



Rédacteur(s) : MENGUS Maurice / LG

Date : 02/10/2009

NOTE TECHNIQUE

EPREUVE ENCEINTE VD3 FESSENHEIM TRANCHE 1

PROGRAMME D'EPREUVE

Réf.: D5190-09.0417-NT 00/AT*/0623

Indice : 1

22 pages

3

annexe(s)

Entité émettrice : Service Assistance TechniqueDate de réexamen :Objet de la mise à jour : Voir paragraphe 0. HISTORIQUEDocuments associés : Mise à jour du protocole de pressurisation de l'enceinte.

Résumé : Cette note présente le programme d'épreuve de l'enceinte de confinement de la tranche 1 du CNPE de Fessenheim.

Rédacteur(s)		Contrôleur(s)		Approbateur(s)		
Nom	Visa	Nom	Visa	Nom	Visa	Date
M. MENGUS M. OCCHIONERO		RICHERT T.		C. BORGNE		12/10/09

Copies - Diffusion interne à l'unité					
Destinataire(s) pour application	Nb	Destinataire(s) pour application	Nb	Destinataire(s) pour information	Nb
Selon I/01/DOC/010		Service Ingénierie	1	S. AUTUORI	1
Service Assistance Technique	1			P. GUIHOT	1
Service Conduite	1			C. COGNY	1
STA	1			C. FANTOZZI	1
Service M/C	1				
Service C/C	1				
Service Sécurité Qualité	1				

Copies - Diffusion externe à l'unité					
Destinataire(s)	Organisme(s)	Nb	Destinataire(s)	Organisme(s)	Nb
E. TERRAILLON	DPN CAP AMPERE	1	J.L. VALFORT	CIPN	1
P. RAYEZ - J.P. DUBREUX	AMT - NO	1	P. GALLO - N. BADEZ	DTG CEAN	1
P. CHAMBRIARD	DTG CEAN	1			

Lieu de conservation Original papier (si nécessaire)

FICHER D5190-09.0417.R01.DOC DE 465408 OCTETS

Enregistré le 07/10/2009

Qualité surveillée : Oui ☒ Non ☐
 Documentation de référence : Oui ☒ Non ☐

Accessibilité :

Libre ☐ Restreinte ☐
 EDF-GDF ☒ Confidentielle ☐



SOMMAIRE

0. HISTORIQUE	4
1. REFERENCES	4
1.1. DOCUMENTS DE REFERENCE PARC	4
1.2. DOCUMENTS COMPLEMENTAIRES	4
2. OBJET	4
3. RESULTATS DES ESSAIS ANTERIEURS DE LA TRANCHE	5
4. DEFINITION DES FUITES	5
5. CRITERES ET SEUILS D'ACCEPTATION POUR L'EPREUVE ENCEINTE	5
5.1. CRITERE D'ESSAI D'ETANCHEITE.....	5
5.2. CRITERE D'EVOLUTION DES FUITES ENTRE DEUX EPREUVES ENCEINTE	6
5.3. CRITERES D'ESSAI DE RESISTANCE	6
5.4. SEUIL DE FUITE ADMISSIBLE AU PALIER 0,1 MPA (ANNEXE 1)	6
5.5. SEUIL DE SUIVI OU D'INSTRUMENTATION D'UNE FISSURE.....	7
6. ACTIONS ET VISITES PREALABLES A L'EPREUVE ENCEINTE	7
7. CONDITIONS INITIALES	8
8. MESURES STANDARDS REALISEES PENDANT L'EPREUVE	10
9. MOYENS POUR REALISER LES MESURES STANDARDS POUR L'EPREUVE	11
10. PLANNING ET COURBE PREVISIONNELS DE L'EPREUVE	12
11. DEROULEMENT DE L'ESSAI	13
11.1. GONFLAGE ET DEGONFLAGE DE L'ENCEINTE	14



EPREUVE ENCEINTE VD3 FESSENHEIM TRANCHE 1
PROGRAMME D'EPREUVE

Page : 3 / 22

Réf. : D5190-09.0417-NT 00/AT*/0623

Indice : 1

11.2.	PALIER 0 MPA, MESURES INITIALES	14
11.3.	GONFLAGE DE L'ENCEINTE DE 0 A 0,01 MPA	14
11.4.	PALIER 0,01 MPA	14
11.5.	GONFLAGE DE L'ENCEINTE DE 0,01 A 0,1 MPA	15
11.6.	PALIER 0,1 MPA	15
11.7.	GONFLAGE DE L'ENCEINTE DE 0,1 A 0,373 MPA	15
11.8.	PALIER 0,373 MPA (PRESSION NOMINALE D'ESSAI)	16
11.9.	DEGONFLAGE DE L'ENCEINTE DE 0,373 A 0,05 MPA	17
11.10.	DEGONFLAGE DE L'ENCEINTE DE 0,05 A 0,03 MPA	17
11.11.	DEGONFLAGE DE 0,03 A 0 MPA	18
11.12.	PALIER 0 MPA	18
12.	VISITE POST-EPREUVE ENCEINTE	18
13.	REMISE EN CONFORMITE DE L'OUVRAGE	19
14.	SYNTHESE DES RESULTATS	19
ANNEXE 1 – LOGIGRAMME DECISIONNEL AU PALIER 0,1 MPa		20
ANNEXE 2 – LOGIGRAMME DECISIONNEL AU PALIER NOMINAL D'EPREUVE		21
ANNEXE 3 – LOGIGRAMME D'INSPECTIONS DU PAREMENT EXTERNE		22

0. HISTORIQUE

Indice	Date	Résumé des modifications
0	23/03/2009	Création
1	02/10/2009	Mise à jour du protocole de pressurisation de l'enceinte.

1. REFERENCES

1.1. DOCUMENTS DE REFERENCE PARC

- [1] Rapport définitif de sûreté, centrale nucléaire de Fessenheim tranches 1 & 2 - Edition VD2.
- [2] Chapitre IX des R.G.E. - Palier CP0.
- [3] Règles d'essais périodiques du système EPP.
- [4] Analyse d'exhaustivité des essais périodiques du système EPP.
- [5] DPN – UNIPE/BEM : disposition transitoire n° 119 : « organisation et réalisation des épreuves des enceintes à simple paroi » référencée D4510.BEM.MAI.00.0158/TRN.

1.2. DOCUMENTS COMPLEMENTAIRES

- [6] « Carte d'identité de la tranche 1 de Fessenheim » référencée ELGGC/00 0068 A.
- [7] « Gestion de la durée de vie des tranches – Optimisation de la partie non sismique du système élémentaire d'auscultation des enceintes (EAU) : Définition du Dispositif d'Auscultation Optimal (DAO) » référencée ENGSGC050270 ind.A.
- [8] La liste et les documents applicables sur le CNPE ainsi que les gammes d'essais pour l'épreuve seront disponibles dans les classeurs « Epreuve Enceinte » de l'AMT-NO.
- [9] La liste des documents applicables de la DTG.
- [10] Les gammes des différents services du CNPE.

2. OBJET

Cette note définit le programme de mesures, contrôles et visites à réaliser lors de l'essai global d'étanchéité de type A de l'enceinte de confinement de FESSENHEIM 1.

L'essai est réalisé à la pression de 0,373 MPa relatifs (3,73 bars) durant un palier de mesures de 16 heures.

Cette note ne traite pas de l'organisation et des moyens mis en œuvre pour l'essai. Elle prend en compte le retour d'expérience des épreuves passées.

3. RESULTATS DES ESSAIS ANTERIEURS DE LA TRANCHE

Essais d'étanchéité de l'enceinte à P nominal = 0,373 MPa relatifs.

Volume libre = 47 356 m³ ± 5%.

EPREUVE	DATE	Fuite globale			
		Fm en %/jour	Ufm en %/jour	Qm en Nm ³ /h	UQm en Nm ³ /h
Pré-opérationnelle	12/1975 à 01/1976	- 0,247	± 0,003	/	/
Pré-opérationnelle	08/1976	- 0,029	± 0,006	/	/
1 ^{er} rechargement	06/1979	- 0,025	± 0,013	- 2,10	± 1,10
1 ^{ère} Décennale	08/1989	- 0,019	± 0,026	- 1,57	± 2,18
2 ^{ème} Décennale	01/2000	-0,066	± 0,01	- 5,8	± 1,00

4. DEFINITION DES FUITES

Fm : taux de Fuite global de l'enceinte mesuré au palier nominal, exprimé en % par 24 heures.

Qm : Débit de fuite global de l'enceinte mesuré au palier nominal, exprimé en Nm³ par heure.

5. CRITERES ET SEUILS D'ACCEPTATION POUR L'EPREUVE ENCEINTE

5.1. CRITERE D'ESSAI D'ETANCHEITE

Les mesures sont effectuées, en air, à la pression correspondant à l'Accident de Perte du Réfrigérant Primaire (APRP).

Compte tenu de l'erreur ΔFm imputable à l'instrumentation, l'épreuve sera réputée acceptable, si le taux de fuite mesuré satisfait à la condition (cf. Rapport standard de sûreté Palier 900 Mwe) :

- $Fm + \Delta Fm \leq - 0,163 \text{ \%}/j$ soit environ -13.9 Nm³/h.

5.2. CRITERE D'EVOLUTION DES FUITES ENTRE DEUX EPREUVES ENCEINTE

Si la marge entre la valeur limite du taux de fuite admissible et la valeur mesurée du taux de fuite global de l'enceinte diminue de plus de 75% entre deux épreuves consécutives, et si l'augmentation notable de fuite n'a pu être localisée et étanchée, l'épreuve globale suivante sera effectuée dans un délai de cinq ans.

Le taux de fuite global de l'enceinte devra être inférieur ou égal à - 0.139 %/j soit environ -11.9 Nm³ /h. Voir annexe 2 le logigramme décisionnel au palier nominal d'épreuve.

5.3. CRITERES D'ESSAI DE RESISTANCE

L'essai de résistance est réputé satisfaisant si :

- aucune dégradation visible du revêtement d'étanchéité n'est constatée après essai (examen visuel de la peau métallique),
- les fissures significatives relevées avant montée en pression de l'enceinte n'ont pas évolué de façon notable,
- les mesures d'auscultation effectuées démontrent un comportement élastique conforme aux calculs de la structure (mesure des déformations et des déplacements) ; on vérifie, en particulier, la linéarité et la réversibilité des déformations.

5.4. SEUIL DE FUITE ADMISSIBLE AU PALIER 0,1 MPA (ANNEXE 1)

- Une variation sensible de la masse d'air en début de palier doit entraîner le déclenchement d'une recherche de fuite sur les traversées sans attendre la fin du palier.
- La mesure du taux de fuite ne doit être arrêtée qu'après une stabilisation satisfaisante de la fuite.
- En cas de non stabilisation de la fuite et, si celle-ci a tendance à augmenter, ou si, la fuite étant stable, elle dépasse 6 Nm³/h, une recherche de fuite sur les traversées est déclenchée.
- En cas d'absence d'identification de fuite non stabilisée ou supérieure à 6 Nm³/h après stabilisation, une décision sur les conditions de poursuite de l'épreuve doit être prise par le CNPE et les appuis opérationnels et techniques avant de recommencer le gonflage.

5.5. SEUIL DE SUIVI OU D'INSTRUMENTATION D'UNE FISSURE

Les fissures relevées, avant l'épreuve enceinte lors de l'inspection visuelle et/ou télévisuelle du parement externe, sont équipées de fissuromètres enregistreurs si :

- Elles ont une ouverture > 0,3 mm
et si
- Elles ont une longueur > 1 mètre

ou si la longueur dépasse 10 mètres quelle que soit l'ouverture.

6. ACTIONS ET VISITES PREALABLES A L'EPREUVE ENCEINTE

- Essais partiels d'étanchéité des traversées de type B et quantification du débit de fuite. Ces essais sont réalisés sur les matériels suivants :
 - Traversées électriques
 - SAS matériel et personnel (joints des portes, traversées mécaniques, test global)
 - joint du tampon du SAS matériel
 - joint du fond plein du tube transfert
- Essais partiels d'étanchéité des traversées de type C et quantification du débit de fuite (organes d'isolement enceinte).
- Vérification des appareils de mesures (notamment EAU), mise en place du système de mesure automatique provisoire « SARDANE » sur les tranches non télé mesurées.
- Vérification du bon état des matériels du système EPP et du système EAU
- Inspection visuelle de la galerie de précontrainte et du radier selon PBMP.
- Inspection visuelle et/ou télévisuelle complète du parement externe de la paroi et, relevé des points singuliers sensibles, de la fissuration visible, de l'état des zones de traversées, de l'état du béton au niveau des zones singulières (gousset, nervures, ceinture torique, sas d'accès matériel, traversées vapeur et RIS/EAS). Ces contrôles permettent de suivre les fissures les plus significatives.
- Installation complémentaire provisoire de 4 capteurs de parement spittés (2 verticaux et 2 tangentiels au niveau 23,7 m) pour mise en conformité de l'enceinte par rapport au DAO (Dispositif d'Auscultation Optimal).
- Contrôle de la peau métallique avec identification et report sur plan :

Sur le parement global :

- réalisation d'un repérage succinct du parement interne du BR pour permettre la transcription des relevés réalisés (maillage donné par les soudures des plaques de tôle de la peau d'étanchéité),

- relevé à distance des cloquages de la paroi sur l'ensemble de la surface visible du fût, avec transcription sur un plan de localisation selon le quadrillage défini,
- contrôle visuel à distance de l'ensemble des soudures des tôles avec recherche de corrosion notamment,
- relevé ou estimation des amplitudes de cloquages partout où cela est possible.

Sur 5 tôles choisies :

- réalisation d'un repérage avec maillage plus fin sur les 5 tôles suivies ci-après par :
 - relevé précis des cloquages sur ces 5 tôles de la paroi, choisies pour la présence de cloques avant épreuve (ces 5 tôles seront conservées pour les mêmes contrôles lors des épreuves suivantes),
 - réalisation de mesures d'épaisseur par ultrasons sur les cloques les plus significatives des 5 tôles, en repérant les points où sont réalisées les mesures.

Autres actions préalables :

- inspection visuelle de la peau métallique sur les zones des traversées principales (SAS matériel, SAS personnel, SAS chantier, VVP, ANG) et sur les traversées qui seraient incluses dans des cloquages, avec :
 1. vérification visuelle des soudures des traversées afin de déceler des traces de corrosion ou de fissures visibles,
 2. recherche et transcription sur plan, des cloquages sur une distance de 3 mètres autour de chaque traversée.
- Inspection visuelle des revêtements des puisards RIS & EAS.
- Inspection visuelle globale de l'état du revêtement du BR (peau métallique).

Ces inspections et vérifications, ci-dessus, sont accompagnées de remise en état avant épreuve si nécessaire.

7. CONDITIONS INITIALES

- La tranche est en RCD, et le niveau du circuit primaire à la PTB du RRA ou en GI.
- Tous les circuits et matériels sont disposés conformément aux exigences définies pour l'épreuve.
- La piscine est vide, les structures internes et les structures supérieures sont remises en cuve.
- Le batardeau est déposé.
- Le couvercle est posé sur la cuve.
- Aucune source de chaleur n'est maintenue dans l'enceinte, les matériaux combustibles sont évacués.

- Les moyens de gonflage et de dégonflage de l'enceinte sont en place, vérifiés et testés.
- Les SAS sont configurés, testés en vue de l'épreuve.
- Le filtre à sable (U5) et sa traversée sont opérationnels.
- Les dalles des trémies des pompes primaires et échangeurs RRA sont retirées.
- Une file EAS (soude isolée) est disponible pour une mise en service sur demande, afin d'éteindre un éventuel incendie (recirculation sur les puisards disponibles).
- Les moyens de mesures sont en place et opérationnels (mesure du taux de fuite, mesure des déformations locales, Cartographie Numérique des Structures (CNS, instrumentations particulières).
- Tous les accès et voies de cheminement des personnels sont dégagés et balisés : SAS 0 m. côté verrue, SAS 8 m. côté BAN ainsi que les locaux périphériques au BR.
- Les tableaux électriques alimentant le local SEXTEN (atelier de la section Essais) sont disponibles.
- Les canaux de pressurisation des soudures de raccordement des pénétrations sur l'enceinte seront ouverts sur l'atmosphère de l'enceinte pendant l'épreuve.
- Les générateurs de vapeur sont maintenus en eau jusqu'à 20 cm au-dessus de la génératrice supérieure du trou d'homme secondaire. Une pressurisation par de l'air de travail pourra être réalisé suivant la pression d'épreuve moins 200 hPa.
- Le lignage des circuits du bâtiment réacteur est effectué selon la procédure du service Conduite.
- La cartographie du parement externe, son analyse et l'instrumentation de fissuromètres enregistreurs sont réalisés.
- La modification mesure EAU/SARDANE est réalisée et SARDANE mobile est installé.
- Un test d'étanchéité est réalisé après l'installation du banc de gonflage sur la traversée ECF 172 (1EPP172TW). A l'issue de ce test la tape pleine à l'intérieur du BR sera déposée.
- Une installation complémentaire provisoire de 4 capteurs de parement spittés (2 verticaux et 2 tangentiels au niveau 23,7 m) sera mise en place pour l'épreuve.

Le tableau ci-après présente une comparaison entre les extensomètres requis par le DAO (Dispositif d'Auscultation Optimal) et les extensomètres opérationnels sur l'enceinte de la tranche 1 :

Secteur de l'enceinte	Requis par le DAO en exploitation	Nombre de capteurs en fonctionnement	Conformité
Gousset	2 TS (R ou T)	20 TS	Oui
1/3 central du fût	2T + 2V sur 2 génératrices en extradoss	Niv : 23,70 : Gen 37 : 1 EV (+1IT) Gen217 : 1 EV (+1IT) Gen293 : 1 EV (+1IT) (Niv : 30,60 :) (Gen113 : 1ET+1EV+1IV)	Non
Dôme	Pas de TS requis	0 TS	Oui

8. MESURES STANDARDS REALISEES PENDANT L'EPREUVE

- Mesure du taux de fuite global Fm de la paroi de l'enceinte.
- Mesure de déformation de la paroi de l'enceinte en cours d'épreuve en automatique par le système EAU/SARDANE tous les 200 hPa lors du gonflage et toutes les deux heures au palier nominal, pour suivre par de multiples points l'évolution de la courbe de déformations à diverses pressions (à minima à 0 - 0,1 MPa - 0,5P - 0,75P – 0,373 MPa au début du palier – 0,373MPa à la fin du palier – 0,5P à la décompression – retour à 0).
- Mesure du déplacement différentiel béton/virole du sas d'accès matériel toutes les deux heures en phase gonflage, au palier nominal et au dégonflage.
- Suivi en continu pendant l'épreuve de la pression dans l'espace inter-joints du tampon matériel pour tester l'efficacité des joints.
- Inspection visuelle complète du parement externe de la paroi au palier nominal et, relevé des points singuliers sensibles, de la fissuration visible, de l'état des zones de traversées, de l'état du béton au niveau des zones singulières (gousset, nervures, ceinture torique, sas d'accès matériel, traversées vapeur et RIS/EAS). Ces contrôles permettent de suivre les fissures les plus significatives. Cette inspection est réitérée en fin d'épreuve sur les zones où de la fissuration nouvelle a été constatée à P nominal. Relevé des fissures du parement externe.

NOTA : Les gradients de compression et de décompression de l'enceinte sont suivis avec les moyens de mesures DTG au local SEXTEN.

9. MOYENS POUR REALISER LES MESURES STANDARDS POUR L'EPREUVE

Mesure du taux de fuite global F_m de l'enceinte nécessite l'instrumentation dans le BR de :

- 58 sondes de température réparties dans l'enceinte,
- 6 hygromètres répartis dans l'enceinte,
- 1 baromètre de mesure de la pression extérieure à l'enceinte,
- 2 capteurs de mesure de la pression de l'enceinte,
- 1 système d'acquisition et de traitement des données.

Nota : Les sondes de température et les hygromètres sont placés à des emplacements précis dans l'enceinte. En conséquence, pour chacun d'entre eux, un volume élémentaire de l'enceinte leur est affecté pour les mesures et les calculs.

Mesure du comportement de la structure de la paroi par :

- Dispositif d'auscultation enceinte EAU/SARDANE,
- 190 Thermocouples (températures structure),
- 202 Extensomètres (déformations),
- 4 Pendules à fils inversés (déplacements),
- Baies de télémessure associées à un logiciel d'exploitation et de traitement des mesures.

Mesure de déplacement différentiel de la liaison béton/virole du Tampon d'Accès Matériel :

- Instrumentation de capteurs de déplacement axiaux et radiaux implantés sur l'extrados de la paroi.

Mesure des fuites des organes de type B et C :

- Banc de test en air ou en eau.

Mesure de la pression dans l'espace inter-joints du TAM :

- Instrumentation d'un capteur de pression.

Inspection visuelle du parement externe :

- Par caméra numérique.

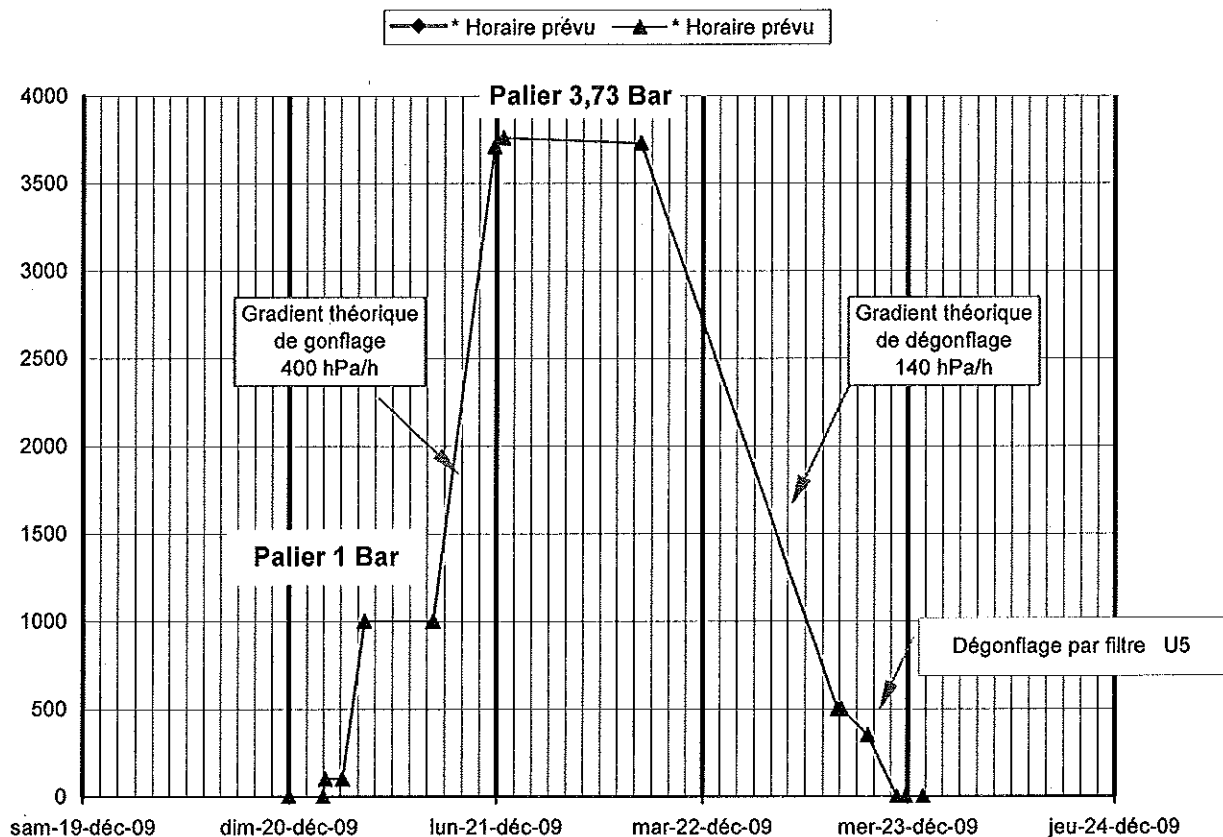


EPREUVE ENCEINTE VD3 FESSENHEIM TRANCHE 1
PROGRAMME D'EPREUVE

Page : 12 / 22
Réf. : D5190-09.0417-NT 00/AT*/0623
Indice : 1

10. PLANNING ET COURBE PREVISIONNELS DE L'EPREUVE

Activités	Pression relative (en MPa)	Temps élémentaire (h : mn)	Durée cumulée (j : h : mn)
Fermeture du BR	0	00:00	00:00:00
Vérification de l'instrumentation	0	04:00	00:04:00
Montée à 100 hPa	100	0:15	00:04:15
Essais des sas	100	02:00	00:06:15
Montée à 1000 hPa	1000	02:30	00:08:45
Visite du BR, mesure du taux de fuite à 1000 hPa	1000	08:00	00:16:45
Montée au palier nominal moins 20 mbar	3710	07:00	00:23:45
Montée au palier nominal plus 30 mbar (dernière heure à 50mbar/h)	3760	01:00	01:00:45
Mesure de la fuite globale au palier nominal	3730	16:00	01:16:45
Descente à 500 hPa	500	23:00	02:15:45
Préliminaires à la mise en service de U5	500	00:30	02:16:15
Dégonflage par U5 via ECF002 DI entre 500 hPa à 300 hPa	350	03:00	02:19:15
Descente à 0 hPa	0	03:30	02:22:45
Vérification des conditions d'accès	0	01:00	02:23:45
Ouverture du BR	0	02:00	03:01:45



Actions réalisées en temps masqué :

- Mesure de la déformation enceinte par EAU/SARDANE ;
- Suivi de la pression dans l'espace inter-joints du TAM et des doubles enveloppes des traversées RIS et EAS ;
- Enregistrement de l'évolution des fissures instrumentées.

11. DEROULEMENT DE L'ESSAI

Dans ce chapitre, sont définies les actions qui doivent être réalisées lors du déroulement de l'essai.

Le début de l'épreuve enceinte correspond à la fermeture des SAS 0 m. et 8 m. du bâtiment réacteur.

La fin de l'épreuve correspond au deséclusage des SAS 0 m. et 8 m. du bâtiment réacteur.

11.1. GONFLAGE ET DEGONFLAGE DE L'ENCEINTE

Le gradient de gonflage prévu dans la règle d'essai du système EPP est limité à 120 hPa/h du fait de l'utilisation du circuit SAT. L'enceinte sera pressurisée à l'aide d'un dispositif composé de compresseurs d'air. Ce dispositif fera l'objet d'un dossier local au dossier générique de déclaration de modification au titre de l'article 26 du décret du 02/11/2007 (adjonction d'un équipement temporaire)

Le gradient prévu dans la DT119 est de 150 hPa/h +/- 10hPa/h. Le gradient de compression de l'enceinte retenu sera de 400 hPa/h sous couvert d'une dérogation à la DT 119.

- **Gradient de gonflage = 400 hPa/h + 0-10 hPa/h** (dernière heure à 50 hPa/h avant d'atteindre le palier nominal) ;

Le gradient de dégonflage est au maximum de 140 hPa/h (gradient prévu dans la DT119)

L'air de gonflage doit être propre (filtré et déshuilé) et avoir une humidité relative basse pour éviter les condensations dans l'enceinte (point de rosée sous pression inférieure à -35 °C). Contrôles réguliers de ce critère durant le gonflage ;

- **Gradient de dégonflage = 140 hPa/h + 0 – 10 hPa/h**

Nota : Les pressions précisées ci-après sont relatives.

11.2. PALIER 0 MPA, MESURES INITIALES

- Réalisation d'une campagne complète de mesures d'auscultation (EAU/SARDANE) pour initialiser l'évolution de la courbe des déformations en fonction de la pression ;
- Mesure du taux de fuite global (Fm) à la pression atmosphérique (point zéro, vérification de l'instrumentation, état d'équipression entre l'intérieur et l'extérieur de l'enceinte) ;
- Initialisation de la mesure de la pression de l'espace inter-joints du tampon matériel ;
- Initialisation de la mesure des déplacements béton/virole du Tampon d'Accès Matériel.

Gonflage suivant gradient décidé et autorisé de 400 hPa/h.

11.3. GONFLAGE DE L'ENCEINTE DE 0 A 0,01 MPA

- Suivi en continu de la pression de l'espace inter-joints du tampon matériel.

11.4. PALIER 0,01 MPA

- Essais de manœuvrabilité des SAS 0m. et 8 m.

11.5. GONFLAGE DE L'ENCEINTE DE 0,01 A 0,1 MPA

- Réalisation de campagnes complètes de mesures d'auscultation en automatique toutes les 1/2 heures pour suivre l'évolution de la courbe des déformations en fonction de la pression ;
- Suivi en continu de la pression de l'espace inter-joints du tampon matériel ;
- Mesure du déplacement différentiel béton/virole du SAS d'accès matériel toutes les deux heures.

11.6. PALIER 0,1 MPA

- Essais de manœuvrabilité des SAS 0m. et 8 m.
- Pénétration dans l'enceinte et visite d'inspection de l'enceinte :
 - recherche des fuites des traversées, et des matériels notamment par écoute des fuites,
 - recherche des points chauds (risque incendie),
 - recherche de fuites ou de débordements de fluides (GV, bâches, réfrigérants, etc...),
 - contrôle du niveau des puisards (RIS, EAS, RPE),
 - vérification rapide du comportement de la peau métallique (grosses évolutions de cloquage, fissurations apparentes, etc...).
- Réalisation d'une campagne complète de mesures d'auscultation en automatique toutes les deux heures pour suivre l'évolution de la courbe des déformations en fonction de la pression.
- Mesure du déplacement différentiel béton/virole du SAS d'accès matériel toutes les deux heures.
- Suivi de la pression de l'espace inter-joints du tampon matériel.
- Mesure du taux de fuite global de l'enceinte (Fm) : application du logigramme en annexe 1.

11.7. GONFLAGE DE L'ENCEINTE DE 0,1 A 0,373 MPA

- Gradient de gonflage de 400hPa/h avec la dernière heure un gradient de 50hPa/h jusqu'au palier nominal (0,373MPa) + 20 à 30 hPa.
- Réalisation de campagnes complètes de mesures d'auscultation en automatique toutes les 1/2 heures pour suivre l'évolution de la courbe des déformations en fonction de la pression ;
- Suivi en continu de la pression de l'espace inter-joints du tampon matériel ;

- Mesure du déplacement différentiel béton/virole du SAS d'accès matériel toutes les deux heures.

11.8. PALIER 0,373 MPA (PRESSION NOMINALE D'ESSAI)

- Gonflage des générateurs de vapeur (Pression enceinte - 200 hPa. à réaliser avant d'arriver au palier).
- Contrôle d'étanchéité de la double enveloppe des traversées EAS et RIS.
- Contrôle de la pression dans les traversées électriques.
- Suivi de la pression de l'espace inter-joints du tampon matériel et aspersion du joint par l'extérieur en cas de montée en pression.
- Réalisation d'une campagne complète de mesures d'auscultation en automatique toutes les deux heures et suivre par de multiples points (a minima en début et en fin de palier) l'évolution de la courbe des déformations en fonction de la pression. (EAU/SARDANE).
- Mesure du déplacement différentiel béton/virole du sas d'accès matériel toutes les deux heures.
- Relevé, par inspection visuelle et/ou télévisuelle, des fissures du parement externe de l'enceinte et, report sur plan de l'ensemble des fissures avec leur longueur et leur ouverture :
 - comparaison avec les fissures de ces zones relevées avant épreuve et mise en évidence de l'évolution de celles-ci sous pression,
 - relevé des fissuromètres installés avant épreuve.
- Mesure du taux de fuite global (Fm) :

Critères pour les fuites

En cas de dépassement du critère d'essai du taux de fuite global ou du critère d'évolution :

Si $Fm + \Delta Fm > - 0,163 \text{ \%}/j$ (Critère d'essai) :

- recherche de l'origine de la (ou des) fuite(s) sur les traversées de l'enceinte,
- traitement obligatoire de la (ou des) fuite (s) lors de l'épreuve; dans ce cas le traitement nécessitera un retour au palier 0,1 MPa ou à la pression atmosphérique,
- reprise de l'épreuve et nouvelle mesure au palier nominal.

Si $Fm + \Delta Fm > - 0.139 \text{ \%}/j$ (Critère d'évolution) :

- recherche de l'origine de la (ou des) fuite (s) sur les traversées de l'enceinte,
- si localisation : traitement de la (ou des) fuite (s) au retour à la pression atmosphérique,
- estimation du gain et justification,
- si absence de localisation : réalisation d'un essai quinquennal de vérification.

Application du logigramme en annexe 2.

Déformations :

En cas d'évolution significative des déformations de l'enceinte au palier nominal (supérieur de 30 % en plus des incertitudes habituelles de mesures, sur plus de 75 % d'un ensemble de capteurs cohérents) par rapport aux épreuves précédentes et sur demandes particulières des appuis techniques : surveillance accrue du risque de fissuration sur le parement externe par extension éventuelle des relevés de fissurations réalisés au palier nominal par inspection visuelle et/ou télévisuelle sur d'autres zones que les zones sensibles définies par DTG (à définir entre DTG, le CNPE et les appuis techniques).

Dégonflage suivant gradient autorisé de 140 hPa/h.

11.9. DEGONFLAGE DE L'ENCEINTE DE 0,373 A 0,05 MPA

- Réalisation de campagnes complètes de mesures d'auscultation en automatique toutes les deux heures et suivi par de multiples points de l'évolution de la courbe des déformations en fonction de la pression ; valeurs obligatoires à 0,5P
- Surveillance des gradients de pression et de température ;
- Dégonflage des générateurs de vapeur ;
- Suivi du déplacement différentiel béton/virole du SAS d'accès matériel toutes les deux heures ;
- Mesure de la pression de l'espace inter-joints du tampon matériel.

11.10. DEGONFLAGE DE L'ENCEINTE DE 0,05 A 0,03 MPA

- Surveillance des gradients de pression et de température ;
- Mise en service du filtre à sable U5 : décompression de l'enceinte par la traversée ECF 164 (1EPP164TW) jusqu'à 0,03Mpa ou après 3h00 de décompression ;
- Réalisation de campagnes complètes de mesures d'auscultation en automatique toutes les deux heures et suivi par de multiples points de l'évolution de la courbe des déformations en fonction de la pression ;
- Mesure du déplacement différentiel béton/virole du SAS d'accès matériel toutes les deux heures ;
- Suivi de la pression de l'espace inter-joints du tampon matériel.

11.11. DEGONFLAGE DE 0,03 A 0 MPA

- Reprise du dégonflage par la traversée ECF 164 (1 EPP 164 TW) via la ventilation DVN ;
- Réalisation de campagnes complètes de mesures d'auscultation en automatique toutes les deux heures pour suivre l'évolution de la courbe des déformations en fonction de la pression ;
- Mesure du déplacement différentiel béton/virole du SAS d'accès matériel toutes les deux heures ;
- Suivi de la pression de l'espace inter-joints du tampon matériel.

11.12. PALIER 0 MPA

- Réalisation d'une campagne complète de mesures d'auscultation en automatique pour suivre l'évolution de la courbe des déformations en fonction de la pression ;
- Mesure du déplacement différentiel béton/virole du sas d'accès matériel ;
- Suivi de la pression de l'espace inter-joints du tampon matériel ;

12. VISITE POST-EPREUVE ENCEINTE

- En cas d'évolution de la fissuration dans les zones sensibles au palier nominal :
 - relevé des fissures du parement externe de la paroi par inspection visuelle et/ou télévisuelle,
 - au retour à la pression atmosphérique dans les zones sensibles concernées, ou dans les zones d'extension définies lors du relevé au palier nominal et, report sur plan de l'ensemble des fissures avec leur longueur et leur ouverture,
 - comparaison avec les fissures relevées avant et en cours d'épreuve et, mise en évidence de l'évolution des fissures sous pression et des fissures persistant après dégonflage de l'enceinte,
 - sur demande éventuelle des appuis techniques, laisser en place les fissuromètres qui ont enregistré des variations sensibles d'ouvertures, et dont les fissures ne se seraient pas totalement refermées au-delà de la fin des mesures d'auscultation (EAU), sur une période à définir en fin d'épreuve.
- Inspection visuelle de la galerie de précontrainte et du radier selon PBMP.
- Inspection visuelle du parement interne métallique à partir des moyens d'accès existants (planchers, pont polaire, etc...) :
 - relevé des cloquages de la paroi sur l'ensemble de la surface visible du fût, avec transcription sur un plan de localisation selon le quadrillage défini,

- contrôle à distance de l'ensemble des soudures des tôles avec recherche de corrosion notamment,
- relevé ou estimation des amplitudes de cloquage partout où cela est possible,
- relevé précis des cloquages sur 5 tôles de la paroi, choisies pour la présence de cloques avant épreuve (ces 5 tôles seront conservées pour les mêmes contrôles lors des épreuves suivantes).
- Réalisation de mesures d'épaisseur par ultrasons sur les cloques les plus significatives des 5 tôles, en repérant les points où sont réalisées les mesures.
- Inspection visuelle de la peau métallique sur les zones des traversées principales (sas d'accès matériel, SAS personnel, SAS chantier, VVP, ANG) et sur les traversées qui seraient incluses dans des cloquages, avec :
 - vérification visuelle des soudures des traversées afin de déceler des traces de corrosion ou de fissures visibles,
 - recherche et transcription sur plan, des cloquages sur une distance de 3 mètres autour de chaque traversée.
- Inspection visuelle des revêtements par peinture (peau métallique, puisards RIS-EAS, sols, murs, plafonds) : recherche des décollements et cloquages.

Nota : Les résultats de ces contrôles sont comparés à ceux obtenus avant l'épreuve enceinte.

13. REMISE EN CONFORMITE DE L'OUVRAGE

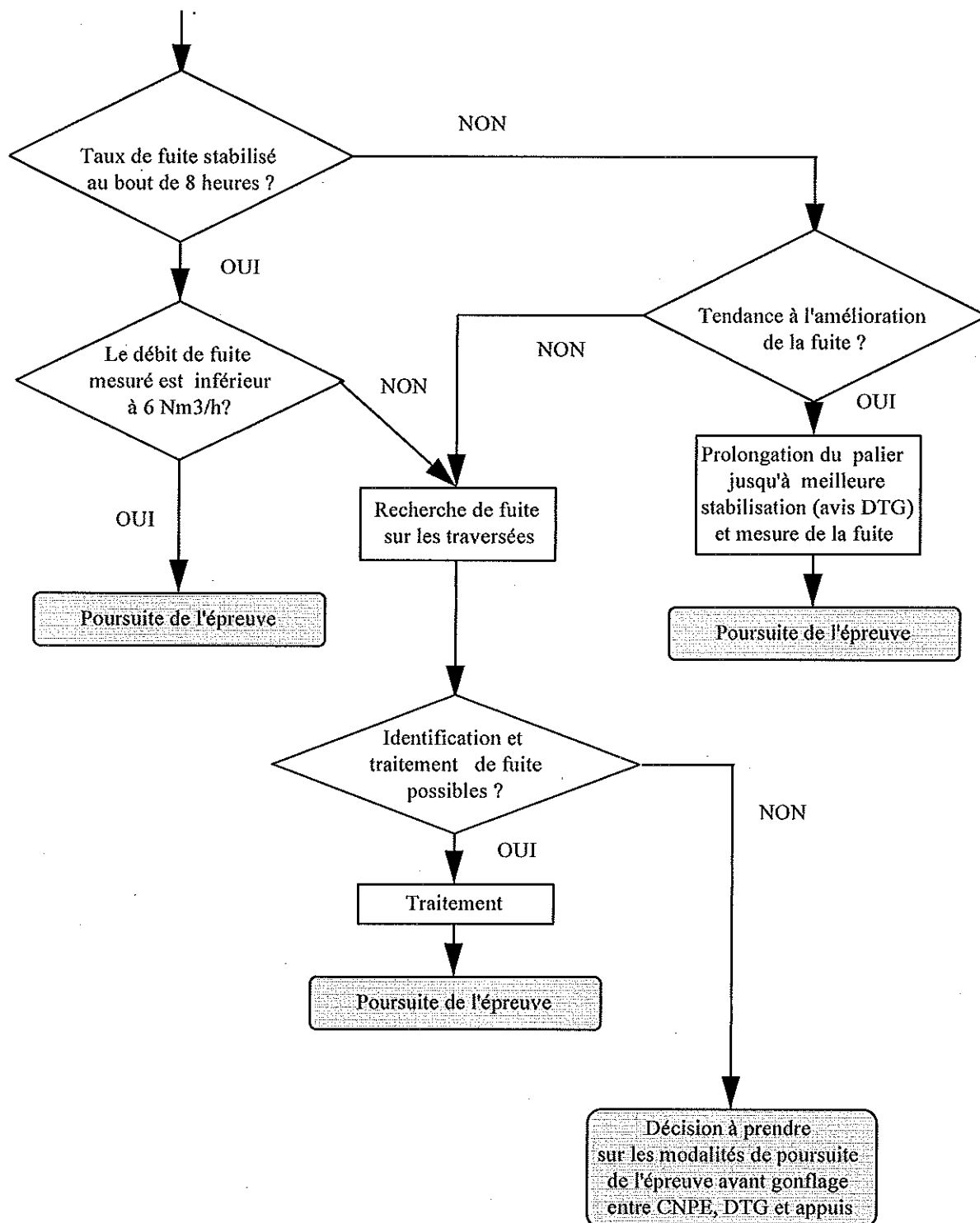
A la fin de l'essai, remise en conformité des traversées, des matériels et des installations en vue du rechargement et du redémarrage du réacteur.

14. SYNTHESE DES RESULTATS

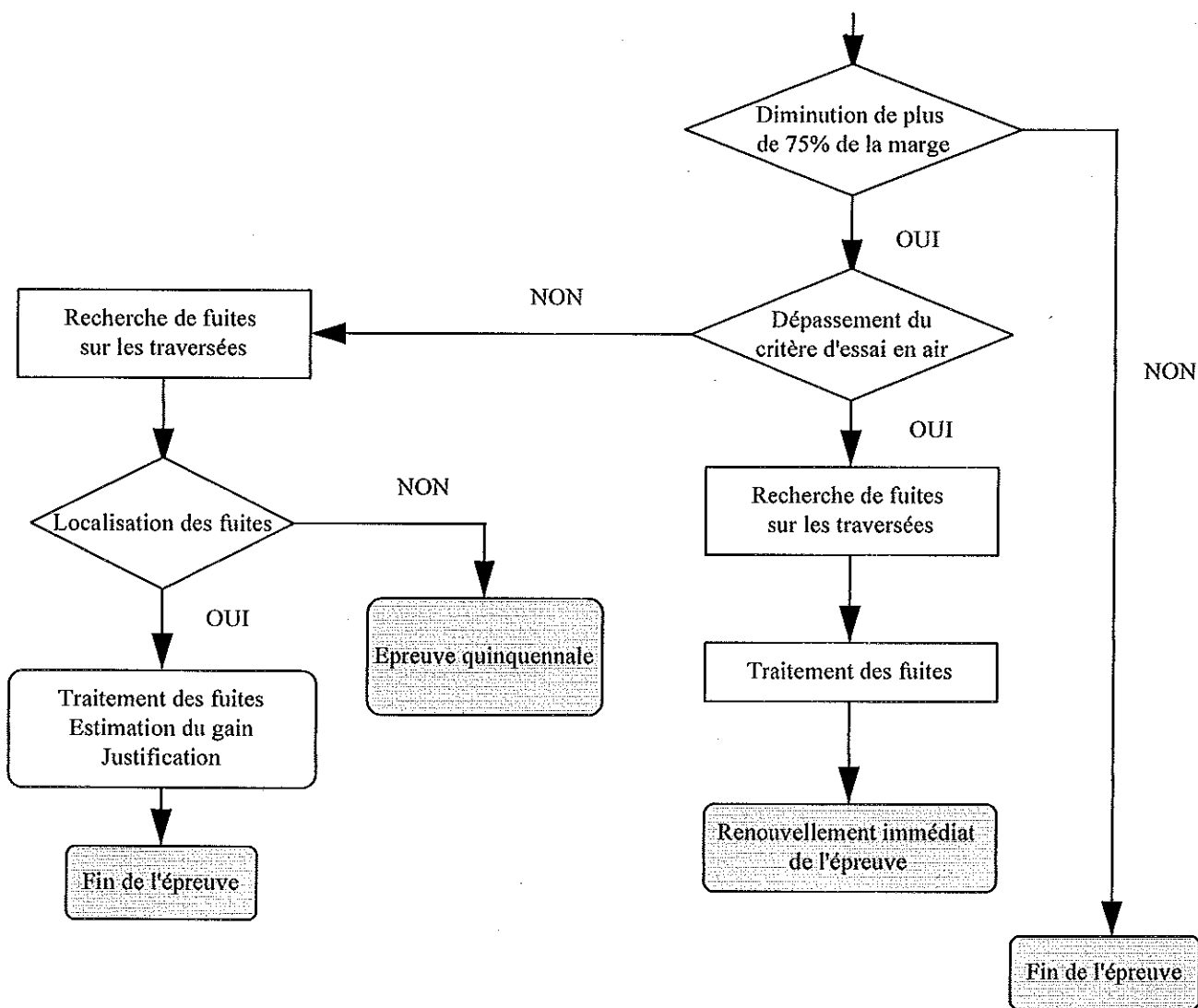
EDF-DTG rédige un rapport provisoire sur l'ensemble des mesures réalisées lors de l'épreuve enceinte : taux de fuite global de l'enceinte, comportement mécanique de l'ouvrage.

Les rapports définitifs sont fournis ultérieurement au CNPE.

ANNEXE 1 – LOGIGRAMME DECISIONNEL AU PALIER 0,1 MPa



ANNEXE 2 – LOGIGRAMME DECISIONNEL AU PALIER NOMINAL D'EPREUVE



ANNEXE 3 – LOGIGRAMME D'INSPECTIONS DU PAREMENT EXTERNE

