



Le phénomène de corrosion sous contrainte sur les circuits auxiliaires du CPP

Webinaire ANCCLI – 4 juillet 2023

Etat des lieux actualisé

Rappels des éléments clés

Les expertises et analyses réalisées permettent, dans l'état actuel de nos connaissances, de classer les lignes selon leur sensibilité au risque d'apparition de défauts de corrosion sous contrainte :

- Lignes fortement sensibles : N4 RIS BF
- Lignes sensibles : N4 RRA aspiration, P'4 RIS BF
- Lignes peu sensibles : P4 RIS BF, CPY RRA aspiration
- Lignes non sensibles : CPY RIS BF, BUG RIS BF et RRA aspiration, P4 RRA (BC et BF), P'4 RRA (BC et BF)

Confirmation du bon état de sûreté des tranches :

- Résultats des calculs mécaniques qui couvrent les cas expertisés
- Mesures compensatoires tranche en fonctionnement mises en place
- Critères de sûreté APRP GB respectés pour la rupture doublement débattue de deux lignes RIS BF 1300 selon une approche réaliste

Une stratégie de traitement jugée « appropriée » par l'ASN (position de juillet 2022)

Mise en œuvre des opérations de remplacement préventif de tronçons de tuyauterie sur les réacteurs P'4

Mise en œuvre de l'UT amélioré, outil d'Examen Non Destructif (END), permettant une inspection des soudures sans avoir à la découper pour expertise destructive en laboratoire

Mise en œuvre de la stratégie de contrôles des soudures

Cas de la soudure réparée de Penly 1 RIS branche chaude n°1 A3ZR1

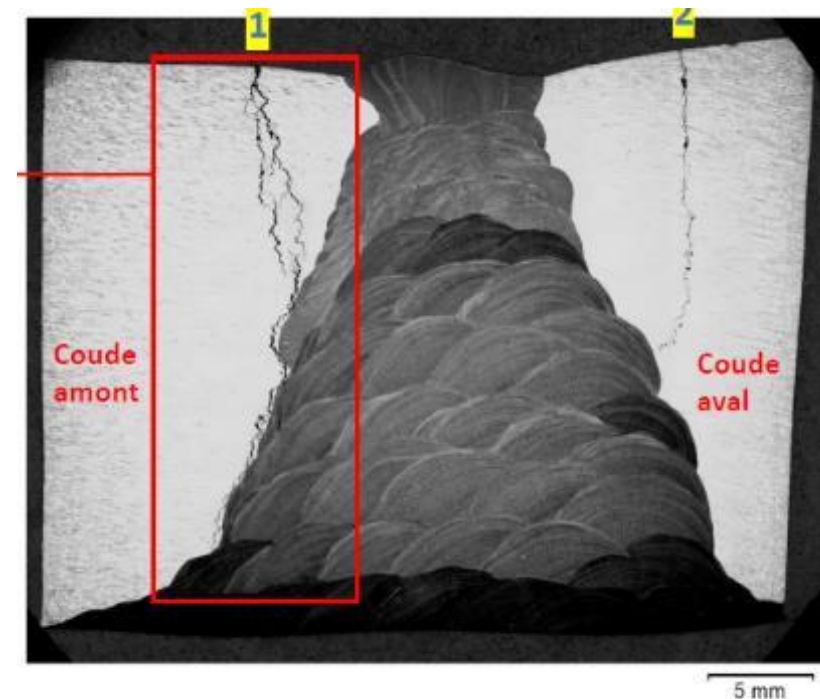
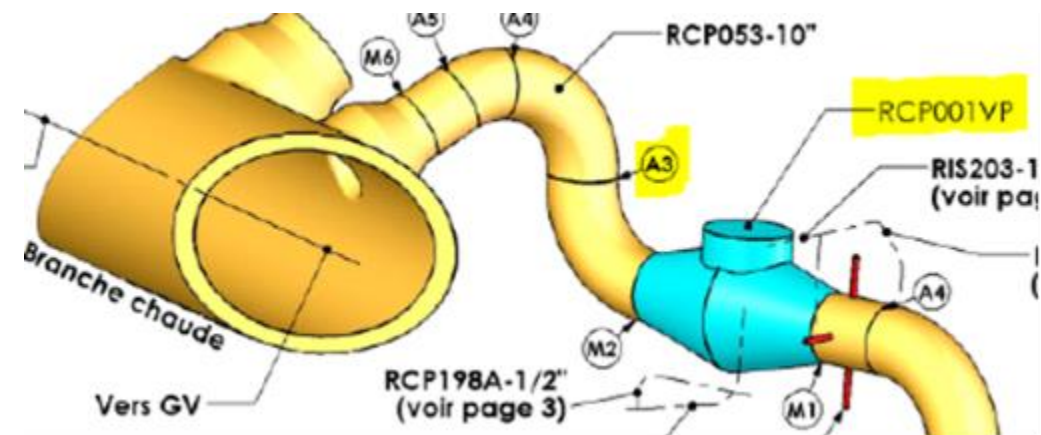
Chronologie : examen avec l'UTa de 3 soudures sur chacune des deux lignes RIS Branche Chaude de PEN1 :

Décembre 2022 :

- Pour 5 des 6 soudures, l'analyse conclut à l'absence d'indication notable ;
- Pour la soudure RIS BC1 A3ZR1, présence d'indications typiques. Réalisation d'examens complémentaires par tirs radios qui concluent à la présence de défauts

Janvier 2023 : décision de dépose de la soudure pour expertise destructive et remplacement

Février 2023 : résultats de l'expertise destructive présence d'un défaut, de profondeur maximale 23 mm avec un ligament restant de 4 mm, de longueur 155 mm, au droit de la zone réparée.



Cas de la soudure réparée de Penly 1 RIS branche chaude n°1 A3ZR1

PEN1 RIS BC1 A3ZR1 : **soudure doublement réparée** sur site au moment de la construction

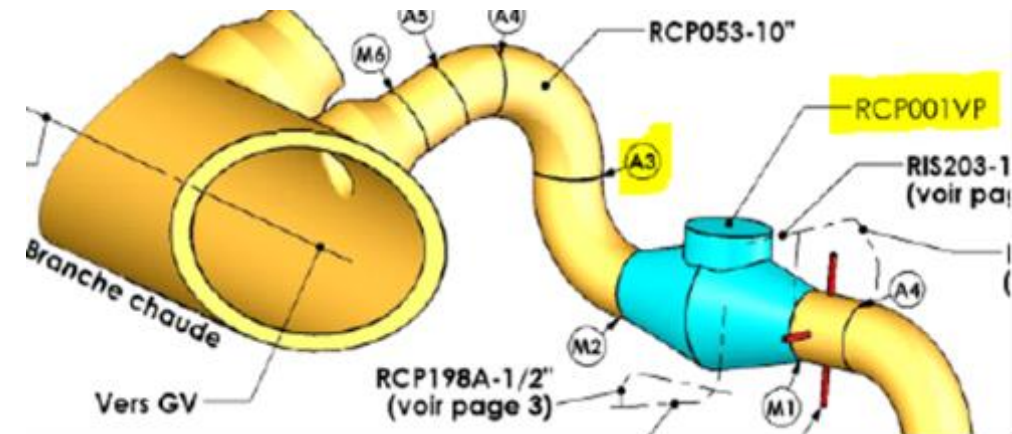
A3 : Soudage initial en atelier (A3)

A3Z : Première réparation lors du montage sur site (A3Z)

A3ZR1 : Deuxième réparation pour corriger un défaut de pénétration du cordon de soudure lors de la première réparation

Justification de la tenue mécanique en approche réaliste du défaut caractérisé en laboratoire

Pas d'impact sur la sûreté en exploitation, y compris en présence de ce défaut



Identification de défauts de fatigue thermique

Fatigue thermique : mode d'endommagement pris en compte dans les programmes historiques de surveillance

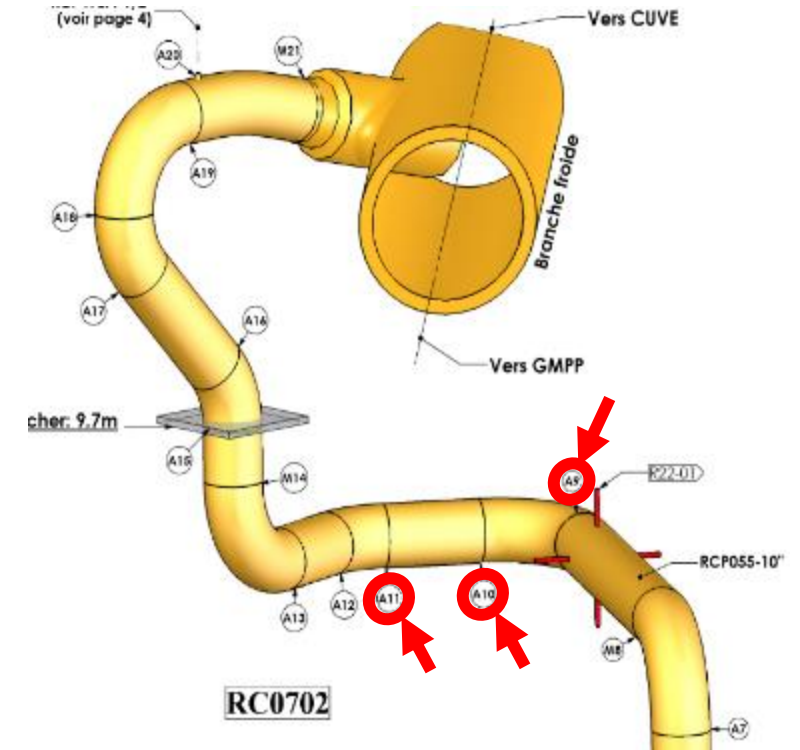
Dans le cadre des remplacements massifs préventifs, poursuite des expertises destructives sur les soudures déposées

Identification de défauts de fatigue thermique caractérisés sur des soudures RIS BF de PEN2 et CAT3

Défauts localisés sur le tronçon horizontal

Profondeur maximale mesurée = 12,14 mm

Intégration de ce constat dans la stratégie de suivi en service



Adaptation du programme d'examens

Intégration des soudures réparées dans le programme de contrôles :

- Définition, pour les soudures réparées, de catégories basées sur la sévérité de la réparation vis-à-vis de la corrosion sous contrainte
- Catégorisation des soudures réparées de toutes les lignes RIS et RRA Branche Froide et Branche Chaude
- Mise en place en mars 2023 d'une stratégie de contrôle des soudures réparées par ordre de priorité

Transmission du programme de contrôles à l'ASN le 10/03/2023 :

Toutes les soudures réparées les plus sensibles seront contrôlées à fin 2023, excepté 3 soudures qui seront contrôlées au premier trimestre 2024

90% des soudures réparées toutes catégories confondues seront contrôlées à fin 2024, le reliquat étant contrôlé en 2025

Présentation toutes les 6 semaines à l'ASN et à l'IRSN de l'avancement du programme de contrôles et des résultats obtenues

Stratégie d'examens évolutive, en fonction des résultats obtenus

Transmission avant le 31/08/23 d'un programme pour les autres circuits que RIS et RRA

Avancement à mi-2023

Examens destructifs et non destructifs :

Poursuite du programme massif d'expertise destructives : plus de 200 soudures expertisées au LIDEC

Réalisation du programme d'END avec l'UTa sur les soudures réparées et non réparées :

- Plus de 240 soudures contrôlées
- Avancement du programme de contrôles 2023 à mi-juin 2023 : 60% des soudures réparées et 40% des soudures non réparées

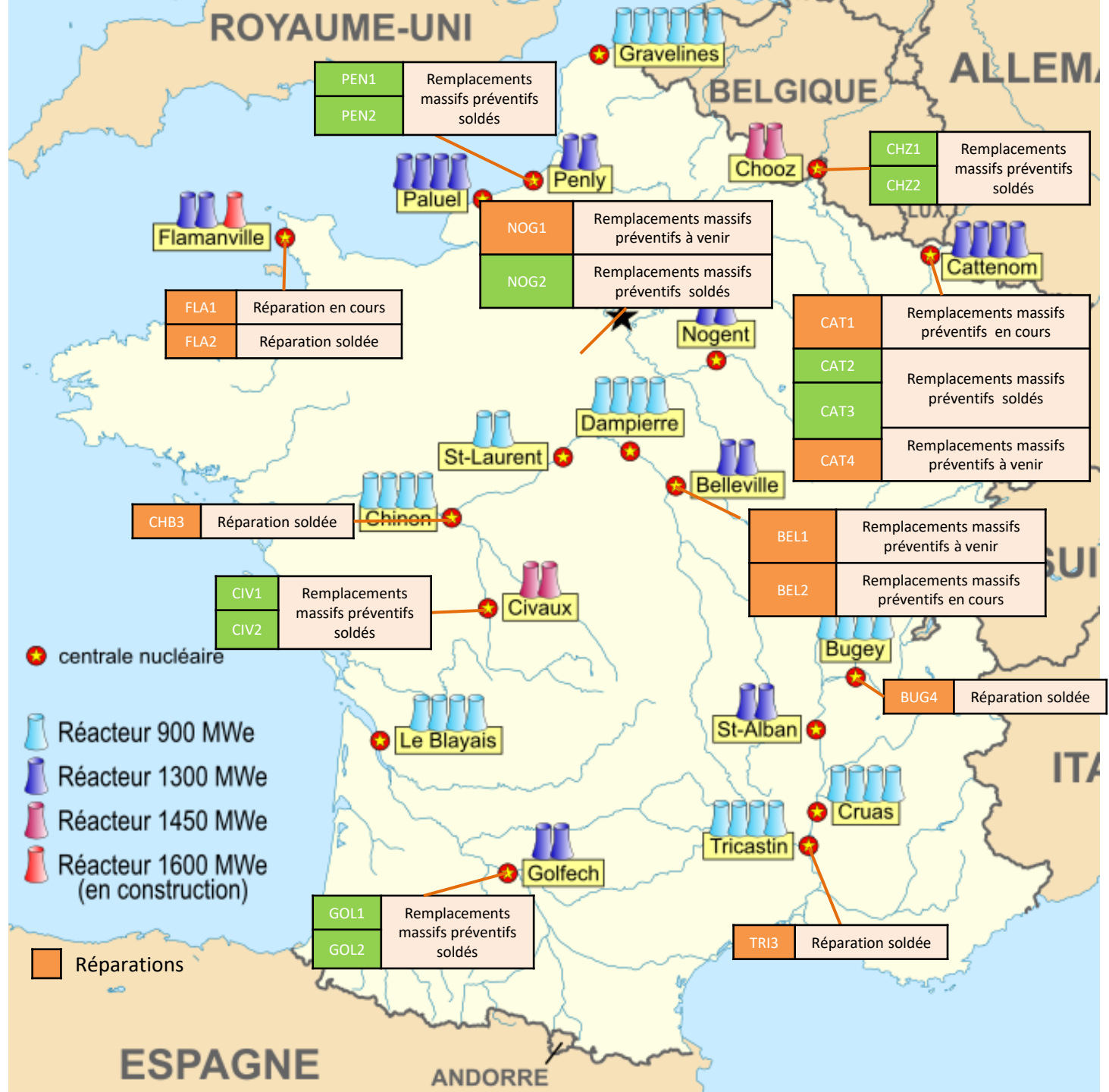
Chantiers de remplacement préventif :

- **N4 (RIS BF et RRA BC)** : chantiers soldés sur tous les réacteurs N4 (CIV1, CIV2, CHZB1, CHZB2)
- **1300 MW – P'4 (RIS BF)** :
 - Chantiers soldés : PEN1, PEN2, CAT2, CAT3, GOL1, NOG2, GOL2
 - Chantiers en cours : CAT1, BEL2
 - Chantiers à venir : BEL1, NOG1, CAT4

La standardisation des chantiers permet une amélioration de la qualité et une réduction des délais

RÉACTEURS RÉPARÉS – ÉTAT AU 30/06/23

RÉALISATION CONFORME DU PROGRAMME DE REMPLACEMENTS MASSIFS PRÉVENTIFS



RÉACTEURS CONTRÔLÉS – ÉTAT AU 30/06/23

RÉALISATION CONFORME DU PROGRAMME DE CONTRÔLES 2023

