



CA2062MG  
REÇU DCE LE :  
02 AOUT 2010  
DCE - B

Le : 15/07/2010

Réf. : EPM/ NL/ MA

N° chrono SERAPIS :  
M10I0156719

Entité : Département Projets et  
Réalizations

Rédacteur(s) : M. ESPITALLIER

Nbre de pages : 29

Tranche(s) et Centrale concernée(s) :

Nbre d'annexes : 1

Titre : **Programme durée de vie des enceintes - Etat des lieux du programme de réalisation à fin 2009**

EMPRSAR070298

IND. D

PNXXI372

Affaire

EOTP : E230/005291/EXX7129M

Type de document : **NOTE TECHNIQUE**

Thème(s) :

Mot(s)-clé(s) :

Résumé :

Cette note présente le bilan intermédiaire des réalisations décidées dans le cadre du projet patrimonial "Durée de vie des enceintes" ou affectées dans d'autres projets suite à une analyse stratégique effectuée dans ce cadre.

Sensibilité : 1 Direction Production - Ingénierie Centre d'Ingénierie du Parc Nucléaire en exploitation	140, avenue Viton 13401 MARSEILLE cedex 20	Accès E.D.F. Téléphone Télécopie	+33 (0) 4 91 74 88 00 +33 (0) 4 91 74 80 07	www.edf.fr EDF - SA au capital de 911 055 545 euros - 552 031 317 R.C.S. Paris
--	---	--	--	--



<b>E.D.F.</b> Centre d'Ingénierie du Parc Nucléaire en exploitation	<b>NOTE TECHNIQUE</b> <b>EMPR SAR070298</b>	<b>IND. D</b>	<b>Page : 1/29</b>
<b>Programme durée de vie des enceintes - Etat des lieux du programme de réalisation à fin 2009</b>			

Catégorie 4	IPS : NON	IPDE : NON	HPIC : NON
-------------	-----------	------------	------------

VERIFICATION INDEPENDANTE :

RESPONSABLE DE LA VERIFICATION (Nom du Service ou Société) :

PREDIFFUSION FORMALISEE : OUI      Auprès de : MM. MAZET, ABAD, CASTEIGTS, VALFORT, VALLAT, TEMPIER, GOSSIAUX, TUFFIER, LAVERGNE

INDICE	ETAT	REDACTEUR		VERIFICATEUR		APPROBATEUR		APPROBATION
		DATE	NOM / VISA	DATE	NOM / VISA	DATE	NOM / VISA	
INDICE C	BPA	24/04/2009	JP. CLEMENT	27/04/2009	A. ABAD	29/04/2009	Y. MAZET	
INDICE D	BPA	13/07/2010	M. ESPITALLIER	15/07/2010	A. ABAD	15/07/2010	Y. MAZET	

**DIFFUSION INTERNE**

CC CP @Copy	CC CP @Copy	CC CP @Copy	CC CP @Copy
-------------	-------------	-------------	-------------

**DIFFUSION EXTERNE**

<i>DPI</i>	<i>DPN</i>	<i>EQUIPES COMMUNES</i>
CC CP @Copy	CC CP @Copy	CC CP @Copy

**AUTRES**

CC CP @Copy	CC CP @Copy	CC CP @Copy
Voir liste des destinataires	34	0 0

**RECAPITULATIF DES MISES A JOUR**

INDICE	MODIFICATIONS
A	Création du document Emission initiale : annule et remplace la note UNIPE référencée D4510 NT BA INS 03 3934 ind C.
B	Mise à jour de l'état d'avancement du programme de réalisation à fin d'année 2007
C	Mise à jour de l'état d'avancement du programme de réalisation à fin d'année 2008
D	Mise à jour de l'état d'avancement du programme de réalisation à fin d'année 2009

\* Cette icône signifie que le document a bien été visé conformément au Système de Management du CIPN.

<b>E.D.F.</b> <i>Centre d'Ingénierie du  Parc Nucléaire en exploitation</i>	<b>NOTE TECHNIQUE  EMPRSAR070298</b>	<b>IND. D</b>	<b>Page : 2/29</b>
<b>Programme durée de vie des enceintes - Etat des lieux du programme de réalisation à fin 2009</b>			

**LISTE DES DESTINATAIRES**

<b>E.M / DPN :</b>	MM. PICHON, JOUEN
<b>E.M / DIN :</b>	M. KERAMSI
<b>DPN / UNIE / GMAP :</b>	MM. ITHURBIDE, PONS, TERRAILLON
<b>CIPN :</b>	MM. MAZET, ABAD, CASTEIGTS, GOSSIAUX, TEMPIER, LAVERGNE, SALVATORES, VALFORT
<b>CNEN :</b>	MM. GARRIGUE, NAZE, CREMIEUX
<b>SEPTEN :</b>	MM. MASSON, HEDIN, LABBE
 <b>MM. Les Directeurs Techniques des CNPE CP0/CPY :</b>	 BUGEY BLAYAIS CHINON B CRUAS DAMPIERRE FESSENHEIM GRAVELINES ST LAURENT B TRICASTIN
 <b>MM. Les Directeurs Techniques des CNPE P4/P'4/N4 :</b>	 PALUEL FLAMANVILLE ST ALBAN BELLEVILLE CATTENOM GOLFECH NOGENT PENLY CHOOZ CIVAUX

<b>E.D.F.</b> <i>Centre d'Ingénierie du  Parc Nucléaire en exploitation</i>	<b>NOTE TECHNIQUE</b> <b>EMPRSAR070298</b>	<b>IND. D</b>	<b>Page : 3/29</b>
<b>Programme durée de vie des enceintes - Etat des lieux du programme de réalisation à fin 2009</b>			

## SOMMAIRE

	Pages
1. IDENTIFICATION DES MODIFICATIONS .....	6
2. INFORMATIONS ENVOYÉES A L'AUTORITE DE SURETE .....	6
2.1. COURRIERS D'ENGAGEMENT DE REALISATION EDF .....	6
2.2. SYNTHÈSE DES RÉFÉRENCES DES NOTES D'INFORMATION DIFFUSÉES POUR LE PALIER CP0 .....	7
2.3. SYNTHÈSE DES RÉFÉRENCES DES NOTES D'INFORMATION DIFFUSÉES POUR LE PALIER CPY .....	7
2.4. SYNTHÈSE DES RÉFÉRENCES DES NOTES D'INFORMATION DIFFUSÉES POUR LE PALIER P4 .....	7
2.5. SYNTHÈSE DES RÉFÉRENCES DES NOTES D'INFORMATION DIFFUSÉES POUR LE PALIER P'4 .....	8
2.6. SYNTHÈSE DES RÉFÉRENCES DES NOTES D'INFORMATION DIFFUSÉES POUR LE PALIER N4 .....	8
3. REPARATIONS PREVENTIVES POUR LE RESPECT DU CRITERE DE FUITE DE L'ENCEINTE INTERNE DU DOSSIER D'AUTORISATION DE CREATION .....	8
3.1. OBJECTIFS GÉNÉRAUX .....	8
3.2. INJECTION DES RESEAUX .....	9
3.2.1. Description succincte de la modification .....	9
3.2.2. Réparations effectuées et restant à faire .....	10
3.2.2.1. Palier P4 (soldé) .....	10
3.2.2.2. Palier P'4 (soldé) .....	10
3.2.2.3. Palier N4 (soldé) .....	10
3.3. REVETEMENT DE L'INTRADOS DE L'ENCEINTE INTERNE .....	11
3.3.1. Description succincte de la modification .....	11
3.3.2. Modifications effectuées et restant à faire .....	12
3.3.2.1. Palier P4 (soldé) .....	12
3.3.2.2. Palier P'4 (Nb tr réalisées : volet B 11/12, volet N 1/3) .....	12
3.3.2.3. Palier N4 (Nb tr réalisées : volet B 2/4, volet N 0/1) .....	13
3.3.3. Description des revêtements .....	13
3.3.3.1. Palier P4 .....	13
3.3.3.2. Palier P'4 .....	14
3.3.3.3. Palier N4 .....	15



<b>E.D.F.</b> <i>Centre d'Ingénierie du  Parc Nucléaire en exploitation</i>	<b>NOTE TECHNIQUE  EMPRSAR070298</b>	<b>IND. D</b>	<b>Page : 4/29</b>
<b>Programme durée de vie des enceintes - Etat des lieux du programme de réalisation à fin 2009</b>			

<b>4.</b>	<b>MODIFICATIONS RELATIVES AU TAMPON MATÉRIEL .....</b>	<b>15</b>
4.1.	OBJECTIFS GENERAUX .....	15
4.2.	MISE EN PLACE DE CALES SUR LES PALIERS P4 ET P'4 ET CLAMES SUR LE PALIER P'4.....	16
4.2.1.	Description succincte de la modification « cales » .....	16
4.2.2.	Description succincte de la modification « nouvelles clames » .....	16
4.2.3.	Modifications effectuées et restant à faire.....	17
4.2.3.1.	Palier P4 (soldé) .....	17
4.2.3.2.	Palier P'4 (Nb tr réalisées : 10/12).....	17
4.3.	MODIFICATIONS SPECIFIQUES AU TAM N4 .....	18
4.3.1.	Description succincte de la modification .....	18
4.3.2.	Synthèse du palier N4 (soldé) .....	18
4.4.	MODIFICATIONS SPECIFIQUES AU TAM CP0.....	19
4.4.1.	Description succincte de la modification .....	19
4.4.2.	Modifications effectuées et restant à faire (Nb tr réalisées : 1/6) .....	19
4.5.	MODIFICATIONS SPECIFIQUES AU TAM CPY .....	19
4.5.1.	Description succincte de la modification .....	19
4.5.2.	Modifications effectuées et restant à faire (Nb tr réalisées : 1/28).....	20
<b>5.</b>	<b>MODIFICATIONS RELATIVES AU SYSTEME EDE.....</b>	<b>20</b>
5.1.	DÉPLACEMENT DES SONDES DE REGULATION DE TEMPERATURE EDE .....	20
5.1.1.	Description succincte de la modification .....	20
5.1.2.	Synthèse du Palier P4 (soldé) .....	21
5.1.3.	Synthèse du palier P'4 (soldé) .....	21
5.2.	MISE EN PLACE D'UN CALORIFUGE SUR LE CIRCUIT EDE .....	21
5.2.1.	Description succincte de la modification .....	21
5.2.2.	Modifications effectuées et restant à faire.....	22
5.2.2.1.	Palier P4 (soldé) .....	22
5.2.2.2.	Palier P'4 (Nb tr réalisées : 4/12).....	22
5.2.2.3.	Palier N4 (soldé).....	22
5.3.	DOUBLEMENT DU CAPTEUR EDE001MP .....	23
5.3.1.	Description succincte de la modification .....	23
5.3.2.	Modifications effectuées et restant à faire.....	23
5.3.2.1.	Palier P4 (soldé) .....	23
5.3.2.2.	Palier P'4 (Nb tr réalisées : 4/12).....	23
5.3.2.3.	Palier N4 (soldé).....	24
<b>6.</b>	<b>AUTRES DOSSIERS .....</b>	<b>24</b>

<b>E.D.F.</b> <i>Centre d'Ingénierie du  Parc Nucléaire en exploitation</i>	<b>NOTE TECHNIQUE</b> <b>EMPRSAR070298</b>	<b>IND. D</b>	<b>Page : 5/29</b>
<b>Programme durée de vie des enceintes - Etat des lieux du programme de réalisation à fin 2009</b>			

6.1.	PREVENTION DE LA CORROSION DES ARMATURES PASSIVES.....	24
6.1.1.	Description succincte de la modification .....	24
6.1.2.	Modifications effectuées et restant à faire.....	25
6.1.2.1.	Palier CPY (Nb tr réalisées : 24/28) .....	25
6.2.	SUIVI NATIONAL DE LA REALISATION DU DOSSIER A MAITRISE D'ŒUVRE LOCALE DE MISE EN PLACE DE LA PROTECTION DU JOINT RADIER-GOUSSET .....	25
6.2.1.	Description succincte de la modification .....	25
6.2.2.	Synthèse du Palier P4 (soldé) .....	26
6.2.3.	Synthèse du Palier P'4 (soldé) .....	26
6.2.4.	Synthèse du Palier N4 (soldé).....	26
6.3.	MISE A NIVEAU DU DISPOSITIF D'AUSCULTATION (D.A.O EAU) .....	27
6.3.1.	Description succincte de la modification .....	27
6.3.2.	Modifications effectuées et restant à faire.....	27
6.3.2.1.	Palier CP0 (Nb tr réalisées : 1/2).....	27
6.3.2.2.	Palier P4 (Nb tr réalisées : 1/7) .....	27
6.3.2.3.	Palier P'4 (Nb tr réalisées : 0/2).....	27
6.3.2.4.	Palier N4 (soldé).....	28
7.	AMELIORATION DE LA ROBINETTERIE DES TRAVERSEES.....	28
7.1.	MODIFICATIONS EFFECTUEES ET RESTANT A FAIRE .....	28
7.1.1.	Palier CP0 (Nb tr réalisées : 1/6) .....	28
7.1.2.	Palier CPY (Nb tr réalisées : 1/28).....	29

<b>ANNEXE</b> .....	<b>1</b>
---------------------	----------

<b>PRESENTATION REUNION EDF/ASN/IRSN DU 1/06/2010 (AVANCEMENT DES REALISATIONS PROGRAMMEES DANS LE CADRE DU PROGRAMME « DUREE DE VIE DES ENCEINTES »).</b> .....	<b>1</b>
--	----------



<b>E.D.F.</b> <i>Centre d'Ingénierie du  Parc Nucléaire en exploitation</i>	<b>NOTE TECHNIQUE  EMPRSAR070298</b>	<b>IND. D</b>	<b>Page : 6/29</b>
<b>Programme durée de vie des enceintes - Etat des lieux du programme de réalisation à fin 2009</b>			

## 1. IDENTIFICATION DES MODIFICATIONS

Les modifications abordées dans ce bilan font l'objet de la FDM générique : PNIN 0163.

Les dossiers dont l'ensemble des études et travaux est piloté et décidé dans le cadre du projet patrimonial « Durée de vie des enceintes » sont référencés PNXXi372 et sont découpés en volet en fonction des thèmes et des échéances de réalisation de manière à traiter des volumes de travaux raisonnablement assimilables par les différents intervenants.

Les dossiers dont l'ensemble des études et travaux est piloté et décidé dans le cadre du projet patrimonial « VD3-900 » sont intégrés à cette note.

Le bilan fournit une visibilité qui ne peut être considérée comme définitive compte tenu des aléas susceptibles de se produire et des changements possibles de la typologie et du placement des arrêts de tranche.

## 2. INFORMATIONS ENVOYÉES A L'AUTORITE DE SURETE

### 2.1. COURRIERS D'ENGAGEMENT DE REALISATION EDF

[1] DT – FTC – 2001 –008 du 28 mai 2001 – engagement : Déplacement des sondes de température de régulation EDE 043 et 044 MT sur P4 et P'4

[2] Courrier D4008.27.05.LES.02/0159 du 27 mars 2002 – engagement E1 : Liaison TAM /Virole P'4 (mise en place de cales et de nouvelles clames)

[2] Courrier D4008.27.05.LES.02/0159 du 27 mars 2002 – engagement E2 : Liaison TAM /Virole P4 (mise en place de cales)

[2] Courrier D4008.27.05.LES.02/0159 du 27 mars 2002 – engagement E3 : Revêtements de surfaces sur l'intrados de l'enceinte interne et traitement de masse (injections)

[3] Courrier D4008.27.05.LES/GLT.032/0198 du 19 juin 2003 – engagement E1 : Mise en place de la protection du joint radier-gousset

[4] Courrier D4008.27.05 LES/GLT.03/0418 du 26 novembre 2003 - Liaison TAM /Virole N4

Les notes d'information, ou notes d'analyse du cadre réglementaire (loi TSN), établies dans le cadre de la phase réalisation en IPE nationale sont résumées ci-après, classées par palier :

<b>E.D.F.</b> <i>Centre d'Ingénierie du  Parc Nucléaire en exploitation</i>	<b>NOTE TECHNIQUE  EMPRSAR070298</b>	<b>IND. D</b>	<b>Page : 7/29</b>
<b>Programme durée de vie des enceintes - Etat des lieux du programme de réalisation à fin 2009</b>			

## 2.2. SYNTHÈSE DES RÉFÉRENCES DES NOTES D'INFORMATION DIFFUSÉES POUR LE PALIER CP0

Références au 31/12/2009		CP0
PNXX0372	Volet M / Mise en place extensomètre de parement	E.M.E.GC090255
PNXX0713	Robinetterie d'isolement enceintes	E.M.E.MM081608 E.M.E.MM050993
PNXX0719	Fermeture TAM – Remplacement boulons	E.M.E.GC081114

## 2.3. SYNTHÈSE DES RÉFÉRENCES DES NOTES D'INFORMATION DIFFUSÉES POUR LE PALIER CPY

Références au 31/12/2009		CPY
PNXX 1372 volet D	Étanchéité du dôme externe/Corrosion armatures passives	E.M.E.GC060057 D4510.INF.BA.INS042210
<del>PNXX 1372 volet E</del>	<del>Fermeture du TAM / remplacement des boulons</del>	<del>INF.BA.INS042478</del>
PNXX1713	Robinetterie d'isolement enceintes	E.M.E.MM081507 E.M.E.MM050993
PNXX1719	Fermeture du TAM / remplacement des boulons	E.M.E.GC080764 E.M.E.GC050387

## 2.4. SYNTHÈSE DES RÉFÉRENCES DES NOTES D'INFORMATION DIFFUSÉES POUR LE PALIER P4

Références au 31/12/2009		PNXX 2372 P4
A	Injection virole du tampon matériel	D4510.INF.BA.INS014333
A	Tests en air / injection des réseaux de reprise de bétonnage	D4510.INF.BA.INS014333
B	Revêtement parement interne en zone GOUSSET	D4510.INF.BA.INS020092
B	Revêtement parement interne en zone du TAM	D4510.INF.BA.INS020092
D	Étanchéité du dôme externe de St Alban1	D4510.INF.BA.INS014833
E	Fermeture TAM /Mise en place de cales	D4510.INF.BA.INS042690 D4510.INF.BA.INS031292
F	Déplacement des capteurs de régulation EDE 43/44 MT	D4510.INF.BA.INS020019
H	Doublement de la mesure EDE 001 MP (modif. définitive)	E.M.E.IS081174 D4510.INF.BA.INS041955
L	Mise en place d'un calorifuge EDE	D4510.INF.BA.INS043116 D4510.INF.BA.INS033721
M	Mise en place extensomètre de parement (DAO EAU)	E.M.E.GC090255
N	Revêtement d'étanchéité complémentaire à l'intrados de la paroi interne de l'enceinte de confinement	E.M.E.GC060213



<b>E.D.F.</b> <i>Centre d'Ingénierie du  Parc Nucléaire en exploitation</i>	<b>NOTE TECHNIQUE  EMPRSAR070298</b>	<b>IND. D</b>	<b>Page : 8/29</b>
<b>Programme durée de vie des enceintes - Etat des lieux du programme de réalisation à fin 2009</b>			

## 2.5. SYNTHÈSE DES RÉFÉRENCES DES NOTES D'INFORMATION DIFFUSÉES POUR LE PALIER P'4

Références au 31/12/2009		PNXX 3372 P'4
A	Injection virole du tampon matériel	D4510.INF.BA.INS014395
A	Tests en air / injection des réseaux de reprise de bétonnage	D4510.INF.BA.INS014395
B	Revêtement parement interne en zone GOUSSET	D4510.INF.BA.INS014645
B	Revêtement parement interne en zone du TAM	D4510.INF.BA.INS014645
BV	Revêtement parement interne spécifique Belleville	D4510.NI.BA.INS990129
C	Amélioration des performances EDE Belleville	D4510.NT.BA.INS000072
E1	Fermeture TAM / Mise en place de cales	D4510.INF.BA.INS023681
E2	Fermeture TAM / Mise en place de nouvelles clames	D4510.INF.BA.INS023681
F	Déplacement des capteurs de régulation EDE 43/44 MT	D4510.INF.BA.INS014471
H	Doublement de la mesure EDE 001 MP (modif. définitive)	D4510.INF.BA.INS051508 D4510.INF.BA.INS041955
L	Mise en place d'un calorifuge EDE	D4510.INF.BA.INS033721
M	Mise en place extensomètre de parement (DAO EAU)	E.M.E.GC090255
N	Revêtement d'étanchéité complémentaire à l'intrados de la paroi interne de l'enceinte de confinement	E.M.E.GC060213
	Essai injection reprise de bétonnage et produit imprégnation à l'extrados de l'EI de BEL 1	E.M.E.GC081025
	Essai injection reprise de bétonnage et produit imprégnation à l'extrados de l'EI de BEL 2	E.M.E.GC081224
	Revêtement d'étanchéité complémentaire à l'intrados de l'enceinte interne de Belleville 1.	E.M.E.GC091586

## 2.6. SYNTHÈSE DES RÉFÉRENCES DES NOTES D'INFORMATION DIFFUSÉES POUR LE PALIER N4

Références au 31/12/2009		PNXX 4372 N4
A	Injection virole du tampon matériel	D4510.INF.BA.INS013351
A	Tests en air/injection des réseaux de reprise de bétonnage	D4510.INF.BA.INS013351
B	Revêtement parement interne en zone GOUSSET	D4510.INF.BA.INS013904
B	Revêtement parement interne en zone du TAM	D4510.INF.BA.INS013904
B	Revêtement complémentaire Civaux (tr1 & 2)	E.C.E.IG070759
B	Revêtement complémentaire Chooz B (tr1 & 2)	E.C.E.IG080985
E	Butées N4	D4510.INF.BA.INS014335
G	Auscultation	D4510.INF.BA.INS014386
H	Doublement de la mesure EDE 001 MP (modif. définitive)	D4510.INF.BA.INS040036
J	Fermeture TAM / Mise en place de nouvelles clames / joint	D4510.INF.BA.INS031236
K	Fermeture TAM / Ajout de plats et usinage brides du TAM	D4510.INF.BA.INS031236
L	Mise en place d'un calorifuge EDE	D4510.INF.BA.INS042592 D4510.INF.BA.INS033825

## 3. REPARATIONS PREVENTIVES POUR LE RESPECT DU CRITERE DE FUITE DE L'ENCEINTE INTERNE DU DOSSIER D'AUTORISATION DE CREATION

### 3.1. OBJECTIFS GENERAUX

Les études réalisées et les investigations menées pendant les épreuves globales d'étanchéité ont permis de localiser les principales sources de fuites. Il s'agit principalement :

<b>E.D.F.</b> <i>Centre d'Ingénierie du  Parc Nucléaire en exploitation</i>	<b>NOTE TECHNIQUE</b> <b>EMPR SAR070298</b>	<b>IND. D</b>	<b>Page : 9/29</b>
<b>Programme durée de vie des enceintes - Etat des lieux du programme de réalisation à fin 2009</b>			

- ◇ Sur toutes les tranches, de la zone voisine du tampon de l'accès matériel (T.A.M.),
- ◇ Sur certaines tranches (10 tranches P4/P'4 et 1 tranche N4), de la zone du Gousset, c'est-à-dire de la liaison entre le radier et le fût.

Les travaux de réparation mis au point pendant la phase étude peuvent être regroupés en deux ensembles :

- ◇ Les traitements réalisés en pleine masse, c'est-à-dire dans l'épaisseur du voile béton et consistant à injecter les réseaux de reprise de bétonnage et le pourtour de la virole du tampon d'accès matériel, correspondant aux volets « A »,
- ◇ Les traitements de surface par application de revêtements d'étanchéité, correspondant aux volets « B », et aux volets « N » pour les revêtements complémentaires en VD2/1300 (ou VD1/N4).

Afin d'améliorer encore l'étanchéité des parois internes, des actions complémentaires sont en cours d'expérimentation (injection + application produit d'imprégnation à partir de l'extrados de l'enceinte interne).

### **3.2. INJECTION DES RESEAUX**

#### **3.2.1. Description succincte de la modification**

L'ensemble des tranches du palier 1300 MWe a fait l'objet d'essais globaux d'étanchéité dans le cadre normal du contrôle de l'étanchéité à la construction puis en visite complète initiale; certaines tranches ont même déjà effectué un contrôle supplémentaire dans le cadre de la première visite décennale.

Au vu des résultats en épreuve, on note que sur certaines enceintes, le taux de fuite résulte de l'ouverture de défauts d'étanchéité au droit des reprises de bétonnage ou au droit de défauts de réalisation de l'ouvrage, notamment dans la zone du TAM.

L'épreuve enceinte réalisée suite aux travaux sur la tranche de Flamanville 2 a permis de montrer l'amélioration apportée par l'ensemble des travaux de renforcement de l'étanchéité : travaux d'injection des réseaux de reprise de bétonnage et mise en place d'un revêtement d'étanchéité.

L'injection de l'interface virole du tampon avec le béton de la paroi interne est faite depuis l'intérieur de la virole par perçage de celle-ci. Les zones injectées sont celles où la virole n'est pas adhérente au béton.



### 3.2.2. Réparations effectuées et restant à faire

Ratio de tranches traitées : 23/23 (soldé)

#### 3.2.2.1. Palier P4 (soldé)

PNXX 2372 Volet A

Tranche Concernée	Injection Réseaux	Injection Virole du Tam
FLAMANVILLE 1	1998	1998
FLAMANVILLE 2	1999	1999
PALUEL 1	2002	2002
PALUEL 2	2005	2005
PALUEL 3	2004	2004
PALUEL 4	1998	2007
SAINT ALBAN 1	2003	2003
SAINT ALBAN 2	2001	2001

#### 3.2.2.2. Palier P'4 (soldé)

PNXX 3372 Volet A :

Tranche concernée	Injection réseaux	Injection virole du TAM
BELLEVILLE 1	2000	2000
BELLEVILLE 2	1999	1999
CATTENOM 1	1999	1999
CATTENOM 2	2000	2000
CATTENOM 3	2000	2000
CATTENOM 4	2001	2001
GOLFECH 1	2000	2000
GOLFECH 2	2003	2003
NOGENT 1	1998	2005
NOGENT 2	1999	2005
PENLY 1	2002	2002
PENLY 2	2001	2001

#### 3.2.2.3. Palier N4 (soldé)

PNXX 4372 Volet A :

Tranche concernée	Injection réseaux	Injection virole du TAM
CHOOZ B 1	2010	2010
CHOOZ B 2	2009	2008
CIVAUX 1	2001	2001
CIVAUX 2	2001	2001

<b>E.D.F.</b> <i>Centre d'Ingénierie du  Parc Nucléaire en exploitation</i>	<b>NOTE TECHNIQUE</b> <b>EMPRSAR070298</b>	<b>IND. D</b>	<b>Page : 11/29</b>
<b>Programme durée de vie des enceintes - Etat des lieux du programme de réalisation à fin 2009</b>			

### 3.3. REVETEMENT DE L'INTRADOS DE L'ENCEINTE INTERNE

#### 3.3.1. Description succincte de la modification

Les traitements de surface complètent les injections de réseaux. Ils consistent à appliquer sur le parement intérieur un revêtement d'étanchéité destiné à recouvrir les zones susceptibles de présenter des défauts d'étanchéité en situation d'épreuve ou d'accident. Ces traitements concernent principalement :

- ◇ Sur toutes les tranches, la zone voisine du tampon de l'accès matériel (T.A.M.),
- ◇ Sur 12 tranches P4/P'4 et sur 1 tranche N4, la zone du Gousset,

Les revêtements retenus pour compléter l'étanchéité dans les zones indiquées ci-dessus sont des systèmes de peau composite à base de matériaux polymères qui ont été retenus pour leur aptitude à améliorer l'étanchéité des bétons. Ils sont qualifiés.

Leur application comprend les phases suivantes :

- ◇ Préparation de surface avec finition par projection d'abrasif pour obtenir la bonne rugosité,
- ◇ Application du primaire,
- ◇ Application éventuelle, sur le béton, d'un enduit de ragréage destiné à égaliser le support,
- ◇ Application de deux couches de résine comprenant le tissu d'armature,
- ◇ Finition par application d'une couche de résine seule.



### 3.3.2. Modifications effectuées et restant à faire

Ratio de tranches traitées initialement (volet B) : 21/24 (solde prévu en 2012)

Ratio de tranches traitées en complément (volet N): 3/6 (solde prévu en 2013)

Le périmètre des tranches sur lesquelles des compléments de surface sont envisagés (volet N) peut évoluer en fonction des retours d'expériences et des résultats des différentes épreuves enceintes.

#### 3.3.2.1. Palier P4 (soldé)

PNXX 2372 Volet B (soldé):

Tranche concernée	Zone du TAM	Zone du Gousset
FLAMANVILLE 1	1999	2003
FLAMANVILLE 2	1999	2004
PALUEL 1	2006	2002
PALUEL 2	2005	NON CONCERNÉ
PALUEL 3	2007	NON CONCERNÉ
PALUEL 4	2008	2008
SAINT ALBAN 1	2003	NON CONCERNÉ
SAINT ALBAN 2	2002	NON CONCERNÉ

PNXX 2372 Volet N (soldé) :

Tranche concernée	Zone du fût au-dessus de 22 m	Zone du fût en-dessous de 22m
FLAMANVILLE 1	2008	2008
FLAMANVILLE 2	NON CONCERNE	2008

#### 3.3.2.2. Palier P'4 (Nb tr réalisées : volet B 11/12, volet N 1/3)

PNXX 3372 Volet B (Nb tr réalisées : 11/12):

Tranche concernée	Zone du TAM	Zone du Gousset
BELLEVILLE 1	2000	2000
BELLEVILLE 2	1999	1999
CATTENOM 1	1999	2000
CATTENOM 2	2001	NON CONCERNÉ
CATTENOM 3	2001	NON CONCERNÉ
CATTENOM 4	2001	NON CONCERNÉ
GOLFECH 1	2001	2001
GOLFECH 2	2004	2004
NOGENT 1	2009	NON CONCERNÉ
NOGENT 2	2010	NON CONCERNÉ
PENLY 1	2002	2002
PENLY 2	2004	2004

<b>E.D.F.</b> <i>Centre d'Ingénierie du  Parc Nucléaire en exploitation</i>	<b>NOTE TECHNIQUE</b> <b>EMPRSAR070298</b>	<b>IND. D</b>	<b>Page : 13/29</b>
<b>Programme durée de vie des enceintes - Etat des lieux du programme de réalisation à fin 2009</b>			

PNXX 3372 Volet N (Nb tr réalisées : 1/3) :

Tranche concernée	Zone du fût au-dessus de 22 m	Zone du fût en-dessous de 22m
BELLEVILLE 1	2010	2010
BELLEVILLE 2	2009	2009
CATTENOM 4	2013	2013*

(\*) la zone complémentaire de CAT4 en dessous de 22m est la zone du gousset. Elle est comptabilisée dans les compléments d'étanchéité puisque pas prévue dans le programme initial.

### 3.3.2.3. Palier N4 (Nb tr réalisées : volet B 2/4, volet N 0/1)

PNXX 4372 Volet B (Nb tr réalisées : 2/4):

Tranche concernée	Zone du TAM	Zone du Gousset
CHOOZ B 1	2010	NON CONCERNÉ
CHOOZ B 2	2009	NON CONCERNÉ
CIVAUX 1	2001	2001
CIVAUX 2	2012	NON CONCERNÉ

PNXX 4372 Volet N (Nb tr réalisées : 0/1):

Tranche concernée	Zone du fût au-dessus de 22 m	Zone du fût en-dessous de 22m
CHOOZ B 1	NON CONCERNÉ	NON CONCERNÉ
CHOOZ B 2	NON CONCERNÉ	NON CONCERNÉ
CIVAUX 1	NON CONCERNÉ	2011
CIVAUX 2	NON CONCERNÉ	NON CONCERNÉ

## 3.3.3. Description des revêtements

### 3.3.3.1. Palier P4

PNXX 2372 Volet B :

Tranches	Année de pose des Revêtements	Surface m <sup>2</sup>	Nature des Revêtements (envisagées et sous réserve pour les réalisations futures)
FLAMANVILLE 1	1999 2003	TAM : 730 GOUSSET : 700	MAEVA 1/2 MAEVA 2
FLAMANVILLE 2	1999 2004	TAM : 680 GOUSSET : 700	MAEVA 1/2 MAEVA 2
PALUEL 1	2002 2006	GOUSSET : 700 TAM : 515	CHRYSOR MAEVA 2
PALUEL 2	2005	TAM : 515	MAEVA 2
PALUEL 3	2007	TAM : 515	MAEVA 2
PALUEL 4	2009 2009	GOUSSET : 672 TAM : 515	MAEVA 2
SAINT ALBAN 1	2003	TAM : 515	MAEVA 2
SAINT ALBAN 2	2002	TAM : 515	MAEVA 2



Programme durée de vie des enceintes - Etat des lieux du programme de réalisation à fin 2009

PNXX 2372 Volet N (revêt<sup>t</sup> complémentaire VD2) :

Tranches	Année de pose des Revêtements	Surface m <sup>2</sup>	Nature des Revêtements (envisagées et sous réserve pour les réalisations futures)
FLAMANVILLE 1	2008	fût niveau > 27 m : 780 fût niveau < 27 m : 670	MAEVA 2 MAEVA 2
FLAMANVILLE 2	2008	fût niveau < 27 m : 650	MAEVA 2

3.3.3.2. Palier P'4

PNXX 3372 Volet B :

Tranches	Année de pose des Revêtements	Surface (m <sup>2</sup> )	Nature des Revêtements (envisagées et sous réserve pour les réalisations futures)
BELLEVILLE 1	2000 2000 2000	TAM : 1504 GOUSSET : 813 Ss / Ceint : 600	MAEVA 2 MAEVA 2 MAEVA 2
BELLEVILLE 2	1999 1999 1999	TAM : 570 GOUSSET : 580 Ss / Ceint : 600	MAEVA 1/2 MAEVA 2 MAEVA 2
CATTENOM 1	1999 2000	TAM : 493 GOUSSET : 502	MAEVA 1/2 CHRYSOR
CATTENOM 2	1999 2001	TAM : 380 TAM : 80	MAEVA 1/2 avec treillis TR1 7 MAEVA
CATTENOM 3	1998 2001	FISSURE H : 20 TAM : 500	MAEVA 1/2 avec treillis TR1 7 MAEVA 2
CATTENOM 4	2001	TAM : 500	MAEVA 2
GOLFECH 1	2001 2001	TAM : 600 GOUSSET : 554	CHRYSOR CHRYSOR
GOLFECH 2	2004 2004	TAM : 600 GOUSSET : 554	MAEVA 2 MAEVA 2
PENLY 1	2002	TAM : 600	CHRYSOR
PENLY 2	2004 2004	TAM : 600 GOUSSET : 554	MAEVA 2
NOGENT 1	2009	TAM : 587	MAEVA 2
NOGENT 2	2009	TAM : 590	MAEVA 2

PNXX 3372 Volet N (complémentaire VD2) :

Tranches	Année de pose des Revêtements	Surface (m <sup>2</sup> )	Nature des Revêtements (envisagées et sous réserve pour les réalisations futures)
BELLEVILLE 1	2010	FUT : 2043	MAEVA 2
BELLEVILLE 2	2009	FUT : 1550	MAEVA 2

<b>E.D.F.</b> <i>Centre d'Ingénierie du  Parc Nucléaire en exploitation</i>	<b>NOTE TECHNIQUE  EMPR SAR070298</b>	<b>IND. D</b>	<b>Page : 15/29</b>
<b>Programme durée de vie des enceintes - Etat des lieux du programme de réalisation à fin 2009</b>			

### 3.3.3.3. Palier N4

PNXX 4372 Volet B :

Tranches	Année de pose des Revêtements	Surface (m <sup>2</sup> )	Nature des Revêtements (envisagées et sous réserve pour les réalisations futures)
CIVAUX 1	2001 2001	TAM : 940 GOUSSET : 1160	CHRYSOR CHRYSOR
CIVAUX 2	2001	TAM : 220	CHRYSOR
CHOOZ B 1	1999 2010	TAM : 94 TAM : 576	MAEVA 1/2 MAEVA 2
CHOOZ B 2	2009	TAM : 620	MAEVA 2

PNXX 4372 Volet N (revêt<sup>t</sup> complémentaire VD1) :

Tranches	Année de pose des Revêtements	Surface (m <sup>2</sup> )	Nature des Revêtements (envisagées et sous réserve pour les réalisations futures)
CIVAUX 1	2011	FUT : 760	MAEVA 2
CIVAUX 2	2012	TAM : 180	MAEVA 2

## 4. MODIFICATIONS RELATIVES AU TAMPON MATÉRIEL

### 4.1. OBJECTIFS GÉNÉRAUX

Conformément à ses engagements (cf. références indiquées au §2 de cette note), EDF conduit un programme d'amélioration de l'interface des brides virole et tampon des paliers 1300 et 1450 MWe « afin qu'en toutes situations, normales et accidentelles, la fonction d'étanchéité soit assurée par le double joint et que le transfert des efforts entre le tampon et la virole soit assuré mécaniquement, indépendamment du double joint d'étanchéité ».

Pour cela, EDF a défini, selon les paliers, des interventions destinées :

- ◇ A remplacer les clames actuelles par des clames redimensionnées, pour garantir le contact métal-métal permettant d'assurer la transmission des efforts mécaniques,
- ◇ A augmenter la portée du double joint par la mise en place de cales soudées, permettant de compenser la déformation de la bride de la virole apparaissant au cours du temps,
- ◇ A mettre en place un nouveau double joint d'étanchéité,
- ◇ A restaurer par usinage la géométrie des brides du tampon et de la virole pour compenser les déformations qui apparaissent au cours du temps.



<b>E.D.F.</b> <i>Centre d'Ingénierie du  Parc Nucléaire en exploitation</i>	<b>NOTE TECHNIQUE  EMPRSAR070298</b>	<b>IND. D</b>	<b>Page : 16/29</b>
<b>Programme durée de vie des enceintes - Etat des lieux du programme de réalisation à fin 2009</b>			

En cohérence et en prolongement des analyses menées sur le comportement des enceintes 1300, une réflexion concernant les enceintes 900 a été engagée en 2001-2002 dans le cadre du réexamen VD3 900 pour définir les actions qui pourraient se révéler nécessaires au respect des exigences de sûreté et de disponibilité associées au comportement des enceintes pour garantir une durée minimale d'exploitation de 40 ans.

L'étude a été réalisée dans le cadre de l'Affaire Ingénierie ES1. La démarche adoptée s'attache à améliorer la capacité de serrage des boulons tout en diminuant leur diamètre (amélioration de la nuance d'acier) pour compenser la déformation des brides et garantir jusqu'à minima 40 ans un jeu résiduel suffisant autour des boulons ; l'objectif recherché est de :

- ◇ Permettre une fermeture aisée,
- ◇ Optimiser la précontrainte initiale au serrage afin de rattraper au mieux les défauts de planéité.

#### **4.2. MISE EN PLACE DE CALES SUR LES PALIERS P4 ET P'4 ET CLAMES SUR LE PALIER P'4**

##### **4.2.1. Description succincte de la modification « cales »**

Les déformations d'ovalisation de la bride virole sont susceptibles d'engendrer une extrusion du joint du tampon et de détériorer la fonction confinement, cependant, le REX permet d'établir que ces déformations ne remettent pas en cause la fonction d'étanchéité du TAM. La solution proposée permet de façon pérenne, en évitant son extrusion, de maintenir la fonction assurée par le joint. La modification à réaliser consiste à mettre en place des cales soudées dans le prolongement de la bride tampon. La programmation du dossier s'effectue en VP ou VD.

##### **4.2.2. Description succincte de la modification « nouvelles clames »**

Les modifications à mettre en œuvre consistent à améliorer le système de fermeture du TAM afin de s'affranchir des défauts géométriques consécutifs au vieillissement. La conception des nouvelles clames, de type serre-joint, permet de faire transiter les efforts de flexion dans un élément constitutif de la clame, sollicité par la mise en compression de la visserie

<b>E.D.F.</b> Centre d'Ingénierie du Parc Nucléaire en exploitation	<b>NOTE TECHNIQUE</b> <b>EMPRSAR070298</b>	<b>IND. D</b>	Page : 17/29
Programme durée de vie des enceintes - Etat des lieux du programme de réalisation à fin 2009			

#### 4.2.3. Modifications effectuées et restant à faire

##### 4.2.3.1. Palier P4 (soldé)

PNXX 2372 Volet E (soldé):

Tranche concernée	Mise en place des cales
FLAMANVILLE 1	1999
FLAMANVILLE 2	1999
PALUEL 1	2004
PALUEL 2	2006
PALUEL 3	2004
PALUEL 4	2004
SAINT ALBAN 1	2006
SAINT ALBAN 2	2005

##### 4.2.3.2. Palier P'4 (Nb tr réalisées : 10/12)

PNXX 3372 Volet E (10/12):

Tranche concernée	Mise en place des cales	Mise en place des clames
BELLEVILLE 1	2010	2006
BELLEVILLE 2	2009	2006
CATTENOM 1	2006	2006
CATTENOM 2	2008	2004
CATTENOM 3	2006	2004
CATTENOM 4	2003	2003
GOLFECH 1	2008	2008
GOLFECH 2	2008	2008
NOGENT 1	2004	2005
NOGENT 2	2004	2005
PENLY 1	2011	2011
PENLY 2	2009	2009

*Dans le cadre du REX d'exploitation, il a été décidé de revenir sur les premières tranches de CATTENOM, pour que le site dispose d'une installation plus homogène sur le dispositif de fermeture du TAM (3 technologies différentes sont présentes sur CAT)*

PNXX 3372 Volet E homogénéisation CAT (Nb tr réalisées : 0/3):

Tranche concernée	Homogénéisation
CATTENOM 2	2011
CATTENOM 3	2013
CATTENOM 4	2013



#### 4.3. MODIFICATIONS SPECIFIQUES AU TAM N4

##### 4.3.1. Description succincte de la modification

Pour garantir le fonctionnement de l'enceinte en toutes circonstances (exploitation normale mais aussi APRP, séisme) et le respect des critères du DAC lors d'une épreuve enceinte, quatre objectifs sont visés par les modifications :

- ◇ Rétablir le contact métal-métal,
- ◇ Améliorer les performances en étanchéité en phase post-APRP,
- ◇ Compenser les défauts d'ovalisation,
- ◇ Corriger les défauts de voilement.

Des nouvelles clames à glissière visent une facilité de mise en œuvre tout en permettant d'augmenter l'effort de serrage.

Pour résoudre le problème de l'ovalisation des brides, la surface d'appui de la bride tampon est élargie par l'ajout de plats d'une épaisseur suffisante pour compenser les ovalisations relatives entre brides, déterminées par les calculs de déformation en fin de vie (40 ans), en conditions normales et accidentelles.

La bride tampon et la bride virole sont usinées pour obtenir la planéité requise de la face d'appui.

##### 4.3.2. Synthèse du palier N4 (soldé)

Compte-tenu des travaux importants, un créneau long en état RCD et l'absence d'autres travaux dans une large zone autour du TAM sont nécessaires à la programmation de ces modifications. L'arrêt EFP a été privilégié pour sa proximité, ce qui a nécessité un report des applications de revêtement composite en VD. Ceci a été jugé acceptable car les enceintes « sensibles » sont traitées.

PNXX 4372 Volets J et K (soldés)

Tranches	Année de réalisation		Dates retenues après étude d'impact pour les revêtements
	Clames (J)	Usinage (K)	
CHOOZ B 1	2005	2005	Revêtement en VD 2010
CHOOZ B 2	2006	2006	Revêtement en VD 2009
CIVAUX 1	2005	2007	Sans objet
CIVAUX 2	2005	2007	Revêtement en VD 2012

<b>E.D.F.</b> <i>Centre d'Ingénierie du  Parc Nucléaire en exploitation</i>	<b>NOTE TECHNIQUE  EMPRSAR070298</b>	<b>IND. D</b>	<b>Page : 19/29</b>
<b>Programme durée de vie des enceintes - Etat des lieux du programme de réalisation à fin 2009</b>			

PNXX 4372 Volet E Butées (soldé)

Pour mémoire, la mise en place de butées sur le TAM N4 a été réalisée comme suit :

Tranches	Année de réalisation
CHOOZ B 1	2002
CHOOZ B 2	2002
CIVAUX 1	2001
CIVAUX 2	2001

#### 4.4. MODIFICATIONS SPECIFIQUES AU TAM CP0

##### 4.4.1. Description succincte de la modification

La solution proposée consiste à remplacer les boulons en place par des boulons traversants de même diamètre et de nuance plus élevée favorable à un maintien du contact des brides en situations accidentelles, y compris accidents graves.

Cette solution ne nécessite pas de réalésage des brides.

##### 4.4.2. Modifications effectuées et restant à faire (Nb tr réalisées : 1/6)

La programmation est calée sur les arrêts VD3.

PNXX 0719 :

Tranches	Mise en place prévue en
BUGEY 2	2010
BUGEY 3	2013
BUGEY 4	2011
BUGEY 5	2011
FESSENHEIM 1	2009
FESSENHEIM 2	2011

#### 4.5. MODIFICATIONS SPECIFIQUES AU TAM CPY

##### 4.5.1. Description succincte de la modification

La solution proposée consiste à changer les boulons en place (M33) de nuance E24 par des boulons traversant de diamètre supérieur (M39) et de nuance plus élevée 10.9 permettant un serrage plus énergique favorable à un maintien du contact des brides en situation accidentelle, y compris accidents graves.

Cette solution demande un réalésage au cas par cas des brides virole, ce qui conduit à une intégration en VD.



#### 4.5.2. Modifications effectuées et restant à faire (Nb tr réalisées : 1/28)

Le dossier initialement repéré PNXX 1372 Volet E est intégré au projet VD3 sous le nouveau repérage PNXX1719, la programmation est calée sur les arrêts VD3.

PNXX 1719 :

PNXX1719	Tranche concernée	Mise en place prévue en
CP1	BLAYAIS1	2012
CP1	BLAYAIS2	2013
CP1	BLAYAIS3	2014
CP1	BLAYAIS4	2015
CP2	CHINON B1	2013
CP2	CHINON B2	2016
CP2	CHINON B3	2019
CP2	CHINON B4	2020
CP2	CRUAS1	2015
CP2	CRUAS2	2017
CP2	CRUAS3	2014
CP2	CRUAS4	2017
CP1	DAMPIERRE1	2011
CP1	DAMPIERRE2	2012
CP1	DAMPIERRE3	2013
CP1	DAMPIERRE4	2014
CP1	GRAVELINES1	2011
CP1	GRAVELINES2	2013
CP1	GRAVELINES3	2011
CP1	GRAVELINES4	2014
CP1	GRAVELINES5	2016
CP1	GRAVELINES6	2017
CP2	St LAURENT B1	2015
CP2	St LAURENT B2	2013
CP1	TRICASTIN1	2009
CP1	TRICASTIN2	2010
CP1	TRICASTIN3	2012
CP1	TRICASTIN4	2014

## 5. MODIFICATIONS RELATIVES AU SYSTEME EDE

### 5.1. DÉPLACEMENT DES SONDES DE REGULATION DE TEMPERATURE EDE

#### 5.1.1. Description succincte de la modification

Les sondes de températures EDE 043 et 044 MT permettent la régulation des réchauffeurs EDE nécessaires au maintien d'une hygrométrie à l'amont des pièges à iode EDE garantissant leur efficacité en situation accidentelle.

<b>E.D.F.</b> <i>Centre d'Ingénierie du  Parc Nucléaire en exploitation</i>	<b>NOTE TECHNIQUE  EMPR SAR070298</b>	<b>IND. D</b>	<b>Page : 21/29</b>
<b>Programme durée de vie des enceintes - Etat des lieux du programme de réalisation à fin 2009</b>			

La modification consiste à déplacer les capteurs de température EDE 043 et 044 MT et au plus près du caisson de filtration de manière à obtenir une valeur de température mesurée aussi représentative que possible de la température effective à l'amont du piège à iode. L'engagement de réalisation du déplacement des sondes de températures EDE 043 et 044 MT, référencé DT-FTC-2001-008, avant fin 2002 sur les tranches des paliers P4 et P'4 est réalisé.

### 5.1.2. Synthèse du Palier P4 (soldé)

PNXX 2372 Volet F :

Tranches	Date de fin d'intervention	Sous DI Référence
PALUEL 1	Avril 2002	PNXX 2191
PALUEL 2	Juillet 2002	PNXX 2191
PALUEL 3	Septembre 2002	PNXX 2191
PALUEL 4	Juillet 2001	Traité en local
FLAMANVILLE 1	Octobre 2002	PNXX 2372 volet F
FLAMANVILLE 2	Août 2002	PNXX 2372 volet F
SAINT ALBAN 1	Avril 2002	PNXX 2372 volet F
SAINT ALBAN 2	Juin 2002	PNXX 2372 volet F

### 5.1.3. Synthèse du palier P'4 (soldé)

PNXX 3372 Volet F :

Tranches	Date de fin d'intervention	Sous DI Référence
BELLEVILLE 1	TTS 2000	PNXX 3372 volet F
BELLEVILLE 2	Février 2001	PNXX 3372 volet F
CATTENOM 1	Décembre 2000 puis Avril 2002	PNXX 3372 volet F
CATTENOM 2	Juin 2001	PNXX 3372 volet F
CATTENOM 3	Avril 2001	PNXX 3372 volet F
CATTENOM 4	Décembre 2001	PNXX 3372 volet F
GOLFECH 1	Avril 2001 – Juillet 2001	PNXX 3372 volet F
GOLFECH 2	Août 2001	PNXX 3372 volet F
NOGENT 1	Août 2001	PNXX 3372 volet F
NOGENT 2	Décembre 2001	PNXX 3372 volet F
PENLY 1	Juillet 2002	PNXX 3372 volet F
PENLY 2	Mai 2001	PNXX 3372 volet F

## 5.2. MISE EN PLACE D'UN CALORIFUGE SUR LE CIRCUIT EDE

### 5.2.1. Description succincte de la modification

Cette modification vise également à améliorer la capacité de filtration EDE en situation accidentelle par diminution de la condensation dans les gaines, donc le maintien d'une hygrométrie garantissant l'efficacité des pièges à iode en situation accidentelle.



## 5.2.2. Modifications effectuées et restant à faire

### 5.2.2.1. Palier P4 (soldé)

PNXX 2372 Volet L :

Tranche concernée	Mise en place des calorifuges
FLAMANVILLE 1	2008
FLAMANVILLE 2	2008
PALUEL 1	2006
PALUEL 2	2005
PALUEL 3	2007
PALUEL 4	2008
SAINT ALBAN 1	2007
SAINT ALBAN 2	2008

### 5.2.2.2. Palier P'4 (Nb tr réalisées : 4/12)

PNXX 3372 Volet L :

Tranche concernée	Mise en place des calorifuges
BELLEVILLE 1	2010
BELLEVILLE 2	2009
CATTENOM 1	2006
CATTENOM 2	2008
CATTENOM 3	2011
CATTENOM 4	2013
GOLFECH 1	2012
GOLFECH 2	2014
NOGENT 1	2009
NOGENT 2	2010
PENLY 1	2011
PENLY 2	2013

### 5.2.2.3. Palier N4 (soldé)

PNXX 4372 Volet L :

Tranche concernée	Mise en place des calorifuges
CHOOZ 1	2005
CHOOZ 2	2006
CIVAUX 1	2007
CIVAUX 2	2007



<b>E.D.F.</b> Centre d'Ingénierie du Parc Nucléaire en exploitation	<b>NOTE TECHNIQUE</b> <b>EMPRSAR070298</b>	<b>IND. D</b>	<b>Page : 23/29</b>
<b>Programme durée de vie des enceintes - Etat des lieux du programme de réalisation à fin 2009</b>			

### 5.3. DOUBLEMENT DU CAPTEUR EDE001MP

#### 5.3.1. Description succincte de la modification

La modification consiste à fiabiliser la chaîne de mesure de la dépression entre enceinte permettant d'assurer le confinement de fuites éventuelles en cas d'accident.

Sur les paliers P4 et P'4, tous les CNPE ont déjà réalisé en local le doublement du capteur de pression. Le doublement fonctionnel de l'ensemble de la chaîne mesure est en attente d'une modification du contrôle-commande permettant l'alimentation électrique indépendante des deux voies. Cette modification est calée au rythme des VD2, sauf pour Paluel 1 et 2 dont l'arrêt arrive trop vite au regard des contraintes qui s'appliquent dans la constitution de dossier. PNXX 2372 Volet N (revêt<sup>t</sup> complémentaire VD2) :

#### 5.3.2. Modifications effectuées et restant à faire

##### 5.3.2.1. Palier P4 (soldé)

PNXX 2372 Volet H :

Tranche concernée	Mise en place définitive de la double mesure EDE001MP
FLAMANVILLE 1	2008
FLAMANVILLE 2	2008
PALUEL 1	2007
PALUEL 2	2009
PALUEL 3	2007
PALUEL 4	2008
SAINT ALBAN 1	2007
SAINT ALBAN 2	2008

##### 5.3.2.2. Palier P'4 (Nb tr réalisées : 4/12)

PNXX 3372 Volet H :

Tranche concernée	Mise en place définitive de la double mesure EDE001MP
BELLEVILLE 1	2010
BELLEVILLE 2	2009
CATTENOM 1	2006
CATTENOM 2	2008
CATTENOM 3	2011
CATTENOM 4	2013
GOLFECH 1	2012
GOLFECH 2	2014
NOGENT 1	2009
NOGENT 2	2010
PENLY 1	2011
PENLY 2	2013

### **5.3.2.3. Palier N4 (soldé)**

PNXX 4372 Volet H :

Tranche concernée	Mise en place définitive de la double mesure EDE001MP
CHOOZ 1	2005
CHOOZ 2	2006
CIVAUX 1	2007
CIVAUX 2	2007

## **6. AUTRES DOSSIERS**

### **6.1. PREVENTION DE LA CORROSION DES ARMATURES PASSIVES**

#### **6.1.1. Description succincte de la modification**

La modification consiste à injecter les fissures du dôme extérieur des tranches CPY dès que leur ouverture est supérieure ou égale à 0,3mm (selon les règles de l'art) de manière à prévenir la formation de corrosion des armatures passives. Ces travaux s'effectuent lorsque la tranche est en fonctionnement, en fonction des conditions météorologiques (sécurité et conditions d'application à respecter). Les sites « bord de mer » sont traités en priorité.



<b>E.D.F.</b> <i>Centre d'Ingénierie du  Parc Nucléaire en exploitation</i>	<b>NOTE TECHNIQUE</b> <b>EMPRSAR070298</b>	<b>IND. D</b>	<b>Page : 25/29</b>
<b>Programme durée de vie des enceintes - Etat des lieux du programme de réalisation à fin 2009</b>			

## 6.1.2. Modifications effectuées et restant à faire

### 6.1.2.1. Palier CPY (Nb tr réalisées : 24/28)

PNXX 1372 Volet D :

	Tranche	Année
CP1	GRAVELINES1	2006
CP1	GRAVELINES2	2006
CP1	BLAYAIS1	2007
CP1	BLAYAIS2	2007
CP1	BLAYAIS3	2007
CP1	BLAYAIS4	2007
CP1	GRAVELINES3	2007
CP1	GRAVELINES4	2007
CP1	GRAVELINES5	2007
CP1	GRAVELINES6	2007
CP2	CHINON B1	2009
CP2	CHINON B2	2008
CP2	CHINON B3	2008
CP2	CHINON B4	2008
CP2	St LAURENT B1	2008
CP2	St LAURENT B2	2008
CP1	DAMPIERRE1	2009
CP1	DAMPIERRE2	2009
CP1	DAMPIERRE3	2009
CP1	DAMPIERRE4	2009
CP1	TRICASTIN1	2009
CP1	TRICASTIN2	2009
CP1	TRICASTIN3	2009
CP1	TRICASTIN4	2009
CP2	CRUAS1	2010
CP2	CRUAS2	2010
CP2	CRUAS3	2010
CP2	CRUAS4	2010

## 6.2. SUIVI NATIONAL DE LA REALISATION DU DOSSIER A MAITRISE D'ŒUVRE LOCALE DE MISE EN PLACE DE LA PROTECTION DU JOINT RADIER-GOUSSET

### 6.2.1. Description succincte de la modification

Un couvre-joint en acier inoxydable est installé au niveau du joint radier-gousset pour empêcher un éventuel cheminement de débris consécutif à une dégradation du joint en cas d'APRP.

**6.2.2. Synthèse du Palier P4 (soldé)**

Tranche de	Année de réalisation
FLAMANVILLE1	2003
FLAMANVILLE2	2005
PALUEL1	2003
PALUEL2	2003
PALUEL3	2004
PALUEL4	2004
ST ALBAN1	2003
ST ALBAN2	2003

**6.2.3. Synthèse du Palier P'4 (soldé)**

Tranche de	Année de réalisation
BELLEVILLE2	2003
CATTENOM1	2003
CATTENOM2	2004
CATTENOM3	2004
CATTENOM4	2003
GOLFECH1	2001
GOLFECH2	2001
NOGENT1	2004
NOGENT2	2004
PENLY1	2003
PENLY2	2002

**Nota :** Pour BELLEVILLE 1, le couvre-joint a été installé en 2003 dans le cadre du dossier de modification PNXX3372 volet I (amélioration de l'étanchéité zone radier/gousset de BEL 1).

**6.2.4. Synthèse du Palier N4 (soldé)**

Tranche de	Fin de réalisation
CHOOZ1	2004
CHOOZ2	2004
CIVAUX1	2001
CIVAUX2	2004



<b>E.D.F.</b> <i>Centre d'Ingénierie du  Parc Nucléaire en exploitation</i>	<b>NOTE TECHNIQUE</b> <b>EMPRSAR070298</b>	<b>IND. D</b>	<b>Page : 27/29</b>
<b>Programme durée de vie des enceintes - Etat des lieux du programme de réalisation à fin 2009</b>			

### 6.3. MISE A NIVEAU DU DISPOSITIF D'AUSCULTATION (D.A.O EAU)

#### 6.3.1. Description succincte de la modification

La modification consiste à mettre en place des capteurs d'auscultation en parement, en remplacement des capteurs noyés qui tombent en panne, de sorte de respecter le Dispositif d'Auscultation Optimum (D.A.O) sur l'ensemble des tranches du Parc.

Ce D.A.O représente les besoins strictement nécessaires pour effectuer la surveillance en exploitation des enceintes (différents de ceux à la conception). Un nouveau dispositif de mesure d'auscultation, permettant de palier à la défaillance des extensomètres noyés dans le béton, est en cours de validation sur Civaux 1 (depuis 2005) et Paluel 4 (à partir de 2007). Sous réserve de sa validation prévue mi-2009, (6 mois après EE de Paluel 4 en novembre 2008), la mise à niveau des tranches par rapport au Dispositif d'Auscultation Optimal (D.A.O.) sera engagée à partir 2010.

Le nombre de tranche concernée peut évoluer en cas de nouvelle défaillance du dispositif existant. Au moment de l'écriture de ce document, un certain nombre de tranches ont fait l'objet de défaillances de capteur et le périmètre de cette modification sera à nouveau débattu lors du prochain directoire ad hoc.

#### 6.3.2. Modifications effectuées et restant à faire

##### 6.3.2.1. Palier CP0 (Nb tr réalisées : 1/2)

PNXX 0372 volet M :

Tranche concernée	Année de mise à niveau DAO
Bugey 3	2010
Bugey 5	2009

##### 6.3.2.2. Palier P4 (Nb tr réalisées : 1/7)

PNXX 2372 volet M :

Tranche concernée	Année de mise à niveau DAO
Flamanville 1	2012
Flamanville 2	2012
Paluel 2	2012
Paluel 3	2012
Paluel 4	2007
Saint Alban 1	2011
Saint Alban 2	2010

##### 6.3.2.3. Palier P'4 (Nb tr réalisées : 0/2)

PNXX 3372 volet M:

Tranche concernée	Année de mise à niveau DAO
Golfech 2	2011
Penly 2	2012

#### 6.3.2.4. Palier N4 (soldé)

PNXX 4372 volet M:

Tranche concernée	Année de mise à niveau DAO
Civaux 1	2005

## 7. AMELIORATION DE LA ROBINETTERIE DES TRAVERSEES

Dans le cadre du Projet EV2 du Programme enceintes de confinement confiées au SEPTEN, des réflexions ont été initiées et axées en premier lieu sur les traversées enceintes à double paroi puis sur les enceintes à simple paroi.

L'intérêt est d'examiner des solutions pour fiabiliser les organes d'isolement au niveau des traversées jugé prépondérant lors de la revue technique du 01/02/2002 dédiée aux enceintes de confinement et retenu dans le cadre du réexamen de sûreté pour la VD3 900.

Elle a également mis en évidence le nombre, la nature et la fréquence d'interventions en permettant de ce fait d'identifier les organes faisant l'objet d'une maintenance lourde et d'en quantifier les coûts.

Des listes hiérarchisées des traversées CP0/CPY par ordre de priorité en terme de fiabilité et d'impact lié à la maintenance ont été établies principalement en fonction des critères suivants :

- le degré d'influence sur la fuite globale,
- l'amplitude de dépassement du critère moyen,
- la fréquence d'intervention sur ces traversées,
- les fragilités technologiques de certains organes d'isolement équipant ces traversées.

### 7.1. MODIFICATIONS EFFECTUEES ET RESTANT A FAIRE

#### 7.1.1. Palier CP0 (Nb tr réalisées : 1/6)

PNXX0713	Tranche concernée	Mise en place prévue en
CP0	FESSENHEIM 1	2009
CP0	FESSENHEIM 2	2011
CP0	BUGEY 2	2010
CP0	BUGEY 3	2013
CP0	BUGEY 4	2011
CP0	BUGEY 5	2011



Programme durée de vie des enceintes - Etat des lieux du programme de réalisation à fin 2009

**7.1.2. Palier CPY (Nb tr réalisées : 1/28)**

PNXX1713	Tranche concernée	Mise en place prévue en
CP1	BLAYAIS1	2012
CP1	BLAYAIS2	2013
CP1	BLAYAIS3	2014
CP1	BLAYAIS4	2015
CP2	CHINON B1	2013
CP2	CHINON B2	2016
CP2	CHINON B3	2019
CP2	CHINON B4	2020
CP2	CRUAS1	2015
CP2	CRUAS2	2017
CP2	CRUAS3	2014
CP2	CRUAS4	2017
CP1	DAMPIERRE1	2011
CP1	DAMPIERRE2	2012
CP1	DAMPIERRE3	2013
CP1	DAMPIERRE4	2014
CP1	GRAVELINES1	2011
CP1	GRAVELINES2	2013
CP1	GRAVELINES3	2011
CP1	GRAVELINES4	2014
CP1	GRAVELINES5	2016
CP1	GRAVELINES6	2017
CP2	St LAURENT B1	2015
CP2	St LAURENT B2	2013
CP1	TRICASTIN1	2009
CP1	TRICASTIN2	2010
CP1	TRICASTIN3	2012
CP1	TRICASTIN4	2014

<b>E.D.F.</b> <i>Centre d'Ingénierie du Parc Nucléaire en exploitation</i>	<b>NOTE TECHNIQUE EMPRSAR070298</b>	<b>IND. D</b>	<b>ANNEXE 1 Page : 1/12</b>
<b>Programme durée de vie des enceintes - Etat des lieux du programme de réalisation à fin 2009</b>			

# **ANNEXE**

**PRESENTATION REUNION EDF/ASN/IRSN du 1/06/2010  
(AVANCEMENT DES REALISATIONS PROGRAMMEES DANS LE CADRE DU  
PROGRAMME « DUREE DE VIE DES ENCEINTES »).**

<p><b>13/07/2010E.D.F.</b> Centre d'Ingénierie du Parc Nucléaire en exploitation</p>	<p><b>NOTE TECHNIQUE</b> <b>EMPRSAR070298</b></p>	<p><b>IND. D</b></p>	<p><b>ANNEXE 1</b> Page : 2/12</p>
<p>Programme durée de vie des enceintes - Etat des lieux du programme de réalisation à fin 2009</p>			



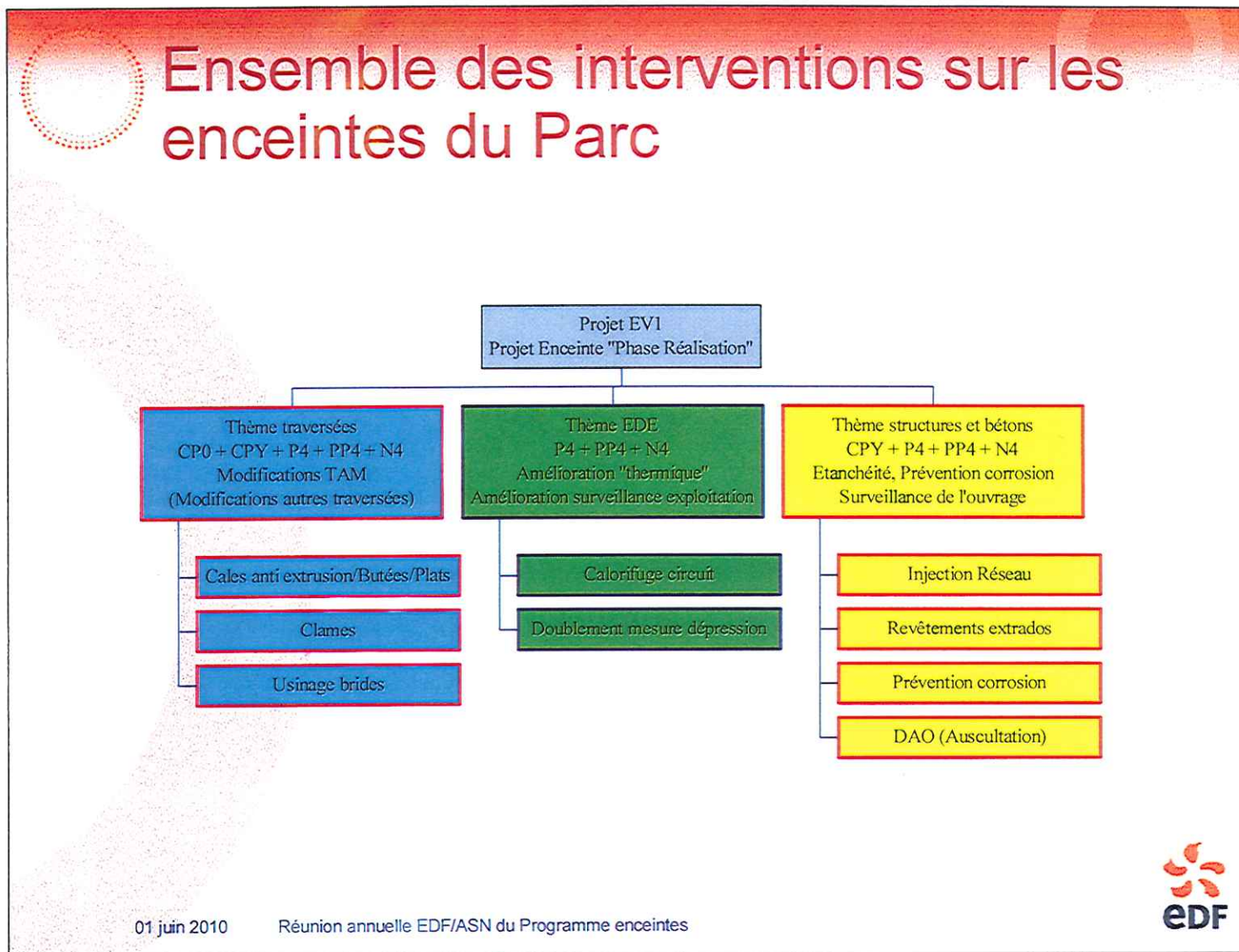
**Bilan des travaux  
EV1  
Réalisés et  
prévus**

Avancement du projet EV1 à  
fin 2009

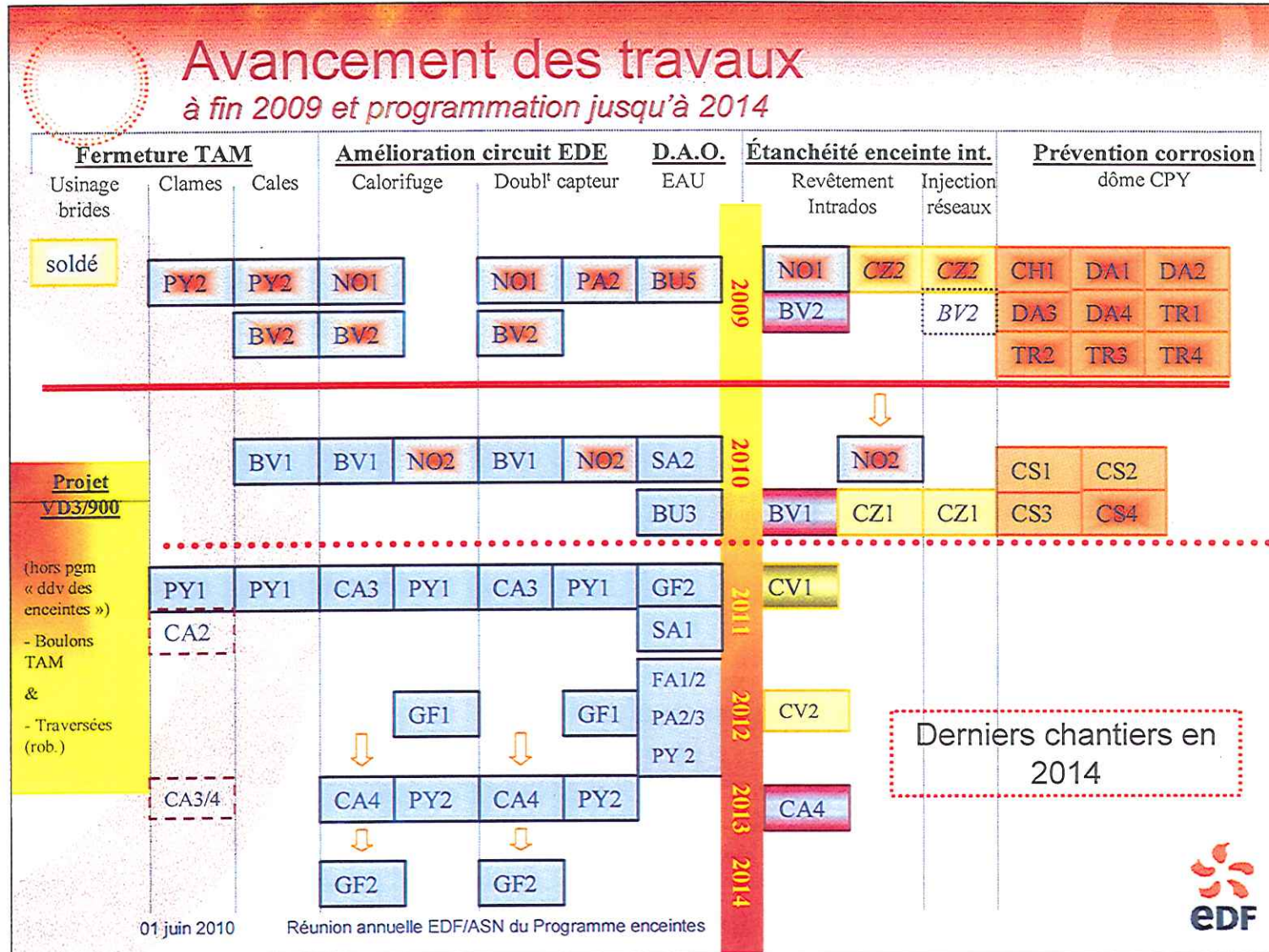




Programme durée de vie des enceintes - Etat des lieux du programme de réalisation à fin 2009

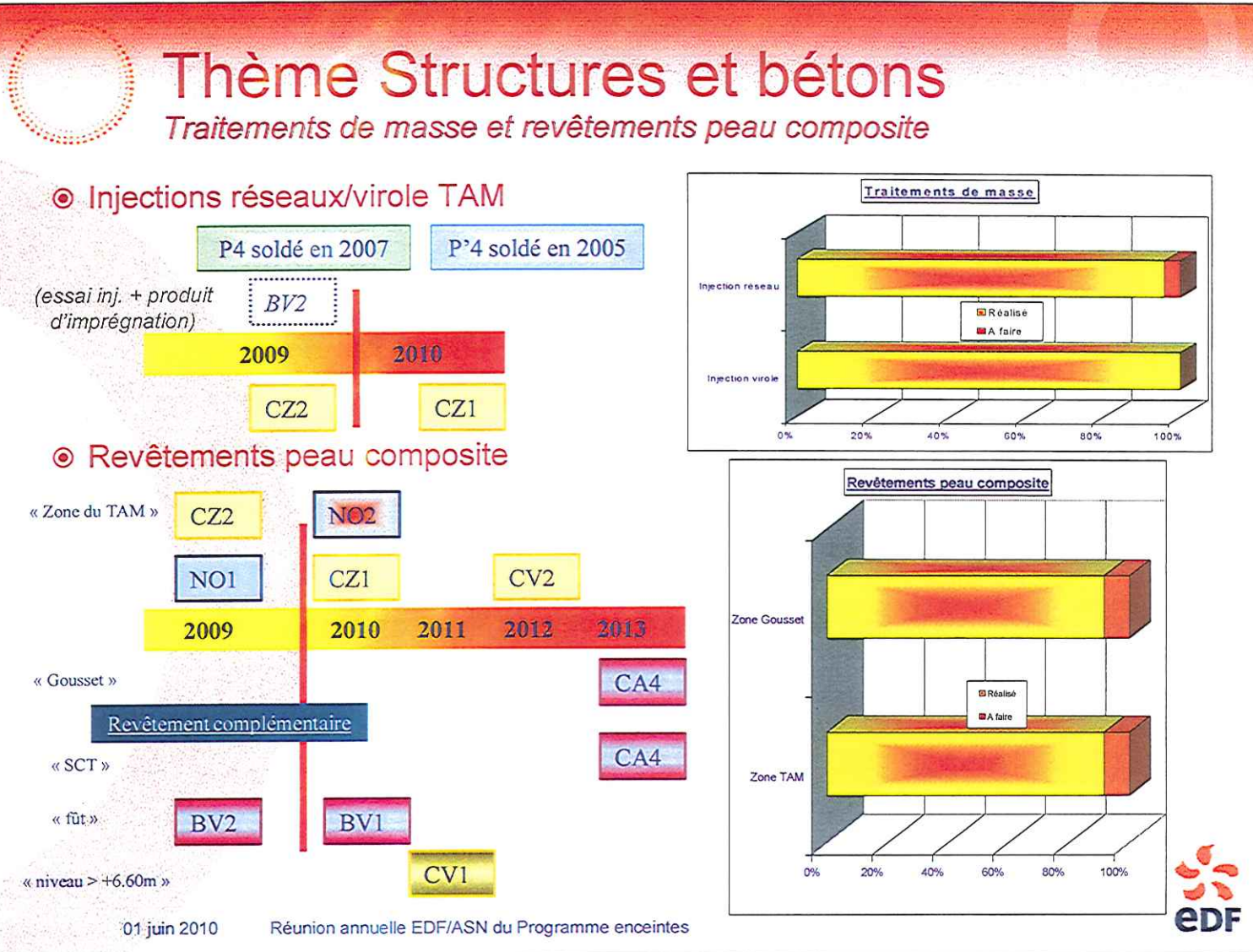


Programme durée de vie des enceintes - Etat des lieux du programme de réalisation à fin 2009





Programme durée de vie des enceintes - Etat des lieux du programme de réalisation à fin 2009





# Thème Structures et bétons

*Joint radier gousset et prévention corrosion armatures passives*

⊙ Protection joint Radier-Gousset

P4 soldé en 2005      P'4 soldé en 2004      N4 soldé en 2004

⊙ Prévention de la corrosion des armatures passives

1<sup>ères</sup> réalisations en 2006 : GR1&2

Structure	Statut
DA4	à faire
TR4	à faire
DA3	à faire
TR3	à faire
DA2	à faire
TR2	à faire
DA1	à faire
TR1	à faire
CH1	à faire
CS4	réalisé
CS3	réalisé
CS2	réalisé
CS1	réalisé

Protection des armatures des dômes

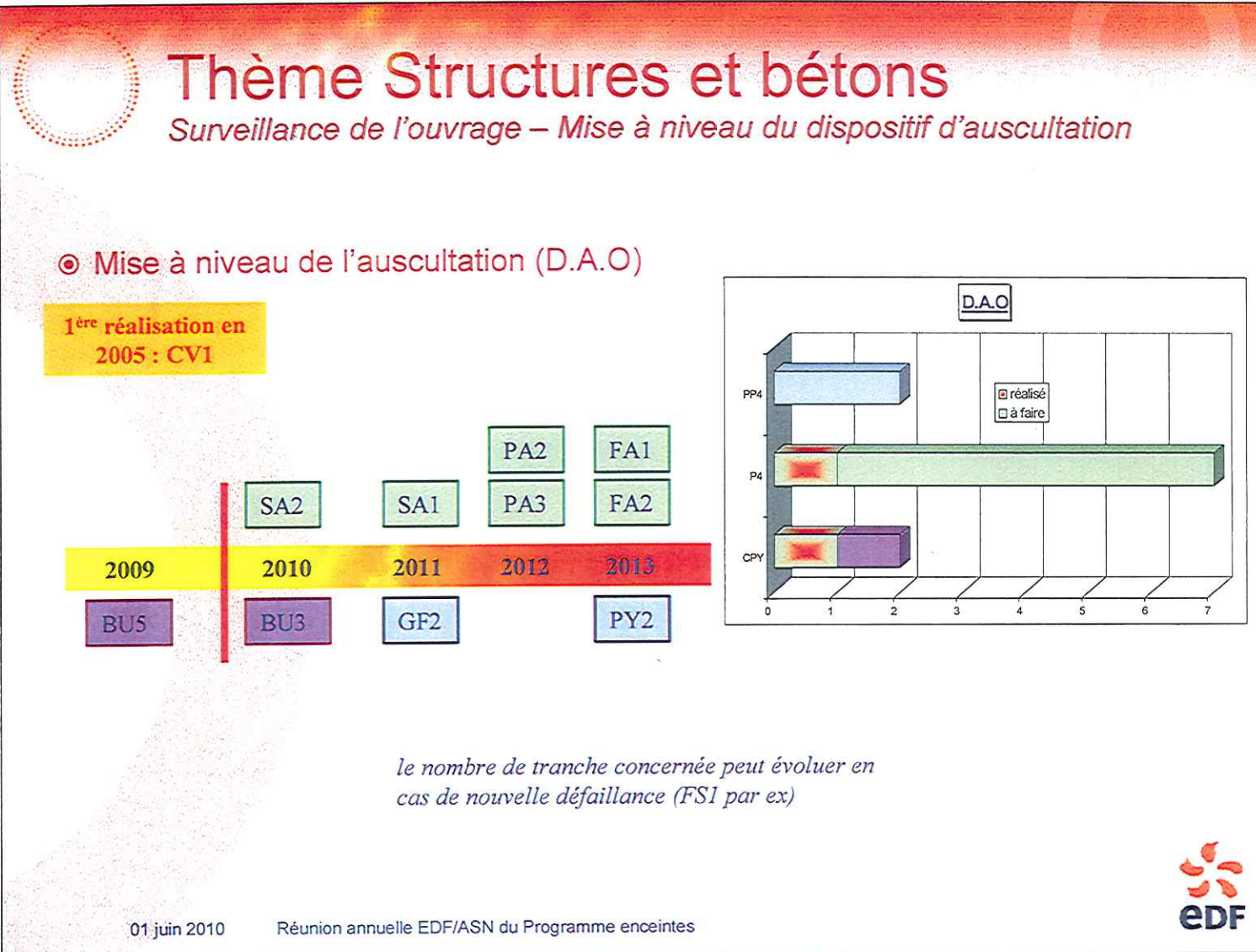
CPY

22 24 26 28

■ réalisé  
■ à faire

2009 2010

01 juin 2010 Réunion annuelle EDF/ASN du Programme enceintes





# Thème EDE

## Déplacement capteurs T° et calorifuges sur circuit EDE

- ⊙ Déplacement des capteurs de température (EDE 43/44MT)**
  - P4 soldé en 2002
  - P'4 soldé en 2002
- ⊙ Mise en place des calorifuges**
  - 1<sup>ère</sup> réalisations en 2005 : PA2, CZ1
  - P4 soldé en 2008
  - N4 soldé en 2007

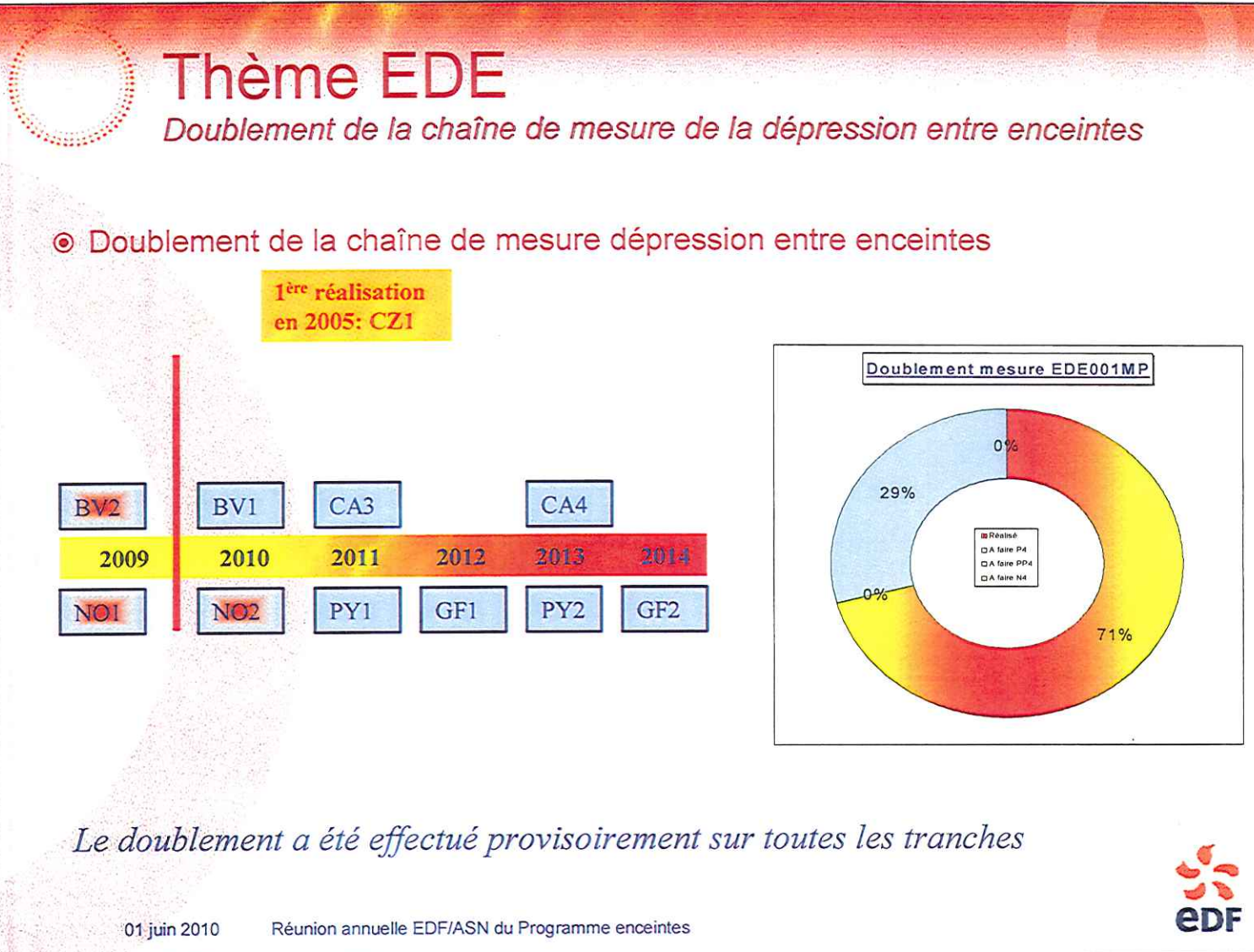
BV2	BV1	CA3		CA4	
2009	2010	2011	2012	2013	2014
NO1	NO2	PY1	GF1	PY2	GF2

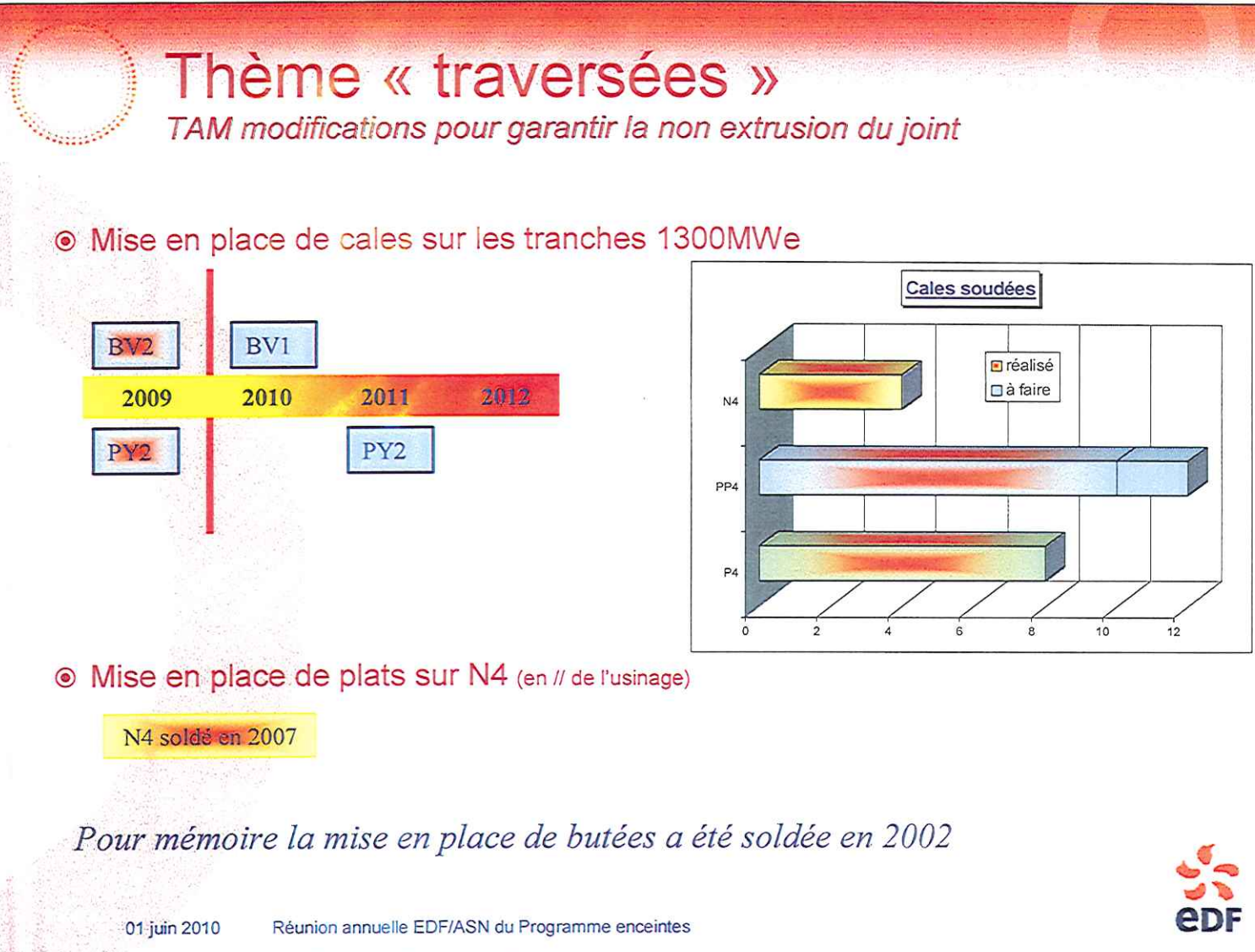
**Calorifuges EDE**

Catégorie	Pourcentage
Réalisé	71%
A faire P4	29%
A faire PP4	0%
A faire N4	0%

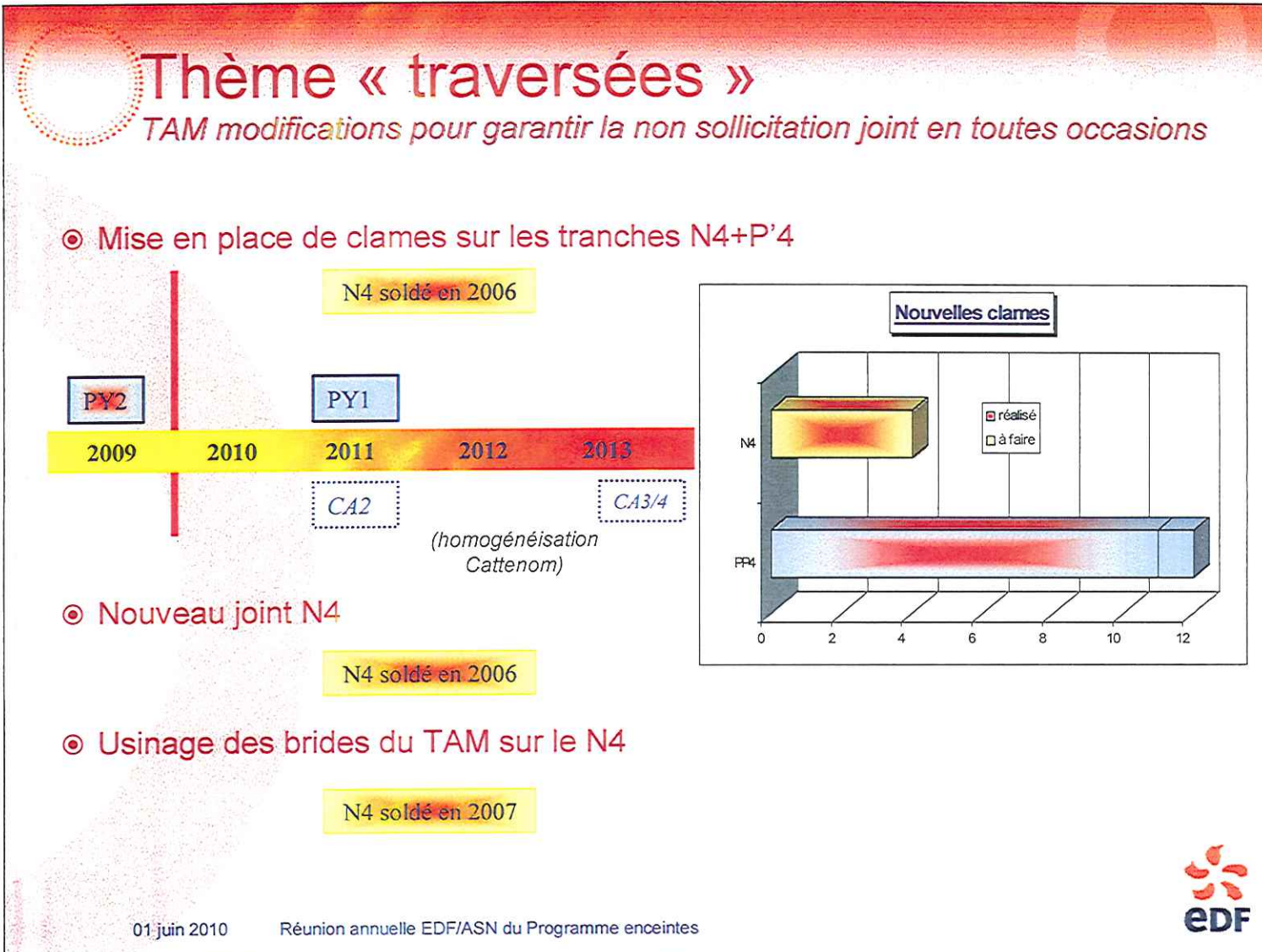
01 juin 2010 Réunion annuelle EDF/ASN du Programme enceintes











Programme durée de vie des enceintes - Etat des lieux du programme de réalisation à fin 2009

