




Club Régional Ouvrages d'Art Régions Bretagne et Pays de la Loire

RD347 - Déviation de Saumur - PI10 Contrôle extérieur structure métallique

Jean-François CLEMENT / DTer Ouest - DLRCA - Ouvrages d'Art
Saumur -24 septembre 2014



CONTROLE EXTERIEUR STRUCTURE METALLIQUE

- **ANALYSE DOCUMENTAIRE**
- **CONTRÔLES EN ATELIER**
- **CONTRÔLES SUR CHANTIER**

CONTROLE EXTERIEUR STRUCTURE METALLIQUE

- **ANALYSE DOCUMENTAIRE**
- CONTRÔLES EN ATELIER
- CONTRÔLES SUR CHANTIER

ANALYSE DOCUMENTAIRE

Consiste à vérifier en amont que les propositions de l'entreprise sont conformes aux cahiers des charges et aux textes réglementaires. Elle concerne :

- Les approvisionnements,
- La fabrication,
- Les contrôles.

... à l'exclusion de toutes vérifications qui relèvent du bureau d'études (dimensionnement, types de soudure,...) ou de phases de montage (lançage, grutage,...).

ANALYSE DOCUMENTAIRE

Documents examinés en amont de la fabrication :

- P.A.Q. Fabrication atelier et montage chantier ;
- Ensemble - Répartition matière
- Profil en long - contreflèche
- Eléments transversaux
- Répartition connecteurs
- Préparation des joints
- Programme de soudage atelier et chantier
- Plan de contrôles soudures (CND)
- Cahier de contrôles et levée des points d'arrêts
- Certificats de réception matière (aciers et produits d'apport)

ANALYSE DOCUMENTAIRE

Le Plan Qualité Charpente métallique

Doit définir la démarche de constructeur pour obtenir la qualité requise pour l'ouvrage en atelier et sur chantier

- Identification des intervenants (dont le ROM) ;
- Rappel du référentiel et des classes d'exécution cités au marché ;
- Définition des points d'arrêts et points critiques ;
- Cadre des fiches de contrôle ;
- Définition des procédures de fabrication et de contrôle ;
- Traitement des Fiches de Non Conformité ;



ANJOU
CONSEIL GÉNÉRAL DE MAINE-ET-LOIRE

DIRECTION GÉNÉRALE ADJOINTE DÉVELOPPEMENT
DIRECTION MODERNISATION DES ROUTES
UNITÉ OUVRAGES D'ARTS ET LOISIRS

ROUTE DÉPARTEMENTALE N° 347
MISE A 2X2 VOIES DE LA DÉVIATION DE SAUMUR
DÉPARTEMENT DE MAINE-ET-LOIRE

OUVRAGE D'ART PI 10
SNCF / RD 952

PAQ MONTAGE
CHARPENTE MÉTALLIQUE



**EUROVIA
BETON**

25-37 rue Christian Huygens
BP 40529
37095 TOURS CEDEX 2
Tél: 02 47 88 30 16 - Fax: 02 47 88 02 34



ARCADIS

5, rue de la Tuilerie
37553 SAINT-AVERTIN
Tél: 02 47 40 65 20 - Fax: 02 47 27 38 41



CEMENTELLI

Région Ouest
80 rue Christiane BP 27
49450 SAINT-MACHAIRE-EN-MALGIES
Tél: 02 41 33 10 33 - Fax: 02 41 33 38 96

Rev	Date	Description	Etabli par	Validé par	Approuvé par
A	05/09/2014	Prendre livraison	DVT	CLT	KDZ
B	11/09/2014	CR n°1 CEREMA du 23/06/14 + vob MCF du 24/06/14	DVT	CLT	KDZ
C	04/09/2014	Modification page de garde	DVT	CLT	KDZ
D					
E					

BERTHOLD (cette n° 70-3-109)	PAQ	BERT	P1 10 002	C	-
Ingénieur	Ingénieur	Ingénieur	Ingénieur	Ingénieur	Ingénieur

ANALYSE DOCUMENTAIRE

Les Plans d'exécution

Ils définissent :

- les désignations des matériaux utilisés ;
- le type et la géométrie des cordons de soudures ;
- les géométries des pièces ;

Ils doivent être visés « BPE » par la MOE pour mise en fabrication



DIRECTION GENERALE ADJOINTE DEVELOPPEMENT
DIRECTION MODERNISATION DES ROUTES
UNITE OUVRAGES D'ART NEUFS

ROUTE DEPARTEMENTALE N° 347
MISE A 2X2 VOIES DE LA DEVIATION DE SAUMUR
DEPARTEMENT DE MAINE-ET-LOIRE

OUVRAGE D'ART PI 10
SNCF / RD 952

ENSEMBLE
REPARTITION MATIERE



35-37 rue Christian Huygens
BP 40529
37005 TOURS CEDEX 2
Tel: 02 47 88 30 10 • Fax: 02 47 88 32 31



8, rue de la Gillière
BP 80642 NORROY LE VENEUR
57146 WOPPY CEDEX 02
Tel: 03 87 16 94 40 • Fax: 03 87 16 94 48



5, rue de la Calèrie
37553 SAINT AVERTIN
Tel: 02 47 88 30 20 • Fax: 02 47 27 38 81



Région Ouest
80 rue Choletaise BP 27
49430 SAINT-MACAIRES-EN-MAUGES
Tel: 02 41 55 10 55 • Fax: 02 41 55 38 96

Rév	Date	Descriptions	Etabli par	Vérifié par	Approuvé par
A	02/10/2013	Plan de répartition matière	WCK	OLT	KOZ
B	02/12/2013	Mises à jour suite à 1 fiche d'observations n°20 • suite 01 05-14-13 • repartition matière • repartition matière	WCK	OLT	KOZ
C	08/01/2014	Mises à jour suite à 1 fiche d'observations n°21 (suppression de la répartition des connecteurs)	WCK	OLT	KOZ
D	14/01/2014	Modifications P.P.P. n° 100 C1 (list)	WCK	OLT	KOZ
E	24/01/2014	Mise à jour suite à note d'observations n°32 du 23/01/2014	WCK	OLT	KOZ
F	11/02/2014	Bon pour exécution suite fiche d'observation n° 35	WCK	OLT	KOZ

BERTHOLD (affaire n°70-3-109)	PLN	BERT	501	F	-
Emplois	Nom du document	N° d'ordre	Mise	Date	Code

ANALYSE DOCUMENTAIRE

Programme de soudage atelier et chantier

- **Organisation des travaux de soudage ;**
- **QMOS (Qualification de Mode Opérateur de Soudage) :** réalisation d'un assemblage témoin, représentatif des conditions de soudage utilisées en fabrication (domaine de validité) et vérification par des essais destructifs, analyses et contrôles de la qualité de l'assemblage réalisé.

→ **Examen de la conformité à la norme NF EN ISO 15614-1.**

ANALYSE DOCUMENTAIRE



PROCES-VERBAL DE QUALIFICATION DE MODE OPERATOIRE DE SOUDAGE

WELDING PROCEDURE QUALIFICATION RECORD

N° MTZ.10.B.068

Numero BUREAU VERITAS : 2230697
BUREAU VERITAS number

Fabricant / Manufacturer : BERTHOLD S.A. - 114 rue du Raffetou - 55320 DIEUE-SUR-MEUSE

Lieu du soudage / Place of welding : DIEUE-SUR-MEUSE

Date de soudage / Date of welding : 27/09/2010

DMOS - P / WPS No : 2010-11

Norme de référence / Reference standard : NF EN ISO 15614-1 (02/2006) + Amend

Compilée par / Compiled by : NF EN 1090-2 (02/2006)

Établi/validé en présence de / Test performed in the presence of : Jean-Luc DEVEZE

BUREAU VERITAS

certifie que les assemblages de qualification ont été préparés, réalisés conformément aux exigences des documents référencés et décrits, et validés conformément à nos procédures, méthodes et outils conformément à nos exigences.

Procès-verbal établi le / 15/11/2010

Record issued on

ORGANISME D'EXAMEN / Examining body	
Représentant autorisé / Authorized representative	Jean-Luc DEVEZE
Signature / Site	
Cachet de l'organisme / Stamp of the examining body	

Autre identification (si besoin) / Other identification (if necessary)

ASSEMBLAGE DE QUALIFICATION - RAPPORT D'EXECUTION - RECORD OF WELD TEST

ASSEMBLAGE REPERE / Test piece No		MATERIAUX DE BASE / Base material	
2010-11		(1) (2)	
Type d'assemblage / Joint type	<input type="checkbox"/> Support arrière / Backing strip / <input type="checkbox"/> Ou / Or	Nuance / Grade	S355K3W
Norme de référence / Reference standard	NF EN 1090-2 (02/2006)	Norme de qualification / Qualification standard	NF EN 10225-5 (2004)
Norme de soudage / Welding standard	NF EN 1090-2 (02/2006)	N° de dessin / Drawing No	809324
Matériau / Material	S355K3W	Épaisseur / Thickness	1.2
Position de soudage / Welding position	15	Orientation de soudage / Welding orientation	35

Schéma de préparation / Joint design		Disposition des passes / Welding sequence	

Préparation / Préparation		Méthode / Méthode	
N° des passes / Passes	1 2 3 4 5 6	PP	PP
Process / Procédé	111 M 111 M 111 M 111 M 111 M 111 M		
Méthode de soudage / Welding method	EE		

Fabricant / Manufacturer		Approuvé / Approved	
BERTHOLD S.A.		SALON FRANCE	
114 rue du Raffetou - 55320 DIEUE-SUR-MEUSE		LIGNON ELECTRIC	
		CONARC SACT	
		BO 2265-A, 7E AVENUE BO 26	
		33	

Date de qualification / Date of qualification		Date de validité / Date of validity	
15/11/2010	15/11/2010	15/11/2010	15/11/2010

RESULTATS DES CONTROLES, EXAMENS ET ESSAIS - TEST RESULTS

1. Essais non-destructifs / Non destructive tests

Essai / Test	Exécuté par / Controlled by	Résultat / Result	N° de rapport / Report No
Visual / VT	BUREAU VERITAS	Conforme	Sans défaut
Ravageage / PT	BUREAU VERITAS	Conforme	20105295-S-PT
Magnétoscopie / MT	/	/	/
Radiographie / RT	BUREAU VERITAS	Conforme	20105295-S-RT
Ultrasons / UT	/	/	/

2. Essais de traction / Tensile tests

N° de rapport / Report No : BUREAU VERITAS n° 20105295-S-TP

Repère / Mark	Éprouvette / Test specimen		Température d'essai / Test temperature (°C)	Rm (N/mm²)	Rp 0.2 (N/mm²)	A (%)	Z (%)	Localisation de la cassure / Fracture location	Résultats et remarques / Results and remarks
	Nature et dimensions (mm) / Type and sizes (mm)	Transversale / Transverse							
1	24,94 x 18,96	Transversale	20	470	330	-	-	S	Conforme
2	25,01 x 19,01	Cylindrique MF / Cylindrical WF	20	558	355	-	-	M/S	Conforme

3. Essais de pliage / Bend tests

N° de rapport / Report No : BUREAU VERITAS n° 20105295-S-TP

Repère / Mark	Éprouvette / Test specimen		Ø du poinçon / Form diameter (mm)	Sortis du pliage et dimensions (mm) / Direction of bending and sizes of section			Résultats et remarques / Results and remarks
	Transversale / Transverse	Longitudinale / Longitudinal		Endroit / Face	Erreur / Error	Casse / Crack	
C1	X	/	40	/	/	35 x 10	180° - Conforme
C2	X	/	40	/	/	35 x 10	180° - Conforme
C3	X	/	40	/	/	35 x 10	180° - Conforme
C4	X	/	40	/	/	35 x 10	180° - Conforme

4. Essais de flexion par choc / Impact tests

N° de rapport / Report No : BUREAU VERITAS n° 20105295-S-FL

Repère de l'éprouvette / Specimen mark	Température d'essai / Test temperature (°C)	Position de l'éprouvette / Specimen locat. (P) (M) (T)	KCV (J/cm²)			Emplacement de l'entaille / Notch location			Résultats et remarques / Results and remarks
			Moy / average	Indiv / individual	Max / max	ZAT / Heat Affected Zone (VHT)	Weld metal	Nuance / Grade (1)	
1	-20	132	136	136	136	136	136	Conforme	
2	-20	135	136	136	136	136	136	Conforme	
3	-20	142	136	136	136	136	136	Conforme	

Valeurs à obtenir KCV (J/cm²) / Requirements		Nuance / Grade	
Individuelle / individual	28	3	3
Moyenne / average	48		

Signature du représentant de l'organisme d'examen / Sign of examining body's representative

Repère / Mark : 2010-11		2010-11	
Remarques / Remarks : Fusion correcte			
Absence de défaut de compacité			
Résultat / Result : Conforme à NF EN ISO 5817 niveau B			

ANALYSE DOCUMENTAIRE

Programme de soudage atelier et chantier

- **DMOS** (Descriptif de Mode Opérateur de Soudage) : procédure de soudage établie sur la base de QMOS validée(s), pour chaque type de soudure et qui définit les paramètres à mettre en œuvre (position de soudage, énergie, préchauffage,...).
 - **Examen de la conformité à la norme NF EN ISO 15614-1**
 - **Adéquation QMOS/DMOS avec les travaux à réaliser (cf plans)**

ANALYSE DOCUMENTAIRE

Inerthold s.a.		Descriptif de Mode Opérateur de Soudage		SAT PRC 15 02 Révision : 0 Date : L'OP Tous les diffusions NON contrôlés Page : 1/1				
BP26		DMOS Ref. N° : 111FW01A		Via DAQ :				
55320 DIEUE / MEUSE		Rédacteur / Modificateur : M2 / M2						
Procédé de Soudage : 111		PV QMOS N° : 2010-13						
Epaisseur (mm) : 17-70		Type de joint : FW						
Matériau à souder : S355 K2W+N-S355 W N								
Détail de préparation de joint (schéma)								
<p style="text-align: center;">Schéma de préparation</p>			<p style="text-align: center;">Disposition des passes</p>					
Tol dim suivant NF EN 1090								
Produits d'apport		Type		Fournisseur				
Electrode		Conarc 55CT		Lincoln				
Position de soudage		PA <input type="checkbox"/> - PC <input type="checkbox"/> - PG <input type="checkbox"/> - PE <input type="checkbox"/> - PF <input type="checkbox"/> - PB <input checked="" type="checkbox"/> - PD <input type="checkbox"/>						
Préchauffage		oui <input checked="" type="checkbox"/> non <input type="checkbox"/>		Température: 50°C				
Température entre passes								
Postchauffage		oui <input type="checkbox"/> non <input checked="" type="checkbox"/>		Température: / Maintien /				
Paramètres de soudage								
N° de passe	Procédé	Produit d'apport	Ø fil mm	Polarité + -	Intensité A	Voltage V	Vitesse d'avance mm/s	Observations
1	111	Conarc 55CT	3,2-5,0	+	145	20	1,4	1,62
								Energie Soudage +/-25% ou +/-15% ext EN8035
GAZ				Technique:				
Gaz de protection		/		Passes tirées		<input checked="" type="checkbox"/>		Balayage <input type="checkbox"/>
Composition		/		Méthode de reprise Arc air		<input type="checkbox"/>		Autres: meulage <input type="checkbox"/>
Débit l/min		/		Etat de surface: Brossage		<input checked="" type="checkbox"/>		Meulage <input checked="" type="checkbox"/>
				Multipasses		<input checked="" type="checkbox"/>		Simple passe <input type="checkbox"/>
				Arc multiple		<input type="checkbox"/>		Arc simple <input checked="" type="checkbox"/>

Inerthold s.a.		Descriptif de Mode Opérateur de Soudage		SAT PRC 15 02 Révision : 0 Date : L'OP Tous les diffusions NON contrôlés Page : 1/1				
BP26		DMOS Ref. N° : 114-111FW05A		Via DAQ :				
55320 DIEUE / MEUSE		Rédacteur / Modificateur : M2 / M2						
Procédé de Soudage : 114-111		PV QMOS N° : 2010-16 2010-12						
Epaisseur (mm) : 17-70		Type de joint : FW						
Matériau à souder : S355 K2W+N-S355 W N								
Détail de préparation de joint (schéma)								
<p style="text-align: center;">Schéma de préparation</p>			<p style="text-align: center;">Disposition des passes</p>					
Tol dim suivant NF EN 1090								
Produits d'apport		Type		Fournisseur				
Fil		NR 232		Lincoln				
Electrode		Conarc 55CT		Lincoln				
Position de soudage		PA <input type="checkbox"/> - PC <input checked="" type="checkbox"/> - PG <input type="checkbox"/> - PE <input type="checkbox"/> - PF <input checked="" type="checkbox"/> - PB <input checked="" type="checkbox"/> - PD <input checked="" type="checkbox"/>						
Préchauffage		oui <input checked="" type="checkbox"/> non <input type="checkbox"/>		Température: 50°C				
Température entre passes		220°C						
Postchauffage		oui <input type="checkbox"/> non <input checked="" type="checkbox"/>		Température: / Maintien /				
Paramètres de soudage								
N° de passe	Procédé	Produit d'apport	Ø fil mm	Polarité + -	Intensité A	Voltage V	Vitesse d'avance mm/s	Observations
1-n	114	NR232	2	+	326	28	5	1,46
Finition	111	Conarc 55CT	3,2-5,0	+	145	20	1,4	1,62
								Energie Soudage +/-25% ou +/-15% ext EN8035
GAZ				Technique:				
Gaz de protection		/		Passes tirées		<input checked="" type="checkbox"/>		Balayage <input type="checkbox"/>
Composition		/		Méthode de reprise Arc air		<input type="checkbox"/>		Autres: meulage <input type="checkbox"/>
Débit l/min		/		Etat de surface: Brossage		<input checked="" type="checkbox"/>		Meulage <input checked="" type="checkbox"/>
				Multipasses		<input checked="" type="checkbox"/>		Simple passe <input type="checkbox"/>
				Arc multiple		<input type="checkbox"/>		Arc simple <input checked="" type="checkbox"/>

ANALYSE DOCUMENTAIRE

Programme de soudage atelier et chantier

- Qualifications des soudeurs :**

Les assemblages soudés doivent être réalisés par du personnel qualifié suivant des critères réglementaires.

CERTIFICAT DE QUALIFICATION/APPROBATION DE SOUDEUR

Désignation(s)		EN 257-1 114 P BW+FW 2 Y t 15 PE bs																																													
Code forme de certification :	NF EN 257-1:2011	complément éventuel :																																													
N° de référence CROCS :	1412																																														
N° de permis de soudeur :																																															
Identifiant :	1 88 02 29 019 218 03																																														
Métier d'identification :	N° de Sécurité Sociale																																														
Date d'échec de naissance :	24/02/1983 BRIST																																														
Employeur :	KELLY SERVICES																																														
Régime(s) assurantiel(s) :	658293 LCM 414 - LCP-11 compl'AV																																														
Assuranceur de qualification supplémentaire (en soudure d'angle) :	Ou																																														
Connaissance professionnelle :	Max. validité(s)	Temps de soudage :	Normal																																												
Détails de l'épreuve posteur																																															
VARIANTES		Assemblage 1	Assemblage 2																																												
Procédure de soudage :	A	114	114																																												
Électrode :	B																																														
Titre(s) en flux (T) (S. 5.3) :		P	P																																												
Type de structure (S. 5.4) :		SW	SW + FW																																												
Quatre soudures (S. 5.5) :	A	15	15																																												
Détails de soudage (S. 5.6) :																																															
Distance relative de base (S. 5.7) :	N° 1	2	2																																												
Classe de produit (S. 5.8) :	N° 2	2	2																																												
Forme de produit (S. 5.9) :	A																																														
Mode de soudage (S. 6) :	B																																														
Gas de protection :	A																																														
Produit oxygénant auxiliaire :																																															
Qualification :	Y																																														
Norme :	EN 257-1																																														
Classe de soudeur (S. 1.1) :	D																																														
Position de soudage (S. 1.2) :	0°																																														
150 photographies complémentaires sont indiquées dans le CROCS référence ci-dessus																																															
<table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2">Critères</th> <th colspan="2">Satisfait</th> <th colspan="2">Non vérifié</th> </tr> <tr> <th>Ass. 1</th> <th>Ass. 2</th> <th>Ass. 1</th> <th>Ass. 2</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Identifiant</td> <td>OK</td> <td>OK</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Permis</td> <td>OK</td> <td>OK</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Titre</td> <td>OK</td> <td>OK</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Métier</td> <td>OK</td> <td>OK</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Assuranceur</td> <td>OK</td> <td>OK</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Temp. de soudage</td> <td>OK</td> <td>OK</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Autre</td> <td>OK</td> <td>OK</td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>				Critères	Satisfait		Non vérifié		Ass. 1	Ass. 2	Ass. 1	Ass. 2	Identifiant	OK	OK			Permis	OK	OK			Titre	OK	OK			Métier	OK	OK			Assuranceur	OK	OK			Temp. de soudage	OK	OK			Autre	OK	OK		
Critères	Satisfait		Non vérifié																																												
	Ass. 1	Ass. 2	Ass. 1	Ass. 2																																											
Identifiant	OK	OK																																													
Permis	OK	OK																																													
Titre	OK	OK																																													
Métier	OK	OK																																													
Assuranceur	OK	OK																																													
Temp. de soudage	OK	OK																																													
Autre	OK	OK																																													
Approuvé par l'ASAP Inspecteur habilité : Olivier RENEX N° d'habilitation : 204 Date de soudage (départ validité) : 26/02/2013 Certificat valide jusqu'au (2) : 25/02/2018 Date d'émission du certificat : 05/03/2013		Signature :  Coordonnées de l'agence : Agence ASAP 7, Rue des Cognacs 67960 ENTZHEIM Tél : 03-49-22-27-50 Fax : 03-49-22-27-51																																													
ASAP Organisme notifié N° 0851 Continental Square - BP 16767 93727 ROISSY CDG CEDEX																																															

Certificats de réception matière

Contrôle de la conformité à la commande

- Nuance / qualité / état de livraison ;
- Traçabilité (n° de coulée et de tôle mère) ;
- Conformité avec la norme produit de l'analyse chimique et des résultats des essais mécaniques ;
- Marquages CE / NF
- Conformité avec le F66 du CCTG (notamment compacité)

ANALYSE DOCUMENTAIRE

QM-System Certification selon ISO 9001



DILLINGER HÜTTE

Erläuterungen siehe Rückseite/Explications voir au verso/See reverse for explanations (www.dillinger.de/certificate)

A02 CERTIFICAT DE RECEPTION 3.1 SELON EN 10204:2004 CERTIFICAT DE RECEPTION 3.1.B SELON EN 10204:1991+A1:1995 ET SELON ISO 10474:2013 MATERIAL TEST REPORT (MTR)		A10 Avis d'expédition No./ Date d'expédition 485170-06.03.14	A08/ Référence usine/ A03 No. Certificat 392435-001	Page 1/...
A05 Aut. du doc. Org. réception DH	A06 Client Destinataire BAUDIN, CHATEAUNEUF BERTHOLD, DIEUE-MEUSE	A07.1 No. 7503-703109 A07.2 No. DEVIATION SAUMUR	B01 Produit TOLES FORTES	
B02/ Désign. acier B03 Prescriptions supplément.	S355K2W+N CCTG-F66:11/NF-EM10025-5:05			 138/08

B01-B99 Description du produit

B14 Poste No.	B08 Nombre de pièces	B09 Epaisseur	B10 Largeur	B11 Longueur	B12 Masse théorique KG	B04 Etat de livraison du produit	B07.2 No. de coulée	B07.1 No. tôle mère/ No. d'essai	A09 Numéro d'article du client
19	1	70,00	x 2160	x 8140	9662	N	350989	40637-01	
19	1	70,00	x 2160	x 8140	9662	N	350989	40639-01	
**	2				19324				
***	2				19324				

B06 Marquage du produit

POSTE NO. : 19
 DESIGNATION DE L'ACIER S355K2W+N
 NO. DE COULEE / SIGLE DU PRODUCTEUR / NO. TOLE MERE-NO. D'ESSAI / POINCON DE L'AGENT RECEPTIONNAIRE

C10-C29 Essai de traction

B14 Poste No.	B07.2 No. Coulée	B07.1 No. tôle mère/ No. d'essai	B05 Traitement (thermique) de référence	C01 C01	C02 C02	C03 C03	C10 C10	C11 C11	C12 C12	C13 C13	A A	C14-C15 C14-C15
19	350989	40637		K4	Q	RT	401	MPA REH	RM		%	
19	350989	40639		K4	Q	RT	405		533		LO=5D	
									526		29	
											30	

C40-C49 Essai de résilience

B14 Poste No.	B07.2 No. de coulée	B07.1 No. tôle mère/ No. d'essai	B05 Traitement (thermique) de référence	C01 C01	C02 C02	C03 C03	C41 C41	C40 C40	C44 C44	C46 C46	C45 C45	C42 C42	C43 C43
19	350989	40637		K4	LO	-20	épaisseur l'éprouvette	CHP-V	Méthode d'essai	Energie Joule	AV 2	Valeurs individuelles AV=J	Valeur moyenne
19	350989	40639		K4	LO	-20		CHP-V		750	AV 2	182 91 81	118
										750	AV 2	272 216 267	252

A04	201/202/203 Nous attestons que les produits livrés sont conformes aux stipulations de la commande.	 Marque du producteur	 DR. CH. DILG Responsable Réception	 Poinçon récept.	AG der Dillinger Hüttenwerke Postfach 1580, D-66748 Dillingen/Saar Service réception	A01
					Date 06.03.14	NF HK 1

ANALYSE DOCUMENTAIRE

QM-System: Certification selon ISO 9001



DILLINGER HÜTTE

Erfäuterungen siehe Rückseite/Explications voir au verso/See reverse for explanations (www.dillinger.de/certificate)

A02 CERTIFICAT DE RECEPTION 3.1 SELON EN 10204:2004 CERTIFICAT DE RECEPTION 3.1.B SELON EN 10204:1991+A1:1995 ET SELON ISO 10474:2013 MATERIAL TEST REPORT (MTR)		A10 Avis d'expédition No./ Date d'expédition 485170-06.03.14	A08/ Référence usine/ A03 No. Certificat 392435-001	Page 4
A05 Aut. du doc. Org. réception DH	A06 Client BAUDIN, CHATEAUNEUF Destinataire BERTHOLD, DIEUE-MEUSE	A07.1 No. 7503-703109 A07.2 No. DEVIATION SAUMUR	B01 Produit TOLES FORTES	
B02/ Désign. acier S355K2W+N	B03 Prescriptions supplément. CCTG-F66:11/NF-EN10025-5:05			

Z04 Marquage CE

POSTE NO.: 19

	EN 10025-1:2004	
	Tôle forte S355K2W / 1.8967	
destiné à la fabrication d'éléments de construction soudés ou assemblés par rivets ou boulons		
 DILLINGER HÜTTE AG der Dillinger Hüttenwerke Postfach 1580, D-66748 Dillingen/Saar 14 S355K2W_EN10025-5-04_B_130701F1	Tolérances sur les dimensions et la forme	comme indiqué
	Allongement	
	Résistance à la traction	S355K2W_EN10025-5-04_B_130701F1
	Limite d'élasticité	
	Résistance au choc	
	Soudabilité	
	Durabilité (composition chimique)	

La déclaration des performances peut être téléchargée de la page www.dillinger.de/dop/S355K2W_EN10025-5-04_B_130701F1.pdf

A04	Z01/Z02/Z03 Nous attestons que les produits livrés sont conformes aux stipulations de la commande.	 DR. CH. DILG Responsable Réception	 AG der Dillinger Hüttenwerke Postfach 1580, D-66748 Dillingen/Saar Service réception	A01
 Marque du producteur		Poinçon récept.	Date 06.03.14	NF HK 1

ANALYSE DOCUMENTAIRE

QM-Système Certification selon ISO 9001



DILLINGER HÜTTE

Erläuterungen siehe Rückseite/Explications voir au verso/See reverse for explanations (www.dillinger.de/certificate)

A02 CERTIFICAT DE RECEPTION 3.1 SELON EN 10204:2004 CERTIFICAT DE RECEPTION 3.1.B SELON EN 10204:1991+A1:1995 ET SELON ISO 10474:2013 MATERIAL TEST REPORT (MTR)		A10 Avis d'expédition No./ Date d'expédition 485170-06.03.14	A08/ Référence usine/ A03 No. Certificat 392435-001	Page 2/...											
A05 Aut. du doc. Org. réception DH	A06 Client BAUDIN, CHATEAUNEUF Destinataire BERTHOLD, DIEUE-MEUSE	A07.1 No. 7503-703109 A07.2 No. DEVIATION SAUMUR	B01 Produit TOLES FORTES												
B02/ Désign. acier B03 Prescriptions supplément.	C155Y2W+N CCTG-F66:11/NF-EN10025-5:05		 138/08												
C70-C99 Composition chimique % - Analyse sur coulée															
B07.2 Coulée 350989	C70	C	SI	MN	P	S	CU	MO	NI	CR	V	NB	TI	ZR	AL-T
	Y	0,122	0,433	1,14	0,014	0,0007	0,317	0,021	0,171	0,416	0,001	0,029	0,003	0,0002	0,043
C94 Analyse sur coulée Carbone équivalent / Limitation d'alliage															
B07.2 Coulée 350989	FO-02= 0,43														
C94 Formule carbone équivalent / Limitation d'alliage															
FO-02 = C+(MN/6) + (CR+MO+V) / 5+ (NI+CU) / 15															
D01 Marquage et identification, aspect de surface, forme et caractéristiques dimensionnelles															
POSTE NO. : 19 CONTROLE DE MARQUAGE, SURFACE, FORME ET DIMENSIONS: LES RESULTATS REPONDENT AUX EXIGENCES.															
SURFACE SELON NF-EN10163-A3 EPAISSEUR SELON NF-EN10029:11-B LONGUEUR ET LARGEUR SELON NF-EN10029:11 PLANEITE SELON NF-EN10029:11-T4L															
D02 Essais non destructifs - Contrôle aux ultrasons															
POSTE NO. : 19 SPECIFICATION-US : EN-10160 CLASSE S1 ET E1 PLAN DE SONDRAGE CORPS : LIGNES LONGITUDINALES ESPACEES DE 100 MM RIVES : 100 MM QUALIFICATION DES AGENTS: NIVEAU 2 SELON EN 473 / ISO 9712 LE RESULTAT DU SONDRAGE EST CONFORME AUX PRESCRIPTIONS DE LA COMMANDE.															
A04	2012/02/203 Nous attestons que les produits livrés sont conformes aux stipulations de la commande.			A01											
 Marque du producteur	 DR. CH. DILG Responsable Réception		 Poltron récept.	AG der Dillinger Hüttenwerke Postfach 1580, D-66748 Dillingen/Saar Service réception Date 06.03.14 NF HK 1											

ANALYSE DOCUMENTAIRE

Le Plan de Contrôle Soudures

L'ensemble des soudures doit être validé par le contrôle externe. Aucun cordon ne doit être peint avant d'avoir été contrôlé.

- Niveaux de qualité des défauts : B, C ou D
- Méthodes de contrôle non destructif : PT, MT, UT ou RT
- Etendue des contrôles
- Délais d'attente après soudage



CONSEIL GÉNÉRAL DE MAINE-ET-LOIRE

DIRECTION GÉNÉRALE ADJOINTE DÉVELOPPEMENT
DIRECTION MODERNISATION DES ROUTES
UNITÉ OUVRAGES D'ART NEUFS

**ROUTE DÉPARTEMENTALE N° 347
MISE A 2X2 VOIES DE LA DÉVIATION DE SAUMUR
DÉPARTEMENT DE MAINE-ET-LOIRE**

**OUVRAGE D'ART PI 10
SNCF / RD 952**

CONTRÔLE SOUDURE



EUROVIA
BETON

35-37 rue Christian Huygens
BP 49529
37095 TOURS CEDEX 2
Tél: 02.47.88.20.10 - Fax: 02.47.88.02.31



8, rue de la Gillière
BP 80642 NORROUY LE VENEUR
57146 WOIPPY CEDEX 02
Tél: 03.87.16.94.40 - Fax: 03.87.16.94.49



5, rue de la Tuilerie
37553 SAINT AVERTIN
Tél: 02.47.48.09.20 - Fax: 02.47.27.38.81



Région Ouest
80 rue Choletaise BP 27
49450 SAINT-MACAIRE-EN-MAUGES
Tél: 02.41.32.10.55 - Fax: 02.41.53.38.96

Rev	Date	Description	Etabli par	Validé par	Approuvé par
A	13/11/2013	Première diffusion	WCK	CLT	KOZ
B	25/11/2013	Mise à jour suivant fiche d'observation n°23 + avis du CETE du 19/11/2013	WCK	CLT	KOZ
C	02/12/2013	Rapport de la JC Réparation transversale des connecteurs	WCK	CLT	KOZ
D	18/12/2013	Mise à jour suivant avis n°4 du 04/12/13 du CETE de Nancy	WCK	CLT	KOZ
E	13/01/2014	Modification PIP sur maie 01 (Jest)	WCK	CLT	KOZ
F	11/02/2014	Bon pour exécution suite fiche d'observation n°32	WCK	CLT	KOZ

BERTHOLD (affaire n°70-3-109)	PLN	BERT	505	F	-
Etabli par	Noms et initiales	N° d'ordre	Date	Date	Date

ANALYSE DOCUMENTAIRE

Le Plan de Contrôle Soudures

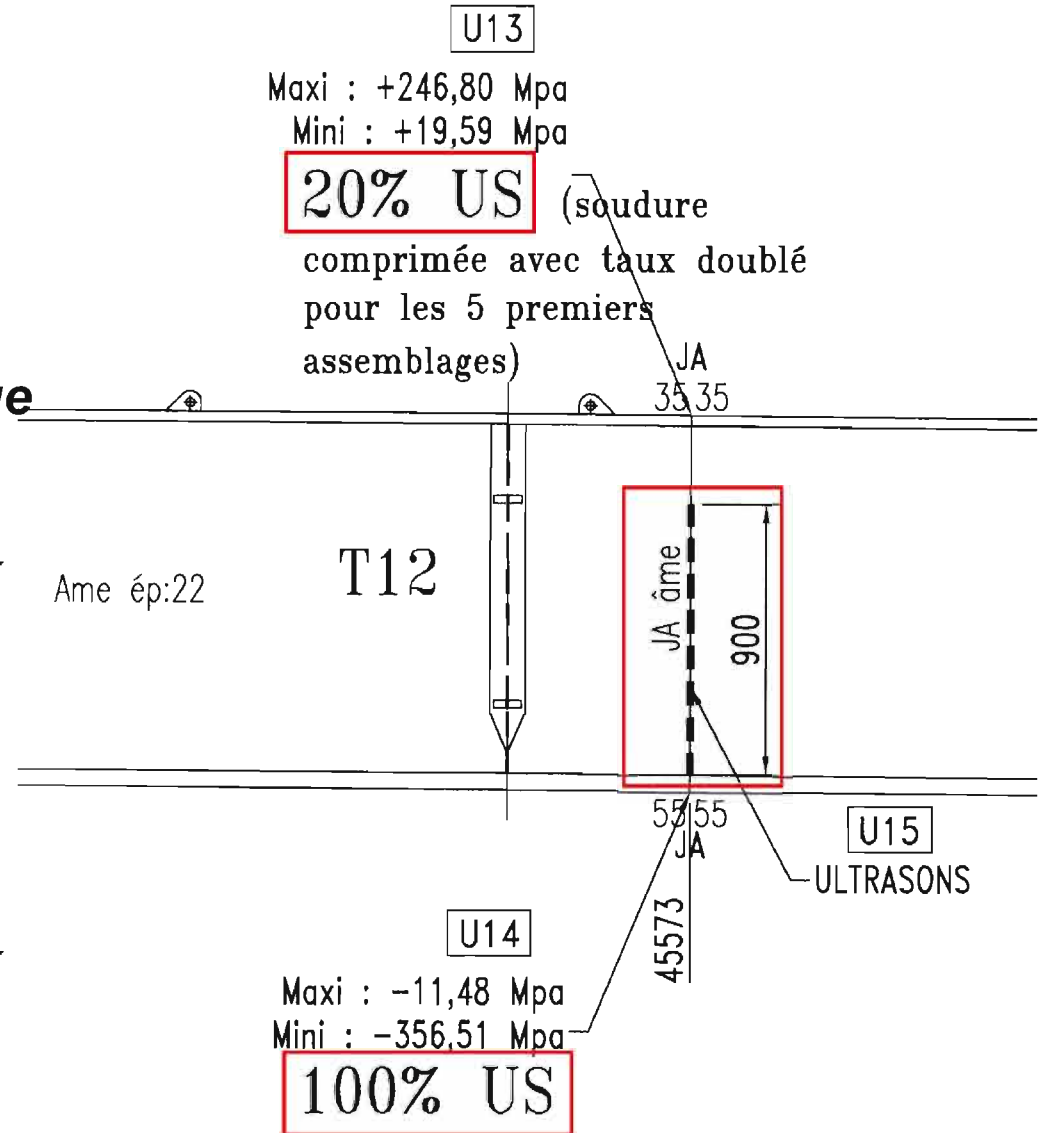
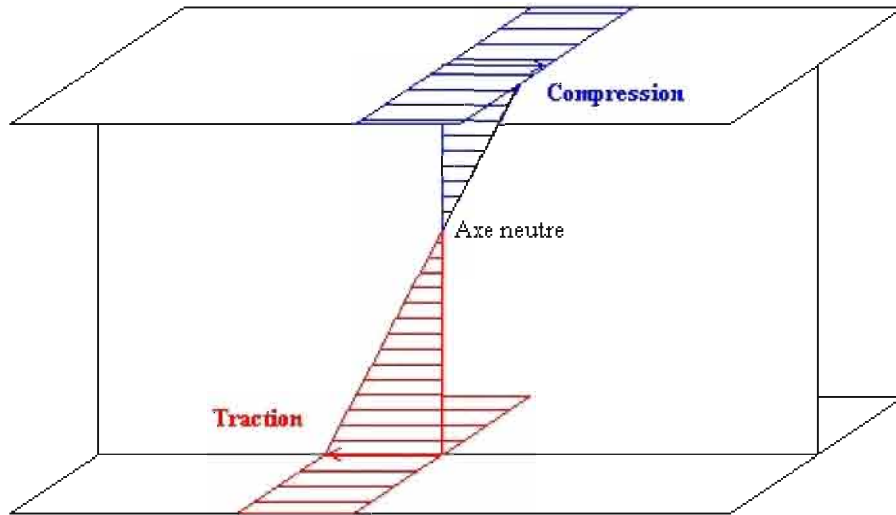
EN 1090-2 - Tableau 24 - Etendue des CND supplémentaires

Type de soudure	Soudures d'atelier et de chantier		
	EXC2	EXC3	EXC4
Soudures transversales bout à bout et soudures à pénétration partielle dans les assemblages bout à bout soumis à une contrainte de traction : - $U \geq 0,5$ - $U < 0,5$	10 % 0 %	20 % 10 %	100 % 50 %
Soudures transversales bout à bout et soudures à pénétration partielle : - dans les assemblages en croix - dans les assemblages en T	10 % 5 %	20 % 10 %	100 % 50 %
Soudures d'angle transversales en traction ou en cisaillement : - avec $a > 12$ mm ou $t > 20$ mm - avec $a \leq 12$ mm ou $t \leq 20$ mm	5 % 0 %	10 % 5 %	20 % 10 %
Soudures longitudinales à pleine pénétration entre l'âme et la semelle supérieure des poutres de ponts roulants	10 %	20 %	100 %
Autres soudures longitudinales et soudures de raidisseurs	0 %	5 %	10 %

ANALYSE DOCUMENTAIRE

Le Plan de Contrôle Soudures

Connaître pour chaque soudure les taux de contraintes en phase d'exploitation et en phase de montage



ANALYSE DOCUMENTAIRE

Documents examinés pendant la fabrication :

- Les procès-verbaux de contrôles géométriques, CND,
- Les demandes de dérogation
- Les FNC

NB : Les PV de contrôle sont examinés sur leur forme, on ne s'engage pas sur les résultats de l'entreprise (font l'objet de contrôles contradictoires par sondage).

CONTROLE EXTERIEUR STRUCTURE METALLIQUE

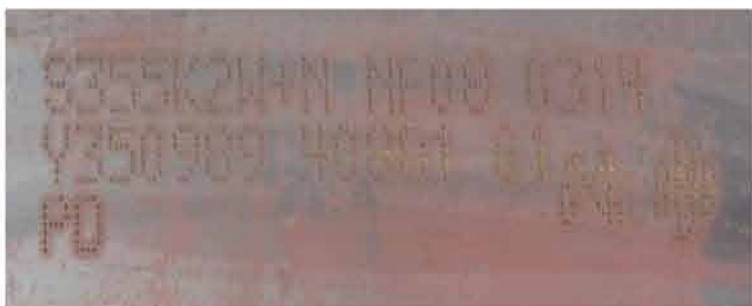
- ANALYSE DOCUMENTAIRE
- **CONTRÔLES EN ATELIER**
- CONTRÔLES SUR CHANTIER

CONTROLES EN ATELIER

La réception matière

Vérification de la conformité des produits livrés et de leur traçabilité

- Condition de stockage ;
- marquage du sidérurgiste ;
- report de marquage ;
- aspect général.



CONTROLES EN ATELIER

Oxycoupage, préparations

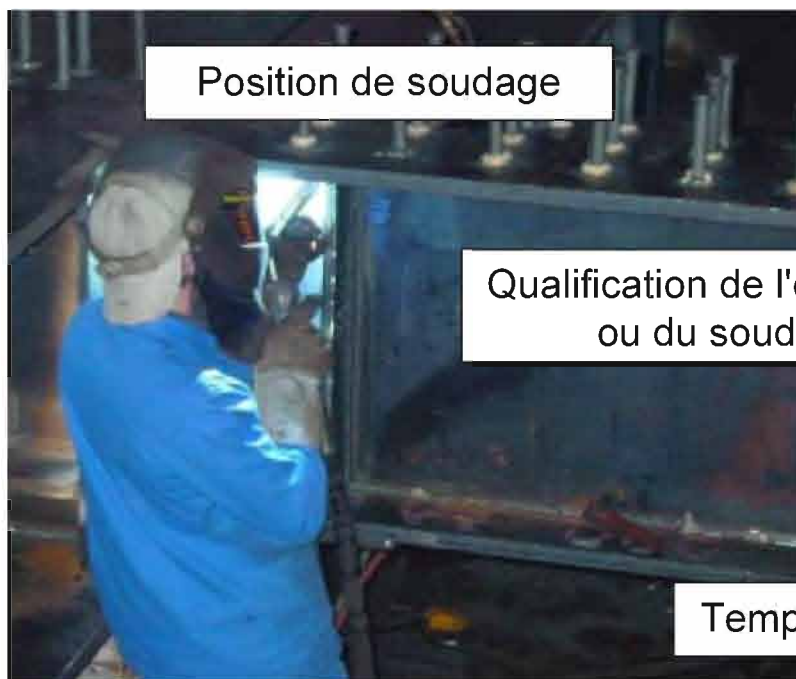
- Aspect de la découpe ;
- Conformité de la géométrie de la pièce ;
- Traçabilité
- Conformité des préparations ;
- Arêtes des pièces «adoucies» et meulage des chants de semelle.



CONTROLES EN ATELIER

Assemblage et soudage

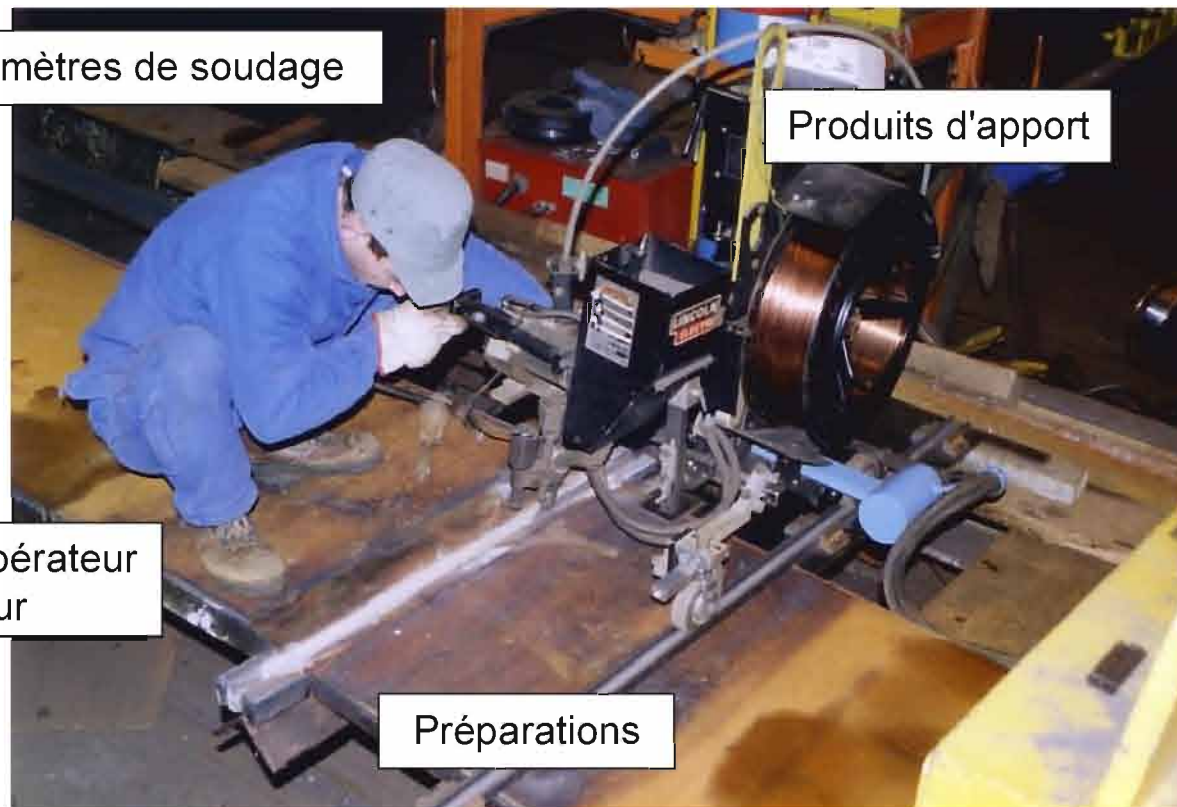
Respect des procédures de fabrication validées



Position de soudage

Qualification de l'opérateur ou du soudeur

Température de préchauffage



Paramètres de soudage

Produits d'apport

Préparations

Procédé de soudage

CONTROLES EN ATELIER

Assemblage et soudage

Respect des procédures de fabrication validées

Exemples de risques pour la structure :

- Non-pérennisation des caractéristiques mécaniques ;
- Introduction de défauts physiques dans la matière ;
- Fragilisation de la matière (perte locale de ductilité) ;
- Déformations géométriques excessives dues au retrait de soudage ;
-

CONTROLES EN ATELIER

Contrôles Non-destructifs des soudures

Objectif : *mettre en évidence des défauts directement (visuel) ou indirectement par leur effet (méthodes CND)*

Modalités : *à la charge du contrôle externe de l'entreprise suivant des étendues réglementaires*

Méthodes : ressuage, magnétoscopie, ultrasons, « radiographie »

Personnel : qualifié COFREND

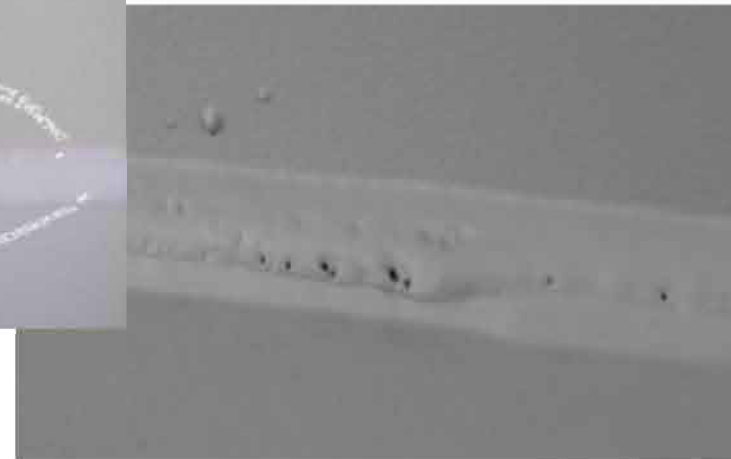
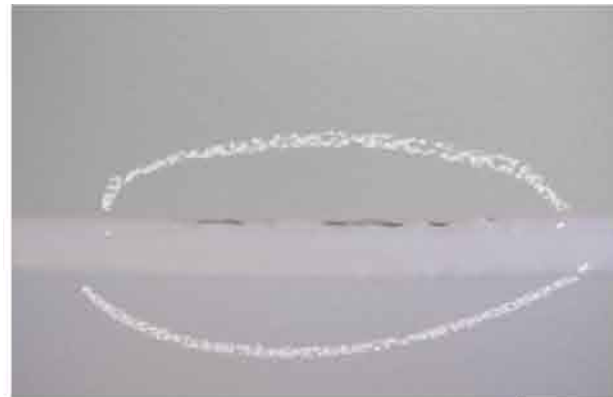


CONTROLES EN ATELIER

Contrôle visuel des soudures (VT)

Préalable à tout CND – autocontrôle sur la totalité des soudures réalisées

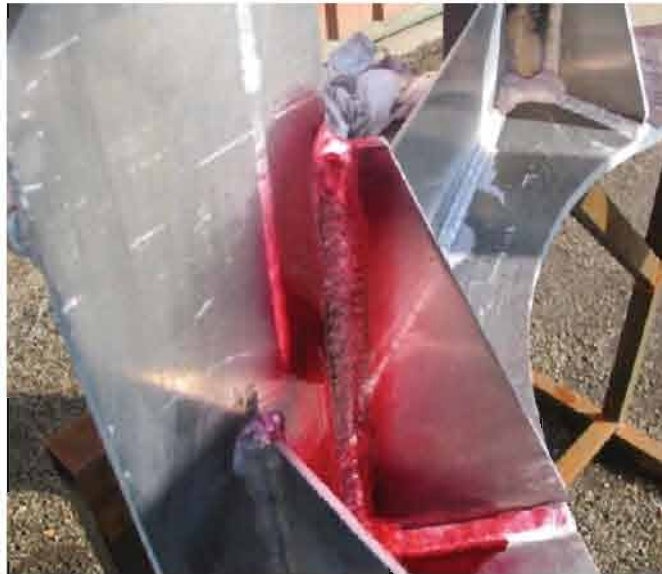
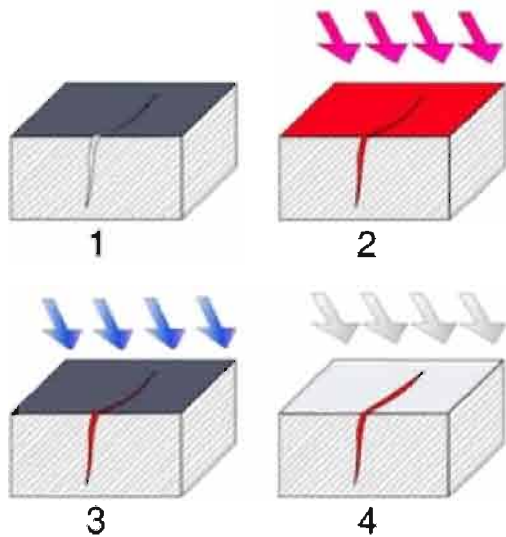
- Détection des défauts de forme
- Défauts débouchants « visibles »
- Aspect, dimensions,... → indications sur la réalisation de la soudure.



CONTROLES EN ATELIER

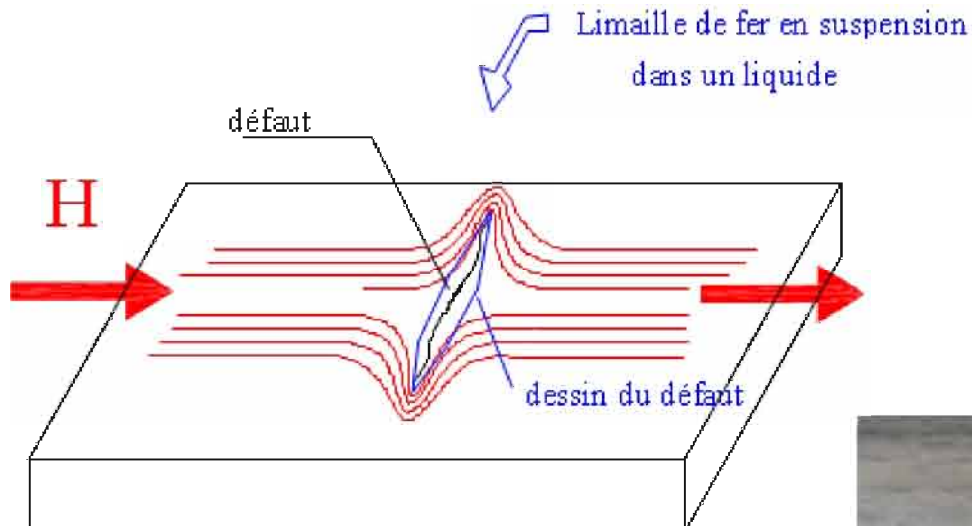
Contrôle Non-Destructif par ressuage (PT)

- Détection, identification et, dans une moindre mesure, estimation de l'importance des défauts débouchants à la surface d'une pièce ou d'une soudure.



Contrôle Non-Destructif par magnétoscopie (MT)

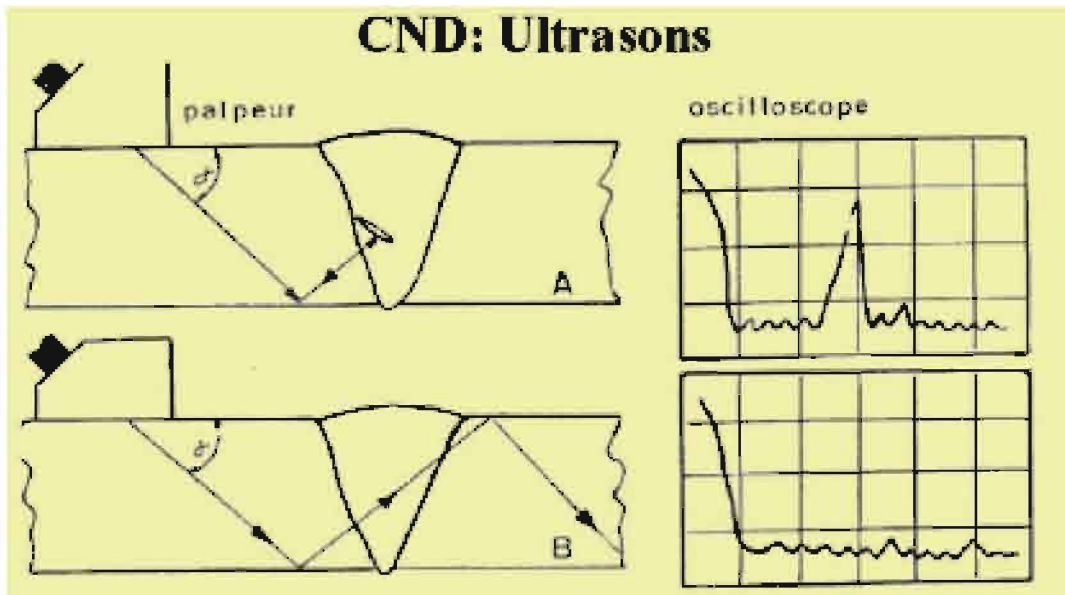
- Matériau ferromagnétique soumis à un champ magnétique
- Pulvérisation d'un révélateur (fines particules d'oxyde de fer)
- Défauts superficiels → « fuites magnétiques » → accumulation de particules → indications de défauts



CONTROLES EN ATELIER

Contrôle Non-Destructif par ultrasons (UT)

- Propagation d'ondes ultrasonores au travers du matériau et des soudures ;
- Réflexion d'une partie de l'énergie par d'éventuelles interfaces ;
- Recherche et évaluation des indications ultrasonores



CONTROLES EN ATELIER

Les contrôles géométriques

- **Contrôles sur pièces « élémentaires »**
tolérances dimensionnelles réglementaires pour les pièces débitées, pour les préparations de joints soudés,...



CONTROLES EN ATELIER

Les contrôles géométriques

- **Contrôles sur poutres reconstituées / habillées**
Respect des tolérances dimensionnelles réglementaires (courbure, contreflèche, équerrage, brisure, planéité,...)



CONTROLES EN ATELIER

Les contrôles géométriques

- Montage à blanc de tronçons (total ou partiel)



CONTROLES EN ATELIER

Les contrôles géométriques

- Montage à blanc de tronçons (total ou partiel)



Le non-recours à un MàB doit être motivé par l'entrepreneur (Fascicule 66).

CONTRÔLES EN ATELIER

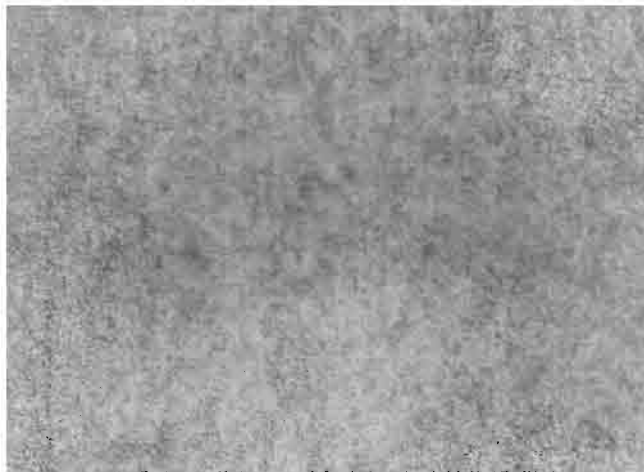
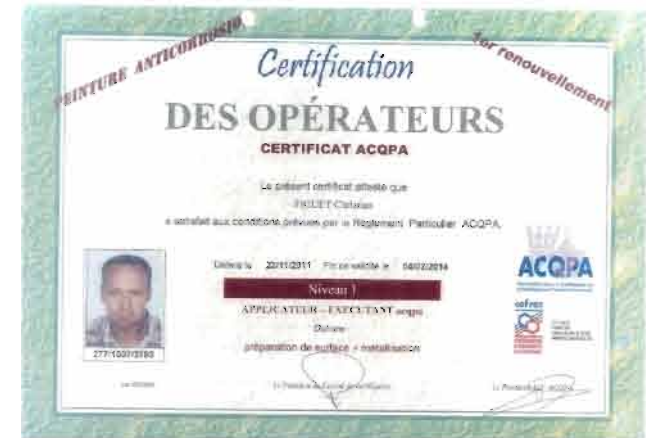
Le contrôle de la préparation de surface



CONTRÔLES EN ATELIER

Le contrôle de la préparation de surface

- Certification ACQPA de l'opérateur
 - Opérateurs N1(exécutant)
 - Option : a (préparation de surface)
- Degré de soin
- Rugosité



Cliché B Sa 2^{1/2}



Comparateur
visu-tactile

CONTRÔLES EN ATELIER

Le contrôle de la patine



CONTROLE EXTERIEUR STRUCTURE METALLIQUE

- ANALYSE DOCUMENTAIRE
- CONTRÔLES EN ATELIER
- **CONTRÔLES SUR CHANTIER**

CONTROLES SUR CHANTIER

Le montage

- **ROM**
« *Responsable des Opérations de Montage* »
(Fascicule 66).



CONTROLES SUR CHANTIER

Le montage

L'ensemble des opérations de manutention, les ouvrages provisoires, les installations de chantier, les opérations de lancement, les avant/arrière becs, sont **hors cadre de la mission du « contrôle extérieur charpente métallique »**.



CONTROLES SUR CHANTIER

Point d'arrêt avant démarrage du soudage sur chantier

- Géométrie, alignements, niveaux ;
- Présentation des joints ;
- Soudeurs présents sur le chantier ;
- Types et lots de produits d'apport ; conditions de stockage
- Matériels de préchauffage ;
- Abris de soudage (intempéries) ;



CONTROLES SUR CHANTIER

Assemblage et soudage sur chantier

Contrôles contradictoires par sondage

- paramètres de soudage ;
- températures de pré-chauffage, post-chauffage
- conditions de soudage (intempéries ?)
- ...



CONTROLES SUR CHANTIER

Contrôles des soudures sur chantier

Méthodes non-destructives utilisées identiques à l'atelier

- Visuel ;
- Ressuage et/ou Magnétoscopie ;
- Ultrasons ;



CONTROLE EXTERIEUR STRUCTURE METALLIQUE

Merci de votre attention