

# JUSTIFICATION / REMPLACEMENT DE LA GAMMAGRAPHIE



État d'avancement au 17 Décembre 2008

# JUSTIFICATION / REMPLACEMENT DE LA GAMMAGRAPHIE

## ◆ Bilan Année 2008

- ❖ Journée sur les bonnes pratiques COFREND-SFRP du 30 Janvier 2008
- ❖ Table ronde aux Journées de la COFREND à Toulouse
- ❖ 1 Réunion du GT Justification / Remplacement
- ❖ Avancement de différents projets collaboratifs



État d'avancement au 17 Décembre 2008

# JUSTIFICATION / REMPLACEMENT DE LA GAMMAGRAPHIE

## ◆ Constat et questionnement :

- Radiographie imposées par les codes ou la réglementation.
- Critères d'acceptation précisés mais non justifiés dans les textes .
- Est il indispensable de passer par une qualification formelle pour remplacer la radiographie ?
- Quelle est la plus value d'un nouveau procédé et/ou technique par rapport à l'ancienne ?
- Quels sont les changements et les conséquences si on utilise cette nouvelle technique ?
- Pb des comparaisons ( variation significative, ..) entre 2 procédés différents entre un contrôle historique (incertitudes non maîtrisées) en obligation de moyens et un futur contrôle en obligation de résultats



État d'avancement au 17 Décembre 2008

# JUSTIFICATION / REMPLACEMENT DE LA GAMMAGRAPHIE

## ◆ Constat et questionnement (suite):

- Quand, dans quelles circonstances et à quelle échéance doit on et peut-on remplacer l'ancienne ?
- Nature des défauts recherchés : défaut de fabrication, défaut en service, érosion - corrosion.
- Culture d'entreprise, liberté de spécifier / soumission aux codes.
- Stade de développement et de déploiement des méthodes alternatives
- Assistance du Client ou du Donneur d'ordre
- Formation du personnel
- Facteurs Sociaux Organisationnels et Humains (SOH)



État d'avancement au 17 Décembre 2008

## JUSTIFICATION / REMPLACEMENT DE LA GAMMAGRAPHIE

### ◆ **Orientation de l'action du GT COFREND :**

Mise à disposition d'un document guide aux Donneurs d'ordre pour les aider dans leurs choix

**Selon les objectifs du contrôle**

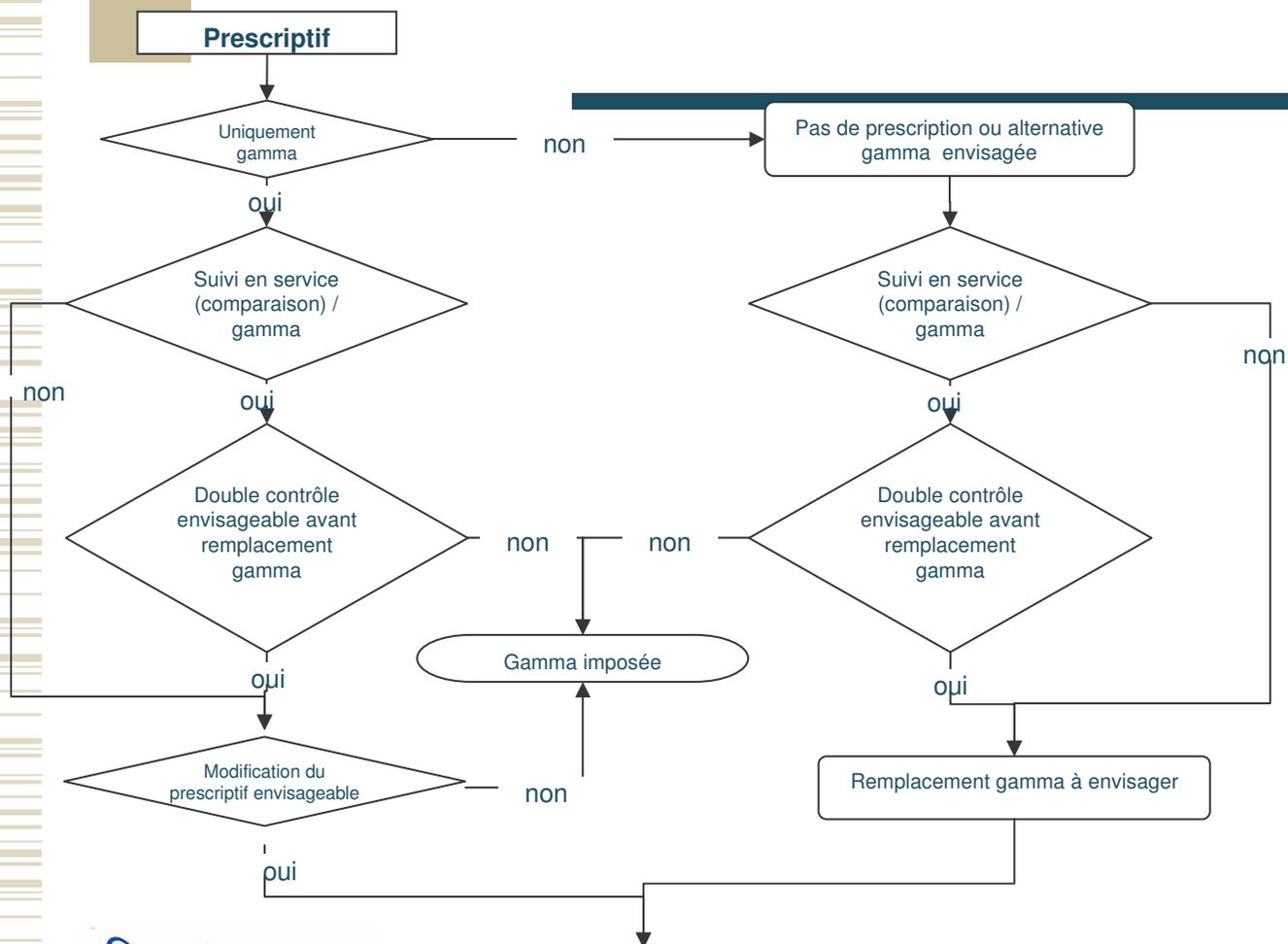
- ◆ En construction, détection de défauts représentatifs d'une dérive du processus de fabrication.
- ◆ En maintenance, détection de défauts préjudiciables à la tenue du matériel, qu'ils soient d'origine de fabrication ou apparus en service.

**Avoir un outil d'aide à la décision du maintien ou du remplacement de la gammagraphie par l'analyse de la capacité d'une autre méthode à répondre aux exigences du contrôle en confrontant les paramètres influents de la méthode considérée à la description du contrôle**



État d'avancement au 17 Décembre 2008

# JUSTIFICATION / REMPLACEMENT DE LA GAMMAGRAPHIE



**Cf grille d'analyse avec poids associés**



Étude du remplacement suivant grille d'analyse :  
 •accessibilité / « contrôlabilité » de la zone  
 •objectifs du contrôle

Décembre 2008

# JUSTIFICATION / REMPLACEMENT DE LA GAMMAGRAPHIE

## ◆ Suite du GT

En 2009, faire 2 documents du DRAFT

- Bilan de l'enquête
- Démarche d'analyse et aide à la décision

## ◆ Autres Actions au sein de la COFREND :

- Lancement d'un GT sur le TOFD dans la continuité de celui existant sur le Phased Array , (Avoir un langage commun, ....)
- Organiser une réunion technique réunissant toute la profession mi 2009

**DEMARCHE DE JUSTIFICATION DE L'UTILISATION DE LA  
GAMMAGRAPHIE**

État des travaux



État d'avancement au 17 Décembre 2008

# JUSTIFICATION / REMPLACEMENT DE LA GAMMAGRAPHIE

## ◆ Différents projets

### ■ Internes-Utilities

- Basculement RT / UT piloté par EDF

### ■ Collaboratifs

- Alter X piloté par l'IS.
- Source piloté par le Cetim
- Manureva piloté par la DCNS
- + Projets internationaux ...



État d'avancement au 17 Décembre 2008

# JUSTIFICATION / REMPLACEMENT DE LA GAMMAGRAPHIE

## ◆ Approche EDF

- Diminuer le volume de RT : Basculements RT/UT et Alternatives à la RT autres que les UT traditionnels
- Réduire, dans les cas où la RT est incontournable, le risque sécurité (bonnes pratiques, collimateurs,...)
- Quantifier et limiter au maximum les reprises de tirs gammagraphiques
- Maîtriser l'augmentation du risque RT pouvant résulter de l'évolution des référentiels



État d'avancement au 17 Décembre 2008

# Projet Alter-X

- ➔ Proposer des solutions alternatives à la gammagraphie pour le contrôle de soudures de tuyauterie, déterminer leurs domaines d'application, leurs limites et leurs performances par rapport à la gammagraphie Ir192.



## Résultats attendus:

- ➔ Améliorer la radioprotection et la sécurité,
- ➔ Définir des possibilités de substitution de la gammagraphie pour les différents composants d'une canalisation,
- ➔ Diminuer les coûts indirects,
- ➔ Rédiger des recommandations proposant des critères d'acceptation



État d'avancement au 17 Décembre 2008

# Projet Alter-X

## Etapes et planning du projet :

- Etat de l'art des techniques CND alternatives et essais exploratoires (Novembre 2006 à Mai 2007)
- Evaluation des techniques CND retenues sur maquettes représentatives (avec défauts type) + essais sur site (En cours d'achèvement)
- Définition des domaines d'application et des limites des techniques selon les cas d'application (En cours d'achèvement)
- Rédaction de recommandations générales de contrôle pour les techniques CND retenues (fin 2008)
- Synthèse (fin 2008)

# Projet Alter-X

## Bilan de l'état de l'art : Tableau de synthèse

Critères	Ir 192	Se 75	Radionumérique X plaque image phosphore	Radioscopie X	TOFD	UT Multi- éléments	Imagerie UT	Electro- magnétique
Maturité	*****	****	***	**	***	**	****	**
Personnels qualifiés	*****	*****	***	***	***	**	**	**
Autonomie - Portabilité	*****	*****	***	***	***	***	***	****
Robustesse	*****	*****	***	***	***	***	***	****
Normes Européennes CND (TC 138)	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui	Non	Non	Oui (ET)
Normes Européennes Soudage (TC 121)	Oui	Oui	Oui (RT conventionnel)	Oui (RT conventionnel)	Oui	Non	Non	Oui (ET)
Critères d'acceptation Européen	Oui	Oui	Oui (RT conventionnel)	Oui (RT conventionnel)	Non (2009 ?)	Oui (UT manuel)	Oui (UT manuel)	Non
* Soudures Bout à bout	5	5	3 #	3 #	4	4	4	5
* Soudures Tube/coude	5	5	3 #	3 #	2	3	3	5
* Soudures Piquage	5	5	3 #	3 #	2	3	3	5
Composants à surfaces inaccessibles (Ex: sous calorifuge)	5	5	5	5	0	0	0	0
Voir simultanément les Internes	5	5	5	5	0	0	0	0
e ≤ 5 mm	2	3	4	4	2	2	3	3 à 4
5 < e ≤ 10 mm	3	3 à 4	5	5	3	3	3	2
10 < e ≤ 40 mm	3	5	4	4	5	5	5	0
40 < e ≤ 80	4	1	3	3	5	5	5	0
e > 80 mm	2	0	2	1	5	5	5	0

# Projet Alter-X

## Bilan de l'état de l'art : Tableau de synthèse

Critères	Ir 192	Se 75	Radionumérique X plaque image phosphore	Radioscopie X	TOFD	UT Multi- éléments	Imagerie UT	Electro- magnétique
Etat de Surface - Géométrie	5	4	4	4	3	2	2	3
Acier austénitique	5	5	5	5	2	3	3	4
Acier réfractaire austénitique	5	5	5	5	0	1	0	3
Acier au carbone	5	5	5	5	5	5	5	3
Défauts Plans: Inclinaison < 10°	3 à 4	4	5	5	5	5	3	4
Défauts Plans: Inclinaison > 10°	2	3	3	3	5	5	4	4
Défauts Volumiques Allongés	4	5	5	5	5	5	5	5
Piqures, Soufflures	4	5	5	5	3	2	2	2

# Projet Alter-X

## RESULTAT

### Rédactions de recommandations générales

Recommandation générale sera établie dans laquelle seront définies la ou les stratégies possibles de substitution de chacune des techniques par rapport à la gammagraphie Iridium et par type de pièce contrôlée.

### Guides de bonnes pratiques

3 guides seront rédigés:

- Radiographie numérique sur tuyauterie acier carbone
- TOFD sur tuyauterie en acier carbone
- Phased Array sur tuyauterie en acier carbone

# ***S.O.U.R.C.E.***

***Substitution Optimale à l'Utilisation de la Radiographie par Contrôles Equivalents***

## **Contexte**

Nécessité de réduire l'emploi des rayonnements ionisants dans les applications CND impliquant des contrôles internes volumiques

Les moyens existent:

### ▪ **Méthodes alternatives**

- Ultrasons mono-élément
- Ultrasons multi-éléments
- TOFD
- ...

### ▪ **Dernières avancées technologiques des appareils radiographiques / gammagraphiques**

- Radiographie avec supports numériques
- Collimateurs mis en forme
- ...

# ***S.O.U.R.C.E.***

***Substitution Optimale à l'Utilisation de la Radiographie par Contrôles Equivalents***

## **Constat**

De nombreux industriels hésitent encore à mettre en œuvre ces moyens.

Les freins sont:

Peu ou pas de textes (codes, normes, ...) sur lesquels s'appuyer pour rédiger les nouvelles procédures de contrôle

- Les rayonnements ionisants ont depuis plusieurs décennies largement fait leurs preuves, contrairement aux moyens évoqués
- Peu ou pas d'informations sur les implications de l'emploi de ces moyens dans l'industrie: défauts détectés, coût et durée globale du contrôle, ...
- Peu de certifiés ou d'opérateurs formés pour mettre en œuvre ces moyens

# **S.O.U.R.C.E.**

**Substitution Optimale à l'Utilisation de la Radiographie par Contrôles Equivalents**

## **La démarche proposée par le groupe**

**Réalisation d'essais croisés radiographie / méthodes alternatives (Ultrasons mono-élément, Ultrasons multi-éléments, TOFD) sur cas industriels**

### **▪ Comparaison des aspects suivants**

- Défauts détectés
- Coûts (directs et indirects)
- Temps de contrôle

### **▪ Méthodologie**

- Visite préliminaire
- Essais préliminaires sur échantillons
- Rédaction de la procédure de contrôle
- Réalisation des blocs étalons
- Réalisation des contrôles sur site de production ou de maintenance de l'équipement
- Rédaction du rapport de contrôle et analyse comparative des méthodes



**État d'avancement au 17 Décembre 2008**

# ***S.O.U.R.C.E.***

***Substitution Optimale à l'Utilisation de la Radiographie par Contrôles Equivalents***

## **Sur les équipements retenus:**

### **▪ Différentes configurations d'assemblage**

- Soudure hélicoïdale bout à bout
- Soudures longitudinales bout bout
- Soudures circulaires bout à bout (avec et sans délardage)
- Soudures d'angle (piquages)

### **▪ Différents matériaux**

- Acier
- Inox
- Aluminium

# S.O.U.R.C.E.

*Substitution Optimale à l'Utilisation de la Radiographie par Contrôles Equivalents*

## Composition du groupe « SOURCE »



État d'avancement au 17 Décembre 2008

# Projet MANUREVA



Multi Actors **NU**meric **R**adiography **EVA**luation

## Les motivations

- Influencée par la démarche ISO 14001
- Respect de l'environnement (gestion des déchets, film et produit chimique, déplacements)
- Améliorations sensibles des conditions HSCT (horaire – co-activité)
- La réduction des coûts de réalisation (temps et consommables, analyse)
- La réduction des coûts de stockage climatisé (durée de vie du navire)
- Souplesse de la mise en oeuvre (analyse en temps réel, échange numérique)
- Risque d'arrêt de production des films argentiques



État d'avancement au 17 Décembre 2008

# Projet MANUREVA

Multi Actors **NU**meric **R**adiography **EVA**luation



## Les Partenaires

- **DCNS** (Pilote du projet) : Applications Sous-marine



**STX France Cruise SA** : Applications bâtiments de surface  
(*ex-AKER YARDS, ex-Chantiers de l'Atlantique Saint-Nazaire*)



- **EDF** : Applications nucléaires



- **BUREAU VERITAS Division Marine** : Société de classification



État d'avancement au 17 Décembre 2008

# Projet MANUREVA



Multi Actors **NU**meric **R**adiography **EVA**luation

## Principaux atouts attribués à la radiographie numérique, dont l'intérêt est à évaluer :

- Suppression des bains chimiques
- Réduction de la dosimétrie
- Augmentation de la productivité
- Simplification de la logistique
- Numérisation des clichés pour échanges numériques
- Traçabilité, stockage des informations



État d'avancement au 17 Décembre 2008

# Projet MANUREVA



Multi Actors NUmeric Radiography EVAuation

**Durée 2 ans : Décembre 2008 - Décembre 2010**

**Tâche 1** : définition des cas d'application industriels

**Tâche 2** : Définition de la méthode d'évaluation

**Tâche 3** : Essais de faisabilité

**Tâche 4** : Évaluation de la mise en oeuvre chantier

**Tâche 5** : Validation



**État d'avancement au 17 Décembre 2008**

# Projet MANUREVA



Multi Actors **NU**meric **R**adiography **EVA**luation

## les livrables

- Définir des applications types
- Concevoir des procédures de contrôle
- Réaliser des campagnes d'essais comparatives sur maquettes
- Valider la méthode par des essais sur site
- Obtenir la validation de la méthode par la société de classification
- Communiquer les résultats obtenus



État d'avancement au 17 Décembre 2008