

« Alternatives à la radio Iridium »

CAS DES EQUIPEMENTS SOUS PRESSION AU STADE DE LA FABRICATION

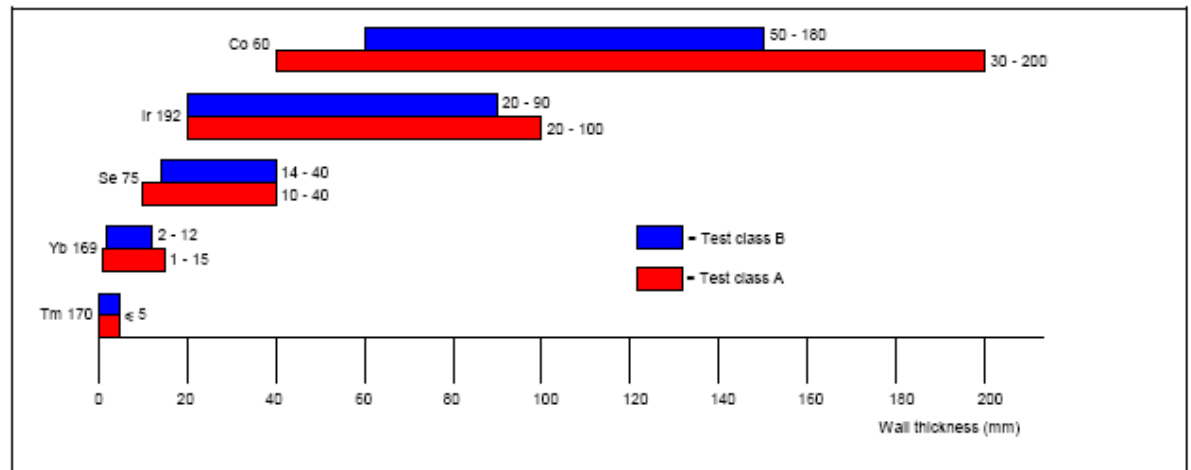
D. CHAUVEAU, A.BLETTNER - INSTITUT DE SOUDURE INDUSTRIE

J.CADITH, J.RIVENEZ- CETIM

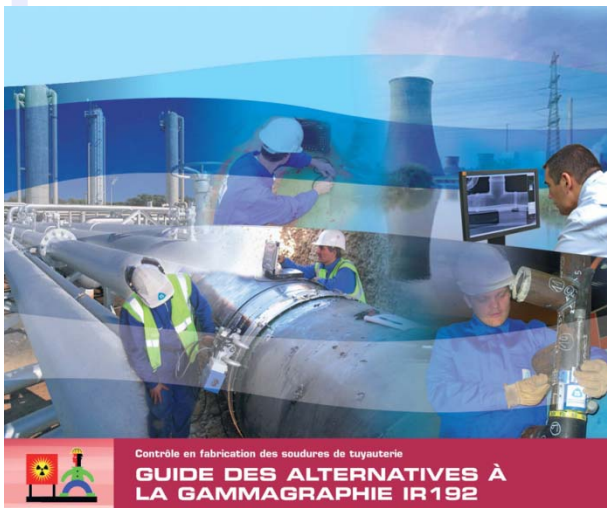
Présenté par : Henri WALASZEK (CETIM) et Bruno KOWALSKI (IS)



- 1 - Contexte et objectifs
- 2 – Présentation chapitre 1 : principes de validation technique du remplacement d'une technique RT par une technique alternative
- 3 – Présentation chapitre 2: conditions de mise en œuvre du TOFD,
- 4 - Présentation du chapitre 3 : conditions de mise en œuvre du Se75
- 5 - Conclusions



2005 – Demande de l'ASN à la COFREND (Beaune)



ALTERX : 09/2009

Collection des cahiers techniques de la Cofrend
Radiographie industrielle

Démarche
de justification
de la radiographie
gamma

CACT : 04/2010



Demande SNCT & COFREND d'un document concerté orienté ESP prenant en compte toutes les composantes de la profession (base travaux IS et CETIM)

- ❖ Etre pragmatique et concret - répondre aux attentes des acteurs industriels (donneurs d'ordre, fabricants) et prestataires,
- ❖ Garantir aux clients finaux la mise en œuvre satisfaisante des méthodes alternatives,
- ❖ Définir le cadre de l'utilisation des méthodes alternatives, en tenant compte de l'environnement :
 - réglementaire,
 - technique,
 - et économique,afin d'assurer des conditions de service équivalentes.

Chapitre 1: principes de validation technique du remplacement d'une technique RT

Chapitre 2: TOFD - modalités d'emploi & critères associés

Chapitre 3: Se 75 - modalités d'emploi & critères associés

Exemples d'application

Annexes descriptives





Les principes

- ❖ Règles à respecter pour assurer la transposition
- ❖ Principes de validation hors champ EN 12062
- ❖ Définition et méthodologie à suivre pour définir des critères associés aux défauts - démarche type ECA
- ❖ Recommandations pour intégrer la contrôlabilité lors de la conception

EN 12062

*Contrôle non destructif des assemblages soudés :
Règles générales pour les matériaux métalliques*

dans le
champ?

EN 14748

*Méthodologie de qualification
des méthodes d'essai*

Pas de
validation

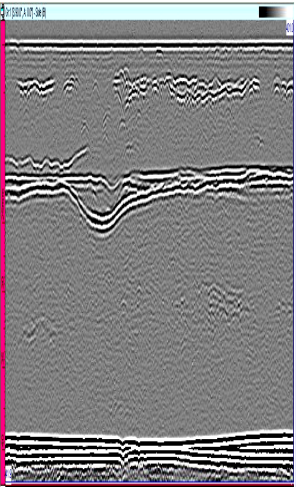
Maquettes (simulation)

REX

POD

Points à considérer dans l'étude de conception :

- ❖ Prise en compte des impératifs liés aux examens de volume
- ❖ Position des soudures
- ❖ Dégagement latéral: a+ ne
- ❖ Accès aux surfaces: démontage calorifuge
- ❖ Accès à la zone (échafaudage/ téléopération



Le TOFD

❖ Modalités d'emploi et critères associés pour l'utilisation du TOFD:

- Préconisations et restrictions éventuelles de mise en œuvre,
- mode d'emploi en fonction du type de soudure,
- nécessité ou non d'emploi de techniques complémentaires,
- principe de validation des paramètres opératoires et « images » obtenues,
- qualification du personnel,
- éléments devant figurer dans la procédure de contrôle,
- niveaux d'acceptation.

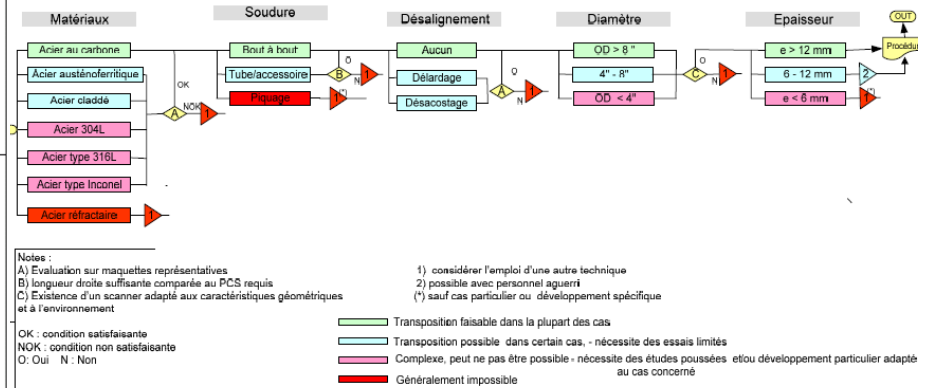
❖ Préconisations et restrictions éventuelles de mise en œuvre

- La technique TOFD est-elle envisagée dans le domaine d'application prévu par le référentiel de construction utilisé ?
 - ❑ Si non, nécessité d'employer l'une des méthodologies de validation présentées au chapitre 1 (REX, maquettes ou POD).
- Y a-t-il un risque de génération de défauts transversaux ?
 - ❑ Se référer au § Risque d'apparition des défauts transversaux dans les appareils à pression lors de la fabrication du chap. 1.
 - ❑ Si risque il y a, il conviendra de garantir la détection et le dimensionnement correct de ces défauts. Des pistes sont fournies dans le document.
- La contrôlabilité de l'équipement par la technique TOFD a-t-elle été prise en compte ?
 - ❑ Des règles simples sont proposées dans le document.

❖ Préconisations et restrictions éventuelles de mise en œuvre

- Appréciation des difficultés de remplacement en fonction du cas d'application / Mode d'emploi en fonction des types de soudures

Type d'assemblage	Transposition RT par TOFD			Commentaires
	Non	Oui	Oui avec réserves (analyse de faisabilité au cas par cas)	
<p>Assemblage d'une enveloppe cylindrique avec une enveloppe conique.</p> <p>Raccordement à angle vif et assemblage par soudeur bout à bout petite et grande base.</p>			X	<p>Ce contrôle est limité en fonction de l'angle de raccordement (< 30°), de la surépaisseur du cordon, de la présence ou non de délardage. La zone couverte doit être évaluée sur assemblage représentatif, ou par une analyse géométrique tenant compte du profil réel, ou par simulation.</p>

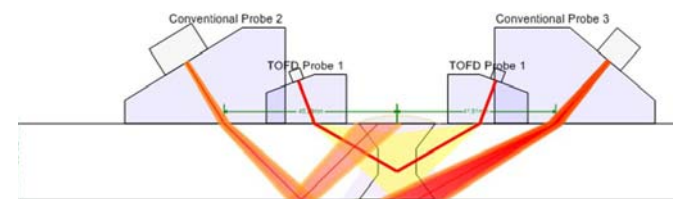


❖ Nécessité ou non d'emploi de techniques complémentaires

Chapitre 2

	Recommandations pour les appareils susceptibles de présenter des défauts susceptibles d'affecter l'étanchéité $ep < 15$ mm	Recommandations pour les appareil soumis à la fatigue
Acier carbone faiblement allié	<ul style="list-style-type: none"> - Contrôle à 100 % de la longueur des joints soudés (nœuds compris) - Validation sur cale avec trou traversant incliné - Contrôle surfacique (PT de préférence) sur les 2 faces (si possible) 	<ul style="list-style-type: none"> - contrôle 100 % de la longueur des joints soudés (nœuds compris) situés dans les zones critiques, sur les 2 faces si possible - réalisation d'un contrôle visuel et par MT préalable sur les 2 faces (si possible) - Si contrôle à partir d'une seule face, mise en œuvre d'un contrôle UT complémentaire
Acier austénitique (*)	<ul style="list-style-type: none"> - Contrôle à 100 % - Validation sur cale avec trou traversant incliné - Contrôle surfacique (PT) sur les 2 faces (si possible) 	<ul style="list-style-type: none"> - Contrôle 100 % de la longueur des joints soudés (nœuds compris) situés dans les zones critiques sur les 2 faces si possible - réalisation d'un contrôle visuel et par PT préalable sur les 2 faces (si possible) - Si contrôle à partir d'une seule face, mise en œuvre d'un contrôle UT complémentaire

- + technique UT complémentaire (monoélément, multiéléments, ondes rampantes) si le contrôle est réalisé à partir d'une seule face, sur un équipement soumis à la fatigue.



❖ Principe de validation des paramètres opératoires et « images » obtenues

- D'une manière générale
 - ❑ Les préconisations de la CEN/TS 14751 sont d'application
- Cas des indications ponctuelles
 - ❑ Prise en compte des indications dont l'amplitude dépasse un seuil déterminé (fraction de l'onde latérale par exemple).
- Couverture de zone
 - ❑ Doit être vérifiée, soit grâce à un outil de simulation reconnu, soit par la méthodologie utilisant des pièces de référence proposée dans le document.

❖ Niveaux d'acceptation

- Proposition d'une évolution des règles de cumul pour les fortes épaisseurs

Tableau 4 : Epaisseur > 50 mm

Niveau	Somme longueur (*) sur 12e
1	$175 + (e-50)$
2	$200 + (1,25x(e-50))$
3	$315 + (1,5x(e-50))$

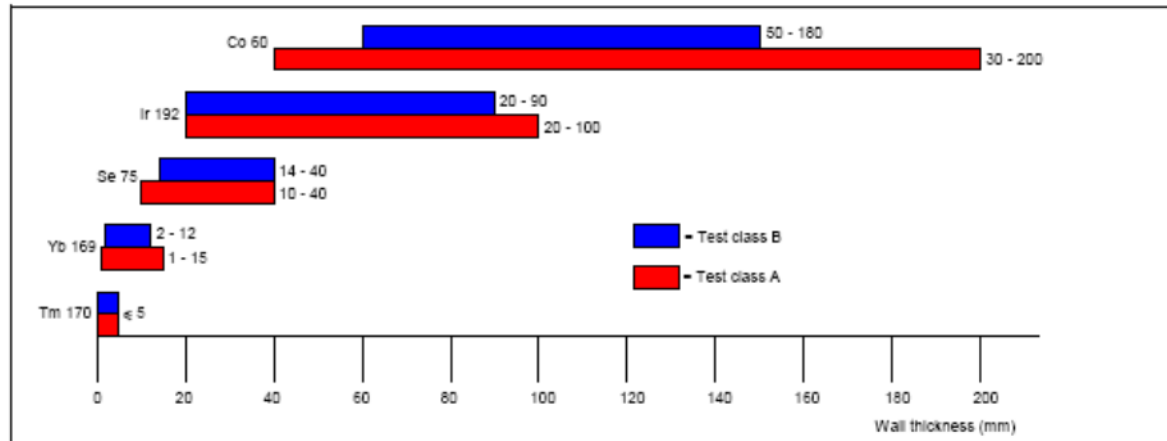
Tableau 3 : Epaisseur ≤ 50 mm

Niveau	Somme longueur (*) sur 12e
1	3,5 e
2	4e sur 12e
3	4,5e sur 12e



Se 75

- ❖ Rappel des exigences RT
- ❖ Prescriptions complémentaires pour pouvoir employer le sélénium 75
- ❖ Restrictions de mise en œuvre, mode d'emploi en fonction des types de soudures et de la philosophie du remplacement
- ❖ Nécessité ou non d'emploi de techniques complémentaires
- ❖ Qualification du personnel
- ❖ Éléments devant figurer dans la procédure de contrôle
- ❖ Niveaux d'acceptation



Trois situations peuvent être rencontrées :

- a) remplacement de l'Ir 192 dans un contexte d'optimisation de la radioprotection sans optimisation particulière de la qualité d'image.
- b) remplacement de l'Ir 192 dans un contexte d'optimisation de la qualité d'image jusqu'alors obtenue en Ir 192,
- c) remplacement de rayons X dans un contexte de plus grande facilité de mise en œuvre.

A chaque situation:

- ❖ paramètres opératoires
- ❖ choix de système-film

Epaisseur traversée (*)	
aciers alliés et non alliés	titane et aluminium
≤ 40mm	≥ 35mm

Cas général

Joints soudés	Pièces moulées	
	Zones à souder	Autres parties
0,30 mm	0,40 mm	0,50 mm

Valeurs max de flou géométrique

Panoramique

Epaisseur en mm	Joints soudés	Pièces moulées	
		Zones à souder	Autres parties
Toutes épaisseurs	0,60 mm	0,60 mm	0,60 mm

Valeurs max de flou géométrique

Epaisseur e traversée (mm)	Dernier trou visible de l'I.Q.I.		Dernier fil visible de l'I.Q.I.	
	Diamètre (mm)	N° du trou	Diamètre (mm)	N° du fil
$e \leq 3$	0,25	H4	0,10	W16
$3 < e \leq 6$	0,32	H5	0,125	W15
$6 < e \leq 10$	0,40	H6	0,16	W14
$10 < e \leq 16$	0,50	H7	0,20	W13
$16 < e \leq 25$	0,63	H8	0,25	W12
$25 < e \leq 32$	0,80	H9	0,32	W11
$32 < e \leq 40$	1,00	H10	0,40	W10
$40 < e \leq 80$ ⁽¹⁾	1,25	H11	0,50*	W9*
80 < e ≤ 150	1,50	H12	0,50*	W9*

Les systèmes film de classe C1 à C5 peuvent être utilisés

Un nouveau cahier technique:

- ❖ Fruit d'un consensus entre les donneurs d'ordre, les fabricants, les centres techniques, les organisations professionnelles
- ❖ Focalisé sur les ESP et complémentaire au document COFREND « démarche de justification de la radiographie gamma » (ref CACT-DT-10-001)
- ❖ Amené à évoluer en intégrant au contenu existant : le retour terrain des industriels, l'ajout de nouveaux chapitres sur d'autres méthodes de substitution potentielles (ultrasons multiéléments par exemple)

Décision de passer à l'emploi d'une technique alternative :

- ✓ bilan plus-value/moins value de la nouvelle technique par rapport à l'ancienne,
- ✓ changements et conséquences de l'utilisation de cette nouvelle technique : organisation, moyens, processus de fabrication,
- ✓ facteurs temps et coûts,
- ✓ impacts des changements sur les opérateurs : formation, compétence