, comme on l'a fait sur la tranche 1. En juillet, on ira sur le redémarrage, les phases de redémarrage classiques. La tranche déclarée jusqu'à peu au 10 juillet a été redéclarée au réseau le 20 juillet. Les discussions qui se prolongent avec l'ASN nous conduiront à repousser la date pour avoisiner fin juillet. La date précise n'a pas été affichée formellement au réseau, mais des prolongations pourraient être actées à nouveau ces prochains jours. Voilà ce que je pouvais dire très rapidement.

Mme la PRESIDENTE.- Avez-vous d'autres points dans les questions particulières, sinon je vous propose de clôturer la séance ?

Merci de votre présence.