



La surveillance de la fabrication des équipements des centrales nucléaires pour EDF Création de l'EMIB

Journées Techniques AFIAP du 14 mai 2013
C. Boveyron – D. Dhennin (EDF/CEIDRE)



CHANGER L'ÉNERGIE ENSEMBLE

INTRODUCTION

Pour des raisons de sûreté nucléaire et de maîtrise des projets, la fabrication des équipements ou matériels destinés aux centrales nucléaires fait l'objet d'une surveillance poussée.

Cette surveillance est assurée à différents titres par les fournisseurs eux-mêmes, par les organismes mandatés par l'administration et par EDF, dans son rôle d'exploitant des centrales.

EDF confie au CEIDRE, unité intégrée d'EDF, la surveillance au titre de l'exploitant des fabrications des équipements destinés aux centrales nucléaires.

Cette présentation a pour but de présenter les modalités de surveillance mises en œuvre par le CEIDRE et d'indiquer les principales évolutions de nos méthodes de surveillance suite au retour d'expérience récent.

SOMMAIRE

- OBJECTIFS DE LA SURVEILLANCE ET HISTORIQUE
- TYPES D'EQUIPEMENTS A SURVEILLER - PERIMETRE DE LA SURVEILLANCE
- PRINCIPES DE LA SURVEILLANCE (DOCTRINE ET PLANIFICATION)
- ELEMENTS DE RETOUR D'EXPERIENCE
- ACCREDITATION DES ACTIVITES D'INSPECTION EN USINE DU CEIDRE (CREATION DE L'EMIB)
- CONCLUSION

OBJECTIFS DE LA SURVEILLANCE DES FABRICATIONS – HISTORIQUE

Objectifs

- Respecter les exigences de la réglementation nucléaire française qui impose à l'exploitant d'exercer une surveillance de ses fournisseurs (Arrêté de 1984 remplacé par Arrêté « INB » du 07/02/2012)
- Donner à EDF, « Architecte Ensemblier », l'assurance que les fournisseurs mettent en œuvre des dispositions de fabrication conformes aux exigences techniques et de qualité spécifiées par EDF
- Fournir les éléments de retour d'expérience (pour révision des référentiels techniques, codes,..)
- Fournir des éléments d'appréciation des fournisseurs

Historique

- Depuis la construction des premières centrales nucléaires, EDF exerce une surveillance de ses fournisseurs et en prévoit la possibilité dans les clauses générales administratives de ses contrats,
- Cette surveillance est confiée au **CEIDRE** (Centre d'Expertise et d'Inspection dans les Domaines de la Réalisation et de l'Exploitation) pour le compte des unités EDF en charge des commandes d'équipement,
- CEIDRE (ex SQR et SCF) assure cette mission depuis la fabrication des premières centrales et dispose donc d'un retour d'expérience conséquent dans le domaine

LES TYPES D'EQUIPEMENTS A SURVEILLER

Des équipements destinés aux divers projets dans lesquels EDF est impliqué

Un panel d'équipements très large

- Pièces et composants de rechange ou pour modification/amélioration destinés au parc EDF en exploitation (58 centrales)
- Equipements pour la fabrication de la nouvelle centrale EPR en construction à FLAMANVILLE (FA3)
- Equipements pour la fabrication des deux centrales EPR en construction en chine à TAISHAN, en partenariat avec l'exploitant chinois CGNPC,.....
- Equipements sous pression (cuve, GV, tuyauteries, réservoirs)...
- Charpentes, Equipements de manutention et levage, supports,
- Machines tournantes (alternateurs, turbines, moteurs, diesels, ventilation, pompes, robinetterie,...),
- Equipements électriques (contrôle commande, instrumentation d'équipements divers, installation électrique,..)
- Equipements combustible (Pastilles, Assemblages, Grappes,,.....)....

PÉRIMÈTRE DE LA SURVEILLANCE DES FABRICATIONS

En complément de sa contribution à la sélection/évaluation des fournisseurs, le CEIDRE exerce une surveillance sur **toute la chaîne de réalisation** :

- **Revue documentaire** :
 - au stade « pour observation » (ou « préliminaire ») en amont de la réalisation,
 - revue approfondie des documents,
 - Intègre la revue des Fiches de Non Conformité soumises à avis EDF
- **Inspection en usine** (« EMIB ») :
 - Une part de surveillance documentaire dans les locaux de l'industriel,
 - L'exécution des opérations,
 - Les enregistrements associés (Procès Verbaux, FNC, Rapports de Fin de Fabrication, ...),
- Suivi de l'avancement des fabrications
- **Inspection du montage** sur site (Soudage, Contrôles non destructifs,..)

Nota :

- *L'industriel reste responsable de la qualité du matériel fourni,*
- *La surveillance CEIDRE est indépendante de celle des organismes habilités (ON, OIU,..).*
- *Des audits « qualité » sont réalisés par une autre unité EDF (UTO)*

PRINCIPES DE LA SURVEILLANCE DES FABRICATIONS

- Les principes essentiels appliqués à EDF :
 - La surveillance porte sur les **activités importantes pour la qualité**, c'est-à-dire les activités dont une mauvaise réalisation aurait un impact sur la qualité finale du produit:
 - Matériaux, Procédés de fabrication des pièces et produits (qualification, mise en œuvre, contrôles, essais)
 - Procédés de soudage, revêtement (qualification, mise en œuvre, réparations, contrôles)
 - Procédés de formage, dudgeonnage, tubage, traitement thermique (qualification, exécution, contrôles)
 - Les opérations de contrôle final (dimensionnel, aspect, épreuve, essais de fonctionnement, emballage,..)
 - La documentation associée,..
 - La surveillance est **proportionnée ou graduée** en fonction des **enjeux sûreté**, des enjeux **sécurité** et **disponibilité**,
 - La surveillance est réalisée **par sondage**. Elle peut être mutualisée pour un ensemble de produits ou d'opérations similaires réalisés chez un même fournisseur.
 - La surveillance peut être **modulée**, c'est-à-dire **renforcée ou allégée**, en fonction de la connaissance et de la confiance accordée à un fournisseur et des risques évalués (projet, difficulté ou nouveauté du procédé de fabrication/contrôles, impact planning,..) .

LA SURVEILLANCE EST GRADUÉE EN FONCTION DES ENJEUX

Application à l'inspection en usine

Niveau NS1

Niveau NS2

Niveau NS3

Champ d'application

Matériels à enjeu sûreté/sécurité fort :

- Équipements CPP et CSP
- Assemblages combustibles et grappes de commande

Matériels à enjeu sûreté/sécurité modéré,

Matériels à enjeu Disponibilité fort :

- Gros équipements de la Salle des machines,...

Matériels à enjeu sûreté/sécurité limité

Matériels à enjeu disponibilité limité

Matériels fabriqués selon des standards de fabrication maîtrisés par les industriels

Profondeur de la surveillance

Inspection :

- des matériaux
- des fabrications

Inspection par nature d'équipements identiques

Inspection des matériaux sur dossiers (Sauf cas particuliers)

Inspection des fabrications en atelier par famille ou ensemble d'équipements

Inspection des matériaux et des fabrications sur dossiers, par ensemble d'équipements (recette)

LA SURVEILLANCE EST PLANIFIEE

- **Objectifs de la planification :**
 - Définir les actions de surveillance à effectuer,
 - Homogénéiser les méthodes de surveillance entre les différentes équipes.
- **Les Plans Types de Surveillance :**
 - Listent les opérations à surveiller pour les principaux équipements ou types d'équipement (intégration du REX CEIDRE),
 - Peuvent être complétés par le mandat d'inspection pour un contrat donné
- **Les Guides de surveillance :**
 - Définissent les points de vérification pour chaque type d'activité ou opération à surveiller (en cohérence avec les exigences techniques des contrats EDF),
 - Aident les inspecteurs en leur donnant les points les plus importants à surveiller.
- Les inspecteurs peuvent exécuter des **actions complémentaires à leur initiative** (suivi d'écart, adaptation à l'industriel surveillé, surveillance inopinée,...)

Un **Enregistrement** des actions est assuré : Planification, CR des actions, des écarts détectés et de leur suivi,.. (Un outil « **GIPSI** » a été développé à cet effet par CEIDRE),

ELEMENTS DE RETOUR D'EXPERIENCE

MAITRISE DES SCHEMAS INDUSTRIELS

Constat d'une forte diversification des schémas industriels :

- Impact direct de la mondialisation,
 - CEIDRE a surveillé en 2012 plus de 800 industriels dans environ 30 pays,
 - On constate fréquemment jusqu'à 5 rangs de sous-traitance
- ➔ Risque de difficulté d'application par les industriels sous-traitants des exigences du Donneur d'Ordre final EDF

Renforcement en amont du dispositif CEIDRE de maitrise des schémas industriels :

- Renforcement de la vigilance sur la vérification que les fabricants surveillent bien leurs sous-traitants,
- Renforcement en cours du dispositif d'évaluation des schémas industriels (avant signature contrat ou pendant le déroulement du contrat)

ELEMENTS DE RETOUR D'EXPERIENCE

CAPACITE DE REACTION EN CAS DE PROBLEME

Recensement des informations disponibles issues de l'inspection :

- Les « Signaux forts » : Ecart détecté par CEIDRE, FNC remettant en cause la qualité des fabrications ou autres événements influant sur la qualité ou les délais de fabrication, avec un risque d'impact sur le bon déroulement des projets.
- Les « Signaux faibles » : Répétition d'écarts « sans gravité » constatés en usine par la surveillance ou autres informations signes d'un risque de dérive de la maîtrise par les fabricants de la qualité des fabrications.

Mise en place de Comités d'analyse des signaux forts et signaux faibles au CEIDRE :

- Analyse hebdomadaire pour signaux forts et trimestrielle pour signaux faibles,
- Pesage de la gravité de chaque événement,
- Selon leur niveau de cotation, différentes mesures de pilotage sont décidées pour :
 - Informer les acteurs EDF (Donneurs d'Ordre,..)
 - Renforcer la surveillance,
 - Communiquer auprès du fournisseur pour mise en place actions correctives

ELEMENTS DE RETOUR D'EXPERIENCE PRISE EN COMPTE DES EXIGENCES

Application des nouveaux référentiels réglementaires par les fabricants :

- Constat que les fabricants rencontrent des difficultés pour s'approprier le nouveau référentiel pour les ESPN (notamment les examens visuels finaux..).
- Une sensibilisation de nos inspecteurs a été menée pour limiter les risques de découverte tardive de problèmes, supportés en final par EDF.

Exigences dans le domaine de la métrologie :

- Les notions de métrologie (gestion des étalonnages/vérifications,..) sont fondamentales pour la maîtrise des procédés de fabrication/contrôles mais restent assez complexes,
- Une mauvaise utilisation peut entraîner des non-conformités majeures sur les matériels fabriqués,
- Un effort de sensibilisation/formation de nos inspecteurs et d'amélioration des guides de surveillance a été mené au CEIDRE pour mieux maîtriser ce domaine,

ELEMENTS DE RETOUR D'EXPERIENCE

INTRODUCTION D'ACQUISITIONS PARALLELES

Difficultés rencontrées pour détecter à temps certains problèmes :

- Détection tardive de problèmes dans la réalisation de contrôles par ultrasons manuels amenant à ne pas détecter des défauts de soudage.

Evolution du dispositif de surveillance CEIDRE en complément de l'inspection :

- Mise en place d'acquisitions parallèles « Contradictaires » : par exemple sous la forme de contrôles par ultrasons réalisés par CEIDRE en complément de celles menées par les fabricants,
- Contrôles réalisés par sondage : Caractère « dissuasif » attendu (modulable en fonction des risques identifiés)
- Problématique du risque de « déresponsabilisation » des fabricants à gérer

ACCRÉDITATION DES ACTIVITES D'INSPECTION EN USINE DU CEIDRE - CREATION DE L'EMIB

Une démarche d'accréditation
selon NF EN/CEI ISO 17020
lancée à l'initiative du CEIDRE

Le périmètre EMIB couvre
les inspections en usine

- Amélioration de la qualité et la reconnaissance des prestations d'inspection du CEIDRE
- Apporter des garanties supplémentaires dans le domaine de la **compétence technique des acteurs** de l'inspection
- Garantir l'**indépendance, l'intégrité et l'impartialité** des acteurs de l'inspection vis-à-vis des autres parties (y compris d'EdF) impliquées dans la conception et la fabrication des équipements.

- L'EMIB regroupe les activités du CEIDRE d'inspection en usine des fabrications des équipements des domaines :
 - Mécanique,
 - Electrique
 - Combustible
- Environ 140 agents habilités à ce jour (dont Responsables Techniques, Correspondants Commanditaires, Superviseurs, Inspecteurs)
- Accréditation selon la norme NF EN/CEI ISO 17020 effective depuis 12/2012 (n° 3-0944)

Création d'un organisme nommé EMIB
(« EdF Manufacturing Inspection Body »)
au sein du CEIDRE

CONCLUSION

- La surveillance de la fabrication des équipements destinés aux centrales nucléaires est réalisée par EDF/CEIDRE sous différentes formes de façon planifiée, avec une intensité, un degré de planification, une étendue, une profondeur et une traçabilité qui sont adaptées à l'importance des matériels pour la sûreté.
- Les méthodes de surveillance font l'objet d'un retour d'expérience aussi souvent que nécessaire pour s'adapter notamment aux évolutions du contexte industriel et des référentiels.
- La création de l'EMIB du CEIDRE et la mise en cohérence avec la norme NF EN ISO/CEI 17020 a permis d'améliorer encore la maîtrise de la qualité des inspections et la compétence des acteurs.
- Au final, ce dispositif concourt à la vérification et à l'obtention de la qualité, en complément des autres dispositifs mis en œuvre par les fournisseurs eux-mêmes et dans le cadre des vérifications réglementaires exercées par l'Administration.

MERCI