



Coordination Stop Bugey

Adresse postale :

Association Sortir du Nucléaire Bugey
28 impasse des Bonnes, 01360 Loyettes

Site internet : www.stop-bugey.org

Mail : contact@stop-bugey.org

ANNEXE 12

SITE NUCLEAIRE DU BUGHEY

LA NON TRANSPARENCE D'EDF

Contenu

1. COURRIER A PROPOS DES GENRATEURS DE VAPEUR DU BUGEY 4, D'UNE FUITE SUR BUGEY 3, DE L'ETANCHEITE DE L'ENCEINTE DE CONFINEMENT DE BUGEY 5 ET DE DIVERSES DEMANDES DE MODIFICATIONS D'EXPLOITATION	4
2. COURRIER A PROPOS DES 94 IRREGULARITES CREUSOT-FORGES DU REACTEUR BUGEY 3	27
3. ECHANGE DE MAILS A PROPOS D'UNE COMMUNICATION D'EDF SUR L'EMPLOI	43

L'association Sortir Du Nucléaire Bugey (SDN Bugey) demande assez régulièrement des explications et des documents à EDF lorsqu'il y a des incidents et divers problèmes sur les réacteurs du Bugey.

EDF y répond mais parfois de manière incomplète et les documents sont régulièrement caviardés, avec des passages camouflés par du noir ou du blanc (figuré en jaune ou vert dans les documents qui suivent). Le niveau de caviardage ne ressort pas uniquement du secret industriel, mais surtout de la volonté d'EDF de ne pas donner d'information qui permettrait une expertise externe.

Pour illustrer ceci, nous vous communiquons ci-après deux de nos demandes avec les courriers en réponse d'EDF et un extrait des documents caviardés qui nous sont communiqués, afin que vous puissiez juger de l'attitude d'EDF vis à vis de la transparence, normalement exigée par la loi. Si besoin, nous pouvons fournir la totalité des documents envoyés par EDF.

A noter que les documents envoyés à propos des irrégularités du réacteur Bugey 3 fait actuellement l'objet d'un recours auprès de la Commission d'Accès aux Documents Administratifs (CADA).

Nous vous mettons aussi un échange de mail, entre Joël Guerry qui représente SDN Bugey à la CLI Bugey, et EDF à propos d'un problème d'emploi, un sujet sur lequel EDF veut rester très muette.

1.

**COURRIER A PROPOS DES GENRATEURS DE VAPEUR
DU BUGEY 4, D'UNE FUITE SUR BUGEY 3, DE
L'ETANCHEITE DE L'ENCEINTE DE CONFINEMENT DE
BUGEY 5 ET DE DIVERSES DEMANDES DE
MODIFICATIONS D'EXPLOITATION**



Association Sortir du Nucléaire Bugey
28 impasse des Bonnes, 01360 Loyettes
Site internet : www.stop-bugey.org

M. le Directeur
CNPE Bugey

Notre référence:	Votre référence:	Votre lettre du:	Date:
			5 Février 2017

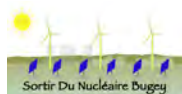
Objet:

Monsieur le Directeur,

Suite au problème de ségrégation des fonds des générateurs de vapeur du réacteur Bugey 4 (2 générateurs fabriqués par JCFC et 1 par Creusot Forges), notre association souhaiterait avoir la copie des documents suivants :

- rapport EDF référencé D4008-10-11-16/0458 transmis le 7 octobre 2016 sur la justification des fonds JCFC de 120 tonnes,
- rapport complémentaire référencée D40081011160499 du 15 novembre 2016,
- les dossiers spécifiques transmis à l'ASN pour la remise en service du réacteur et tenant compte notamment :
 - des résultats de mesure, en particulier celles réalisées dans les zones de transition de tubulures et qui seraient supérieures à 0,32 %, pour déterminer les hypothèses de l'analyse mécanique ;
 - des calculs mécaniques spécifiques à chaque réacteur, en s'appuyant sur la méthodologie générique présentée dans votre dossier générique. Ces calculs devront prendre en compte la présence potentielle de défauts sous revêtement.

Suite au problème de fuite sur le circuit primaire du réacteur Bugey 3, l'ASN a répondu à notre courrier, mais elle n'a pas pu nous communiquer votre courriel référencé D5110/ FAX/MSQ/16.00270 du 5 décembre 2016, indicé le 8 décembre 2016. Notre association souhaiterait avoir la copie de ce document.



page 2

Par décision n° CODEP-DCN-2016-050192 du Président de l'ASN du 28 décembre 2016, vous avez été autorisé à modifier les modalités d'exploitation autorisées des réacteurs électronucléaires de Bugey (INB n° 78 et n° 89). Cette décision faisait suite à la demande d'autorisation de modification notable transmise par EDF-SA par courrier n° D309515023925 du 29 septembre 2015 et aux éléments complémentaires apportés par EDF-SA par courrier n° D309516031353 du 9 décembre 2016. Notre association souhaiterait disposer d'une copie de votre demande et des éléments complémentaires.

Par décision n° CODEP-DCN-2016-048322 du Président de l'Autorité de sûreté nucléaire du 9 décembre 2016 vous avez été autorisé à modifier de manière notable les modalités d'exploitation autorisées du site électronucléaire Bugey (INB n° 89). Cette décision faisait suite au courrier d'EDF-SA référencé D455016079691 du 8 décembre 2016 demandant l'autorisation de modifier temporairement les spécifications techniques d'exploitation constitutives des règles générales d'exploitation du réacteur n° 4 du Bugey. Notre association souhaiterait disposer d'une copie de ce courrier et de ses éventuels annexes.

Par décision n° CODEP-DCN-2016-029729 du Président de l'Autorité de sûreté nucléaire du 21 juillet 2016 vous avez été autorisé à modifier de manière notable des éléments ayant conduit à l'autorisation de création du site électronucléaires de Bugey (INB n° 78 et 89). Cette décision faisait suite à la déclaration transmise par courrier référence D305515030389 du 11 janvier 2016 au titre de l'article 26 du décret du 2 novembre 2007 susvisé dans sa version antérieure à l'entrée en vigueur du décret du 28 juin 2016 susvisé et complétée par le courrier référence D455616035025 du 30 juin 2016. Notre association souhaiterait disposer d'une copie de ces deux courriers et de leurs éventuels annexes.

En ce qui concerne les défauts d'étanchéité de l'enceinte de confinement du réacteur n° 5, votre solution de réparation de cette enceinte de confinement a fait l'objet auprès de l'ASN, par un courrier d'EDF-SA du 7 avril 2016 susvisé, d'une déclaration de modification au titre de l'article 26 du décret du 2 novembre 2007 susvisé. Notre association souhaiterait disposer d'une copie de ce courrier et de ses éventuels annexes.

Veuillez agréer, Monsieur le Directeur, mes meilleures salutations.

???

???



Vos Réf :

Nos Réf : D5110/LET/MCOM/17.00333

Clt. :

Interlocuteur : Emmanuelle VALEMBOS

Tél : 04 74 34 30 07

Objet : **Réponse à SDN Bugey suite à sa demande de transmission de documents du 9 février 2017**

Madame CHATARD LECULIER
Association Sortir du nucléaire Bugey
28, impasse des Bonnes
01360 LOYETTES

Lettre recommandée avec accusé de réception

Saint-Vulbas, le 10 AVR. 2017

Madame la Présidente,

En réponse à votre courrier du 9 février 2017, reçu par le CNPE du Bugey le 10 février 2017, et suite à notre courrier du 21 février 2017 prolongeant le délai de réponse à deux mois en vertu de l'article R-124-1 du Code de l'environnement, vous trouverez ci-joint les informations et les documents demandés, à l'exception, dans ceux-ci, des éléments susceptibles de porter atteinte aux intérêts mentionnés aux articles L. 311-5 et L. 311-6 du code des relations entre le public et l'administration :

- Le rapport référencé D4008-10-11-16/0458 transmis à l'ASN le 7 octobre 2016 ;
- Le rapport complémentaire référencé D40081011160499 du 15 novembre 2016 ;
- Les dossiers spécifiques transmis à l'ASN pour la remise en service du réacteur et tenant compte notamment des résultats de mesure pour déterminer les hypothèses des analyses mécaniques et des calculs mécaniques spécifiques à chaque réacteur ;
- Le courriel référencé D5110/FAX/MSQ/16.00270 du 5 décembre 2016 ;
- Les courriers référencés D309515023925 du 29 septembre 2015 et D309516031353 du 9 décembre 2016 et leurs éléments complémentaires ;
- Les courriers D455016079691 du 8 décembre 2016 et ses éventuelles annexes ;
- Les courriers référencés D305515030389 du 11 janvier 2016 et D455616035025 du 30 juin 2016 et leurs éventuelles annexes ;
- Le courrier du 7 avril relatif à l'enceinte du réacteur n°5.

.../...

18563103 - LV 9/2013

Direction Production Ingénierie
Centre Nucléaire de Production
d'Électricité de Bugey

B.P. 60120
01155 Lagnieu Cedex

Tél. +33 (0) 474 34 33 33
Fax +33 (0) 474 34 17 83

www.edf.fr

EDF - SA au capital de 930 406 055 €
552 081 317 RCS PARIS
SIRET 552 081 317 35412 - APE 401 E

Archivage de Référence : Oui ☐ Non ☐



Les informations transmises dans le présent courrier restent la propriété exclusive d'EDF. Leur transmission, sous quelque forme que ce soit, en tout ou partie, est soumise à notre autorisation préalable.

Conformément à l'article L. 125-11 du Code de l'environnement et à l'article R. 311-15 du code des relations entre le public et l'administration, vous disposez d'un délai de deux mois à compter de la réception de la présente lettre pour saisir la commission d'accès aux documents administratifs.

Nous vous prions d'agréer, Madame la Présidente, l'expression de notre considération distinguée.

Pierre BOYER,
Directeur du CNPE du Bugey

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'P. Boyer', is placed below the printed name and title.

Copies externes : CLI Mme BAUDE - ASN Mme THOMINES

Document EDF 3386

Document issu de l'ASD D-4 Nucleaire le 07/02/2017

REF: D309516031353

EDF

Monsieur le Directeur Général de l'Autorité
de Sécurité Nucléaire
15 rue Louis Lejeune
CS37013
92 541 Montrouge

Objet :
Réf :
N° de dossier :
Date de réception :

D309516031353

Déclaration de modification au titre de l'article 26 du décret N°2007-1557 du 7 novembre 2007 modifié
relative aux spécifications radiochimiques des papiers CP0, CPY et N4. Réponse au projet d'analyse de l'IRSN

Saint-Denis, le 9 décembre 2016

Monsieur le Directeur Général,

Sur la base du courrier IRSN RI-S/SA/32016-00329 concernant le projet d'analyse relatif aux Documents Standard des
Spécifications Radiochimiques des papiers CP0, CPY et N4, nous avons fourni à l'IRSN le 14 novembre dernier un certain
nombre d'éléments de réponse.

Nous vous prions de bien vouloir trouver, ci-joint, copie de notre courrier de réponse.

Nous restons à votre disposition pour tout complément d'information et vous prions d'agréer, Monsieur le Directeur Général,
l'expression de notre considération distinguée.

[Signature]
GEORE

P.J. : courrier EDF D309516031353 du 14 novembre 2016

Page 1/1

Copie IRSN/DSR
CENTRE EXPERTISE INSPECTION
DOMAINE REALISATION
EXPLOITATION

2, RUE AMPERE 93296
SAINT-DENIS CEDEX 4

Téléphone : 01 43 69 88 88
Télécopie : 01 43 69 86 17

www.edf.fr

EDF SA - 15 rue de la République
92541 Montrouge Cedex

Accessibilité : INTERNE

Document issu de la GED DPI Nucléaire le 02/02/2017

RDU : D309516028329



IRSN
PSN-RES/SAG/B2EGR
BP17
92 262 Fontenay-aux-Roses
A l'attention de [REDACTED]

Vos références PSN-RES/SAG/2016-00320

Nos références D309516028329

Interlocuteur [REDACTED]

Téléphone [REDACTED]

Télécopie [REDACTED]

Objet Déclaration de modification au titre de l'article 26 du décret N°2007-1557 du 2 novembre 2007 modifié relative aux spécifications radiochimiques des paliers CP0, CPY et N4. Réponse au projet d'analyse de l'IRSN

Saint-Denis, le 14 novembre 2016

Madame,

Conformément au courrier cité en référence, concernant le projet d'analyse relatif aux Documents Standard des Spécifications Radiochimiques des paliers CP0, CPY et N4 que vous prévoyez de transmettre à l'ASN, vous trouverez en annexe nos éléments de réponse

Veuillez agréer, Madame, l'expression de nos sincères salutations



P J

Page 1/8

Copie IRSN-DSR - [REDACTED]

CENTRE EXPERTISE INSPECTION
DOMAINES REALISATION
EXPLOITATION

2, RUE AMPERE 93205
SAINT-DENIS CEDEX 1

Téléphone 01 43 69 88 88
Télécopie 01 43 69 86 17

www.edf.fr

EDF - SA au capital de 924 433 331 euros -
552 021 317 RCS Paris
Le 20/08/2016 est déposé au 14 011

Accessibilité : INTERNE

Document issu de la GED DPI Nucléaire le 02/02/2017

RDU : D309510028329



Annexe

Eléments de réponses au projet de recommandations relatif aux Documents Standard des Spécifications Radiochimiques des paliers CP0, CPY et N4

Références

[1] – Courrier ASN CODEP-DCN-2012-026797 du 21 décembre 2012- Dossier d'amendement du référentiel de conduite normale (DA RCN) relatif aux spécifications radiochimiques

[3] – EDECME100908 indice B « Document Standard des spécifications Radiochimiques du Palier 1300 MWe »

[4] – EDECME100611 « Document Standard des spécifications Radiochimiques du Palier 900 MWe CP0»

[5] – EDECME100293 « Document Standard des spécifications Radiochimiques du Palier 900 MWe CP1-CP2»

[6] – EDECME110438 « Document Standard des spécifications Radiochimiques du Palier 1400 MWe »

Accessibilité : INTERNE

Document issu de la GED DPI Nudéaire le 02/02/2017

RDU : D308516028329



Facteur de décontamination des déminéraliseurs RCV

Projet de recommandation n°1

L'IRSN recommande qu'EDF :

- propose, dans les documents standards des spécifications radiochimiques des paliers 900 MWe, 1300 MWe et N4, une conduite à tenir en cas de franchissement de la valeur limite du facteur de décontamination permettant d'envisager des actions correctives incluant, le cas échéant, le remplacement des déminéraliseurs, afin de revenir à des conditions de fonctionnement de ceux-ci dites « normales » dans un temps déterminé ;
- justifie les différentes valeurs limites proposées pour le facteur de décontamination des déminéraliseurs en fonction du radionucléide considéré.

A l'issue de l'instruction du DA RCN 1300, l'ASN avait effectué la demande suivante par le biais de la réserve A3 du courrier en référence [1]

L'ASN vous demande de considérer le facteur de décontamination des déminéraliseurs comme un « paramètre STE » et de compléter les spécifications radiochimiques des réacteurs de 1300 MWe par l'ajout :

- de la définition du facteur de décontamination ;
- d'une valeur limite caractérisant une dégradation du fonctionnement des déminéraliseurs ; cette valeur limite devra être supérieure ou égale à la « valeur attendue » actuelle ;
- d'une conduite à tenir permettant de revenir dans des conditions de fonctionnement dites « normales » par le retour, dans un temps déterminé, à un facteur de décontamination inférieur à la valeur limite.

Ces éléments devront faire l'objet de justifications.

la réserve a été traitée comme suit :

Accessibilité : INTERNE

Document issu de la GED DPI Nucléaire le 02/02/2017

RDU : D309516028329



Réserve A.3 - Facteur de décontamination des déminéralisateurs

Le paramètre devenant STE, il induit la modification du tableau de synthèse des paramètres requis au titre des STE au §3 du chapitre GEN

- Différentes Valeurs Limites ont été définies en fonction des radioéléments d'ingrès pris en compte. Nous considérons que ces Valeurs Limites doivent fixer l'exigence minimale en terme de performance de décontamination pour chacun des radioéléments considérés.

- L'ajout de Valeurs Limites distinctes selon les radioéléments retenus a été complété par une remarque : cette remarque a pour objectif d'orienter les CNPF dans la mise en application de la conduite à tenir, le remplacement d'un déminéraliseur devant être évalué à partir d'une analyse globale

- Au regard des modifications réalisées pour le système RCM, il est apparu nécessaire de préciser la nature du Fd présent pour les systèmes PTR, TEP, TCU et APG

La définition du Fd a été complétée pour préciser les conditions de détermination

Accessibilité : INTERNE

Document issu de la GED DPI Nucléaire le 02/02/2017

RDU : D309516028329



la conduite à tenir rédigée pour prendre en compte la demande de l'ASN initie, dans un premier temps, une augmentation de la périodicité d'analyse de façon à s'assurer qu'il ne s'agit pas d'un effet ponctuel puis, dans un second temps et en cas de confirmation d'une ou plusieurs valeurs de Fd inférieures à la Valeur Limite, la réalisation d'une analyse de risque. Conformément à la remarque associée à la conduite à tenir, l'évaluation des performances globales d'épuration d'un déminéraliseur nécessite de prendre en compte un ensemble de paramètres, en complément des valeurs du facteur de décontamination. Ainsi, avant d'engager des actions complémentaires ou correctives pouvant inclure le remplacement du déminéraliseur, d'autres critères doivent être pris en compte :

- l'efficacité de rétention de certaines espèces chimiques,
- les radioéléments présents, leur forme physico-chimique et leur affinité avec la résine,
- l'ancienneté de la résine et sa charge ionique,
- les caractéristiques physiques en fonctionnement (pertes de charge...),
- le REX d'utilisation des déminéraliseurs équivalents,
- des contraintes associées à la filière de traitement des résines usées.

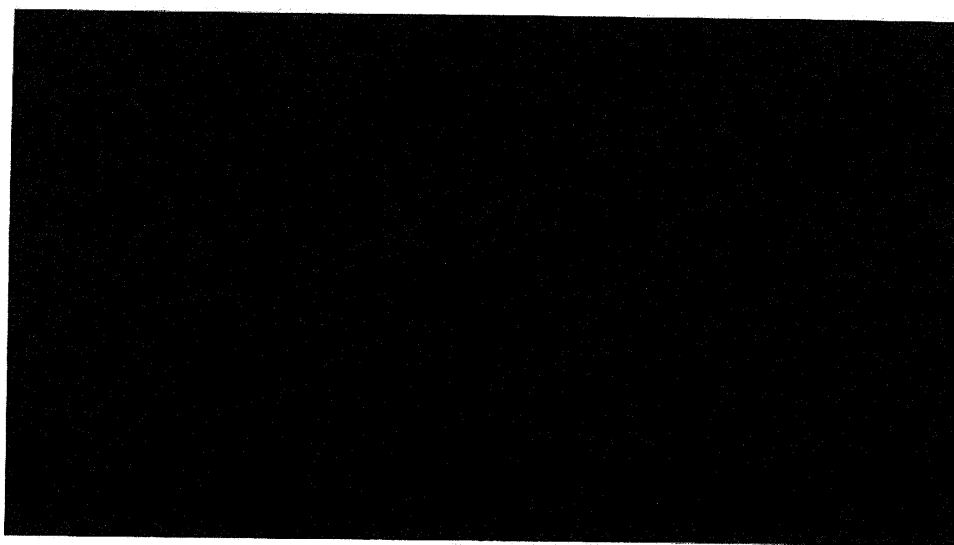
En conséquence, l'analyse de risque rédigée par le site en cas de Facteur de Décontamination inférieur à une Valeur Limite intègre tous ces aspects, dans l'objectif de définir si le déminéraliseur doit ou non être remplacé et de statuer sur les modalités de maintien en service ou de remplacement. L'ensemble des actions décrites dans la conduite à tenir permet de pallier la difficulté de se positionner sur une unique valeur de Fd d'un radionucléide. En effet, l'épuration d'un radionucléide donné peut être moins efficace du fait d'une forme physico-chimique pour laquelle l'affinité de la résine est moindre. De même, la rétention d'une espèce chimique sur une résine dépend fortement de la quantité à traiter. Dans la majorité des cas, lorsque le réacteur est dans l'état RP, les activités mesurées sont faibles, ce qui correspond, compte tenu des activités spécifiques, à de très faibles quantités de matière. Le Fd déterminé peut alors être inférieur à la Valeur Limite, sans que les performances du déminéraliseur soit pour autant dégradées.

Afin de clarifier le fait que l'analyse de risque peut conduire au remplacement du déminéraliseur, la conduite à tenir sera modifiée dans les documents standard des spécifications radiochimiques [4], [5] et [6] de la manière suivante :

Accessibilité : INTERNE

Document issu de la GED DPI Nucléaire le 02/02/2017

RDU : D309510028329

Justification des Valeurs Limites choisies

[REDACTED]

[REDACTED] l'activité du fluide en aval RCV est déterminée en considérant l'activité du primaire en limite des STE à laquelle on affecte un facteur de décontamination (Fd) de 100 pour les iodes, de 10 pour les produits de corrosion, de 1,2 pour les Césium et de 1 pour les gaz rares. Ces Fd [REDACTED] ont été choisis comme Valeur Limite dans les documents standard des spécifications radiochimiques [3], [4], [5] et [6].

Accessibilité : INTERNE

Document issu de la GED DPI Nucléaire le 02/02/2017

RDU - D309516028329



Spécifications radiochimiques utilisées en fonctionnement avec suivi de charge

Projet de recommandation n°2

L'IRSN recommande qu'EDF justifie la non-application de la vérification du pic d'iode pour les transitoires de plus de 50 % Pn associés au suivi de charge.

A l'issue de l'instruction du DA RCN 1300, l'ASN avait effectué la demande suivante par le biais de la réserve A3 du courrier en référence [1] :

L'ASN vous demande de mettre en évidence les spécifications radiochimiques applicables en fonctionnement avec suivi de charge afin d'éviter toute confusion.

En outre, l'ASN vous demande de justifier les raisons de la non application de la vérification du pic d'iode dans les conditions actuelles des spécifications radiochimiques pour les transitoires de plus de 50 % Pn associés au suivi de charge.

la réserve a été traitée comme suit :

Réserve A9 – Précision pour les spécifications radiochimiques utilisées en fonctionnement avec suivi de charge

Le titre des fiches RCP 1/6 et RCP 2/6 a été complété pour préciser leur application en cas de suivi de charge.

Le titre des fiches RCP 3/6 et RCP 4/6 n'a pas été modifié : en effet, ces fiches s'appliquent une fois les seuils de surveillance accrue atteints, et les conduites à tenir précisent désormais que le suivi de charge n'est pas autorisé.

Enfin, en réponse à la question ci-après posée dans cette réserve : "L'ASN vous demande de justifier les raisons de la non-application de la vérification du pic d'iode dans les conditions actuelles des spécifications radiochimiques pour les transitoires de plus de 50 % Pn associés au suivi de charge" nous vous apportons les précisions suivantes :

À regard des fiches RCP 1/6, RCP 2/6, RCP 3/6 et RCP 4/6, le suivi de charge n'est autorisé que lorsque les seuils de surveillance accrue ne sont pas dépassés. En conséquence, la valeur en Somme des gaz est inférieure à 10 000 MBq/t. À ce niveau d'activité en Somme des gaz, et en cas de validation de puissance lors du suivi de charge, nous nous référons aux niveaux d'activité du pic d'iode indiqués dans les cas très éloignés de sa valeur attendue (10 000 MBq/t en Eq¹³¹), non corrigé du débit (10 %), et qui ne nécessitent pas d'être contrôlés systématiquement.

compte tenu des évolutions apportées dans les documents [4], [5] et [6] concernant la conduite à tenir [A] des fiches RCP1/6 et RCP 3/6, le suivi de charge n'est autorisé que lorsque l'activité en somme des gaz est inférieure à 10 000 MBq/t. D'après le REX, l'activité en somme des gaz mesurée en fonctionnement stable étant un majorant de l'activité en Eq¹³¹ en transitoire, cette dernière restera donc très éloignée de sa valeur attendue. En effet, il n'est pas possible d'observer une activité en Eq¹³¹ en transitoire voisine de 100 000 MBq/t alors que l'activité en somme des gaz en fonctionnement stabilisé est inférieure à 10 000 MBq/t. Nous considérons donc que le contrôle systématique du pic d'iode en cas de variation de puissance supérieure à 50% ne se justifie pas.

Accessibilité : INTERNE

Document issu de la GED DPI Nucléaire le 02/02/2017

RDU : D308516028329

Pertinence de l'opérateur M3Projet de recommandation n°3

Afin de limiter les inconvénients liés à l'utilisation de l'opérateur M3, l'IRSN recommande qu'EDF précise dans les documents standards des spécifications radiochimiques des paliers 900 MWe, 1300 MWe et N4 qu'en cas de dépassement des valeurs limites d'activité instantanées pour les indicateurs « somme des gaz » et « iode 134 » la fréquence des spectrométries gamma passera à un contrôle quotidien.



Monsieur le Président de l'Autorité de
Sûreté Nucléaire
15 rue Louis Lejeune
CS 70013
92541 Montrouge cedex

Nos références D4008-10-11-16/0458

Interlocuteur

Dominante

Objet

Position et actions

Risque de ségrégations majeures positives en carbone -
Fonds primaires de générateurs de vapeur de type JCFC
issus de lingots de 120 tonnes

Références [1] COCEP-DEP-2016-016497 du 22 avril 2016

[6] CODEP-DEP-2016-019273 du 27 mai 2016

St Denis, le 7 octobre 2016

Monsieur le Président,

Dans le cadre de la caractérisation du risque de ségrégations majeures de carbone des fonds primaires de certains générateurs de vapeur (GV) du Parc, EDF a engagé des contrôles sur ces composants, conformément à votre courrier en référence [1].

PJ : [REDACTED]

Copies : ASN/DCN - IRSN/DSR

Classement documentaire : DR

Accessibilité : interne

Applicabilité : paliers 900

Durée de conservation : 10 ans.

Lettre à l'ASN du 14/01/2016

Direction du Parc Nucléaire et Thermique
Division Production Nucléaire
Etat Major DPN

CAP AMPÈRE
1 place Playel
93262 SAINT-DENIS
CEDEX

Téléphone +33 (0) 1 43 69 22 00

www.edf.fr

EdF - SA au capital de 500 000 000 € (500 millions)
512 031 347 RCS Paris

© EDF 2016 - Ce document est la propriété d'EDF - Toute communication, reproduction, publication, même partielle, est interdite sans autorisation écrite.



Référence : D40081011160458

Ces contrôles par ressuage et Ultra-sons visent à garantir l'absence de défaut dans les zones d'intérêt, en cohérence avec les hypothèses prises dans les notes d'analyses mécaniques. Des mesures du taux de carbone sont également réalisées quand l'état de surface le permet.

Nous avons en effet identifié un phénomène de décarburation en peau externe des fonds de GV de fabrication JCFC qui restreint les mesures aux zones usinées en peau externe après le Traitement Thermique de Qualité. Ce phénomène a été identifié en décembre 2015 lors de nos expertises sur le fond NP255 (fond forgé par JCFC issu d'un lingot de 97 tonnes) présent dans un laboratoire d'EDF. Ces résultats reportés [REDACTED] ont été transmis à vos services. Ce phénomène a été confirmé par l'analyse AREVA des gammes de fabrication des fonds de GV JCFC, avec et sans pieds intégrés (issus de lingots de 90 t, 97 t et 120 t) que nous vous avons transmise [REDACTED]

Nous avons mené une mission, en collaboration avec AREVA, dans les locaux de JCFC du 27 juin au 1^{er} juillet 2016. Lors de cette mission, les équipes de JCFC ont signifié l'existence d'un méplat au centre des fonds JCFC issus de lingots de 120 tonnes. Lors de la préparation des opérations de contrôles par Ultra-sons sur le fond JCFC de Tricastin 3, avant cette mission, les observations n'avaient pas permis d'identifier ce méplat.

Nous avons réalisé fin août et courant septembre des mesures de carbone sur les 3 fonds JCFC de Tricastin 1 et sur l'unique fond JCFC de Tricastin 3. Nous avons transmis les résultats de ces mesures à vos services mi septembre [REDACTED]

Il faut retenir de ces mesures, des résultats en carbone supérieurs aux valeurs constatées jusqu'à présent sur les fonds CF (valeurs ponctuelles maximales de 0,32% au centre) avec des valeurs qui atteignent ponctuellement 0,39% au centre sur deux fonds de Tricastin 1 et le fond JCFC de Tricastin 3.

Rappel de la démarche de justification de l'aptitude au service des fonds de GV, en vue de l'obtention des autorisations de redémarrage des tranches

Début juillet 2016 nous vous avons transmis notre analyse du risque induit par la ségrégation carbone sur l'intégrité des Générateurs de Vapeurs équipés d'un fond forgé par JCFC [REDACTED]. Cette analyse était basée sur une vérification du respect des critères de tenue à la rupture brutale selon l'approche conventionnelle du RCC-M. En référence à votre demande [8] nous avons également, pesé le risque sûreté associé à l'hypothétique rupture d'un fond de GV sous sollicitation de transitoires de 3^{ème} et 4^{ème} catégorie. Ce complément d'analyse, nous permettait de considérer que ce scénario très hypothétique ne conduisait pas à des conséquences inacceptables.

Accessibilité : Interne

© EDF 2016 - Ce document est la propriété d'EDF - Toute communication, reproduction, publication, même partielle, est interdite sans autorisation écrite



Référence : D40081011160458

Cette démarche nous a également permis d'identifier les mesures compensatoires les plus appropriées pour limiter l'amplitude des chocs chauds en exploitation, voire les exclure dans la pratique pour les transitoires de 2^{ème} catégorie. Ces mesures sont déployées sur les CNPE et permettent d'augmenter les marges vis-à-vis du risque de rupture brutale.

Cette démarche a fait l'objet d'une instruction par l'ASN avec l'appui de l'IRSN. Cette instruction a couvert les volets thermohydrauliques, mécaniques et de sûreté. En particulier, les hypothèses retenues pour les analyses mécaniques (tailles des défauts, décalage de RT NDT à retenir) ont été discutées avec vos services.

Pour chacune des tranches affectées par le risque de ségrégation de carbone, nous avons transmis en amont des opérations de redémarrage, un dossier complet intégrant les résultats des contrôles et les analyses mécaniques conventionnelles garantissant le respect des critères du RCC-M dans toutes les zones affectées par un phénomène de ségrégation en peau externe.

Compléments nécessaires pour les dossiers de justification de l'aptitude au service des GV équipés de fonds forgés par JCFC, issus de lingots de 120 tonnes

Réévaluation des enjeux de sûreté et détermination de mesures compensatoires complémentaires

Les mesures récentes réalisées sur Tricastin 1 et Tricastin 3 nécessitent de compléter notre dossier, en vue des prochains redémarrages de tranche. A ce titre, nous avons reporté les opérations de redémarrage pour Tricastin 1 et Tricastin 3, le temps d'établir ces éléments de justification complémentaires.

Ces compléments seront également transmis pour obtenir les autorisations nécessaires au redémarrage des autres tranches, équipés de fonds de GV forgés par JCFC et issus de lingots de 120 tonnes.

Les valeurs de carbone de 0,39% relevées ponctuellement sur des fonds de GV de Tricastin 1 et Tricastin 3 nous conduisent à réviser deux hypothèses par rapport aux dossiers établis jusqu'à présent :

- 1 La valeur de décalage de RT NDT de °C prise en compte pour calculer les marges aux critères pour un défaut débouchant en peau externe sollicité par un transitoire de type choc chaud.
- 2 L'hypothèse d'une limitation de l'extension de la zone ségrégée à la mi-épaisseur, côté peau externe.

Notre démarche d'ensemble reste similaire à la démarche déjà instruite, mais le second point nous conduit à devoir considérer également l'intégrité des composants sollicités par des transitoires de type chocs froids. A ce titre, et en référence à votre courrier [8] nous avons complété notre analyse de sûreté

Accessibilité interne

© EDF 2016 - Ce document est la propriété d'EDF - Toute communication, reproduction, publication, mémorisation, est interdite sans autorisation écrite



Référence : D40081011160458

pour peser les enjeux de sûreté associés au scénario hypothétique de rupture d'un fond de GV en situation de chocs froids.

Comme pour les chocs chauds, cette démarche d'analyse de sûreté nous a permis d'identifier les transitoires les plus pénalisants et de définir les mesures compensatoires les plus adaptées.

Ces mesures compensatoires permettent de réduire très notablement l'occurrence et l'amplitude des chocs froids en 2^{ème} catégorie. Ces mesures d'exploitation, à mettre en œuvre lors de la mise à l'arrêt et lors du redémarrage du réacteur sont décrites dans la Fiche de Position

Les CNPE concernés se sont organisés pour mettre en œuvre ces mesures compensatoires sur l'ensemble des tranches équipées de GV avec des fonds forgés par JCFC, issues de lingots de 120 tonnes.

Les nouvelles hypothèses à retenir pour le décalage de RT NDT en chocs chauds ne nécessitent pas, quant à elles, une mise à jour de notre analyse de sûreté car dans tous les cas, c'est le scénario très hypothétique de rupture du fond de GV qui est postulé et les initiateurs ne sont pas modifiés.

Compléments apportés pour garantir les respects des critères vis-à-vis du risque de rupture brutale

Pour compléter notre dossier, nous établirons pour chaque tranche équipées de fonds de GV forgés par JCFC (issus de lingot de 120 tonnes) une note d'analyse mécanique en chocs chauds, avec une nouvelle hypothèse de décalage de RT NDT en peau externe et une analyse mécanique en chocs froids.

Nous avons produit un premier dossier pour les Générateurs de Vapeur de Tricastin 1. Une note a déjà été transmise à vos services, en considérant les hypothèses retenues jusqu'à présent (chocs chauds avec un décalage de RT NDT de $\square^{\circ}\text{C}$ $\square$). Des compléments spécifiques ont ensuite été établis pour prendre en compte ces niveaux de carbone élevés, tant pour les transitoires de type chocs chauds que de type chocs froids. Ces éléments sont joints à ce courrier

L'avis d'expert sur la sélection des transitoires pénalisant de type chocs froids $\square$ sera complété d'ici mi octobre par une analyse exhaustive intégrant le domaine complémentaire et la recherche de transitoires additionnels. Il s'agit d'un exercice de complétude mais il n'est pas attendu de transitoires plus pénalisants que ceux considérées dans les études jointes à ce courrier.

Pour garantir l'aptitude au service des Générateurs de Vapeurs équipés de fonds forgés par JCFC nous avons analysés les marges aux critères vis-à-vis du risque de rupture brutale.

Accessibilité : Interne

© EDF 2018 - Ce document est la propriété d'EDF - Toute communication, reproduction, publication, même partielle, est interdite sans autorisation écrite



Référence : D40081011160458

Résultats des analyses de tenue mécanique vis-à-vis du risque de rupture brutale, en chocs froids

Pour les chocs froids, nous avons postulé un décalage de RT NDT de [] °C. Cette valeur est raisonnablement enveloppe pour des ségrégations en carbone qui ne dépassent pas 0,30%.

Les experts EDF et AREVA disposent de données issues des coupes du lingot CF [] et d'un lingot de 130 tonnes expertisés par JCFC. Ces éléments ont permis aux experts d'estimer une teneur en carbone maximale attendue de [] % en peau interne et de [] % à mi-épaisseur. Ces éléments sont reportés dans un avis []. Ces valeurs de carbone permettent de conforter un décalage enveloppe de la RT NDT de [] °C en peau interne.

Les analyses mécaniques ont été réalisées en postulant des défauts débouchants en peau interne de [] x [] mm et de [] mm x [] mm.

Il faut noter que le procédé de fabrication présente des taux de corroyage notablement élevés, compris entre [], ce qui conduit à ne pas suspecter la présence de défauts plans perpendiculaires à la paroi dans le volume de la pièce, et donc en particulier entre la peau interne et la mi-épaisseur. Par ailleurs, il a été vérifié que les éventuels défauts inacceptables en fabrication auraient été éliminés par une étape ultérieure du procédé de fabrication ou détectés par l'un des contrôles mis en œuvre. Une relecture des RFF a permis de s'assurer du résultat conforme des contrôles mis en œuvre en fabrication.

Pour le cas hypothétique des défauts sous revêtement, il faut noter que d'une part, les précautions de fabrication vis-à-vis de la fissuration à froid ont été prises en fabrication, et que, d'autre part, dans la partie centrale des fonds, le revêtement a été déposé à l'électrode enrobée ce qui conduit à des ZAT de faible profondeur (inférieure à [] mm). La dimension des potentiels défauts sous revêtement est donc limitée et totalement couverte par les analyses de tenue à la rupture brutale.

Les résultats sont présentés pour Tricastin 1 dans la note []. Un complément spécifique a été produit pour les GV RA de Fessenheim 1 pour prendre en compte les GV RA qui présentent les RT NDT de recette les plus pénalisantes ([] °C). Des calculs complémentaires ont également été réalisés pour les GV RU de Tricastin 4. Dans ce dernier cas, nous avons postulé un décalage de RT NDT de [] °C, faute de pouvoir mener les optimisations nécessaires dans un court délai. La note traçant ces résultats vous sera transmise en tout début de semaine prochaine et une révision vous sera transmise, après optimisation, courant de semaine prochaine.

Avec ces hypothèses, les critères sont respectés en peau interne, en tout point susceptible de présenter une ségrégation en carbone, et ce en toutes situations, pour l'ensemble fonds de générateurs de vapeur forgés par JCFC et issus de lingots de 120 tonnes.

Accessibilité : Interne

© EDF 2016 - Ce document est la propriété d'EDF - Toute communication, reproduction, publication, même partielle, est interdite sans autorisation écrite



Référence : D40081011160458

Par ailleurs, au titre de la robustesse, une étude de sensibilité a été réalisée en postulant un défaut enfoui entre la peau interne et la mi-épaisseur. Nous devons considérer un gradient croissant de la teneur en carbone de la peau interne vers la mi-épaisseur et un effet plus défavorable de la trempe dans l'intérieur de la pièce. Cet effet est à mettre en regard d'un effet très bénéfique des chargements mécaniques très nettement moins pénalisant pour un défaut enfoui que pour un défaut débouchant.

Sur le plan mécanique le défaut enfoui le plus pénalisant reste un défaut faiblement enfoui car dans cette configuration le ligament peut plastifier, ce qui amplifie le facteur de concentration de contrainte.

Ceci conduit à considérer comme situation enveloppe un défaut enfoui de [] mm avec un ligament de [] mm. L'avis des experts [] permet de considérer une variation du taux de carbone entre [] et [] entre la peau interne et la mi-épaisseur. Il est donc raisonnable de considérer qu'un décalage de RT NDT de [] °C est bien représentatif des propriétés du matériau dans cette zone. Néanmoins, nous avons postulé, de manière très conservatrice, un décalage de RT NDT de [] °C pour cette étude de sensibilité. Les résultats présentés dans le document joint [] montrent un effet très bénéfique des chargements mécaniques pour un défaut enfoui. Nous nous sommes limités aux situations de 2^{ème} catégorie car elles présentent les marges les moins importantes. Les critères sont respectés, y compris avec un décalage de RT NDT de [] °C. Ceci confirme le caractère très pénalisant du défaut débouchant par rapport à un défaut enfoui, même en présence d'un gradient de propriété dans l'épaisseur.

Résultats des analyses de tenue mécanique vis-à-vis du risque de rupture brutale, en chocs chauds

Pour réévaluer le risque de rupture fragile en chocs chauds avec un niveau de ségrégation à 0,40%, nous avons considéré dans les analyses mécaniques des décalages de RT NDT très importants, jusqu'à [] °C. Nous avons étudié les transitoires de 2^{ème} catégorie et le transitoire de 4^{ème} catégorie de perte du RRA qui est le transitoire le plus pénalisant dans cette catégorie. Les transitoires de 3^{ème} catégorie ne sont pas étudiés car avec l'application des mesures compensatoires, ces derniers sont couverts par les situations de 2^{ème} catégorie. Les analyses ont porté sur des distances supérieures à un rayon de 700 mm mais hors zone des tubulures, où il n'est pas attendu une valeur de carbone de 0,40%.

Les résultats sont présentés dans la note jointe [] pour l'ensemble des GV RA. Une note spécifique jointe [] présente les résultats pour les GV RU de Tricastin 4.

Pour le défaut postulé de [] mm, en cohérence avec les études déjà instruites pour ces zones, les marges sont positives pour un décalage de RT NDT de [] °C, pour les GV RA et de [] °C pour les GV RU.

Accessibilité : Interne

© EDF 2016 - Ce document est la propriété d'EDF - Toute communication, reproduction, publication, même partielle, est interdite sans autorisation écrite



Référence : D40081011160458

De telles valeurs de décalage sont à prendre avec précaution car ces marges correspondent à des chargements en facteur d'intensité de contrainte très faible, pour lesquels la courbe de l'Annexe ZG du RCC-M présente une forte sensibilité en termes de facteurs de marge.

Il est cependant important de noter dans l'analyse jointe qu'au centre du bol (300 mm) où la ségrégation est la plus importante, le facteur d'intensité de contrainte en pointe d'un défaut de hauteur mm sollicité par le transitoire de catégorie 2 de type chocs chaud le plus pénalisant, est inférieur à $\text{MPa.m}^{1/2}$.

L'avis des experts métallurgistes [] précise par ailleurs que la ténacité de ce matériau ne peut pas être inférieure à $\text{MPa.m}^{1/2}$ pour une température de $^{\circ}\text{C}$ (correspond à la plage basse de température en chocs chauds). Enfin, des essais réalisés à très basse température et référencés dans la note et dans l'avis des experts [] montrent que pour des chargements inférieurs à $\text{MPa.m}^{1/2}$ la rupture par clivage ne peut plus s'initier dans ce type de matériau.

Cela signifie dans la pratique que le risque de rupture brutale, dans cette zone, est exclu car les chargements sont trop faibles, quel que soit le taux de carbone présent dans les pièces.

Pour compléter notre analyse, et en priorisant sur les situations de 2^{ème} catégorie, nous avons comparé les chargements induits par l'épreuve à taux plein [] réalisée en usine pour les GV, avec les chargements induits par les transitoires de 2^{ème} catégorie. En dehors de la zone centrale (300 mm) objet de l'analyse précédente, il ressort que les marges sont nettement plus importantes en catégorie 2 qu'en épreuve. On peut considérer que les caractéristiques mécaniques ont très peu évoluées du fait d'un vieillissement très limité depuis le remplacement des GV et les zones d'intérêt ne sont pas sensibles à la fatigue (Facteur d'usage au maximum de [] pour les GV RU au niveau des trous d'homme). Les éventuels défauts présents dans la pièce lors de l'épreuve ont été suffisamment petits pour ne pas conduire à rupture du composant, il est donc encore moins attendu une rupture du composant pour des chargements moins sollicitants de 2^{ème} catégorie.

Par ailleurs, les experts EDF et AREVA ont analysés les résultats disponibles sur des matériaux ségrégués se rapprochant d'un acier 18MND5 ségrégué en carbone à hauteur de 0,40%. Ces éléments ont permis aux experts de produire un avis sur les caractéristiques mécaniques raisonnablement enveloppes des caractéristiques attendues sur les composants du Parc susceptibles de présenter ce niveau de ségrégation. Cet avis vous est transmis en pièce jointe []. Cet avis s'appuie notamment sur des mesures de compositions chimiques réalisées récemment par prélèvement de copeaux sur un fond de GV de Tricastin.

Cet avis conclut, avec des hypothèses très pénalisantes, sur une valeur enveloppe de décalage de RT NDT de $^{\circ}\text{C}$.

Accessibilité : Interne

© EDF 2016 - Ce document est la propriété d'EDF - Toute communication, reproduction, publication, même partielle, est interdite sans autorisation écrite.



Référence : D40081011160458

Nous avons également initié des essais complémentaires sur des matériaux susceptibles d'être représentatifs d'un acier 18MND5 ségrégué à hauteur de 0,40% en carbone. Nous vous tiendrons informés très prochainement de la pertinence de ce programme.

En synthèse, on peut retenir que :

- Il est raisonnable de considérer un décalage de RT NDT de $\square^{\circ}\text{C}$ en peau interne. Avec ce décalage, les critères sont respectés en toutes catégories pour un défaut débouchants de hauteur $\square\text{mm}$, sollicité en chocs froids. Ce défaut n'étant pas attendu dans les pièces. Un complément sera fourni à très courte échéance pour Tricastin 4, pour lequel les critères sont respectés, avec une hypothèse de décalage de $\square^{\circ}\text{C}$ retenue à date.
- Au titre de la sensibilité, il a été argumenté que les marges pour un défaut enfoui restent pilotées par les chargements et que le défaut le plus pénalisant est un défaut enfoui de $\square\text{mm}$ proche de la peau interne. Pour ce défaut les critères sont également respectés avec un décalage de RT NDT de $\square^{\circ}\text{C}$.
- En peau externe, il est établi par avis d'expert que le décalage de RT NDT à attendre au centre du fond de GV, là où le niveau de ségrégation est supérieur à 0,35%, est évalué, avec des hypothèses très pénalisantes et de façon enveloppe, à $\square^{\circ}\text{C}$. Par ailleurs, la ténacité ne peut pas être inférieure à $\square\text{MPa m}^{1/2}$.
- Pour des chargements conduisant à des facteurs d'intensité de contrainte inférieurs à $\square\text{MPa m}^{1/2}$, le clivage ne peut plus s'amorcer.
- Au centre du fond de GV, le facteur d'intensité de contrainte induit par les chargements de 2^{ème} catégorie en pointe de fissure d'un défaut de hauteur $\square\text{mm}$ est inférieur à $\square\text{MPa m}^{1/2}$, ce qui exclut un amorçage du clivage, quel que soit le niveau de carbone présent dans cette zone.
- Pour les situations pénalisantes en toutes catégories, il est démontré que les décalages admissibles en peau externe, hors zone des tubulures, sont supérieurs à $\square^{\circ}\text{C}$.
- Au niveau des tubulures, les situations de 2^{ème} catégories sont couvertes par les chargements de l'Epreuve Hydraulique à taux plein, réalisé en usine, ce qui apporte des garanties sur la bonne ténacité du matériau, quel que soit le niveau de carbone effectif dans cette zone.
- Nous avons déjà transmis un dossier justificatif pour ces tubulures, avec un décalage de RT NDT de $\square^{\circ}\text{C}$.

Il est également important de noter que les CNPE se sont organisés pour mettre en œuvre des mesures compensatoires sur les réacteurs concernés. Ces mesures compensatoires permettent de limiter fortement le risque d'occurrence de chocs chauds ou froids lors des opérations de mise à l'arrêt et de redémarrage des tranches.

Ces éléments nous permettent de statuer sur le maintien en exploitation des tranches équipées de fonds de Générateurs de Vapeur fabriqués par JCFC, issus de lingots de 120 tonnes.

Accessibilité : Interne

© EDF 2016 - Ce document est la propriété d'EDF - Toute communication, reproduction, publication, même partielle, est interdite sans autorisation écrite



Référence : D40081011160458

Ces éléments, complétés par les notes dédiées à chaque réacteur, nous permettrons de présenter à vos services dans les prochains jours pour Tricastin 3, et dans les prochaines semaines pour les autres réacteurs, les dossiers de demande de non objection de passage au-dessus de 110°C.

Dans l'attente, nous restons à votre entière disposition pour accompagner ces documents et faciliter leur instruction par vos services.

Nous vous prions d'agréer, Monsieur le Président, l'expression de notre considération distinguée.

Accessibilité : Interne

© EDF 2016 - Ce document est la propriété d'EDF - Toute communication, reproduction, publication même partielle, est interdite sans autorisation écrite

2.

COURRIER A PROPOS DES 94 IRREGULARITES CREUSOT-FORGES DU REACTEUR BUGEY 3



Association Sortir du Nucléaire Bugey
28 impasse des Bonnes, 01360 Loyettes
Site internet : www.stop-bugey.org

M. Le Directeur
Centre Nucléaire de Production
d'Electricité du Bugey
BP 60120
01155 LAGNIEU CEDEX

Notre référence:	Votre référence:	Votre lettre du:	Date:
SDNB.339.2017/01			5 Décembre 2017

Objet: Demande de précisions sur les irrégularités Creusot Forges du réacteur Bugey 3.

Monsieur le Directeur,

A la mi-septembre 2017, EDF a communiqué sur les dossiers de fabrication de l'usine Creusot Forges et nous avons pris connaissance du grand nombre d'irrégularités touchant le réacteur nucléaire Bugey 3 : 146 irrégularités dont 93 pour des non conformités avec les exigences contractuelles ou réglementaires.

Suite à la publication de ces informations, l'Autorité de Sûreté Nucléaire a annoncé qu'elle conditionnerait le redémarrage de ces réacteurs en fonction de l'analyse des bilans spécifiques à chaque réacteur qu'EDF lui aura transmis.

Vous venez de procéder à la remise en production du réacteur Bugey 3 et nous souhaiterions avoir :

- le détail des 93 irrégularités pour non conformités avec les exigences contractuelles ou réglementaires ;
- la copie du bilan transmis à l'ASN avec la date de sa transmission ;
- la méthode d'analyse des risques résultants de l'ensemble de ces irrégularités et les résultats correspondants.

Veillez agréer, Monsieur le Directeur, mes meilleures salutations.

Madeleine Chatard-Léculier
Présidente



Vos Réf : Courrier SDNB.339.2017/01

Nos Réf : D5110/LET/MCOM/17.01240

Clt. :

Interlocuteur : Emmanuelle VALEMOIS

Tél : 04 74 34 30 07

Objet : **Réponse à votre courrier du
5 décembre 2017**

Association Sortir du nucléaire Bugey
Madame Madeleine CHATARD-LECULIER
28, impasse des Bonnes
01360 LOYETTES

Lettre Recommandée avec Accusé de Réception
N° 1A 113 737 7504 4

Saint-Vulbas, le **20 DEC. 2017**

Madame,

Par courrier en date du 5 décembre 2017, reçu par EDF CNPE du Bugey le 11 décembre 2017, vous avez demandé la transmission des informations suivantes :

- le détail des 93 irrégularités pour non-conformité avec les exigences contractuelles ou réglementaires ;
- la copie du bilan transmis à l'ASN avec la date de sa transmission ;
- la méthode d'analyse des risques résultants de l'ensemble de ces irrégularités et les résultats correspondants.

Nous accusons réception de cette demande et allons la traiter au titre des articles L 125-10 et L 125-11 du Code de l'environnement et ses modalités d'application prévues par les articles L 124-1 et suivants du dit Code. Compte tenu du volume des informations demandées, et conformément à l'article R 124-1 du Code de l'environnement, nous avons besoin d'un délai complémentaire pour traiter votre demande. Le délai de réponse est ainsi porté à deux mois et une réponse vous sera transmise avant la date du 11 février 2018.

Je vous prie d'agréer, Madame, l'expression de ma considération distinguée.

Pierre BOYER

Directeur du CNPE du Bugey

Copies

ASN Division Lyon
CLI Bourg en Bresse

18553103 - LV 93203

Direction Production Ingénierie
Centre Nucléaire de Production
d'Électricité de Bugey
Archivage de Référence : Oui ☒ Non ☐

B.P. 60120
01155 Lagnieu Cedex

Tél. +33 (0) 474 34 33 33
Fax +33 (0) 474 34 17 83

www.edf.fr

EDF - SA au capital de 1 054 568 341,30 €
552 081 317 RCS PARIS
SIRET 552 081 317 15412 - APE 401 E



Vos Réf. : Votre courrier du 05/12/2017

Nos Réf. : D5110/LET/MCOM/18.00115

Cl :

Interlocuteur : Pierre BOYER

☎ 04 74 34 30 00

Objet : Demande de précisions sur les irrégularités
Creusot Forges du réacteur Bugey 3

ASSOCIATION SORTIR DU NUCLEAIRE BUGEY

Madame Madeleine CHATARD-LECULIER

Présidente de l'association

28 Impasse des Bonnes

01360 LOYETTES

Lettre Recommandée +Accusé de Réception
N° 1A 113 737 7509 9

Saint-Vulbas, le - 9 FEV. 2018

Madame,

Par courrier en date du 5 décembre 2017, réceptionné par EDF le 11 décembre 2017, vous demandez la communication de « *précisions sur les irrégularités Creusot Forges du réacteur Bugey 3* ».

Cette demande s'inscrit dans le cadre des articles L. 125-10 et L. 125-11 du code de l'environnement.

Vous trouverez, ci-joint, les documents à l'exception des éléments susceptibles de porter atteinte aux intérêts mentionnés aux articles L. 311-5 et L. 311-6 du code des relations entre le public et l'administration.

Les informations transmises dans le présent courrier restent la propriété exclusive d'EDF. Leur transmission, sous quelque forme que ce soit, en tout ou partie, est soumise à notre autorisation préalable. Leur réutilisation est interdite.

Conformément à l'article L. 125-11 du Code de l'environnement et à l'article R. 311-15 du code des relations entre le public et l'administration, vous disposez d'un délai de deux mois à compter de la réception de la présente lettre pour saisir la commission d'accès aux documents administratifs.

Nous vous prions d'agréer, Madame, l'expression de notre considération distinguée.

Le Directeur du CNPE

Pierre BOYER

18563103 - LV 93203

Pièces Jointes :

Copies Externes (Avec PJ) :

Documents relatifs à la demande

ASN Division Lyon : Madame le Chef de Division

CLI : Madame la Présidente

Direction Production Ingénierie
Centre Nucléaire de Production
d'Électricité de Bugey

B.P. 60120
01155 Lagnieu Cedex

Tél. +33 (0) 474 34 33 33
Fax +33 (0) 474 34 17 83

www.edf.fr
EDF - SA au capital de 1 054 568 341,50 €
552 081 317 RCS PARIS
SIRET 552 081 317 15412 - APE 401 E

AREVA NP**NOTE**

Numéro Interne :	D02-TFPF-IN-17-1046	Rev:	F	Département Émetteur :	DTIM
Objet :	Argumentaire technique lié aux constats NBP1272A, NBP1272F, NBP1272J, NB5150B, NB5150K, NB5150L, NBP1273A, NBP1273G, NBP1273L relatifs aux tubulures H1, H2 et H3 de la cuve CP005 - Tranche Bugey 3				
De :		Date:	07-09-2017		
Pour :					
Copie :					

L'objet de la présente note est de fournir une justification technique pour les constats NBP1272A, NBP1272F, NBP1272J, NB5150B, NB5150K, NB5150L, NBP1273A, NBP1273G et NBP1273L relatifs aux tubulures de sortie H1, H2 et H3 de la cuve CP005 fabriquées par Creusot Forge et installées sur la tranche Bugey 3.

Identification des pièces :

- Tubulures H1, H2 et H3 de la cuve CP005 (Bugey 3).
- Numéro de coulée : 16393 (coulée le).
- Numéro de commande CF : 70123754.
- Nuance : SA 508 CI 3.

Révision B : prise en compte de commentaires du pôle qualité.

Révision C : prise en compte de commentaires du pôle qualité.

Révision D : ajout des constats NBP1272J, NBP1273L et NB5150L. Prise en compte des commentaires du plateau CEIDRE AREVA du 31/08/2017 (CR : D02-TFPF-IN-17-1561_A) sur la révision A de cet avis technique.

Révision E : Modification et ajout de compléments dans le paragraphe 2.4.4.

Révision F : Modification mineures dans le paragraphe 2.4.4.

N°: D02-TFPF-IN-17-1046 Rev: F	NOTE	Page: 1/11
RESTRICTED AREVA		

L'information contenue dans cette note est la propriété d'AREVA NP et est à l'usage des seuls destinataires. La reproduction et la redistribution sont interdites.
TFP-D02-COEDM-RV-16-0650-A

	Auteur	Vérificateur
Rév. A, B, C	[REDACTED]	[REDACTED]
Rév. D	[REDACTED]	[REDACTED]
Rév. E	[REDACTED]	[REDACTED]
Rév. F	[REDACTED]	[REDACTED]

N°: D02-TFPF-IN-17-1046 Rev: F	NOTE	Page: 2/11
RESTRICTED AREVA		

L'information contenue dans cette note est la propriété d'AREVA NP et est à l'usage des seuls destinataires. La reproduction et la redistribution sont interdites.
FFP-D02-COEDM-IN-16-00509-A

Sommaire

1.	Rappel des constats	4
2.	Argumentaire technique	5
2.1.	Eléments théoriques sur la mesure en hydrogène à la coulée	5
2.2.	Rappels des exigences et précautions liées à l'hydrogène	5
2.3.	Retour d'expérience sur les pièces affectées par des défauts dus à l'hydrogène	6
2.4.	Cas des tubulures H1, H2 et H3 de la cuve CP005.....	6
2.4.1.	Forgeage.....	6
2.4.2.	Traitement thermique de précaution	6
2.4.3.	Traitements thermiques de qualité (TTQ)	8
2.4.4.	Contrôle par ultrasons (US n°9-4-4)	9
3.	Conclusion.....	11

Références :

[1] [REDACTED]

[2] [REDACTED]

N°: D02-TFPF-IN-17-1046 Rev: F	NOTE	Page: 3/11
RESTRICTED AREVA		

L'information contenue dans cette note est la propriété d'AREVA NP et est à l'usage des seuls destinataires. La reproduction et la redistribution sont interdites.
TFP D02-COEDM-01-16-0059 N: A

1. Rappel des constats

Les tubulures de sortie H1, H2 et H3 de la cuve CP005 de la tranche Bugey 3 sont issues de la même ébauche (la tubulure H1 est située du côté pied, la tubulure H2 est au centre et la tubulure H3 est du côté tête). Le sectionnage en 3 tubulures et sectionnage des couronnes d'essais ont été réalisés après le traitement thermique de qualité. Les examens US officiels ont été réalisés sur chaque ébauche de tubulure usinée aux côtes de livraison.

Deux couronnes d'essais ont été prélevées sur l'ébauche traitée thermiquement et couvrent les trois tubulures : l'une côté pied (côté tubulure H1), l'autre côté tête (côté tubulure H3). Les RFF des trois tubulures contiennent les mêmes PV d'essais destructifs.

De ce fait, les constats associés aux tubulures H1, H2 et H3 sont analysés conjointement dans cette note.

L'analyse de la fabrication présentée au travers des fiches de traitement technique NBP1272, NB5150 et NBP1273, relatives respectivement aux tubulures H1, H2 et H3 de la cuve CP005 de la tranche de Bugey 3, a conduit à :

1. Trois constats identiques NBP1272A, NB5150B et NBP1273A dont le contenu est le suivant :

Après examens du dossier de fabrication des pièces, le PV d'analyse chimique coulée ne mentionne pas de teneurs en H₂. Les seules teneurs en H₂ présentes dans le dossier interne sont celles indiquées sur l'historique de forge. Ces dernières sont indiquées à [REDACTED] ppm.

On rappelle qu'il n'y a pas de critère sur la teneur en H₂, ni dans le programme de fabrication F3C FA 007 rev. 1 ni dans la spécification client F3C AP 007 rev. 2. Néanmoins, il existait à l'époque un requis interne qui exigeait « de prendre toutes les dispositions utiles pour obtenir H₂ très bas », c'est-à-dire d'avoir une teneur en hydrogène inférieure ou égale à [REDACTED] ppm.

Les valeurs de [REDACTED] ppm indiquées dans l'historique de forge sont donc supérieures à la teneur visée maximale demandée à l'époque dans la commande vers l'aciériste.

2. Trois constats identiques NBP1272F, NB5150K et NBP1273G dont le contenu est le suivant :

Le relevé du traitement thermique de précaution (TTP), présent dans l'historique de traitement thermique, indique que la durée du revenu à [REDACTED] est de [REDACTED] au lieu des [REDACTED] minimales requises par le programme de fabrication F3C FA 007 rev. 1. Le relevé de TTP mentionne aussi un palier [REDACTED] à [REDACTED] avant l'austénitisation (non requis par le programme de fabrication F3C FA 007 rev. 1).

3. Trois constats identiques NBP1272J, NB5150L et NBP1273L dont le contenu est le suivant :

Le relevé de la température mesurée en 4 points de l'ébauche capable des 3 tubulures après la trempe consécutive au palier de normalisation du TTP montre que la température atteinte en peau est descendue jusqu'à [REDACTED] pour le point le plus bas ce qui est en deçà de la température préconisée par le programme de fabrication (PF) applicable F3C FA 007 rev. 1, à savoir [REDACTED] environ. La température relevée est inférieure à la visée du PF mais également inférieure à [REDACTED].

L'objectif de cette note est d'émettre un avis technique sur l'intégrité de la pièce et notamment sur l'absence de risque de présence de défauts dus à l'hydrogène (DDH). On rappellera en effet que les constats ci-avant mentionnés n'ont aucun impact sur les propriétés finales de la pièce, cette dernière bénéficiant ensuite du traitement thermique de qualité (TTQ) qui est le traitement qui confère à la pièce ses propriétés finales par la succession d'une austénitisation, d'une trempe à l'eau et d'un revenu.

N°: D02-TFPF-IN-17-1046 Rev: F	NOTE	Page: 4/11
RESTRICTED AREVA		

L'information contenue dans cette note est la propriété d'AREVA NP et est à l'usage des seuls destinataires. La reproduction et la redistribution sont interdites.
FFP D02-COEDM-JH 15-0953 B-A

2. Argumentaire technique

2.1. Eléments théoriques sur la mesure en hydrogène à la coulée

La nécessité d'obtenir des teneurs basses en hydrogène à la coulée pour les aciers faiblement alliés est une mesure communément admise pour limiter le risque de Défauts Dus à l'Hydrogène (DDH). Le moyen d'abaisser cette teneur en hydrogène initiale est de traiter l'acier liquide sous vide soit durant la phase d'affinage pour les lingots coulés à l'air, soit par dégazage du jet de coulée pour les lingots coulés sous vide.

D'après le programme de fabrication F3C FA 007 rev. 1, pendant l'élaboration du lingot destiné à la réalisation des tubulures H, un dégazage sous vide à la coulée est réalisé, suivi d'une coulée à l'air en source de la poche à la lingotière.

La Figure 1 [1] montre l'intérêt de réaliser un traitement de dégazage sur l'abaissement de la teneur en H_2 .

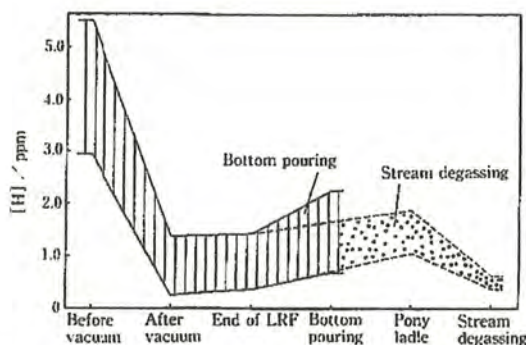


FIGURE 1 : EVOLUTION DE LA TENEUR EN H_2 EN FONCTION DU STADE D'ELABORATION [1]

2.2. Rappels des exigences et précautions liées à l'hydrogène

Pour ces pièces, le seul critère défini par rapport à l'hydrogène est une demande émise par le forgeron à l'aciériste. Celle-ci est généralement mise en évidence sur le bon de commande du lingot, elle précise que la teneur en H_2 doit être [] ppm et que la teneur à rechercher est [] ppm.

Bien qu'aucun requis de dosage de l'hydrogène ne soit présent dans le programme de fabrication et dans la spécification d'approvisionnement, on considère donc ici que la présence dans le dossier de valeurs supérieures à [] ppm constitue un écart à la consigne interne de la forge.

Un dégazage de [] a été réalisé à [] avant l'austénitisation du TTP mais il n'est cependant pas possible de savoir si ce temps de maintien est cohérent avec la teneur de H_2 mesurée. Il n'y a pas d'indication sur la durée de dégazage à effectuer dans le programme de fabrication en fonction de la teneur en H_2 mesurée. On souligne toutefois que la réalisation de ce traitement, bien que non requis dans le PF applicable, constitue une bonne pratique vis-à-vis du risque de DDH puisqu'il contribue au dégazage de la pièce.

N°: D02-TFPF-IN-17-1046 Rev: F	NOTE	Page: 5/11
RESTRICTED AREA		

L'information contenue dans cette note est la propriété d'AREVA NP et est à l'usage des seuls destinataires. La reproduction et la redistribution sont interdites.
TFP D02-COEDM-IN-16-0050 v A

2.3. Retour d'expérience sur les pièces affectées par des défauts dus à l'hydrogène

Les DDH sont détectables par contrôles non destructifs par ultrasons.

Les pièces pour lesquelles le risque de DDH est avéré sont celles pour lesquelles la teneur en hydrogène est supérieure à [REDACTED] ppm lors de leur retour à la température ambiante.

Pour mémoire, les caractéristiques des défauts dus à l'hydrogène qui sont détaillées dans la note technique [REDACTED] [2] sont les suivantes :

- La population de DDH est centrée dans la direction privilégiée de la zone à risque qui contient les veines ségréguées.
- Le risque de rencontrer des DDH hors de cette zone est très faible mais ne peut être exclu. Par contre le risque de rencontrer des DDH hors de la zone à risque sans en avoir simultanément à l'intérieur de cette zone est nul.
- Il a été noté une tendance à trouver des dimensions de DDH les plus importantes vers le centre de cette zone.
- Les expertises menées dans la période 1984/1986 et confirmées en 2012 sur la VB395 et la VB405 du projet GV/ND ont montré que les pièces affectées de défauts dus à l'hydrogène présentaient plusieurs centaines voire milliers d'indications. La majorité de ces indications est de très petite taille ([REDACTED]) mais, parmi ces indications, le retour d'expérience montre que certaines ont une taille de [REDACTED] voire [REDACTED].

2.4. Cas des tubulures H1, H2 et H3 de la cuve CP005

D'après les éléments présents dans le dossier, la teneur en hydrogène mentionnée sur l'historique de forge est supérieure à la consigne interne passée à l'aciérie lors de la commande du lingot ([REDACTED] ppm). Cependant, plusieurs éléments techniques permettent de justifier de l'absence de risques de DDH.

2.4.1. Forgeage

La température en fin de forgeage indiquée sur la dernière chaude de l'historique de forge (chaude n°6) est de [REDACTED]. On rappelle que la température en fin de forgeage doit être supérieure à [REDACTED] en tant que précaution vis-à-vis du risque DDH. De plus, le forgeage s'est terminé le [REDACTED] à [REDACTED] et le palier à [REDACTED] du TTP a débuté le [REDACTED] à [REDACTED], d'après l'historique de traitement thermique. Le transfert s'est déroulé rapidement, ce qui permet, compte-tenu de la massivité de l'ébauche, d'exclure que l'ébauche capable des 3 tubulures ait pu descendre en-dessous de [REDACTED] avant TTP, précaution afin de prévenir le risque de DDH.

2.4.2. Traitement thermique de précaution

D'après le relevé du TTP, présent dans l'historique de traitement thermique, un palier de dégazage de [REDACTED] à [REDACTED] a été réalisé entre le [REDACTED] et le [REDACTED]. Ce palier n'est pas requis, ni par le programme de fabrication F3C FA 007 rev.1 ni par la spécification F3C AP 007 rev. 2, mais constitue une précaution afin de prévenir le risque de DDH compte tenu de la valeur en H_2 > [REDACTED] ppm ([REDACTED] ppm).

Après le dégazage, la pièce a été soumise au traitement suivant (voir l'historique de traitement thermique dans le dossier Interne) :

- Austénitisation le [REDACTED] à [REDACTED] pendant [REDACTED] ;
- Trempe à l'eau pendant [REDACTED] jusqu'à [REDACTED] (température minimale relevée en peau) ;

N°: D02-TFPF-IN-17-1046 Rev: F	NOTE	Page: 6/11
RESTRICTED AREVA		

L'information contenue dans cette note est la propriété d'AREVA NP et est à l'usage des seuls destinataires. La reproduction et la redistribution sont interdites.
FFP D02-COEDM-01-16-0050-B-A

- Palier de [REDACTED] à [REDACTED] ;
 - Revenu à [REDACTED] pendant [REDACTED] ;
 - Refroidissement au four à environ [REDACTED] .
- Le TTP s'est terminé le [REDACTED] .



FIGURE 2 : RELEVÉ DE TEMPÉRATURE APRES LA TREMPÉ CONSECUTIVE DU PALIER DE NORMALISATION DU TTP

On notera que la température relevée par les thermocouples sur la pièce n'est descendue sous [REDACTED] que pour le thermocouple A et que les trois autres thermocouples ont mesurés une température supérieure à [REDACTED] minutes après la sortie du bain d'immersion, ce qui est proche de la visée du PF (environ [REDACTED]). La pièce a ensuite été soumise à un palier de plus de [REDACTED] à [REDACTED] avant le revenu ; ce qui permet un passage dans le domaine ferritique de l'ensemble du volume de l'ébauche et ainsi, facilite la diffusion de l'Hydrogène plus aisée dans une matrice ferritique qu'austénitique.

Il est important de noter par ailleurs que le programme de fabrication F3C FA 007 rev. 2 ne prescrit pas de palier de dégazage avant austénitisation et spécifie un revenu d'une durée de [REDACTED] minimum pour les tubulures H. Le temps de maintien au revenu est donc non-conforme par rapport au requis du PF.

Risques encourus compte-tenu des écarts relevés lors du TTP

Le Traitement Thermique de Précaution prescrit par le programme de fabrication F3C FA 007 rev.1 pour les tubulures H est le suivant :

- Refroidissement au four jusque vers [REDACTED] .
- Chauffage pour austénitisation à [REDACTED] , maintien [REDACTED] mini.
- Refroidissement à l'air jusque vers [REDACTED] .

N°: D02-TFPF-IN-17-1046 Rev: F	NOTE	Page: 7/11
RESTRICTED AREVA		

L'information contenue dans cette note est la propriété d'AREVA NP et est à l'usage des seuls destinataires. La reproduction et la redistribution sont interdites.
FFP D02-COEDM-IN-16-0050 1-A

- Revenu vers [REDACTED], maintien [REDACTED] mini.
- Refroidissement air ou four.

Le Traitement Thermique de Précaution est appliqué à la pièce afin de mettre en solution les carbures, d'homogénéiser la structure et d'assurer un dégazage de la pièce pour abaisser la teneur en H₂ à un niveau tel qu'il permet le retour à température ambiante de la pièce sans risque de création de défauts dus à l'hydrogène (DDH).

Pour les pièces les plus anciennes, aucun palier de dégazage à [REDACTED] (comme prescrit dans les PTF plus récents) n'est requis avant austénitisation, quel que soit le taux de H₂ mesuré au préalable. Le dégazage est assuré par le temps cumulé passé en phase ferritique (la diffusion de l'hydrogène étant plus importante en phase ferritique qu'en phase austénitique) et en premier lieu par le revenu et le refroidissement subséquent. On assure par ailleurs que la pièce n'est pas descendue à une température trop basse (typiquement inférieure à [REDACTED]) avant la fin du TTP.

S'agissant de la réalisation du palier de dégazage de [REDACTED] à [REDACTED] avant austénitisation du TTP, non prévu au PF, celui-ci est favorable vis-à-vis du risque de DDH. Il n'y a donc aucun risque à attendre de la réalisation de ce palier non prévu, bien au contraire.

S'agissant du non-respect de la température relevée après la trempe consécutive du palier de normalisation, la température mesurée en peau sur une partie de l'ébauche est descendu sous [REDACTED] (sur l'un des 4 thermocouples uniquement) ce qui est défavorable vis-à-vis du risque DDH. Cependant, la pièce avait au préalable subi un palier de dégazage à [REDACTED], ce qui permet d'abaisser la teneur en hydrogène et limiter le risque d'apparition de DDH. De plus, il s'agit d'une mesure en peau ce qui n'est pas représentatif de la température à cœur de la pièce compte tenu de l'inertie thermique importante d'une pièce de plusieurs dizaines de tonnes.

S'agissant du non-respect du temps de maintien lors du palier du revenu, on rappellera que ce dernier a pour objectif notamment d'abaisser la teneur en hydrogène en dessous du seuil critique de concentration qui est fixé à [REDACTED] ppm avant [REDACTED] et à [REDACTED] ppm après [REDACTED]. Le risque associé à un revenu trop court lors du TTP est donc une diminution insuffisante de la teneur en hydrogène, favorisant par la suite le risque de DDH lors du retour de la pièce à l'ambiante. Or dans le cas des tubulures H de la cuve CP005, un palier de dégazage de [REDACTED] est réalisé à [REDACTED] avant austénitisation. Ce dégazage permet de baisser la teneur en H₂ en début de TTP. Par ailleurs, d'après l'historique de traitements thermiques, la température de l'ébauche n'est descendue que ponctuellement en dessous de [REDACTED] et donc de [REDACTED] pendant le TTP (à l'issue de la trempe consécutive au palier de normalisation du TTP) et un palier de [REDACTED] à [REDACTED] a été réalisé entre la trempe et le revenu du TTP. La pièce a enfin été soumise après revenu à des conditions de refroidissement conformes au requis. En conséquence, un revenu à [REDACTED] de [REDACTED] au lieu de [REDACTED] n'est pas préjudiciable vis-à-vis du risque de DDH compte-tenu de l'ensemble des conditions menées lors du TTP.

A noter cependant qu'aucun effet n'est attendu sur les propriétés mécaniques des tubulures de sortie H, l'ébauche subissant ensuite le traitement thermique de qualité qui est le traitement qui confère à la pièce ses propriétés finales par la succession d'une austénitisation, d'une trempe à l'eau et d'un revenu.

2.4.3. Traitements thermiques de qualité (TTQ)

Après le TTP, l'ébauche a été soumise au traitement suivant (voir l'enregistrement continu du TTQ, temps : une graduation pleine est égale à [REDACTED] / température : une graduation est égale à [REDACTED]):

- Austénitisation entre [REDACTED] le [REDACTED] pendant [REDACTED];
- Trempe à l'eau pendant [REDACTED] puis refroidissement air jusqu'à [REDACTED];
- Revenu le [REDACTED] entre [REDACTED] et [REDACTED] pendant [REDACTED];
- Refroidissement à l'air.

N°: D02-TFPF-IN-17-1046 Rev: F	NOTE	Page: 8/11
RESTRICTED AREVA		

L'information contenue dans cette note est la propriété d'AREVA FP* et est à l'usage des seuls destinataires. La reproduction et la redistribution sont interdites.
TFP D02-COEDM-IN-16-0050 1-A

- Revenu vers [REDACTED], maintien [REDACTED] mini.
- Refroidissement air ou four.

Le Traitement Thermique de Précaution est appliqué à la pièce afin de mettre en solution les carbures, d'homogénéiser la structure et d'assurer un dégazage de la pièce pour abaisser la teneur en H₂ à un niveau tel qu'il permet le retour à température ambiante de la pièce sans risque de création de défauts dus à l'hydrogène (DDH).

Pour les pièces les plus anciennes, aucun palier de dégazage à [REDACTED] (comme prescrit dans les PTF plus récents) n'est requis avant austénitisation, quel que soit le taux de H₂ mesuré au préalable. Le dégazage est assuré par le temps cumulé passé en phase ferritique (la diffusion de l'hydrogène étant plus importante en phase ferritique qu'en phase austénitique) et en premier lieu par le revenu et le refroidissement subséquent. On assure par ailleurs que la pièce n'est pas descendue à une température trop basse (typiquement inférieure à [REDACTED]) avant la fin du TTP.

S'agissant de la réalisation du palier de dégazage de [REDACTED] à [REDACTED] avant austénitisation du TTP, non prévu au PF, celui-ci est favorable vis-à-vis du risque de DDH. Il n'y a donc aucun risque à attendre de la réalisation de ce palier non prévu, bien au contraire.

S'agissant du non-respect de la température relevée après la trempe consécutive du palier de normalisation, la température mesurée en peau sur une partie de l'ébauche est descendu sous [REDACTED] (sur l'un des 4 thermocouples uniquement) ce qui est défavorable vis-à-vis du risque DDH. Cependant, la pièce avait au préalable subi un palier de dégazage à [REDACTED], ce qui permet d'abaisser la teneur en hydrogène et limiter le risque d'apparition de DDH. De plus, il s'agit d'une mesure en peau ce qui n'est pas représentatif de la température à cœur de la pièce compte tenu de l'inertie thermique importante d'une pièce de plusieurs dizaines de tonnes.

S'agissant du non-respect du temps de maintien lors du palier du revenu, on rappellera que ce dernier a pour objectif notamment d'abaisser la teneur en hydrogène en dessous du seuil critique de concentration qui est fixé à [REDACTED] ppm avant [REDACTED] et à [REDACTED] ppm après [REDACTED]. Le risque associé à un revenu trop court lors du TTP est donc une diminution insuffisante de la teneur en hydrogène, favorisant par la suite le risque de DDH lors du retour de la pièce à l'ambiante. Or dans le cas des tubulures H de la cuve CP005, un palier de dégazage de [REDACTED] est réalisé à [REDACTED] avant austénitisation. Ce dégazage permet de baisser la teneur en H₂ en début de TTP. Par ailleurs, d'après l'historique de traitements thermiques, la température de l'ébauche n'est descendue que ponctuellement en dessous de [REDACTED] et donc de [REDACTED] pendant le TTP (à l'issue de la trempe consécutive au palier de normalisation du TTP) et un palier de [REDACTED] à [REDACTED] a été réalisé entre la trempe et le revenu du TTP. La pièce a enfin été soumise après revenu à des conditions de refroidissement conformes au requis. En conséquence, un revenu à [REDACTED] de [REDACTED] au lieu de [REDACTED] n'est pas préjudiciable vis-à-vis du risque de DDH compte-tenu de l'ensemble des conditions menées lors du TTP.

A noter cependant qu'aucun effet n'est attendu sur les propriétés mécaniques des tubulures de sortie H, l'ébauche subissant ensuite le traitement thermique de qualité qui est le traitement qui confère à la pièce ses propriétés finales par la succession d'une austénitisation, d'une trempe à l'eau et d'un revenu.

2.4.3. Traitements thermiques de qualité (TTQ)

Après le TTP, l'ébauche a été soumise au traitement suivant (voir l'enregistrement continu du TTQ, temps : une graduation pleine est égale à [REDACTED] / température : une graduation est égale à [REDACTED]):

- Austénitisation entre [REDACTED] le [REDACTED] pendant [REDACTED] ;
- Trempe à l'eau pendant [REDACTED] puis refroidissement air jusqu'à [REDACTED] ;
- Revenu le [REDACTED] entre [REDACTED] et [REDACTED] pendant [REDACTED] ;
- Refroidissement à l'air.

N°: D02-TFPF-IN-17-1046 Rev: F	NOTE	Page: 8/11
RESTRICTED AREA		

L'information contenue dans cette note est la propriété d'AREVA NP et est à l'usage des seuls destinataires. La reproduction et la diffusion sont interdites.
TFP-D02-COEDM-IN-16-0053 fr-A

Le TTQ s'est terminé le [REDACTED].

A noter que les écarts observés pendant le TTQ (écart de température de plus de [REDACTED] entre les thermocouples durant l'austénitisation) sont traités par l'avis technique relatif aux constats NBP1272G (tubulure H1), NB5150G (tubulure H2) et NBP1273I (tubulure H3).

2.4.4. Contrôle par ultrasons (US n°9-4-4)

Comme indiqué dans la note [REDACTED] lorsqu'une pièce est affectée de Défauts Dus à l'Hydrogène, le contrôle par ultrasons en ondes longitudinales permet de les détecter car les indications qu'ils provoquent possèdent les caractéristiques significatives suivantes :

- Elles sont présentes en nombre, c'est-à-dire plusieurs dizaine pouvant aller jusqu'à plusieurs centaines voire milliers.
- Elles sont localisées entre le $\frac{1}{4}$ et le $\frac{3}{4}$ de l'épaisseur en lien avec l'enveloppe de veines ségréguées.
- Elles sont orientées préférentiellement de manière parallèle aux peaux.

Il est également à noter que le délai d'apparition de ces défauts survient entre [REDACTED] et [REDACTED] jours après le premier retour à l'ambiante à l'issue du traitement thermique préliminaire après forgeage.

Dans le cas des tubulures H1, H2 et H3 de Bugey 3, les contrôles par ultrasons (PV n°9-4-4 du RFF commun aux trois tubulures H1, H2 et H3) ont été effectués le [REDACTED] et le [REDACTED] (comme indiqués dans la documentation interne). Il s'agit du contrôle fait sur les pièces usinées aux côtes de livraison. Ces contrôles ont été réalisés sur [REDACTED] du volume des pièces, conformément aux spécifications F3C CU001 rev. 2 et son annexe 8 (procédure de contrôle par US) et F3C AP 007 rev. 2 (spécification d'approvisionnement).

Ces contrôles se sont avérés conforme car aucune indication notable n'a été relevée.

En 1973, l'ajout de gain ([REDACTED] en règle générale) n'était pas formalisé dans une procédure interne. Toutefois il est important de noter qu'en complément des contrôles par ultrasons officiels réalisés au profil final selon la procédure F3C CU 001 rev. 2, ces tubulures ont été contrôlées selon la pratique de l'époque au stade suivant :

- sur le brut de forge le [REDACTED] : ce contrôle a été déclaré satisfaisant ;
- sur le profil usiné pour TTQ mais avant réalisation du traitement : ce contrôle a été réalisé le [REDACTED] et a été déclaré satisfaisant ;
- sur le profil usiné pour TTQ mais après réalisation du traitement : ce contrôle a été réalisé le [REDACTED] et a été déclaré satisfaisant.

La pratique à l'époque était de contrôler les pièces en ondes longitudinales à des stades les plus avancés possibles pour permettre la détection au plutôt des défauts qui conduirait au rebut de la pièce lors du contrôle final. La méthode était identique à celles des contrôles officiels c'est-à-dire méthode écho de fond, seule la fréquence des palpeurs avant TTQ pouvait être abaissée à [REDACTED] pour cause d'état structural plus grossier que celui après TTQ.

N°: D02-TFPF-IN-17-1046 Rev: F	NOTE	Page: 9/11
RESTRICTED AREVA		

L'information contenue dans cette note est la propriété d'AREVA NP et est à l'usage des seuls destinataires. La reproduction et la redistribution sont interdites.
TFP-D02-COEDM-IN-16-00501/A

La procédure F3C CU001 rev. 2 est basée sur la méthode écho de fond qui est la méthode de base qui a été utilisée pour le développement des contrôles par ultrasons en 1985 avec la mise en place de la procédure GND US 81 appelée «Recherche en surpuissance sur composants nucléaires». Cette procédure F3C CU001 Rev. 2 prévoit pour les tubulures un contrôle par ultrasons en ondes longitudinales avec un palpeur de fréquence [REDACTED], le palpeur noté dans le PV 9.4.4 est de désignation commerciale B4S ce qui est le palpeur le plus couramment utilisé même à l'heure actuelle pour les contrôles en surpuissance dans le cadre de la détection des DDH.

Les conditions pour régler l'équipement pour les contrôles en ondes longitudinales selon la procédure F3C CU 001 rev. 2 sont de positionner le palpeur sur une zone saine de la pièce, c'est-à-dire ne donnant aucun écho de défaut, de manière à ce que l'écho de fond soit amené à [REDACTED] de la hauteur d'écran. Au cours du réglage la puissance est maintenue aussi basse que possible, l'agrandissement de la hauteur d'écho de fond étant obtenu par le seul réglage de l'amplification.

La procédure F3C CU001 prévoit pour ces contrôles en ondes longitudinales la caractérisation de zone douteuse qui est caractérisée par un non-respect du facteur K défini de la manière suivante :

$$K = 10 \times \frac{D1}{F1}$$

Où D1 et F1 sont respectivement les amplitudes du premier écho de défaut et du 1^{er} écho de fond.

Une fois la zone douteuse décelée, on note la position du palpeur pour laquelle K est maximal. Le centre du palpeur fixe la position du défaut. On recherche ensuite le contour sur lequel K= [REDACTED] et on trace le contour parallèle à un demi-diamètre du palpeur vers l'intérieur. Ce nouveau contour est celui de la zone douteuse.

Le seuil de rebut d'une pièce correspondant à toute indication avec K > [REDACTED].

Cette méthode de contrôle a été établie selon les CPFC et a été comparée avec la méthode AVG décrite dans le RCC-M qui est, à l'exception du seuil de notation, celle décrite dans la procédure GND US 81 de contrôle en surpuissance. La comparaison a montré que cette méthode selon CPFC était apte à détecter de indications caractéristiques des DDH telles que décrites en début de ce paragraphe.

Pour ces tubulures il est à signaler que :

- le contrôle par ultrasons au stade final a été réalisé le [REDACTED] et le [REDACTED], soit plusieurs mois après le retour de la pièce à température ambiante après traitement thermique de précaution, et aurait donc permis d'identifier d'éventuels DDH.
- Aucune indication notable n'a été signalée lors des différents contrôles réalisés aux différents stades de la fabrication. En particulier avant et après TTQ il n'y a pas eu d'indication notable détectée.
- Le PV ne signale pas de zone douteuse qui correspondrait à la présence potentielle de DDH.

Sur la base de ces éléments on peut donc considérer que les tubulures H1, H2 et H3 ne sont pas affectées de DDH.

N°: D02-TFPF-IN-17-1046 Rev: F	NOTE	Page: 10/11
RESTRICTED AREVA		

L'information contenue dans cette note est la propriété d'AREVA NP et est à l'usage des seuls destinataires. La reproduction et la redistribution sont interdites.
FPF002-COEDH-00-16-00001-A

3. Conclusion

Les constats NBP1272A, NB5150B et NBP1273A relatifs respectivement aux tubulures de sortie H1, H2 et H3 de la cuve CP005 de la tranche Bugey 3 concernent les teneurs en H₂ à la coulée de [REDACTED] ppm indiquées dans le dossier interne, valeurs qui sont supérieures au maximum de [REDACTED] ppm qui était demandé par la forge vers l'aciériste lors de la commande du lingot.

Les constats NBP1272F, NB5150K et NBP1273G relatifs aux tubulures H1, H2 et H3 de la cuve CP005 concernent, lors du TTP, la réalisation d'un palier de dégazage non requis et le non-respect du maintien minimal de [REDACTED] lors du revenu, requis du programme de fabrication F3C FA 007 rev. 1, le maintien réalisé étant trop court [REDACTED]. Les constats NBP1272J, NB5150L et NBP1273L relatifs aux tubulures H1, H2 et H3 de la cuve CP005 concernent le passage sous [REDACTED] après la trempe consécutive au palier de normalisation du TTP, contrairement à ce qui est préconisée par le programme de fabrication (PF) applicable F3C FA 007 rév. 1. Par rapport à l'argumentaire fourni au chapitre 2, la santé interne des pièces n'est pas à remettre en cause à la faveur des éléments suivants :

- La température en fin de forgeage des 3 tubulures est supérieure à [REDACTED].
- Un traitement de dégazage de [REDACTED] à [REDACTED] a été réalisé après le forgeage. Ce traitement a permis le dégazage d'hydrogène, bien qu'il ne soit pas possible de s'assurer que sa durée soit suffisante.
- Les examens par ultrasons, réalisés sur l'intégralité des trois tubulures au stade final, plusieurs mois après retour à température ambiante des, n'ont révélé aucune indication qui pourrait faire craindre un risque de DDH.

En se basant sur l'argumentaire fourni au chapitre 2 de cette note, la santé interne des tubulures H1, H2 et H3 de la cuve CP005 n'est pas remise en cause. En effet, les examens par ultrasons, réalisés au stade final sur l'intégralité du volume des pièces et plus d'un mois après la dernière opération du TTP, n'ont révélé la présence d'aucun défaut inacceptable.

L'intégrité de la pièce n'est pas remise en cause, de ce fait, la pièce peut être acceptée en l'état.

N°: D02-TFPF-IN-17-1046 Rev: F	NOTE	Page: 11/11
RESTRICTED AREA		

L'information contenue dans cette note est la propriété d'AREVA NP et est à l'usage des seuls destinataires. La reproduction et la redistribution sont interdites.
FFPD02-COEDM-IN-16-0058 fr.A

3.

ECHANGE DE MAILS A PROPOS D'UNE COMMUNICATION D'EDF SUR L'EMPLOI



A destination des membres de la Commission Locale d'Information et des médias locaux

Saint-Vulbas, le 16 janvier 2018

Une trentaine de recrutements en 2018 à la centrale du Bugey

Acteur majeur de l'emploi dans l'Ain avec près de 1 700 salariés, EDF et prestataires, en 2017, la centrale du Bugey lance sa campagne de recrutement pour l'année 2018. Cette année, elle entend embaucher une trentaine de personnes et poursuit sa politique volontariste en matière d'alternance.

28 emplois sont à pourvoir en 2018, notamment dans les domaines techniques, et concernent divers niveaux de qualification (exécution, maîtrise et cadres).

Ces offres concernent principalement 3 profils :

- Agent de terrain et technicien dans le domaine de la maintenance et de l'exploitation industrielle ;
- Chargé d'affaires dans le domaine de la préparation électrique/électronique ;
- Ingénieur en automatismes industriels ;

L'alternance pour accompagner le renouvellement des compétences

La centrale du Bugey mise également sur l'alternance pour assurer le renouvellement du savoir-faire et maintenir son haut niveau de performance sur le long terme. En 2017, elle a ainsi recruté 60 alternants, qui ont tous été encadrés par un tuteur dédié lors de leurs parcours de professionnalisation.

En 2018, la centrale du Bugey recherche près de 35 étudiants en apprentissage ou contrat de professionnalisation du Bac au Bac +5, pour rejoindre ses effectifs. Une journée dédiée au recrutement des alternants sera organisée au printemps prochain pour favoriser les échanges entre candidats et professionnels du nucléaire.

Où postuler ?

Toutes les offres d'emploi de la centrale du Bugey sont consultables sur le site Internet edf.fr/edf-recrute. Les offres seront mises à jour régulièrement au cours de l'année 2018. Pour postuler, les candidats doivent y déposer leur CV et leur lettre de motivation.

RE: CNPE du Bugey - Une trentaine de recrutements en 2018

Sujet : RE: CNPE du Bugey – Une trentaine de recrutements en 2018
De : BUGEY-COMMUNICATION/F/EDF/FR <bugey-communication@edf.fr>
Date : 02/03/2018 17:56
Pour : "jguerry51@orange.fr" <jguerry51@orange.fr>
Copie à : "veronique.baude@divonne.fr" <veronique.baude@divonne.fr>

Bonjour M Guerry,

Les données relatives à la structure de l'effectif d'une entreprise et à son évolution relèvent de la propriété exclusive de cette entreprise et n'entrent pas dans le champ de l'article L 125 du code de l'environnement.

Bien cordialement,



Bastian VRECKO
Chargé de communication
EDF – Division Production Nucléaire - CNPE du Bugey
Mission Communication
BP 60120
01155 LAGNEU CEDEX
bastian.vrecko@edf.fr
Tél. : 04 74 34 34 10



Un geste simple pour l'environnement, n'imprimez ce message que si vous en avez l'utilité.

De : jguerry51@orange.fr [mailto:jguerry51@orange.fr]
Envoyé : mercredi 21 février 2018 18:42
À : BUGEY-COMMUNICATION/F/EDF/FR <bugey-communication@edf.fr>
Cc : veronique.baude@divonne.fr
Objet : Re: CNPE du Bugey - Une trentaine de recrutements en 2018

Bonjour,

Je reviens vers vous n'ayant pas posé la question à la dernière CLI. Votre réponse à mon mail ne correspond pas à ma demande qui était "pourrait-on savoir combien de poste sont vacants, soit suite à des départs à la retraite, soit suite à des mutations ou démissions ?".

Sincères salutations.

Joël Guerry

Le 19/01/2018 à 08:22, BUGEY-COMMUNICATION/F/EDF/FR a écrit :

Bonjour M Guerry,

La centrale du Bugey emploie directement près de 1700 personnes (1378 salariés EDF et 325 salariés prestataire présents à l'année). Ces effectifs sont renforcés par un nombre important de salariés prestataires lors des arrêts pour maintenance (entre 600 et 2000 selon le type d'arrêt).

Cordialement.

RE: CNPE du Bugey - Une trentaine de recrutements en 2018



Bastian VRECKO
Chargé de communication
EDF – Division Production Nucléaire - CNPE du Bugey
Mission Communication
BP 60120
01155 LAGNIEU CEDEX
bastian.vrecko@edf.fr
Tél. : 04 74 34 34 10



Un geste simple pour l'environnement, n'imprimez ce message que si vous en avez l'utilité.

De : jguerry51@orange.fr [<mailto:jguerry51@orange.fr>]

Envoyé : mardi 16 janvier 2018 15:13

À : BUGEY-COMMUNICATION/F/EDF/FR <bugey-communication@edf.fr>

Cc : veronique.baude@divonne.fr

Objet : Re: CNPE du Bugey - Une trentaine de recrutements en 2018

Bonjour,

Merci pour cette information. Afin de la compléter, pourrait-on savoir combien de poste sont vacants, soit suite à des départs à la retraite, soit suite à des mutations ou démissions ?

Sincères salutations.

Joël Guerry
CLI Bugey

Le 16/01/2018 à 11:48, BUGEY-COMMUNICATION/F/EDF/FR a écrit :

Bonjour,

Veuillez trouver en pièce jointe un bulletin d'information relatif au lancement de la campagne de recrutement 2018 de la centrale du Bugey. Une trentaine de postes sont à pourvoir cette année.

A votre disposition pour toute question,

Excellente journée,
Bien cordialement,

Bastian Vrecko

RE: CNPE du Bugey - Une trentaine de recrutements en 2018



Bastian VRECKO
Chargé de communication
EDF – Division Production Nucléaire - CNPE du Bugey
Mission Communication
BP 60120
01155 LAGNEU CEDEX
bastian.vrecko@edf.fr
Tél. : 04 74 34 34 10



Un geste simple pour l'environnement, n'imprimez ce message que si vous en avez l'utilité.

Ce message et toutes les pièces jointes (ci-après le 'Message') sont établis à l'intention exclusive des destinataires et les informations qui y figurent sont strictement confidentielles. Toute utilisation de ce Message non conforme à sa destination, toute diffusion ou toute publication totale ou partielle, est interdite sauf autorisation expresse.

Si vous n'êtes pas le destinataire de ce Message, il vous est interdit de le copier, de le faire suivre, de le divulguer ou d'en utiliser tout ou partie. Si vous avez reçu ce Message par erreur, merci de le supprimer de votre système, ainsi que toutes ses copies, et de n'en garder aucune trace sur quelque support que ce soit. Nous vous remercions également d'en avertir immédiatement l'expéditeur par retour du message.

Il est impossible de garantir que les communications par messagerie électronique arrivent en temps utile, sont sécurisées ou dénuées de toute erreur ou virus.

This message and any attachments (the 'Message') are intended solely for the addressees. The information contained in this Message is confidential. Any use of information contained in this Message not in accord with its purpose, any dissemination or disclosure, either whole or partial, is prohibited except formal approval.

If you are not the addressee, you may not copy, forward, disclose or use any part of it. If you have received this message in error, please delete it and all copies from your system and notify the sender immediately by return message.

E-mail communication cannot be guaranteed to be timely secure, error or virus-free.

Ce message et toutes les pièces jointes (ci-après le 'Message') sont établis à l'intention exclusive des destinataires et les informations qui y figurent sont strictement confidentielles. Toute utilisation de ce Message non conforme à sa destination, toute diffusion ou toute publication totale ou partielle, est interdite sauf autorisation expresse.

Si vous n'êtes pas le destinataire de ce Message, il vous est interdit de le copier, de le faire

RE: CNPE du Bugey - Une trentaine de recrutements en 2018

suivre, de le divulguer ou d'en utiliser tout ou partie. Si vous avez reçu ce Message par erreur, merci de le supprimer de votre système, ainsi que toutes ses copies, et de n'en garder aucune trace sur quelque support que ce soit. Nous vous remercions également d'en avertir immédiatement l'expéditeur par retour du message.

Il est impossible de garantir que les communications par messagerie électronique arrivent en temps utile, sont sécurisées ou dénuées de toute erreur ou virus.

This message and any attachments (the 'Message') are intended solely for the addressees. The information contained in this Message is confidential. Any use of information contained in this Message not in accord with its purpose, any dissemination or disclosure, either whole or partial, is prohibited except formal approval.

If you are not the addressee, you may not copy, forward, disclose or use any part of it. If you have received this message in error, please delete it and all copies from your system and notify the sender immediately by return message.

E-mail communication cannot be guaranteed to be timely secure, error or virus-free.

Ce message et toutes les pièces jointes (ci-après le 'Message') sont établis à l'intention exclusive des destinataires et les informations qui y figurent sont strictement confidentielles. Toute utilisation de ce Message non conforme à sa destination, toute diffusion ou toute publication totale ou partielle, est interdite sauf autorisation expresse.

Si vous n'êtes pas le destinataire de ce Message, il vous est interdit de le copier, de le faire suivre, de le divulguer ou d'en utiliser tout ou partie. Si vous avez reçu ce Message par erreur, merci de le supprimer de votre système, ainsi que toutes ses copies, et de n'en garder aucune trace sur quelque support que ce soit. Nous vous remercions également d'en avertir immédiatement l'expéditeur par retour du message.

Il est impossible de garantir que les communications par messagerie électronique arrivent en temps utile, sont sécurisées ou dénuées de toute erreur ou virus.

This message and any attachments (the 'Message') are intended solely for the addressees. The information contained in this Message is confidential. Any use of information contained in this Message not in accord with its purpose, any dissemination or disclosure, either whole or partial, is prohibited except formal approval.

If you are not the addressee, you may not copy, forward, disclose or use any part of it. If you have received this message in error, please delete it and all copies from your system and notify the sender immediately by return message.

E-mail communication cannot be guaranteed to be timely secure, error or virus-free.