

Maîtrise de la pérennité des installations

Jean-Christophe VARIN
Directeur Adjoint



Objectif de la démarche pérennité

Sécuriser la capacité des usines à l'échéance de 2040 et au-delà

Un plan d'actions en 4 axes :

- Meilleure connaissance des équipements critiques
- Renforcement de la centralisation de la surveillance
- Renforcement des moyens d'investigations et de réparation
- Pilotage des plans d'actions de sécurisation

Les familles de risques pris en compte

Obsolescence réglementaire

- évolution du référentiel
- législation actuelle / à venir

- Evolution des exigences réglementaires

Dégradation du procédé chimique

- Dépôts, bouchages, encrassements

Défaillance mécanique

- Phénomènes de vieillissement affectant un ensemble d'équipements ou de structures : corrosion, usure, fatigue, érosion, irradiation, dégradation chimique, ...

Obsolescence technologique

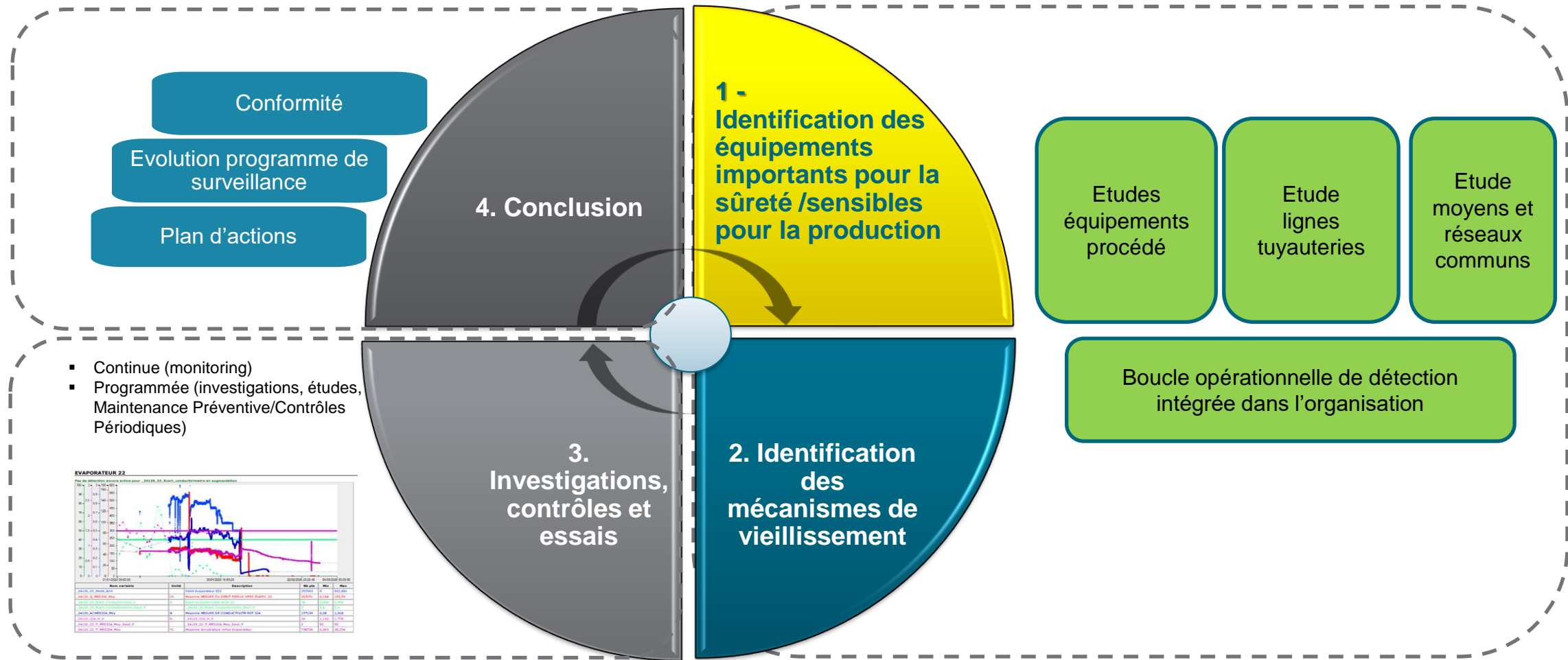
- matières et composants
- indispos rechange, obso logiciels

- Criticité des approvisionnements : obsolescence, disparition des fournisseurs

Evolution des moyens

- Support d'information, logiciels, documentation
- Compétences critiques, ...

Processus de maîtrise du vieillissement : une démarche continue



Typologies des équipements analysés

Equipements procédé : 7 000



Tuyauteries procédé : 6 000



Organes de transfert : 3 500



Moyens et réseaux communs :

190 000 lignes de tuyauteries – environ 200 000 câbles



Gestion du vieillissement et plan d'investissement

+ de 200
projets
pérennité

31
collaborateurs
en charge
de la démarche
conformité/pérennité



Evaporateur NCPF R2

**Un budget global
de l'ordre de
150 millions
d'euros par an**

Utilisation d'un outil de suivi des signaux faibles procédé

L'outil permet le suivi de paramètres d'équipements ou de signaux Faibles procédé (SFP), **en continu** et la remontée d'alarmes sur sortie du domaine de fonctionnement paramétré par l'utilisateur, assurant ainsi la **détection précoce des dérives**.

Surveillance/investigations

- **EIP**
 - Intégration de la surveillance du domaine de fonctionnement (température/acidité) de 198 EIP chaudronnés (INB 116 et 117)
- **signaux faibles procédé et équipements**
 - Paramétrage et exploitation d'environ 2 300 surveillances
- **POMS (Proactive Obsolescence Management System)**
 - Surveillance du risque d'obsolescence technologique sur 20 000 code article de rechange

Exemples de développement pour maîtriser le vieillissement

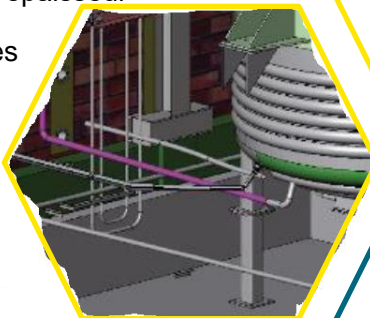


Drone ORANEF:

- Repliable pour introduction en zone 4 via un trou d'endoscope (diamètre 100 mm)
- Dépose en zone 4, déploiement puis envol pour inspection vidéo et US (autonomie 20 min).
- Pilotage à distance avec retour vidéo en ligne.
- Retour en zone de dépose, repli et récupération par perche d'introduction

Mesure US ATFM

- Quantifier l'épaisseur résiduelle de soudures mixtes



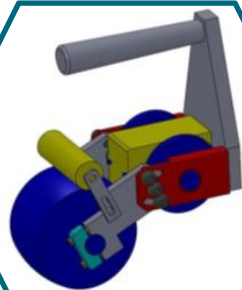
Mât télescopique

- Réaliser des examens à distance des équipements zone 4 de grande hauteur (ex: colonnes d'extraction -18 mètres de haut)



Mesure d'épaisseur avec mono roue ultrasons

- Remplacer les mesures d'épaisseurs US ponctuelles par une mesure en continu



Procédé de rechargement

- réaliser un rechargement en matière de tôles d'équipements en zone 4

Drone marcheur

- Utiliser un drone marcheur capable d'évoluer en Zone 4 et de franchir des obstacles (tuyauteries, lèchefrite, ...)

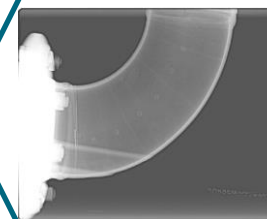


Bras modulaire

- développer un bras motorisé modulaire permettant de s'adapter aux diverses configurations de cellules à investiguer

Radio numérique sans décalorifugeage

- Mesure d'épaisseur par radio numérique sur tuyauterie double enveloppe ou calorifugée



Soudage Zone 4 avec bras robotisé

- réaliser des réparations sur des équipements chaudronnés et des tuyauteries en Zone 4



Collier ultrason

- Contrôle volumique de soudures bout à bout en zone 4 (suite à réparation ou pour suivi en exploitation)



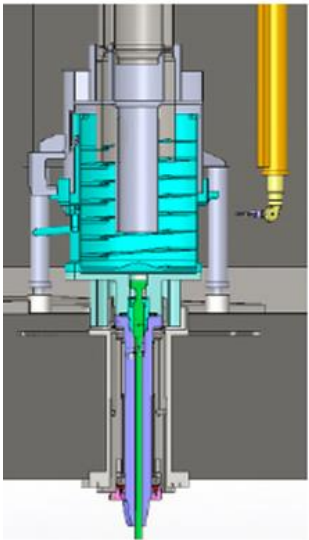
Remplacement de la traversée du rinceur à coques R1

Fonction

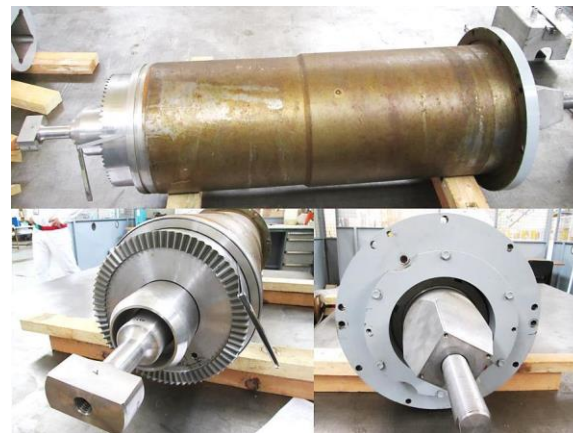
Le rinceur à coques a pour fonction le rinçage des fragments de gaine du combustible, appelés coques, après la dissolution du combustible. Les coques arrivent en partie basse et remontent par inertie le long d'une rampe hélicoïdale sous l'effet d'impulsions produites par un vérin en zone 3, transmises à la rampe par une traversée de dalle.

Caractéristiques de fonctionnement

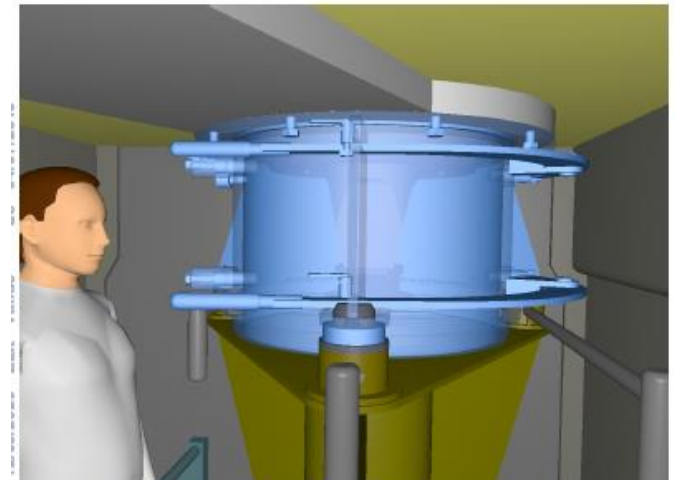
La traversée de dalle est implantée dans un fourreau noyé dans le génie civil séparant les cellules. Son rôle est de réaliser l'accouplement mécanique entre le rinceur et son actionneur, tout en assurant la continuité du confinement statique et dynamique



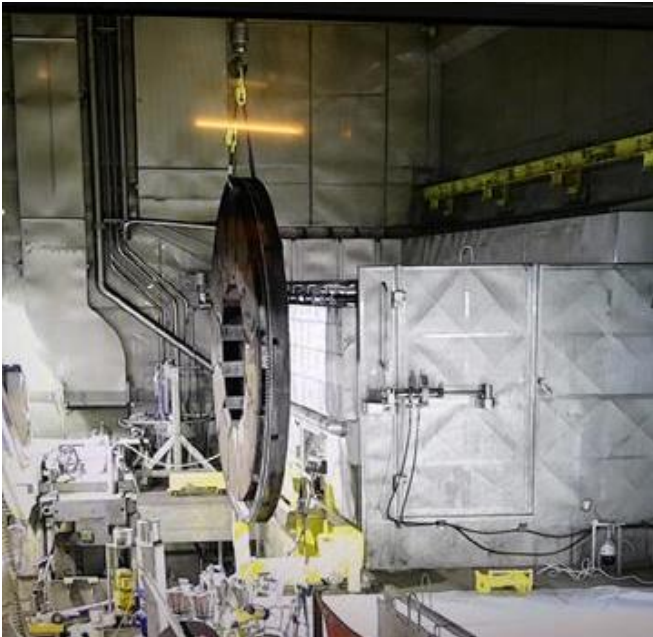
Cette traversée, en place depuis la mise en service de l'atelier R1, était dégradée suite à un probable affaissement.



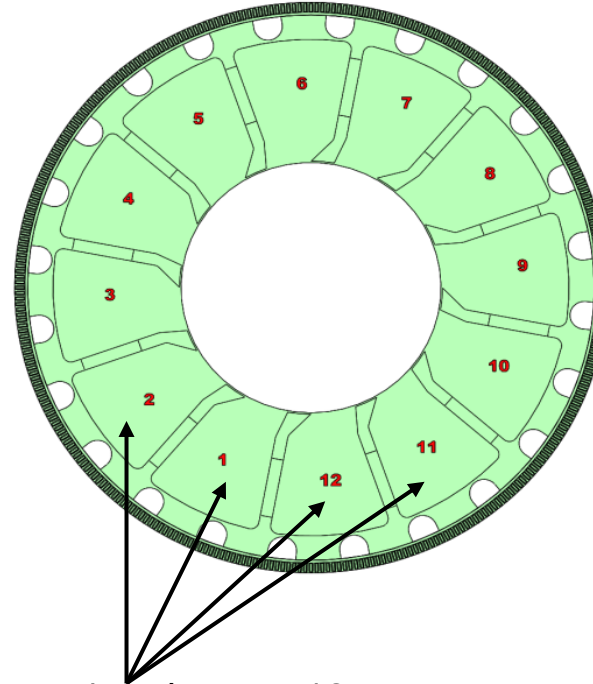
Préparation en réalité virtuelle



Opération de changement de la roue du dissolvant de l'atelier R1



Fin 2018, lors de l'arrêt pour maintenance il est constaté une usure de la roue du dissolvant de l'atelier de cisailage dissolution R1.



4 godets sur 12
étaient
endommagés

Le remplacement de la roue de l'atelier R1, prévue à la conception, a mobilisé le savoir-faire de plus de 100 personnes.



- une formation en réalité virtuelle a été créée sur le site pour les équipes d'intervention afin qu'elles puissent répéter les gestes et modes opératoires nécessaires.
- Un outil de Laser Scanner a permis de réaliser des relevés vidéo 3D pour consolider les cotes et valider le cheminement des équipements.