



| cwbcertification

FORUM INGÉNIEUR EN SOUDAGE

ÉTÉ 2021
14 juillet, 2021



| cwbcertification

Ordre du jour



cwbcertification

- **Processus de revue des modes opératoires de soudage et statistiques récentes**
- **CSA W59 article 3.2 – Métal de base non-spécifié**
- **RQMOS de soudure à pénétration complète pour qualifier les soudures à pénétration partielle et les soudures d'angle**
- **Qualification de modes opératoires de soudage - Limitations des paramètres de soudage**
- **Base de données des essais précédents accumulés par le CWB – Critères de recherche et limites d'acceptation**
- **RQMOS provenant d'autre organisme d'inspection (tierce partie)**
- **Partage de modes opératoires de soudage entre fabricants**
- **Q & R**
- **Next Forum**

Procédures et certification des métaux d'apports

Procédures et certification des métaux d'apports



| cwbcertification

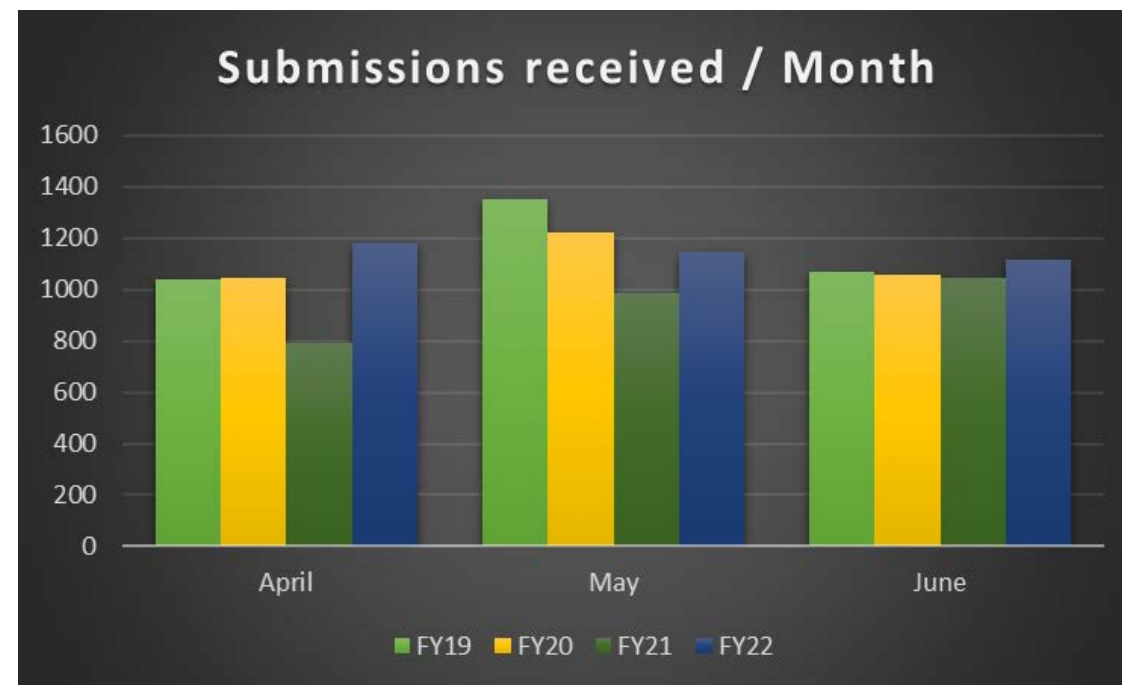
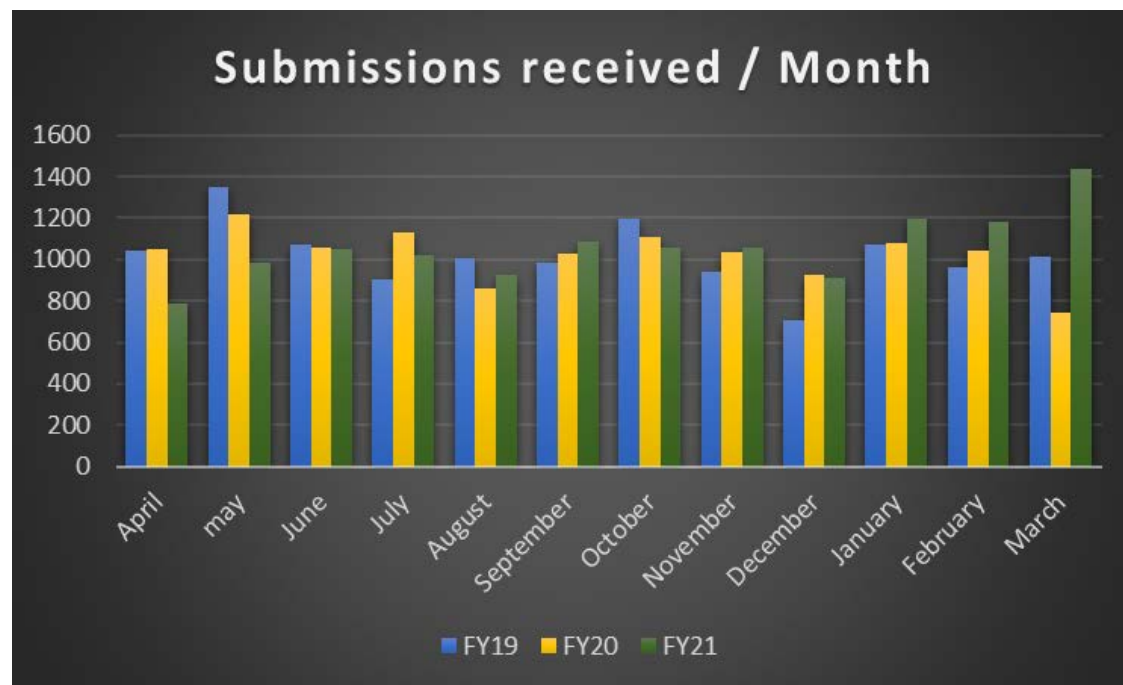
QUOI:

- Revoir & accepter les modes opératoires de soudage (RQMO & FTMOS) soumis au nom des compagnies certifiées par le bureau.
- Revoir les rapports de qualification des modes opératoires (RQMO)
- Supporter l'équipe de certification CWB sur le terrain
- Certifier et auditer les fabricants des métaux d'apport en vertu de la norme CSA W48 tel qu'exigé par les normes CSA W47.1/W59/W47.2/W59.2/W186
- Quelques chiffres:
 - Revu de plus de 12 000 soumissions par an, y compris plus de 40 000 FTMOS et 2 800 RQMO (quotidiennement nous traitons plus 50 courriels / 150 FDMOS)
 - Nous avons plus de 2,450 métaux d'apport certifiés (seulement 10% sont fabriqués au Canada)
 - qui sont fabriqués dans plus de 120 sites de fabrication dans 26 pays (6 au Canada).

QUI :

- Nous sommes une équipe de (10) professionnels spécialisés en soudage

Procédures et certification des métaux d'apport (cont.)



Processus de revue des modes opératoires de soudage

Processus de revue des modes opératoires de soudage



A. Soumissions des modes opératoires de soudage au CWB

Tous les modes opératoires de soudage doivent être envoyés à procedures@cwbgroup.org

1. En retour vous recevrez un courriel confirmant la réception de vos modes opératoires de soudage au CWB
2. Tous les documents doivent être envoyés en format PDF

B. Revue par le CWB

Une fois la revue des modes opératoires de soudage sera complétée, nous communiquerons nos conclusions par retour de courriel (ingénieur et client)

1. Lors de la revue, trois options sont possibles:
 1. Les modes opératoires ont été acceptés (≈60%)
 2. Les modes opératoires nécessitent des essais de qualification (≈20%)
 3. Les modes opératoires nécessitent des modifications (≈20%)

Processus de revue des modes opératoires de soudage (cont.)



C. Revue des RQMOS

- a. Quand un RQMOS est complété (avec les résultats), le rapport final est retourné à la compagnie et l'ingénieur en soudage**
- b. Les feuilles de données correspondantes doivent être révisées et retournées au CWB pour revue/acceptation**

D. Notre délai maximal de réponse est de trois jours ouvrables

CSA W59 article 3.2 – Métal de base non-spécifié

CSA W59 article 3.2 – Métal de base non-spécifié



cwbcertification

3.2 Métal de base

3.2.1 Généralité

L'acier qui doit être soudé en vertu de cette norme doit satisfaire aux normes CSA ou ASTM énumérées aux articles 3.2.1 et 3.2.2 ou à d'autres spécifications reconnues de soudabilité équivalente approuvées par l'ingénieur. Le degré de soudabilité doit être déterminé en se fondant sur la composition chimique et le carbone équivalent.

$$CE_{IIW} = C + Mn/6 + (Cr + Mo + V)/5 + (Ni + Cu)/15$$

En plus de la composition chimique, les aciers non-spécifiés doivent :

- **Avoir des propriétés mécaniques similaires**
- **Un contenu maximal en Soufre et en phosphore spécifié**
- **Même état/traitement (Q&T, TMCP, ...)**
- **Les températures minimales de préchauffage doivent être spécifiées sur les FDMOS (ces aciers ne sont pas spécifiés au tableau 5.3 de CSA W59)**

RQMOS de soudure à pénétration complète pour
qualifier les soudures à pénétration partielle et les
soudures d'angle

RQMOS de soudure à pénétration complète pour qualifier les soudures à pénétration partielle et les soudures d'angle



- Une QMOS CJP qualifiera des soudures PJP et des soudures d'angle à l'intérieur des variables essentielles, seulement si la configuration du joint de la PJP et la taille de soudure d'angle concordent avec les exigences de CSA W59

Exemples:

Une qualification sur CJP ne qualifiera pas une soudure d'angle monopasse de 8 mm à soudée avec un diamètre de fil d'électrode GMAW de 0,9 mm

10.5.3.1

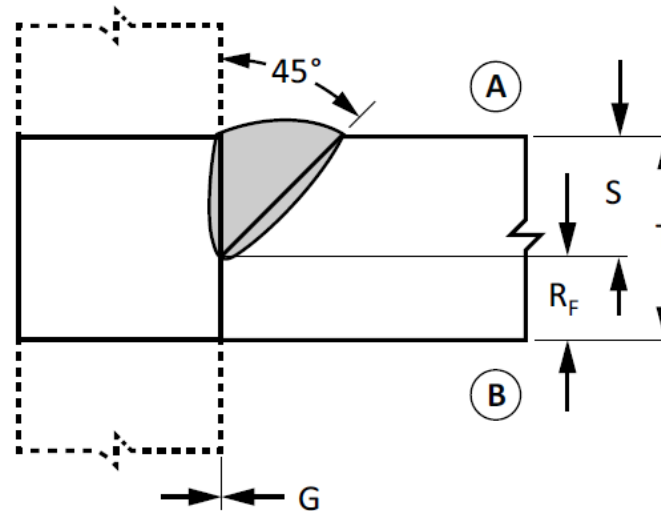
La taille maximale d'une soudure d'angle réalisée en une seule passe en position à plat ou horizontale doit être

- a) 6 mm (1/4 po) pour un diamètre de fil d'électrode de 0,9 mm (0,035 po)

RQMOS CJP pour qualifier les soudures PJP et les soudures d'angle (suite)

Exemples:

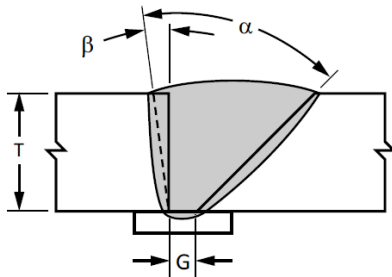
- Une qualification CJP ne qualifiera pas une soudure PJP avec $ETT=S$ pour un angle de 45°



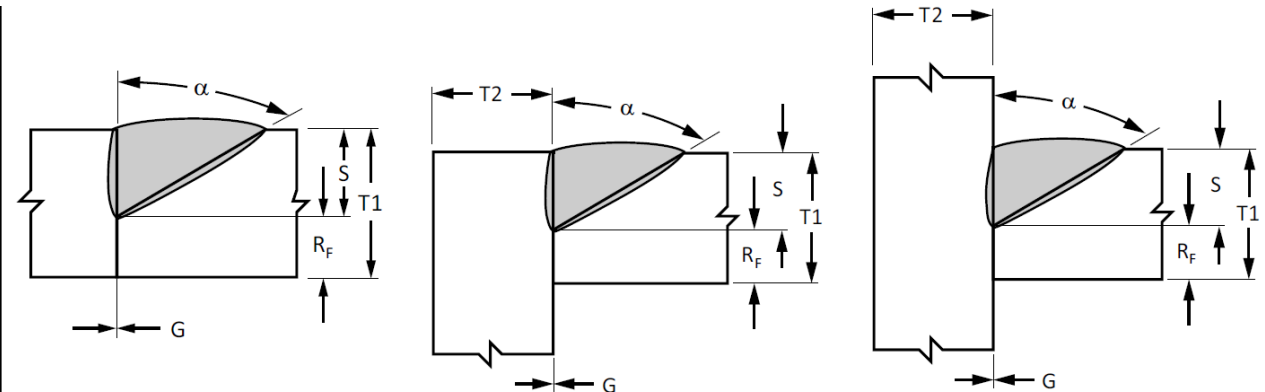
Welding Process	Joint Type	Base Metal Thickness "T"	Root Opening "G"	Root Face "Rf"	Groove Angle "θ"	Weld Size "E"	Position
SMAW	Tee / Corner	$8 \text{ mm } (5/16 \text{ in}) \leq T \leq 10 \text{ mm } (3/8 \text{ in})$	0	$= 3 \text{ mm } (1/8 \text{ in})$	45°	$S - 2 \text{ mm } (1/16 \text{ in})$	F / H / V / O
		$T > 10 \text{ mm } (3/8 \text{ in})$		$\geq 3 \text{ mm } (1/8 \text{ in})$		$S - 3 \text{ mm } (1/8 \text{ in})$	F / H / V / O
FCAW	Tee / Corner	$8 \text{ mm } (5/16 \text{ in}) \leq T \leq 10 \text{ mm } (3/8 \text{ in})$	0	$= 3 \text{ mm } (1/8 \text{ in})$	45°	$S - 2 \text{ mm } (1/16 \text{ in})$	F / H / V / O
		$T > 10 \text{ mm } (3/8 \text{ in})$		$\geq 3 \text{ mm } (1/8 \text{ in})$		$S - 3 \text{ mm } (1/8 \text{ in})$	

RQMOS CJP pour qualifier les soudures PJP et les soudures d'angle (suite)

- Pour l'aluminium, tel que spécifié à l'article 10.6.1.3 de CSA W47.2 une qualification CJP qualifie une soudure PJP à l'intérieur des variables essentielles. Vous noterez qu'un changement dans la géométrie du joint est considéré comme une variable essentielle selon CSA W47.2 tableau 3



Joint Number	Joint Designation	Base Metal Thickness	Groove Preparation			Recommended Welding Positions	Weld Size (E)
		T	Root Opening (G)	Root Face (Rf)	Groove angle ($\alpha + \beta$)		
		All dimensions in “millimetres”					
G4-2	B-U4-G	≤ 25	0 – 2	2 – 3	60°	H	T
		> 25		3 T1			



Joint Number	Joint Designation	Base Metal Thickness		Groove Preparation			Recommended Welding Positions	Weld Size (E)
		T1	T2	Root Opening (G)	Root Face (Rf)	Groove angle (α)		
All dimensions in “millimetres”								
G4-1P	B-P4-G	6 to U	–	0 – 2	Min 2	60°	All	S
G4-1P	C-P4-G	6 to U	U	0 – 2	Min 2	60°	All	S
G4-1P	T-P4-G	6 to U	U	0 – 2	Min 2	60°	All	S

RQMOS CJP pour qualifier les soudures PJP et les soudures d'angle (suite)



- Pour l'aluminium, une qualification CJP ne qualifie pas une soudure d'angle
- Pour l'acier inoxydable, selon la note 2) du tableau K.5 de CSA W47.1 et l'article 6.7.1 de AWS D1.6, une qualification CJP peut qualifier une soudure PJP et des soudures d'angle à l'intérieur des variables essentielles
 - La même logique que pour CSA W47.1 est suivie, les soudures PJP et soudures d'angle doivent satisfaire les limitations de préqualification

Maximum criteria for prequalified joints using the shielded metal arc welding process (SMAW)

Maximum one-pass fillet	10 mm (3/8 in)	In the flat position
	8 mm (5/16 in)	In horizontal or overhead positions
	12 mm (1/2 in)	In the vertical position

Qualification de modes opératoires de soudage - Limitations des paramètres de soudage

Qualification de modes opératoires de soudage - Limitations des paramètres de soudage



cwbcertification

- La norme CSA W47.2 établie des limites pour les paramètres de soudage dans le tableau 3 (Variables essentielles pour GMAW, GTAW, et PAW).
 - Courant de soudage : $\pm 15\%$
 - Tension d'arc: $\pm 10\%$
 - Vitesse de déplacement de l'arc: $\pm 25\%$
- La norme CSA W47.1 ne précise pas de telles limitations, cependant les paramètres doivent être cohérents et ne pas trop s'éloigner des paramètres de soudage utilisés pendant l'essai de qualification; nous recommandons ce qui suit :
 - Courant de soudage et vitesse fil: $\pm 10\%$
 - Voltage: $\pm 7\%$ or ± 2 Volts
 - Vitesse de soudage: $\pm 15\%$
- Lorsque des essais d'impact ont été effectués :
 - L'apport thermique maximal doit être pris en compte

Base de données des essais précédents accumulés par le CWB – Critères de recherche et limites d'acceptation

Base de données des essais précédents accumulés par le CWB – Critères de recherche et limites d'acceptation



cwbcertification

Tel que permis à l'article 11.2.2 de la norme CSA W47.1, des FDMOS non-préqualifiées peuvent être acceptées en se basant sur des essais précédents accumulés par le CWB (WeldEye)

Limitations :

- 1. La base de données WeldEye n'est pas à jour**
- 2. Deux RQMOS sont nécessaires pour supporter l'acceptation**
- 3. Les paramètres de soudage doivent être similaires à ceux de la FDMOS**
- 4. Les résultats des recherches dans la base de données peuvent être différentes entre ingénieurs CWB (interprétation subjective des résultats)**

Exemple de recherche dans la base de données WeldEye :

Type : Soudure d'angle monopasse entre acier inoxydable et acier carbone

Procédé : FCAW

Fil: E309LT1-1 de 1.2mm

Gaz: 100%CO2

Position: Horizontale



Choose project

André Boulianne

Procedure Search

- Procedures
 - Search
- New
- Lists
- ArcQ / QC
- Tools
- Administration
- Logout
- Help

Standard		Extended		Advanced	
Procedure no.:					
Project		▼			
Produced by					
Location:					
Job no.					
Rep. no.					
Standard		▼			
Specification		▼			
Revision		All revisions ▼			
Procedure type		Any ▼			
Joining method		▼			
Stat. sign		▼			
Stat. doc.					
Index no.		-			
Layout					
Client		▼			
Ref.					
Parent metal ▼					
Name/Grade	1:	▼			
	2:	▼			

Filler metal		▼
F No.		
Brand name	1:	▼
	2:	▼
	3:	▼
Classification	1:	E309LT-1 ▼
	2:	▼
	3:	▼
Flux brand name ▼		
Shielding gas		▼
Shielding gas type	1:	100% CO ₂ ▼
	2:	▼
	3:	▼
Purging gas ▼		
Parameters		
Electrode diam.	1.2	1.2 mm
Current	- / - A	
Volt	- / - V	
Wire feed speed	- / - m/min	
Welding speed	- / - mm/min	

André Boulianne

Procedures

- Search
- New
- Lists
- ArcQ / QC
- Tools
- Administration
- Logout
- Help

Procedure Survey

Heading | Document | Miscellaneous | Sketch

☐	PROCEDURE NO: ^ (NAT.)	REV:	PDF	PROCESSES	PARENT METAL GRADE A / B	CE A / B	THICKNESS RANGE A/B[mm]	PIPE DIAM. RANGE A/B[mm]	POSITIONS	SINGLE/DOUBLE, FILLET SIZE	JOINT TYPE/JOINT DESIGN	CHARPY-V TEST TEMP.
☐	P 000941	0		FCAW	A240 TYPE 304 300W		13.00 - 25.00 -	- -	2F	ONE 6.00 -	TEE FILLET	
☐	P 001168			FCAW	A240 TYPE 316L A36		38.00 - 50.00 -	- -	2F	ONE 8.00 -	TEE FILLET	
☐	P 002188	0		FCAW	A240 TYPE 304L 350W		10.00 - 15.00 -	- -	2F	ONE 6.00 -	TEE FILLET	
☐	P 002188	0		FCAW	A240 TYPE 304L A240 TYPE 304L		10.00 - 15.00 -	- -	2F	ONE 6.00 -	TEE FILLET	
☐	P 004125	0		FCAW	A240 TYPE 409 A36		6.00 - 10.00 -	- -	2F	ONE 6.00 -	LAP FILLET	
☐	P 007070	0		FCAW	304L 350W		6.00 - 19.00 -	- -	2F	ONE 6.00 -	TEE FILLET	
☐	P 007072	0		FCAW	316L 350W		6.00 - 19.00 -	- -	2F	ONE 6.00 -	TEE FILLET	
☐							6.00 -	-				

Edit Delete Add

WELDING PROCEDURE QUALIFICATION RECORD (WPQR)

WPQR No: P 000941

Ref.:

Date: 05.12.94

Rev: 0

Prod. by: Canadian Welding Bureau

Client: APEXM1

Ref. stand: W47.1/W59

Project:

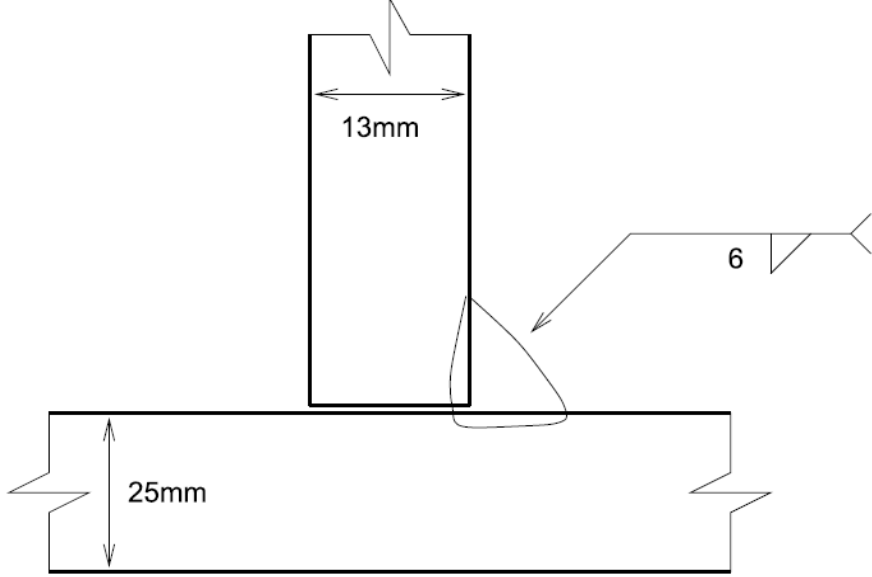
Ref. spec.: 2&7

Exam. body: W.WIENER

Location:

Ref. Proc.: F7-2-2

Welding process	1	FCAW	2		3	
Shielding gas type	1	100% CO2	2		3	
Weaving (yes/no)		max: mm		max: mm		max: mm
Purging gas type	l/min					
Welding positions	2F					
Joint type	TEE					
Joint preparation						
Cleaning method						
Backing	N/A					
Single/Double	ONE					
Back gouging	N/A					
Flux designation	N/A					
Flux handling						
Tungsten electrode	N/A mm					
Torch angle	0					
Stand off distance	19 mm					
Nozzle diameter(s)	mm					
Tack welding proc.	Rev:					



Identification of parent metal

I: CE:

C:

PCM:

II: CE:

C:

PCM:

Part	Name/Grade	Standard	Group	Delivery cond.	Heat no.	Thickness [mm]	Diameter [mm]
I	A240 TYPE 304	ASTM				13.00	
II	300W	CAN/CSA-G40.21-M	B			25.00	

Identification of filler metal											
Index	Trade name		Classification			Group		Filler handling			
1	SANDVIK CANADA		E309LT-1								
2											
3											
Welding Parameters											
Equipment:											
Pass no.	Index	Dia. [mm]	Welding process	Wire feed speed [m/min]	Current [A]	Voltage [V]	Current / Polarity	Welding speed [mm/min]	Run Out Length [mm]	Gas [l/min]	Heat input [kJ/mm]
1	A	1.20	1	9.90 -	190 -	28.0 -	DC+	538 - 538	N/A	18.9	0.6 -
				-	-	-		-			-
				-	-	-		-			-
				-	-	-		-			-
				-	-	-		-			-
				-	-	-		-			-
				-	-	-		-			-
				-	-	-		-			-
				-	-	-		-			-
				-	-	-		-			-
				-	-	-		-			-
Heat treatment											
Method:											
Preheat min: °C Interpass temp. max: °C Heat treatment proc.: Temp. control:											
PWHT min: °C max: °C Soaking: min/mm min Heating rate: °C/h Cooling rate: °C/h											
Remarks:						Name of welder		Stamp		Additional info enclosed (Yes/No): no	
						R. CARMIER				Date/Signature: 05.12.94 DBD	
										Dragici, Dan B.	
										Approved:	

Base de données des essais précédents accumulés par le CWB – Critères de recherche et limites d'acceptation

Prochaine étape:

1. Des nouveaux PQR seront ajoutés à la base de données
2. Les critères de recherche et d'acceptation seront revus
3. Les instructions de recherche seront clarifiées pour les ingénieurs CWB

RQMOS provenant d'autre organisme de certification ou tierce partie

RQMOS provenant d'autre organisme de certification ou tierce partie

Article 11.2.3 de CSA W47.1....

À condition que toutes les exigences énoncées dans cette norme pour le procédé de soudage visé soient satisfaites, une FTMOS qui a été qualifiée par un organisme acceptable pour le CWB en vertu d'un autre code reconnu ou d'une autre norme reconnue doit être acceptable.

Pour qu'un RQMOS soit accepté, les exigences suivantes doivent être satisfaites:

- Les exigences de qualification et d'essai doivent être similaires ou meilleurs que ceux requis dans la norme CSA W47.1 et être acceptable par le CWB
- Le RQMOS doit inclure les évidences acceptables par le CWB que les qualifications ont été complétées avec succès et **dûment témoignées par le tierce partie indépendant**

RQMOS provenant d'autre organisme de certification ou tierce partie

Les acceptations en vertu de l'article 11.2.3 de CSA W47.1 sont évaluées cas par cas. En général, une qualification témoignée par un organisme de certification bien établie qui rencontre ou excède les exigences de certification du CWB sera acceptée si :

- **Le soudage a été témoigné en totalité**
- **Les essais mécaniques ont été témoignés**
- **Les rapports sont signés (incluant le soudage et les essais) par l'organisme indépendant**
- **Une confirmation de l'étendu du témoignage doit être fourni par l'organisme indépendant**

Partage de modes opératoires de soudage entre fabricants

Partage de modes opératoires de soudage entre fabricants



- **Un fabricant qui réalise des travaux de soudage en sous-traitance, peut utiliser les modes opératoires de soudage acceptés du fabricant qui lui a sous-traité les travaux**
- **Le partage de modes opératoires de soudage est permis entre différentes usines de la même compagnie (sous certaines réserves)**

Questions & Réponses:

Questions & Réponses:

Référence au code AWS D9.1 pour des applications de tôle de moins de 3mm en acier inoxydable:

- AWS D9.1 est un code non-structural, cependant si l'application est non-structural les FDMOS peuvent y faire référence et pourront être qualifiées en vertu de ce code

Guide/exemple pour les modes opératoires de soudage de l'aluminium:

- L'annexe A de la norme CSA W59.2-2018 comprend des géométries de joints recommandées pour le soudage de l'aluminium

Questions & Réponses (suite):



Possible améliorations pour la soumission des modes opératoires de soudage au CWB:

- Le CWB est présentement en processus d'implantation d'un nouveau ERP, le traitement des modes opératoires de soudage fait partie de ce projet. Un des objectifs du nouveau ERP est de donner plus d'accès aux clients à leurs documentation liés à la certification, ceci inclus les modes opératoires de soudage et les RQMOS

Quels alliages d'acier inoxydable sont considérés comme préqualifiés?

- Les alliages austénitiques spécifiés au tableau 5.2 de AWS D1.6 sont considérés préqualifiés. La correspondance entre les métaux de base et les métaux d'apport ne sont pas correctes dans le tableaux K.1 de CSA W47.1, cependant les alliages énumérés sont austénitiques et considérés comme préqualifiés.

Prochain Forum et Mot de la Fin

Prochain Forum



- **Le prochain forum pour ingénieurs en soudage se tiendra début décembre 2021**
- **Veuillez visiter la page web pour ingénieurs en soudage à <https://www.cwbgroupe.org/fr/certification-et-qualification/ingenieurs-soudage>**
- **Le vidéo de la présentation d'aujourd'hui sera disponible sur la page web ainsi qu'une copie PDF de la présentation**
- **Toutes les questions posées aujourd'hui seront revues et nos réponses seront disponibles dans la section FAQ sur la page web**