

Paris, le 4 janvier 2013

Réf. : CODEP-DCN-2012-068588

Monsieur le Directeur
Division Production Nucléaire
EDF
Site Cap Ampère – 1 place Pleyel
93 282 SAINT-DENIS CEDEX

Objet : Réacteurs électronucléaires - EDF
Palier 900 MWe – CPY – État documentaire « PTD n°2 »
Référentiel « Grands Chauds »

Réf. : Voir annexe 3

Monsieur le Directeur,

À la suite de l'épisode caniculaire de 2003, vous avez élaboré en 2006 un référentiel « Grands Chauds », présenté en référence [2], établissant une démarche pour réévaluer la protection des réacteurs du palier CPY face aux risques de températures élevées de l'air et de l'eau en période caniculaire. Le retour d'expérience a montré que les réacteurs du palier CPY sont, parmi les réacteurs en exploitation, les plus sensibles aux températures caniculaires. Vous avez prévu d'élaborer par la suite un référentiel « Grands Chauds » pour chacun des autres paliers de réacteurs (1300 MWe et 1450 MWe) dont le déploiement est prévu respectivement entre 2015 et 2020 pour le palier 1300 MWe et entre 2018 et 2021 lors des VD2 pour le palier 1450 MWe.

La version initiale du référentiel « Grands Chauds » pour les réacteurs du palier CPY a fait l'objet, en 2007 puis en 2009, de demandes de l'ASN présentées dans les courriers en références [16] et [17]. Au cours de l'instruction, vous avez présenté les réponses dans les courriers en références [27] à [31].

*

Votre démarche pour construire le référentiel « Grands Chauds » consiste à réévaluer les températures maximales de l'eau et de l'air prises en compte lors de la conception des centrales nucléaires. Dans un premier temps, vous avez réévalué les températures maximales susceptibles d'être atteintes au cours des trente prochaines années en tenant compte du réchauffement climatique. Les températures de redimensionnement tiennent ainsi compte des températures de longue durée et les températures dites « d'agression canicule » font référence à des températures exceptionnelles atteintes sur des périodes courtes. Dans un second temps, vous avez étudié différents scénarios (en fonctionnement normal et accidentel), en situation de redimensionnement et d'agression canicule afin de vérifier la robustesse des installations et des matériels vis-à-vis de ces nouvelles températures.

En parallèle de ce dossier, vous avez présenté à l'ASN le dossier d'amendement (DA) qui décline ce nouveau référentiel « Grands Chauds » en modifications matérielles et documentaires afin de satisfaire aux exigences de sûreté réévaluées sur les réacteurs du palier CPY. L'ASN s'est prononcée sur ces modifications matérielles et documentaires dans le courrier en référence [32].

*

De façon générale, l'ASN considère que la révision des référentiels « Grands Chauds » constitue une amélioration importante pour la protection des réacteurs contre les températures élevées. L'instruction du référentiel « Grands Chauds » des réacteurs du palier CPY réalisée par l'ASN et son appui technique conduit l'ASN à considérer que la déclinaison de ce référentiel contribue au renforcement de la protection des réacteurs du palier CPY contre les températures caniculaires, mais que celui-ci doit encore être amélioré.

Vous trouverez en annexe 1 les réserves de l'ASN conditionnant la mise en œuvre du référentiel « Grands Chauds » des réacteurs du palier CPY. Les réserves issues des instructions du Dossier d'Amendement (DA) « Grands Chauds » et du dossier de modification portant sur l'amélioration de la tenue en température des pompes du circuit de contrôle chimique et volumétrique (RCV) et d'injection de sécurité à haute pression (RISHP) du palier CPY (PNPP 1267 tome B), relevant du référentiel « Grands Chauds » figurent également en annexe 1. L'annexe 2 présente les autres demandes de l'ASN relatives à ce référentiel.

L'ASN note que vous avez également présenté une révision des référentiels « Grands Chauds » sur les paliers 1300 MWe et 1450 MWe. L'ASN vous demande de prendre en compte dans ces référentiels, lorsque cela est pertinent, les demandes issues de l'instruction du référentiel « Grands Chauds » du palier CPY, ainsi que les précisions et compléments que vous avez apportés au cours de l'instruction technique.

Je vous demande, dans un délai de trois mois, de me confirmer par écrit que vous acceptez l'ensemble des réserves présentées dans l'annexe 1 au présent courrier et de me fournir l'échéancier de réalisation de chaque action attachée aux demandes mentionnées dans les annexes 1 et 2.

Je vous prie d'agréer, Monsieur le Directeur, l'expression de ma considération distinguée.

La directrice générale adjointe,

Signé par : Sophie MOURLON

Réserves conditionnant la mise en œuvre du référentiel « Grands Chauds »

1. Règles et hypothèses pour mener les études thermiques

1.1. Impact sur les calculs thermiques des différences de configurations entre les réacteurs pairs et impairs

Dans le cadre du référentiel « Grands Chauds », les études thermiques ont été réalisées sur un réacteur impair. Or, des différences de conception et d'exploitation existent entre les réacteurs pairs et impairs, notamment vis-à-vis du génie civil et des systèmes de ventilation. Ces disparités sont de nature à induire des différences de comportement des matériels et des structures en cas de sollicitations thermiques et peuvent nécessiter des modélisations spécifiques.

A titre d'exemple, le système de production d'eau glacée des bâtiments électriques (DEL) présente des configurations différentes entre les réacteurs pairs et impairs du palier CPY. Sur les réacteurs impairs, les groupes frigorifiques DEL 001 et 002 GF, implantés dans le local du bâtiment périphérique au bâtiment réacteur W501, sont ventilés par le système de ventilation de la salle de commande (DVC), le soufflage étant assuré par la voie A ou la voie B et l'extraction par la voie A. Sur les réacteurs pairs, les groupes frigorifiques DEL, implantés dans le local L544 du bâtiment électrique (BL), sont ventilés (soufflage et extraction) uniquement par la voie A du système de ventilation des bâtiments électriques (DVL).

*

Le courrier en référence [6] précise que les températures ambiantes maximales sont obtenues, sur un réacteur impair, pour le scénario « Accident avec EAS¹ » pour toutes les zones thermiquement sensibles, sauf pour 6 zones pour lesquelles la température maximale ambiante est obtenue pour un autre scénario incidentel / accidentel. Dans ce cas, la température évaluée est supérieure d'au plus 2°C à celle calculée pour le scénario « accident avec EAS ». Votre courrier en référence [7], indique également que, dans le cas du scénario de Manque de Tension Externe (MDTE) en agression canicule, la température ambiante dans la zone ZNF230 (réacteur impair) est de 8°C supérieure à celle obtenue dans le cas du scénario « Accident avec EAS » sur un réacteur impair.

Lors de l'instruction, vous avez modélisé une séquence accidentelle avec EAS en service en redimensionnement sur un réacteur pair et vous avez comparé les températures des locaux évaluées à celles calculées sur un réacteur impair. Les résultats portés dans la note en référence [3], notamment ceux relatifs aux bâtiments électriques, font apparaître des écarts de température pouvant aller jusqu'à +9°C sur un réacteur pair.

Compte tenu des disparités entre les réacteurs pairs et impairs, l'ASN considère que le scénario « accident avec EAS » ne peut pas être considéré comme le plus pénalisant sur un réacteur pair et, plus largement, que la transposition sur un réacteur pair des conclusions des études réalisées sur un réacteur impair mérite un examen au cas par cas.

¹ EAS : Système d'aspersion de l'enceinte de confinement

Demande A.1 : Compte tenu des différences de conception et d'exploitation entre les réacteurs pairs et impairs, l'ASN vous demande d'évaluer l'impact de l'ensemble des scénarios du référentiel « grands chauds » sur les températures ambiantes dans les locaux d'un réacteur pair. En particulier, l'ASN vous demande de préciser si ces études vous conduisent à identifier de nouveaux matériels « en dépassement² » par rapport au cas du réacteur impair.

1.2. Valorisation de matériels non IPS dans les études thermiques

Dans le cas des scénarios incidentels et accidentels en redimensionnement issus de la déclinaison du référentiel « Grands Chauds », le courrier en référence [6] indique que seuls les matériels importants pour la sûreté (IPS) sont valorisés. Pour les études des scénarios sur des durées supérieures à 24 heures, vous avez valorisé le système de ventilation des auxiliaires nucléaires (DVN), son système support (système de réfrigération par groupes froids - DEG) ainsi que le tableau d'alimentation électrique 9LGI. Ces systèmes et matériels ne sont pas classés IPS.

Par ailleurs, dans le cadre du DA « Grands Chauds », vous prévoyez de modifier, dans le rapport de sûreté (RDS), les règles de valorisation des matériels utilisés notamment dans les incidents et accidents de dimensionnement. Ainsi, pour les phases A³, B⁴ et C⁵ en situation accidentelle, vous étendez la valorisation des matériels, systèmes et régulations classés IPS-NC à toutes les conditions de fonctionnement, s'ils étaient en fonctionnement au moment de l'accident et tant qu'ils ne subissent pas de discontinuité dans leur condition de service, sur la base d'un dossier justificatif. Par courrier en référence [32], l'ASN vous a rappelé que seuls les matériels classés de sûreté ou IPS-NC peuvent être valorisés en phase C des études d'accidents, la valorisation des matériels IPS-NC étant subordonnée à la transmission d'un dossier de justification. Par courrier en référence [34], vous avez accepté cette demande tout en indiquant que vous souhaitiez la prendre en compte dans le cadre de la révision des référentiels.

Demande A.2.1 : L'ASN vous demande de reprendre les calculs thermiques des scénarios « incidents sans EAS » et « accidents avec EAS » en redimensionnement sans valoriser les matériels non IPS, tels que ceux du système DVN, le tableau 9LGI et les groupes froids DEG, sauf si :

- vous démontrez que cette valorisation est pénalisante sur les résultats des études, du point de vue des chargements thermiques ;
- ou vous ajoutez ces systèmes à la liste des matériels IPS (classés ou non classés), la valorisation des matériels IPS-NC étant subordonnée à la transmission d'un dossier justificatif.

Demande A.2.2 : Pour les conditions de fonctionnement de 4^{ème} catégorie, l'ASN vous demande de limiter la valorisation des matériels, systèmes et régulations classés IPS-NC à la phase C, sur la base d'un dossier justificatif qui doit notamment établir que les matériels visés restent opérationnels à la suite d'un séisme. En outre, ces matériels doivent respecter les conditions supplémentaires introduites dans le cadre du dossier d'amendement « Grands Chauds » pour les conditions de fonctionnement de 2^{ème} et 3^{ème} catégorie, à savoir :

- être en fonctionnement au moment de l'accident et ne pas subir de discontinuité dans leur condition de service ;
- possibilité de remédier à leur défaillance éventuelle dans un délai raisonnable.

Dans le cadre de l'instruction du référentiel « Grands Chauds », l'ASN vous a demandé, par la lettre en référence [17], d'ajouter les matériels valorisés dans le cadre des études en agression canicule à la liste des matériels importants pour la sûreté (IPS).

² Matériel en dépassement : Matériel pour lequel la température maximale admissible est inférieure à la température maximale potentiellement atteinte dans le local contenant ce matériel

³ Phase A : Phase à court terme – Phase initiale jusqu'à la première alarme

⁴ Phase B : Phase moyen terme – Phase depuis la première alarme jusqu'à la première action opérateur

⁵ Phase C : Phase à long terme – Phase depuis la première action opérateur jusqu'à l'état sûr

Vous avez précisé dans le courrier en référence [6] que vous prévoyez de recenser les équipements strictement nécessaires, en agression canicule, aux objectifs de sûreté, dans le cadre du référentiel « Grands Chauds ». Vous précisez également que la définition du classement de ces équipements sera réalisée en cohérence avec le dossier « prise en compte des agressions dans les RGE⁶ ». Vous considérez ainsi que cette démarche relève d'un réexamen de sûreté et qu'elle doit être examinée en premier lieu sur le palier 1300 MWe. Vous prévoyez d'identifier les fonctions concernées et de proposer des dispositions permettant de s'assurer de leur disponibilité en cas d'agression canicule avant l'été 2014. L'ASN considère que le délai de réponse à sa demande de 2009 est excessif.

Demande A.2.3 : L'ASN vous demande de mettre en œuvre avant l'été 2013 les dispositions permettant de s'assurer de la disponibilité, en agression canicule, des fonctions associées aux matériels non IPS valorisés.

1.3. Apports calorifiques liés aux tuyauteries

Lors de l'instruction du référentiel « Grands Chauds », l'ASN vous a questionné quant aux apports calorifiques des tuyauteries traversant les locaux (demande B3.5 dans le courrier en référence [17]), afin de s'assurer que les chargements thermiques correspondant sont pris en compte de façon suffisamment conservatrice dans les études thermiques du référentiel « Grands Chauds ». Dans les courriers en références [6] et [18], vous précisez que les apports calorifiques des tuyauteries calculés à la conception peuvent être repris du fait des faibles écarts constatés entre la température des locaux et la température des tuyauteries, en fonctionnement normal comme en fonctionnement incidentel, avec une température froide RRI⁷ de 42°C.

L'ASN note que vous considérez, dans le courrier en référence [18], uniquement le cas du fonctionnement normal en puissance avec un délestage⁸ thermique du RRI atteignant 41%, en cas d'agression canicule. Compte tenu de la puissance délestée, l'ASN considère que le fait de retenir un cas de fonctionnement normal avec délestage ne va pas dans le sens du conservatisme au regard des conditions d'exploitation susceptibles d'être rencontrées. Le caractère enveloppe de cette situation, notamment vis-à-vis des scénarios accidentels autres que le scénario « accident avec EAS » n'est donc pas démontré.

Par ailleurs, l'ASN considère que le courrier en référence [6] n'apporte pas de réponse satisfaisante concernant les points suivants :

- la confirmation de la prise en compte effective des tuyauteries du système RRI en aval des échangeurs avec les circuits EAS et PTR⁹, ainsi que des tuyauteries EAS en amont des échangeurs RRI ;
- la prise en compte d'hypothèses conservatrices pour les coefficients d'encrassement au niveau des échangeurs et pour les débits des circuits SEC¹⁰ et RRI afin de maximiser les apports calorifiques liés aux tuyauteries pour chaque local et pour chaque scénario considéré. L'ASN considère par ailleurs nécessaire de retenir les mêmes paramètres d'encrassement en redimensionnement et en agression canicule ;
- la prise en compte des apports calorifiques des tuyauteries dans les scénarios d'incident ou d'accident au-delà de 24 heures.

Demande A.3 : Afin de s'assurer que les apports calorifiques liés aux tuyauteries sont pris en compte de façon suffisamment conservatrice dans les études thermiques du référentiel « Grands Chauds », l'ASN vous demande :

- les justifications détaillées vous conduisant à ne pas retenir d'apports calorifiques dans les études thermiques des scénarios autres que le scénario « d'accident avec EAS » ;

⁶ RGE : Règles générales d'exploitation

⁷ RRI : Circuit de refroidissement intermédiaire

⁸ Correspond aux matériels dont le refroidissement par RRI peut être diminué

⁹ PTR : Circuit de refroidissement et de purification de l'eau de la piscine du réacteur et de la piscine d'entreposage du combustible irradié

¹⁰ SEC : Système d'eau brute secourue

- de prendre en compte dans les études thermiques les paramètres suivants, ou à défaut, de démontrer par des études de sensibilité quantitatives que ces paramètres n'ont pas d'impact sur les résultats :
 - les tuyauteries du système RRI en aval des échangeurs avec les circuits EAS et PTR, ainsi que les tuyauteries EAS en amont des échangeurs RRI,
 - des valeurs de débit SEC, RRI et EAS qui maximisent les apports calorifiques liés aux tuyauteries SEC, RRI et EAS pour chaque local et chaque scénario considéré,
 - les apports calorifiques des tuyauteries dans les scénarios d'incident ou d'accident au-delà de 24 heures.

1.4. Débit des systèmes de ventilations et performance des systèmes de climatisations

Dans le cadre de la révision du référentiel « Grand Chaud », les études thermiques réalisées par EDF valorisent divers systèmes de ventilation dans les conditions accidentelles suivantes :

- système de ventilation du bâtiment des auxiliaires nucléaires (DVN), non IPS, non secouru électriquement, dans les scénarios accidentels survenant en agression canicule, hors scénarios initiés par une perte totale des alimentations électriques (PTAEE) ;
- système de ventilation de la salle de commande du bâtiment électrique (DVC), IPS non classé (IPS-NC), secouru électriquement, classé sismique, dans tous les scénarios accidentels du référentiel « Grands Chauds » ;
- système de ventilation des locaux électriques moyenne et haute tension, IPS classé, dans tous les scénarios accidentels du référentiel « Grands Chauds » ;
- système de ventilation d'accès aux locaux électriques (DVL « accès »), non IPS, non secouru électriquement, dans les scénarios accidentels survenant en agression canicule, hors scénarios initiés par une perte totale des alimentations électriques (PTAEE) ;
- système de ventilation des locaux chauds du bâtiment électrique (DVL « locaux chauds »), non IPS, non secouru électriquement, dans les scénarios accidentels survenant en agression canicule, hors scénarios initiés par une perte totale des alimentations électriques (PTAEE) ;
- système de ventilation des bâtiments diesel LHP/LHQ, IPS classé, dans tous les scénarios accidentels du référentiel « Grands Chauds » ;
- système de ventilation des locaux des systèmes d'alimentation et de contrôle des grappes de commande (RAM/RGL), non IPS, secouru électriquement, dans les scénarios accidentels survenant en agression canicule ;
- systèmes de ventilation de l'enceinte de confinement EVR (IPS), EVC (non IPS) et RRM (IPS-NC), secourus électriquement, dans les scénarios accidentels lorsque l'aspersion de l'enceinte (EAS) n'est pas mise en service ;
- les batteries froides du système de production d'eau glacée secourue du bâtiment électrique (DEL) et du système de production et de distribution d'eau glacée de l'îlot nucléaire (DEG).

Les valeurs des débits utilisées sont des valeurs théoriques issues des dossiers de système élémentaire (DSE) qui n'ont pas fait l'objet de vérification en conditions réelles d'exploitation. Cette situation génère un doute sur la validité des résultats des études présentées dans le référentiel « Grands Chauds » et ne permet pas la construction d'un référentiel d'exploitation pour vérifier, dans la durée, le maintien des performances de ces systèmes.

Demande A.4 : L'ASN vous demande de réaliser des mesures de débit sur tous les systèmes de ventilations valorisés par les études thermiques du référentiel « Grands Chauds » dans des conditions de fonctionnement représentatives de celles susceptibles d'être rencontrées en situations accidentelles de dimensionnement ou lors d'une agression canicule. Les performances des batteries froides des systèmes DEG et DEL ainsi que les débits d'eau desservant leurs utilisateurs devront également faire l'objet de mesures.

L'ASN vous demande également de prévoir une vérification périodique du maintien des performances de ces systèmes au moyen d'essais périodiques si une baisse notable de leurs performances, susceptible d'avoir un impact sur le fonctionnement des matériels refroidis, n'est pas détectable en fonctionnement normal.

1.5. Retour d'expérience sur les températures relevées dans les locaux et sur les matériels

Lors de l'instruction de la modification PNPP 1267 tome B relative à l'amélioration de la tenue en température des pompes du circuit de contrôle chimique et volumétrique (RCV) et des pompes du circuit d'injection de sécurité haute pression (RIS HP), l'ASN a relevé des dispersions importantes des températures d'air et d'huile mesurées sur l'ensemble des pompes installées. L'analyse des données n'a pas permis d'établir une corrélation simple et valide entre les températures ambiantes dans les locaux des pompes RCV, la température d'huile à l'entrée de la pompe et du multiplicateur et les températures mesurées au niveau des équipements lubrifiés.

Le cas des pompes RCV montre ainsi la nécessité de prendre en compte le retour d'expérience des relevés de températures effectués dans les locaux et sur les matériels afin de les confronter aux valeurs théoriques des études de déclinaison du référentiel « Grands Chauds » (températures dans les locaux, Tr^{11} , Td^{12}). Vous avez par ailleurs indiqué dans le courrier en référence [6], que vous envisagez une campagne de mesure de débit et de température sur site simultanément à un calcul réalisé à partir du code de calcul ThBat¹³ aux conditions effectives sur site.

Demande A.5 : L'ASN vous demande de vous assurer de la représentativité des températures calculées dans les locaux et des températures admissibles (Tr et Td) des matériels électriques et mécaniques IPS du palier CPY dans le cadre des études de déclinaison du référentiel « Grands Chauds », en tenant compte du retour d'expérience des relevés de températures effectuées sur les différents composants des matériels et dans les locaux associés.

2. Scénarios à considérer pour mener les études thermiques

2.1. Prise en compte du scénario de Manque de Tension Externe (MDTE) en redimensionnement et agression canicule

Par courrier en référence [17], l'ASN vous a demandé de prolonger le scénario de MDTE de réacteur jusqu'à 24 heures. Cette demande se base sur le fait que la durée conventionnelle de la perte totale des alimentations électriques externes prise en compte dans les études d'accidents du rapport de sûreté est de 24 heures et que l'occurrence de cette situation est indépendante de la canicule.

¹¹ Tr : température exceptionnelle de tenue des matériels qui correspond à la température maximale exceptionnelle acceptable par le matériel, pour un fonctionnement limité à quelques centaines d'heures par an, et ce, chaque année jusqu'à la fin de vie des tranches concernées. Les valeurs de Tr ont été établies au cas par cas, sur la base d'études sur la technologie des matériels

¹² Td : température de disponibilité des matériels qui correspond à la température maximale acceptable en régime permanent

¹³ ThBat : Code de calcul permettant de déterminer la température présente dans des locaux

Dans le cadre de la modification PNPP 1267 lot B, vous n'avez pas pris en compte le scénario de MDTE de tranche de 24 heures, en redimensionnement et agression canicule, qui fait partie des scénarios à étudier dans le cadre du référentiel « Grands chauds ». L'ASN note que vous n'avez apporté aucun éléments justifiant du caractère enveloppe, du point de vue des températures des locaux RCV, des situations étudiées dans le cadre de la modification PNPP 1267 tome B vis-à-vis du MDTE 24 heures.

Demande A.6 : L'ASN vous demande d'étudier le scénario de MDTE de tranche de 24 heures au titre du référentiel « Grands chauds ».

2.2. Protection des transformateurs

Les transformateurs constituent des points vulnérables en période de canicule et il est impératif de s'assurer de la mise en œuvre de leurs moyens de refroidissement pour garantir l'absence de MDTE « longue durée ».

En situation de canicule, certains sites peuvent être concernés par le colmatage des aéroréfrigérants des transformateurs par les pollens. Dans le courrier en référence [8], vous indiquez que la DP180 « demande aux sites de vérifier l'état de propreté des réfrigérants des transformateurs principaux (TP), de soutirage (TS) et auxiliaire (TA), ainsi que la disponibilité de tous les auxiliaires qui contribuent à leur réfrigération ». Cependant, cette DP ne présente pas la stratégie de maintenance associée. Dans le courrier en référence [9], vous indiquez « que l'intégration des actions concernant le risque de colmatage des transformateurs et de leurs aéroréfrigérants est prévue dans le canevas de maintenance au fur et à mesure de l'AP913 sur les sites sous la forme :

- D'une ronde de périodicité 3 mois afin de diagnostiquer le système par une inspection visuelle de l'état d'encrassement des filtres des aéroréfrigérants au titre de la maintenance conditionnelle ;
- D'un entretien, tous les 2 arrêts de tranche pour nettoyage des filtres et aéroréfrigérants au titre de la maintenance systématique. »

L'ASN considère que la périodicité des rondes d'inspection visuelle de l'état d'encrassement des filtres n'est pas suffisante dans la mesure où une arrivée massive de pollens est couramment observée sur des durées de l'ordre de la semaine au printemps. Ce phénomène rapide et massif est susceptible de conduire à un encrassement des filtres des transformateurs qui pourrait ne pas être détecté à temps.

Vous avez indiqué dans le courrier en référence [6], que vous avez introduit, en complément aux dispositions d'exploitation, dans la Règle Particulière de Conduite (RPC) « Grands Chauds », une prescription de suivi hebdomadaire des évolutions des températures d'huile des transformateurs TP, TS et TA, à partir de la phase de pré-alerte « Grands Chauds ».

Demande A.7 : Dans l'attente du déploiement de la RPC « Grands chauds », l'ASN vous demande de renforcer la surveillance du taux d'encrassement des aéroréfrigérants des transformateurs par inspection visuelle en période à fort risque de pollen (avril à juillet).

2.3. Impact des stratégies particulières de conduite en APE¹⁴ sur la température des locaux des pompes RCV

Dans le cadre de la modification PNPP 1267 tome B, vous avez présenté, dans le document en référence [5], l'évolution des températures des locaux dans lesquels sont situées les pompes RCV, pour différentes configurations de fonctionnement de ces pompes et pour les différentes situations du référentiel « Grands chauds ».

Lors de l'instruction de cette modification, il est apparu une situation particulière (Accident sollicitant l'injection de sécurité, sans mise en œuvre de l'aspersion enceinte, avec un refroidissement rapide à 56°C/heure), qui n'est pas couverte par les scénarios du référentiel « Grands chauds » (Température RRI de 50°C au lieu de 42°C dans les scénarios d'accident sans EAS du référentiel). Il apparaît ainsi que certaines stratégies particulières en APE, tels que les replis durs, ne sont pas pris en compte dans la définition des scénarios enveloppe du référentiel « Grands chauds ».

¹⁴ APE : Approche par état

Demande A.8 : L'ASN vous demande d'étudier l'impact des stratégies particulières de conduite, telles que celles privilégiant un refroidissement rapide du réacteur, sur la température des locaux afin de vérifier le caractère enveloppe, du point de vue thermique, des scénarios retenus dans le cadre du référentiel « Grands Chauds ».

3. Tenue en température des équipements

3.1. Évaluation de la disponibilité des matériels vis-à-vis des températures ambiantes des locaux

Dans le cadre du référentiel « Grands Chauds », vous avez proposé une démarche générale d'évaluation de la disponibilité des matériels en situation d'agression canicule et en redimensionnement. Cette démarche ne vise pas à protéger systématiquement tous les matériels IPS en situation d'agression canicule et en redimensionnement. Comme l'indique le courrier en référence [10], seuls les matériels comportant un composant électrique, ainsi que les motopompes et turbopompes ont été examinés lors de l'analyse de la tenue en température des matériels. Vous estimez qu'il n'est pas utile de traiter les matériels purement mécaniques, dans la mesure où ils sont considérés comme peu sensibles aux températures ambiantes envisagées.

L'étude du courrier en référence [6] amène l'ASN à faire les remarques suivantes :

- pour les organes de robinetterie, vous n'avez pas vérifié de manière exhaustive les matériels de contrôle-commande des actionneurs pneumatiques. De plus, vous présentez des familles de matériels jugés sensibles, sans préciser les systèmes et les équipements auxquels ils sont associés ainsi que les températures ambiantes susceptibles d'être rencontrées dans les locaux d'implantation ;
- vous ne mentionnez pas la désignation, la localisation, la fonction ainsi que l'importance pour la sûreté des machines-tournantes n'ayant pas fait l'objet d'analyse spécifique ;
- pour les autres matériels mécaniques listés en référence [7], non évalués car jugés peu sensibles aux températures ambiantes envisagées, vous n'avez pas communiqué les ambiances envisagées. L'ASN rappelle que, parmi les familles de matériels listées, certaines sont susceptibles d'être sensibles à la température (flexible, dessiccateur / sécheur, filtre absolu, piège à iode) ;
- pour la tenue des manchons Dilatoflex du circuit de refroidissement des groupes électrogènes de secours, à partir des calculs théoriques présentés en référence [11] et compte tenu des bilans de puissance affichés dans cette étude, vous estimez la température maximale du circuit haute température (HT) à 80,6°C. Or, la comparaison des calculs théoriques avec les températures relevées dans les mêmes conditions lors des essais périodiques montre un écart pouvant atteindre 10°C par rapport à la température calculée. De plus, vous avez émis un écart de conformité en émergence, relatif aux bilans de puissance des diesels du palier CPY. Cet écart, portant sur le bilan de puissance des diesels (courrier en référence [12]) indique que des consommateurs peuvent être mis ou remis en service manuellement dans les procédures APE, représentant environ 7,5% de la capacité du diesel. Il apparaît ainsi un risque de dépassement de la puissance nominale du diesel et donc une élévation de la température de l'eau du circuit HT qui ne sont pas intégrés dans les bilans de puissance que vous avez présentés. Cela amène une interrogation quant à la tenue en température des manchons Dilatoflex et donc sur la tenue des groupes électrogènes de secours, en situation d'agression canicule et en redimensionnement.

Demande A.9 : L'ASN vous demande de vérifier de façon exhaustive l'atteinte ou non de la température maximale admissible de l'ensemble des matériels IPS, notamment :

- les matériels purement mécaniques, s'ils sont sensibles aux températures ambiantes ;
- les machines tournantes IPS, à l'exception des pompes RIS¹⁵, EAS, RRI, ASG¹⁶, PTR et la turbine ASG qui ont déjà fait l'objet d'analyses spécifiques ;
- les auxiliaires nécessaires au fonctionnement des groupes électrogènes de secours tels que les manchons Dilatoflex installés sur les circuits de refroidissement des diesels.

L'ASN vous demande également de présenter les dispositions envisagées pour les éventuels nouveaux matériels constatés en dépassement.

3.2. Température admissible des équipements pris en compte dans l'évaluation de la tenue des équipements en « grands chauds »

Dans le cadre de l'évaluation de la tenue en température des équipements en situation « Grands Chauds », vous définissez les deux températures suivantes, comme le montre la note en référence [7], dont la description est donnée au paragraphe 1.5 :

- une température de disponibilité des matériels (Td) ;
- une température exceptionnelle de tenue des matériels (Tr).

Le courrier en référence [6] précise que le fonctionnement jusqu'à Tr affecte uniquement la durée de vie du matériel considéré et non ses performances. Vous avez donc proposé que les températures maximales admissibles par les matériels soient définies en fonction des situations étudiées, comme le montre le tableau suivant :

	<i>Redimensionnement</i>	<i>Agression canicule</i>
<i>Fonctionnement normal</i>	<i>Td</i>	<i>Tr</i>
<i>Scénario incidentel/accidentel</i>	<i>Tr</i>	<i>Tr</i>

En redimensionnement, pour les matériels IPS participant au maintien en état sûr pour au moins un accident retenu dans le cadre du référentiel « Grands chauds » et dont le fonctionnement doit être assuré sur une durée indéfinie, l'ASN considère qu'EDF doit retenir la température de disponibilité des matériels (Td) comme température maximale admissible. Il s'agit notamment des matériels appartenant aux systèmes RIS, EAS, ASG, RRA¹⁷, RRI et SEC.

Demande A.10 : l'ASN vous demande de retenir, en redimensionnement, la température Td pour les matériels IPS dont le fonctionnement doit être assuré sur une durée indéfinie, pour au moins l'un des accidents retenus dans le cadre du référentiel « Grands Chauds ».

¹⁵ RIS : Circuit d'injection de sécurité

¹⁶ ASG : Circuit d'alimentation de secours des générateurs de vapeur

¹⁷ RRA : Circuit de refroidissement du réacteur à l'arrêt

3.3. Tenue de l'électro-aimant LHP/Q¹⁸ 202 EA

En situation de canicule, vous avez identifié la possibilité d'une situation de MDTE fonctionnel de site d'une durée de 6 heures due à un déséquilibre entre la puissance électrique consommée et la puissance électrique produite en période de canicule. Par courrier en référence [17], l'ASN vous a demandé de prolonger le scénario de MDTE de tranche jusqu'à 24 heures. Cette demande se base sur le fait que la durée conventionnelle de la perte totale des alimentations électriques externes prise en compte dans les études d'accidents du rapport de sûreté est de 24 heures et que l'occurrence de cette situation est indépendante de la canicule. Dans cette situation, la sûreté des réacteurs repose essentiellement sur le bon fonctionnement des générateurs électriques de secours.

L'électro-aimant LHP/Q 202 EA est un composant interne du régulateur de vitesse directement installé sur le groupe diesel. Vous avez indiqué que la température du hall diesel peut atteindre 57°C en cas de canicule. De fait, la température locale à proximité du régulateur peut atteindre une température plus élevée. Une défaillance de l'électro-aimant LHP/Q 202 EA pourrait conduire à un arrêt automatique du diesel en situation de MDTE et initier une situation H3 (perte des sources électriques externes et internes, avec un mode commun sur les deux diesels). L'ASN rappelle également que l'indisponibilité de l'électro-aimant LHP/Q 202 EA rend impossible l'arrêt du diesel depuis la salle de commande (l'arrêt étant toujours possible en local).

Vous avez confirmé, dans le courrier en référence [6], la tenue de l'électro-aimant LHP/Q 202 EA en redimensionnement et en agression canicule, car il est situé dans le boîtier « régulateur », dont la température admissible est de 60°C. Au vu des éléments fournis par EDF, l'ASN relève que le régulateur de vitesse est fixé directement sur le moteur et est donc soumis directement au rayonnement thermique du moteur plus élevé que celui généré par la température du hall diesel (qui peut atteindre 57°C). L'ASN considère qu'il est nécessaire de connaître la température au voisinage du moteur en agression canicule et en redimensionnement afin de pouvoir statuer sur la tenue de l'électro-aimant LHP/Q 202 EA.

Demande A.11 : L'ASN vous demande de vérifier que l'électro-aimant LHP/Q 202 EA n'est pas soumis à une température supérieure à 60°C en redimensionnement ou en agression canicule. Dans le cas contraire, l'ASN vous demande de préciser les conséquences potentielles d'une défaillance de cet électro-aimant (quels que soient les modes de défaillance possibles) dans les situations accidentelles où le fonctionnement des groupes diesels est requis.

3.4. Vérification de la disponibilité à terme des matériels « en dépassement » dans certains scénarios « Grands Chauds »

Dans le cadre de la vérification de la disponibilité des matériels en agression canicule ou en redimensionnement, la démarche que vous proposez écarte l'étude des matériels à l'arrêt ou non requis pour le scénario considéré, mais néanmoins soumis à l'agression (ou aux températures de redimensionnement). L'ASN considère qu'il conviendrait de s'interroger sur la disponibilité d'un matériel IPS vis-à-vis de situations (accidents, incidents, fonctionnement normal) qui suivraient le scénario pour lequel il n'est pas requis, et dans lesquelles il deviendrait nécessaire une fois la situation maîtrisée. A titre d'exemple, les matériels suivants peuvent être cités : les pompes REA¹⁹ 001-002 PO, la pompe PTR 005 PO, les vannes RCV²⁰ 053-054-083-084-366 VP. Pour ces matériels, leur disponibilité, par exemple en fonctionnement normal, une fois l'accident terminé n'est actuellement pas démontrée.

¹⁸ LHP/Q : Diesels principaux

¹⁹ REA : Circuit d'appoint en eau et en bore

²⁰ RCV : Circuit de contrôle chimique et volumétrique

Vous avez précisé, dans le courrier de réponse en référence [10], qu'une vérification de non-détérioration des matériels en dépassement est effectuée pour les situations de fonctionnement normal et de MDTE en agression canicule, que ces matériels soit requis ou non dans ces situations. Vous précisez également, dans le courrier en référence [6], que vous intégrerez dans la Règle Particulière de Conduite (RPC) « Grands Chauds » une liste de matériels IPS et IPS-NC en dépassement dans les scénarios de MDTE en redimensionnement, de fonctionnement normal et de MDTE en canicule et ayant été dédouanés²¹ par une analyse fonctionnelle. Vous indiquez également que cette liste permettra de vérifier la disponibilité de ces matériels après occurrence de ces scénarios (MDTE en redimensionnement et en canicule, et fonctionnement normal). Vous ne précisez cependant pas les moyens et dispositions que vous comptez mettre en œuvre pour vérifier la disponibilité des matériels.

Demande A.12 : l'ASN vous demande d'étendre votre démarche à tous les matériels classés IPS et IPS-NC en dépassement que vous écarterez de l'étude de disponibilité (du fait que leur disponibilité n'est pas requise pour le scénario étudié), et ce, pour l'ensemble des scénarios d'étude du référentiel « Grands chauds », en redimensionnement et en agression canicule.

A ce titre, l'ASN vous demande :

- d'identifier tous les matériels concernés et les recenser dans des documents portés à la connaissance des agents de conduite,
- de prévoir des moyens de suivi de la température des locaux où sont installés les matériels,
- de définir et mettre en œuvre des dispositions permettant de garantir la disponibilité des matériels dès qu'ils seront nécessaires,
- de vous assurer que le dépassement de la température admissible de ces matériels, même s'ils ne sont pas requis, ne conduit pas à des comportements intempestifs de nature à remettre en cause le scénario étudié.

3.5. Risque de défaillance d'équipements pouvant conduire à une situation du domaine complémentaire

Les situations du domaine complémentaire ne sont pas prises en compte actuellement dans le référentiel « Grands Chauds ».

L'ASN souligne que :

- le système LLS²², la turbopompe ASG (TPS) ainsi que le réseau LHT (nécessaire au fonctionnement de la TAC²³), qui sont des systèmes nécessaires à certaines situations du domaine complémentaire, sont en dépassement, en situation d'agression canicule.
- concernant le risque de perte totale de l'alimentation en eau des générateurs de vapeur (situation H2), les marges sur la tenue des motopompes ASG sont de l'ordre de 2°C en agression canicule et la TPS est en dépassement.
- concernant le risque de perte totale de la source froide (situation H1), les marges sur la tenue en température des pompes SEC et RRI ne sont pas clairement identifiées. Vous avez également fait état de marges de l'ordre de 2°C pour certains matériels du système SEC comme le montre la référence [13].

L'ASN considère ainsi que la tenue des équipements dont la défaillance peut conduire à une situation du domaine complémentaire n'est pas vérifiée avec des marges suffisantes dans les conditions de « Grands Chauds ».

²¹ Matériel dédouané : Matériel non requis pour gérer la situation pour laquelle ce dernier est en dépassement

²² LLS : Circuit de production 380Vac secouru (turbo-alternateur RCV)

²³ TAC : Turbine à combustion

Demande A.13 : L'ASN vous demande de réaliser une analyse exhaustive des marges sur la tenue en température, en redimensionnement et en agression canicule, de tous les équipements dont la défaillance peut conduire à une situation du domaine complémentaire, et d'en tirer les conséquences sur la nécessité de faire des modifications ou de considérer le cumul d'une situation du domaine complémentaire avec l'agression canicule.

3.6. Matériels situés dans les locaux « pince-vapeur »

Le système GCTa, situé dans des locaux extérieurs au bâtiment réacteur (BR) appelés « pinces vapeur », transporte la vapeur issue des générateurs de vapeur (GV). Les vannes du système GCTa sont des matériels importants pour la sûreté qui interviennent dans des scénarios accidentels. Ces matériels font partie des circuits secondaires principaux et participent à la troisième barrière de confinement.

Dans le cadre de l'étude de la tenue en température des matériels en situation de canicule ou en redimensionnement, la note en référence [14] indique que, en dehors des servomoteurs des vannes d'isolement du système GCTa²⁴ (GCT 128 à 130 VV), les températures maximales admissibles des matériels du système GCTa sont supérieures à 80°C. Dans le courrier en référence [6], vous indiquez notamment que les calculs thermiques font apparaître une marge significative par rapport aux températures limites de tenue des vannes réglantes du GCTa.

Toutefois, les locaux « pinces vapeur » sont soumis à de très fortes contraintes thermiques et on observe déjà, hors situation de canicule, des températures qui conduisent à des défaillances récurrentes affectant notamment les positionneurs des vannes du système GCTa (cas des vannes GCT 131 à 133 VV sur le palier CPY). Cette situation vous a conduit, dans un premier temps, à remplacer les positionneurs, puis, dans un second temps, à les déplacer pour les éloigner des vannes à piloter. Vous prévoyez également d'ajouter une ventilation dans les locaux des vannes réglantes GCTa.

L'ASN remarque que le courrier en référence [6] n'apporte pas de justification quant à la tenue des nouveaux positionneurs aux conditions « Grands Chauds ».

Demande A.14.1 : L'ASN vous demande de justifier la non prise en compte des vannes réglantes GCTa (GCT 131/132/133 VV) dans l'étude de disponibilité en redimensionnement et en agression canicule en regard du retour d'expérience négatif de ces matériels vis-à-vis des températures élevées dans les locaux « pinces vapeur ».

De plus, concernant la température dans les casemates vapeur sur l'ensemble du palier CPY, vous indiquez dans le courrier en référence [6], que la température ambiante déterminée dans ces locaux est de 53°C en redimensionnement et 58°C en agression canicule. Vous rappelez également que la température maximale admissible des servomoteurs des vannes GCTa est de 60°C, soit une marge de 7°C en redimensionnement et 2°C en agression canicule.

Bien qu'aucun dépassement ne soit à relever pour ces matériels, l'ASN considère qu'une marge de 2°C en agression canicule ne constitue pas une marge conséquente, ce qui a conduit l'ASN à formuler la demande A2 du courrier en référence [17]. De manière générale, l'ASN considère que la température excessive dans les locaux « pinces vapeur » est susceptible de dégrader les matériels présents dans ces locaux, compte tenu notamment du retour d'expérience sur les matériels présents dans ces locaux.

Demande A.14.2 : Concernant les locaux « pinces vapeur », l'ASN vous demande de lui transmettre la liste des modifications passées, en cours et à venir, motivées par la tenue en température des matériels, assorties d'un planning et les résultats obtenus ou attendus vis-à-vis des températures ambiantes dans ces locaux.

²⁴ GCTa : Groupe contournement turbine à l'atmosphère

3.7. Tenue des équipements dans le Bâtiment Réacteur (BR)

Dans le cadre de l'étude de la tenue en température de la pompe PTR 004 PO, située dans le BR, vous précisez que la température atteinte dans le local en redimensionnement et en agression canicule est de 45°C, comme l'indique la note en référence [15]. Cette température correspond aux critères STE²⁵ du BR et est inférieure à la Td et la Tr de la pompe PTR 004 PO (respectivement 50 et 55°C). Vous concluez au respect des critères de tenue aux « Grands Chauds » et dédouanez cette pompe des matériels en dépassement.

Cette température de 45°C dans le BR n'est qu'une valeur moyenne et ne tient pas compte d'éventuels points chauds présents dans le BR. L'ASN rappelle la faible marge entre la température moyenne ambiante dans le BR et le critère STE pour le fonctionnement normal hors agression, comme le montre la note de bilan des études thermiques pour l'îlot nucléaire en référence [7]. Cette faible marge conduit l'ASN à s'interroger sur le risque d'hétérogénéités de températures en regard du balayage de l'air des différentes zones du BR assuré par les ventilations. Outre les situations en fonctionnement normal, l'ASN s'interroge sur les températures qui pourraient être atteintes dans le bâtiment réacteur dans les situations suivantes :

- séquences accidentelles ne sollicitant pas le système d'aspersion enceinte (EAS),
- situations de MDTE ou PTAE²⁶ dans lesquelles il y a une perte du refroidissement du BR par EVR²⁷ et EVC à cause du temps de restage (manuel) des groupes DEG²⁸,
- situations sans valorisation des groupes froids DEG car non IPS ; ce point a fait l'objet d'une demande de l'ASN dans le cadre du courrier de demandes complémentaire liées au « Dossier d'amendement Grands chauds », en référence [33].

Demande A.15 : L'ASN vous demande de vous assurer que, s'il existe des points chauds dans le BR, la température de 45°C est la température maximale pouvant être atteinte dans les zones abritant des matériels classés IPS et IPS-NC pour les situations suivantes :

- séquences accidentelles ne sollicitant pas l'EAS ;
- situations de MDTE ou PTAE dans lesquelles il y a une perte du refroidissement du BR par EVR et EVC à cause du temps de restage des groupes froids DEG ;
- situation sans valorisation des groupes froids DEG (non IPS).

Dans le cas où des zones potentiellement soumises à des températures supérieures à 45°C seraient identifiées, l'ASN vous demande de vous assurer de la tenue en température des matériels IPS présents dans ces zones.

²⁵ STE : Spécifications techniques d'exploitation

²⁶ PTAE : Perte totale des alimentations électriques externes

²⁷ EVR : Système de ventilation continue de l'enceinte de confinement

²⁸ DEG : Système de production et de distribution d'eau glacée

Autres demandes de l'ASN dans le cadre du référentiel « Grands Chauds »

1. Prise en compte de la température maximale en sortie du RRI au niveau de l'échangeur RRI/SEC

Dans le cadre de la demande B1 du courrier en référence [17], l'ASN a formulé une remarque concernant la prise en compte d'une incertitude de 2σ sur la puissance résiduelle pour les scénarios en agression canicule, comme cela se fait pour les études du domaine complémentaire. Vous avez indiqué dans le courrier en référence [6] et la fiche réponse en référence [22], que la prise en compte d'une incertitude de 2σ sur la puissance résiduelle ne met pas en évidence d'effet falaise.

L'ASN remarque que, pour les sites de Chinon et Dampierre, le repli des installations en agression canicule dimensionne les diagrammes d'encrassement des échangeurs RRI/SEC. En considérant un taux d'encrassement maximal toléré des échangeurs, la prise en compte d'une incertitude de 2σ sur la puissance résiduelle conduit à une température maximale en sortie de l'échangeur sur le circuit RRI de $42,5^{\circ}\text{C}$, dépassant celle définie dans le référentiel « Grands Chauds » qui est de 42°C . L'ASN considère que vous devez vérifier si cette nouvelle valeur est susceptible de remettre en cause les conclusions de tenue en température de certains équipements refroidis par le RRI.

Demande B.1 : Pour les sites de Chinon et Dampierre, l'ASN vous demande de prendre en compte, dans la déclinaison du référentiel « Grands chauds », le fait que la température maximale en sortie du RRI au niveau de l'échangeur RRI/SEC est de $42,5^{\circ}\text{C}$.

2. Arrêts et délestage de matériels

Les calculs thermiques, issus de la déclinaison du référentiel « Grands chauds », valorisent l'arrêt de certains matériels que vous jugez non nécessaires dans les scénarios étudiés, afin de réduire les apports calorifiques. De la même manière, vous considérez que certains autres matériels pourront être délestés (refroidissement par RRI diminué, allégeant ainsi les charges sur ce circuit).

Vous avez précisé, dans le courrier en référence [6], que vous prévoyez d'intégrer dans la documentation d'exploitation, en complément des dispositions déjà existantes, les dispositions permettant de garantir l'arrêt des matériels considérés comme tels dans les études de déclinaison du référentiel « Grands Chauds », ainsi que les délestages du refroidissement des matériels par RRI.

Demande B.2 : L'ASN vous demande de présenter une synthèse des évolutions apportées dans les documents d'exploitation et de justifier l'exhaustivité et la cohérence de celles-ci au regard des études thermiques issues du référentiel « Grands Chauds ».

3. Température admissible des équipements prise en compte dans l'évaluation de la tenue des équipements en « Grands chauds » (agression canicule et redimensionnement)

Dans le cadre de l'évaluation de la tenue en température des équipements en situation « Grands Chauds », vous considérez que le fonctionnement d'un matériel à une température supérieure à T_d , jusqu'à T_r est envisageable en situations incidentelle / accidentelle car ces situations ont une durée limitée. Vous précisez également dans le courrier en référence [6], que le fonctionnement jusqu'à T_r affecte uniquement la durée de vie du matériel considéré et non ses performances.

Pour les matériels susceptibles de dépasser leur T_d , l'ASN considère nécessaire de prendre en compte l'impact de ces dépassements dans les fiches d'analyse de vieillissement.

Demande B.3 : Pour les matériels susceptibles de dépasser leur température de dimensionnement (Td) en situation incidentelle ou accidentelle, l'ASN vous demande de prendre en compte l'impact de ces dépassements dans les fiches d'analyse de vieillissement (FAV), et de définir, le cas échéant, des plans d'actions pérennisant la qualification de ces matériels.

4. Matériels identifiés en dépassement mais ne faisant pas l'objet d'une modification

Dans le cadre de la prolongation des scénarios issus de la déclinaison du référentiel « Grands Chauds », l'annexe 8 de la note en référence [15] présente les matériels qui sont en dépassement qui n'ont pas été dédouanés par une analyse fonctionnelle. Au cours de l'instruction, vous avez indiqué que certains de ces matériels peuvent être laissés en l'état lorsque le dépassement de leur température maximale de fonctionnement n'a pas d'impact immédiat sur les matériels, soit parce qu'ils ne sont pas perdus à court terme, soit parce qu'une intervention sur le matériel est possible avant l'atteinte de la température maximale admissible.

Dans le courrier en référence [6], vous précisez qu'au-delà de 24 heures, certains équipements inutiles au maintien de l'état sûr pourront être arrêtés, ces actions devant figurer dans la documentation d'exploitation. Vous précisez également que, pour les matériels nécessaires au maintien dans un état sûr qui se trouvent en dépassement dans un délai inférieur à 72 heures, des modifications seront envisagées pour supprimer ces dépassements. Concernant les matériels en dépassement au-delà de 72 heures, vous indiquez que vous serez en mesure de mettre en place les dispositions nécessaires permettant de limiter la température dans les locaux sensibles. Vous prévoyez l'application de cette démarche complémentaire aux études existantes d'ici l'été 2013.

Demande B.4 : l'ASN vous demande de lui présenter, d'ici l'été 2013, les dispositions permettant de limiter la température dans les locaux sensibles ainsi que les exigences associées.

5. Impact des pertes thermiques des groupes froids DEL sur les réacteurs pairs et impairs du palier CPY

Vous avez proposé une modification matérielle visant à augmenter la puissance calorifique des groupes DEL, dans le cadre du DA « Grands Chauds ». Vous avez indiqué en référence [4] que les nouveaux groupes DEL génèrent une charge thermique supplémentaire de 1 kW qui provoque une hausse modérée de la température en local. Vous avez cependant précisé que ces estimations sont théoriques et n'ont pas fait l'objet de vérification pratique lors du remplacement des anciens groupes DEL.

L'ASN rappelle qu'il est particulièrement important de mesurer les pertes calorifiques des nouveaux groupes DEL sur les réacteurs pairs, puisque sur ceux-ci, la perte de la voie A du système de ventilation DVL prive totalement le local des groupes DEL de ventilation et de climatisation.

Demande B.5 : Sur tous les réacteurs pairs, l'ASN vous demande de mesurer les pertes calorifiques des nouveaux groupes DEL et des tuyauteries RRI implantées dans le local abritant ces groupes (local L544 du BL). En extrapolant les conditions réelles de réalisation de ces essais aux conditions enveloppes du référentiel « Grands Chauds », l'ASN vous demande de vous positionner sur l'impact de ces pertes sur le bon fonctionnement des groupes DEL dans le scénario de dimensionnement.

6. Conséquences des scénarios conduisant à moyen terme à assurer par une même voie RRI le refroidissement du circuit primaire et le refroidissement des puisards de l'enceinte de confinement

Dans le cadre du DA « Grands chauds », vous n'étudiez pas les conséquences de scénarios accidentels conduisant, à moyen terme, à assurer, par une même voie du circuit RRI, à la fois le refroidissement du circuit primaire et le refroidissement des puisards de l'enceinte de confinement. La note d'étude en référence [19] présente une simulation de rupture de tuyauterie vapeur (RTV) avec, pour état initial, l'arrêt à chaud. Cet état initial correspond à l'étude de référence de la RTV qui cherche à maximiser le coup de froid sur le circuit primaire pour pénaliser la réserve d'antiréactivité. En revanche, l'ASN considère que cet état n'est pas pertinent pour s'assurer du dimensionnement des chaînes d'évacuation de l'énergie RRA/RRI/SEC et EAS/RRI/SEC puisqu'il ne conduit pas à maximiser l'énergie libérée dans l'enceinte à l'état initial.

La note d'étude en référence [21] présente les résultats d'une simulation de RTV à l'intérieur de l'enceinte de 28 pouces retenant les hypothèses suivantes :

- réacteur initialement à pleine puissance dans le but de maximiser l'énergie libérée dans l'enceinte,
- température de source froide de 30,5°C,
- les échangeurs RRI/SEC sont en limite de l'encrassement autorisé au titre des STE,
- l'arrêt des trois groupes motopompes primaires (GMPP) survient par la protection APRP BI (Signal « haute pression enceinte » en concordance avec le signal « très basse pression pressuriseur » ou signal « très haute pression enceinte »),
- au passage en recirculation, la température de l'eau des puisards est fixée à 120°C.

Les résultats montrent que la température en sortie des échangeurs de la source froide de la voie RRI, chargée thermiquement par le refroidissement du circuit primaire et le refroidissement des puisards de l'enceinte de confinement, pourrait durablement dépasser 50°C sans toutefois excéder 55°C. Or, le référentiel « Grands chauds » actuel considère que la température maximale admissible en sortie des échangeurs de la source froide d'une voie RRI lignée sur une voie RRA est de 42°C.

Demande B.6 : L'ASN vous demande d'étudier les scénarios dans lesquels une voie RRI assure simultanément le refroidissement du circuit primaire et le refroidissement des puisards de l'enceinte de confinement, afin d'estimer la température en sortie des échangeurs de la voie RRI chargée thermiquement et de la comparer aux températures maximales admissibles retenues dans le référentiel « Grands chauds ».

7. Température d'injection d'huile et température maximale admissible des paliers CMD

Dans le cadre de la modification PNPP 1267 tome B, les paliers « grande vitesse » des multiplicateurs de type LUKFIN-COMELOR vont être remplacés. La modification consiste à mettre en place sur le palier de ces multiplicateurs des coussinets de type « pressure-dam ». Cette modification semble en effet apporter un gain substantiel sur la tenue en température des paliers grande vitesse. Après cette modification, le nouvel élément limitatif à la tenue en température de l'huile de lubrification de la pompe RCV sera le palier des multiplicateurs CMD (équipant 70 des 84 pompes du palier CPY). Dans le cadre de l'instruction de la modification PNPP 1267 tome B, vous avez indiqué étudier l'amélioration de la tenue en température des paliers des multiplicateurs de types CMD.

Demande B.7.1 : L'ASN vous demande de définir, avant l'été 2013, une solution technique qui permettra d'accroître la marge entre la température d'injection d'huile admissible pour les multiplicateurs de type CMD et la température d'huile estimée par le calcul. La solution proposée devra prendre en compte les résultats des essais de vérification du caractère enveloppe des données d'entrée considérées dans les notes en référence [24] et [25].

Demande B.7.2 : Dans l'attente de la mise en œuvre de cette solution, l'ASN vous demande de définir la nouvelle température admissible du local pour laquelle le fonctionnement des pompes RCV en situation H1 reste garanti. Vous préciserez le délai avant l'atteinte de cette température dans les locaux des pompes RCV (notamment dans le local de la pompe RCV 002 PO) et proposerez des mesures palliatives permettant d'assurer la tenue en température des pompes et pouvant être mises en œuvre dans ce nouveau délai.

Références

- [1] Lettre EDF EMEFC120110 du 30 janvier 2012 : Déclaration de modifications – Palier CPY – Projet Grands Chauds
- [2] Note EDF/SEPTEN ENSNEA050050 ind. C du 22 décembre 2006 : Référentiel « grands chauds » du parc en exploitation – Palier CPY
- [3] Fiche réponse EDF EMEIS111146 du 13 mai 2011 – Accident avec EAS en tranche paire – Domaine de redimensionnement
- [4] Lettre EDF EMEFC120515 du 25 avril 2012 – Palier CPY – Dossier Grands Chauds – Modifications des RGE – Courrier de réponse au questionnaire PSN EXP SSREP 2012 00119 du 26 mars 2012
- [5] Note EDF EMEIS081152 ind. B du 2 juin 2010 – Évolution des températures dans les locaux RCV après mise en œuvre PNPP1267.
- [6] Courrier EDF M12D0178578 du 15 juin 2012 – Référentiel de protection des tranches CPY face aux températures extrêmes – Courrier transmettant les positions et actions retenues par EDF relatives aux recommandations émises par l'IRSN
- [7] Note EDF/CIPN EMEIS070746 ind. D du 11 octobre 2010 – Projet patrimonial « Grands Chauds » - Bilan des études thermiques pour l'îlot nucléaire – Palier CPY transmis dans le courrier EDF EMENSN100939 du 13 octobre 2010.
- [8] Courrier EDF/CNEPE TPS 09-0422 du 2 novembre 2009 : Réponses aux demandes formulées par l'ASN dans le courrier DEP-DCN-0465-2009 du 27 juillet 2009
- [9] Courrier EDF EMESN110316 – RFS/JMJ du 4 avril 2011 – Palier CPY – « Grands chauds »
- [10] Fiche réponse EDF EMEIS110954 A du 13 mai 2011 : Référentiel « Grands Chauds » - Palier CPY – Questionnaire n°1.
- [11] Note EDF EMEMM070256 ind. A du 13 avril 2007 – Fonctionnement des diesels CPY par température ambiante élevée.
- [12] Courrier EDF/DPN D4550.34-12/0698 du 17 février 2012 : Écart de conformité en émergence – Bilan de puissance des diesels de secours – Palier CPY.
- [13] Note EDF/SEPTEN ENFCAE090129 ind. A du 26 mars 2010 : Projet patrimonial « grands chauds » - Robustesse du référentiel « Grands chauds » et des études de déclinaison associées – Palier CPY
- [14] Note d'étude EDF/ETDOIN 100098 ind. A du 20 février 2009 : Projet patrimonial « grands chauds » - Bilan des études thermiques sur les matériels de l'îlot conventionnel - CPY
- [15] Note d'étude EDF/EMEIS101330 ind. A du 11 octobre 2010 : Projet patrimonial « grands chauds » - Etudes thermiques pour l'îlot nucléaire – Palier CPY – PTAAE 24 heures en agression canicule – Prolongation des scénarios incidentels / accidentels
- [16] Courrier ASN DEP-DCN-0364-2007 du 6 août 2007 : Demandes formulées par l'ASN à l'issue du premier examen du référentiel « grands chauds »
- [17] Courrier ASN DEP-DCN-0465-2009 du 27 juillet 2009 : Demandes formulées par l'ASN à l'issue du deuxième examen du référentiel « grands chauds »
- [18] Courrier EDF/CIPN EMEIS111616 du 5 juillet 2011 transmettant la fiche réponse EMEIS111612 suite à la réunion technique EDF / ASN / IRSN du 7 avril 2011
- [19] Fiche réponse EDF EMEMM111998 : réponses à la question 26 du questionnaire IRSN en réf. [20]

- [20] Télécopie IRSN DSR/SESPRI/2011-00084 du 2 mai 2011 – Troisième questionnaire sur le référentiel « grands chauds ».
- [21] Note DSR/SEREP/2010-509 du 22 novembre 2010 – Dossier d’amendement « grands chauds » aux chapitres III, VI et IX des RGE du palier 900 MWe CPY – Réunion technique du DA GC en version projet.
- [22] Fiche réponse EDF SEPTEN/ENFCAE120093 (transmise avec le courrier [6])
- [23] Lettre ASN CODEP-DCN-2011-041722 du 1^{er} août 2011 – Réacteur électronucléaires EDF – Palier CPY – Accord sous réserves à la mise en œuvre de la modification PNPP 1267 B « Amélioration de la tenue en température des pompes RCV »
- [24] Note EDF EMEIS081152 ind. B du 02/06/2010
- [25] Note EDF EMEIS102122 ind. A du 28/12/2010
- [26] Lettre DSIN/GRE/SD2.5/n°493/94 du 1^{er} août 1994 : REP 900 MWe – Etudes GARANCE
- [27] Courrier EDF/CNEPE TPS 09-0422 du 2 novembre 2009 : Réponses aux demandes formulées par l’ASN dans le courrier DEP-DCN-0465-2009 du 27 juillet 2009
- [28] Courrier EDF/CNEPE TIN100210 SJT/CCO du 12 février 2010 – Réponses complémentaires d’EDF suite à la demande de l’ASN DEP-DCN-0465-2009 du 27 juillet 2009 ([17])
- [29] Courrier EDF/CIPN EMESN100436 du 25 mai 2010 transmettant des notes et fiches de réponse aux demandes complémentaires de l’ASN DEP-DCN-0465-2009 du 27 juillet 2009 ([17])
- [30] Courrier EDF/EMESN100966 du 26 octobre 2010 : Réponses EDF aux demande B3.1 et B3.2 formulées par l’ASN dans le courrier DEP-DCN-0465-2009 du 27 juillet 2009 ([17])
- [31] Courrier EDF/CIPN EMESN101246 du 22 décembre 2010 : Réponse EDF transmettant la fiche de réponse à la demande B2 de l’ASN DEP-DCN-0465-2009 du 27 juillet 2009 ([17])
- [32] Courrier ASN CODEP-DCN-2012-035207 du 18 juillet 2012 – Palier CP – Accord sous réserves à la mise en œuvre du DA « Grands chauds ».
- [33] Courrier ASN CODEP-DCN-2012-044979 du 8 octobre 2012 – Demandes complémentaires relatives au dossier d’amendement « Grands chauds »
- [34] Courrier EDF EMEFC120946 du 23 août 2012