

INOX & MÉTALLERIE

Recommandations pour le choix, la mise en œuvre et l'entretien

Les membres de l'Union des Métalliers et la Commission Technique sont ravis de vous présenter le guide technique « **Inox & Métallerie** – *Recommandations pour le choix, la mise en œuvre et l'entretien* », fruit de la collaboration de plusieurs professionnels métalliers et de l'expertise des partenaires de l'Union.

IL RÉPOND À UN RÉEL BESOIN DE LA PROFESSION PUISQU'IL RASSEMBLE EN UN OUVRAGE :

- Une présentation des différentes familles d'Inox, de leurs caractéristiques mécaniques et de leur performance anti corrosion ;
- La description du mécanisme d'autoprotection de cet acier si spécial ;
- Une aide à la prescription des nuances d'acier inoxydable selon l'environnement et l'utilisation de l'ouvrage ;
- La fin des idées reçues sur ce matériau, parfois mal perçu ;
- Les obligations réglementaires ;
- Des conseils dans la mise en œuvre par étape de transformation dans l'atelier ;
- Un accompagnement dans le choix de la finition et de l'aspect de surface ;
- De précieux conseils sur l'entretien de l'acier inoxydable et la préservation de son état de surface.

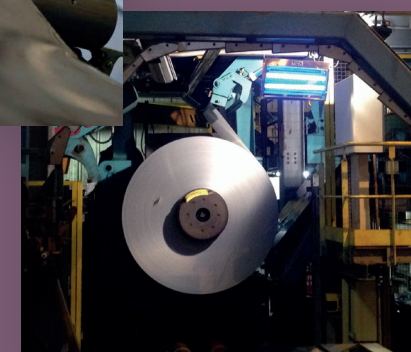
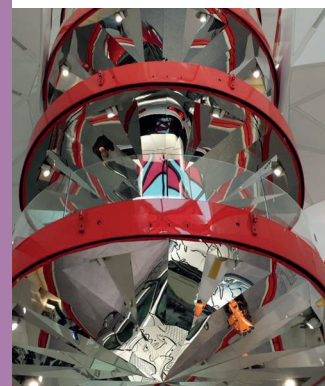
Des **annexes** ainsi qu'une rubrique « **Pour aller plus loin** » viennent enrichir ce guide technique ; ceci permet au lecteur d'approfondir davantage ses connaissances et de faire du Métallier un expert en la matière.

Enfin, l'Union accompagne au mieux ses adhérents dans le travail de ce matériau, à la fois si résistant et si esthétique, en ajoutant à ce guide des recommandations et des points de vigilance. Notre intention a été de faire de ce guide un ouvrage de référence pour la profession et son environnement immédiat (maîtres d'ouvrage, architectes, bureaux d'études, ...).

Nous espérons qu'il répondra à vos attentes et qu'il contribuera efficacement à la promotion de l'Inox dans la construction d'ouvrages de Métallerie.

Édition 2015

INOX & MÉTALLERIE - Recommandations pour le choix, la mise en œuvre et l'entretien



2015

INOX & MÉTALLERIE

Recommandations pour le choix, la mise en œuvre et l'entretien



ISBN : XXX-X-XXXX-XXX-X

ÉDITION



REMERCIEMENTS

Nous tenons à remercier chaleureusement l'ensemble des membres du groupe de travail GT 5 « Inox en Métallerie » pour leur collaboration à l'écriture de cet ouvrage, et tout particulièrement son chef de file Jérémy Blanche (Entreprise Métallerie de l'Authion).

Nous saluons notamment l'ensemble des professionnels ayant participé à l'élaboration de ce guide, pour leur contribution active et efficace :

- Dominique Badoil (Star Coater – partenaire de l'Union des Métalliers)
- Jérémy Blanche (Métallerie de l'Authion)
- Laure Delaporte (ConstruirAcier)
- Valérie Dusséqué (Bureau de Normalisation Acier)
- Didier Finkler (Sobrima)
- Sébastien Jossot (CMR)
- Michel Julien-Vauzelle (Fédération Française de la Distribution des Métaux)
- Arthur-Alexis Martin (Compagnons du devoir)
- Joëlle Pontet (APERAM)
- Alain Quenel (Serrurerie de la Parette)
- Sylvain Rameau (ConstruirAcier)
- Morgan Tormen (KDI Forster – partenaire de l'Union des Métalliers)

Nous tenons enfin à remercier chaleureusement Jérémy Trouart, chargé de la rédaction de ce document, pour son implication et le soutien qu'il a apporté aux travaux de ce GT.

Benoît Loison
Président de l'Union des Métalliers



Christophe Bonhomme
Président de la Commission Technique
de l'Union des Métalliers



SOMMAIRE

REMERCIEMENTS	1
INTRODUCTION	6
1. UTILISATION DES ACIERS INOXYDABLES	7
A. <u>Qu'est-ce que l'acier inoxydable ?</u>	7
B. <u>Pourquoi choisir d'utiliser l'acier inoxydable ?</u>	7
C. <u>Pourquoi les aciers inoxydables sont-ils protégés de la corrosion ?</u>	11
D. <u>Comment vendre l'Inox ?</u>	14
2. QUEL INOX CHOISIR POUR UN OUVRAGE ?	16
A. <u>Les différentes familles d'Inox</u>	16
♦ LES ACIERS INOXYDABLES AUSTÉNITIQUES	17
♦ LES ACIERS INOXYDABLES FERRITIQUES	18
♦ LES ACIERS INOXYDABLES AUSTÉNO-FERRITIQUES / DUPLEX	19
♦ LES ACIERS INOXYDABLES MARTENSITIQUES	20
♦ LES ACIERS INOXYDABLES RÉFRACTAIRES	20
B. <u>Lecture simplifiée des normes « produits »</u>	21
C. <u>Choisir la bonne nuance selon l'ouvrage à réaliser</u>	21
D. <u>Les environnements agressifs</u>	22
♦ L'AIR	22
♦ L'EAU DE MER	22
♦ LES AUTRES TYPES D'EAUX	22
♦ LES SOLS	23
♦ LES ENVIRONNEMENTS AGRESSIFS COMBINÉS	23
E. <u>Disponibilités des produits</u>	24
3. QUELLES OBLIGATIONS FAUT-IL RESPECTER ?	25
A. <u>Marquage CE des aciers inoxydables</u>	25
B. <u>Traçabilité des aciers inoxydables</u>	26
C. <u>Quels conseils proposer aux clients ?</u>	26
D. <u>Relations Métalliers / distributeurs</u>	29
E. <u>Concevoir en Inox selon les normes et réglementations</u>	30
♦ AIDE À LA SÉLECTION DES NUANCES ET DES MATÉRIAUX	30
♦ DIMENSIONNEMENT D'UN OUVRAGE EN INOX	30

♦ DIMENSIONNEMENT DES BOULONS	31
♦ ÉTAPE DE SOUDAGE	31
4. QUELLES PRÉCAUTIONS METTRE EN ŒUVRE POUR TRAVAILLER L'INOX ?	32
A. <u>Les méthodes de travail dans l'atelier</u>	32
♦ LA CONCEPTION	32
♦ LA MISE EN ŒUVRE	33
B. <u>Nécessité d'un espace propre, décontaminé, isolé ou d'une salle blanche</u>	33
C. <u>Aménagement du poste de travail</u>	34
D. <u>Sécurité des personnes et bonnes pratiques</u>	35
♦ RISQUES DUS AUX FUMÉES DE SOUDAGE DES ACIERS INOXYDABLES	35
♦ UTILISATION DE PRODUITS DANGEREUX ET TOXIQUES (LUBRIFIANT, DÉCAPANT, SOLUTIONS PASSIVANTES)	36
E. <u>Préparation au montage et à la pose de l'ouvrage</u>	37
♦ CHOIX DES FIXATIONS	37
♦ ASSEMBLAGES BOULONNÉS	39
5. LES DIFFÉRENTES ÉTAPES DE TRANSFORMATION EN ATELIER	40
A. <u>Le stockage de la matière</u>	40
B. <u>Les postes de coupe et de découpe</u>	41
♦ LE CISAILLAGE	41
♦ LE DÉCOUPAGE À LA PRESSE	42
♦ LE POINÇONNAGE	42
♦ LE SCIAGE	42
♦ LE SCIAGE À LA FRAISE-SCIE	43
♦ LE SCIAGE À LA SCIE À RUBAN	43
♦ LE DÉCOUPAGE AU JET D'EAU	43
♦ LA DÉCOUPE PLASMA	43
♦ LA DÉCOUPE LASER	44
C. <u>L'usinage des aciers inoxydables</u>	44
♦ USINABILITÉ DES ACIERS INOXYDABLES	44
♦ COMPORTEMENT DES DIFFÉRENTES FAMILLES DE NUANCES	45
♦ CHOIX DES OUTILS	45
♦ LE TOURNAGE – CHARIOTAGE	46
♦ LE PERÇAGE	46
♦ LE FRAISAGE	46

♦ LE TARAUDAGE - FILETAGE	47
D. Les déformations à froid	47
♦ LE PLIAGE DES TÔLES	47
♦ LE CINTRAGE DES TUBES	50
E. L'assemblage des pièces	50
♦ LES PROCÉDÉS DE SOUDAGE	50
♦ LES MÉTAUX D'APPORT	52
♦ TRAITEMENT DE PARACHÈVEMENT	54
♦ TRAITEMENT DE FINITION DES SOUDURES	54
♦ LE BRASAGE	55
♦ L'ASSEMBLAGE MÉCANIQUE	55
♦ LE COLLAGE	57
6. ETATS ET FINITIONS DE SURFACE	59
A. Caractériser les états de surface	59
♦ LA RUGOSITÉ	59
♦ LA RÉFLECTANCE (OU BRILLANCE)	59
B. Les principaux états de surface et de finitions des produits manufacturés	60
♦ FINITIONS POLIES ET BROSSÉES	60
♦ FINITIONS À MOTIFS	62
♦ FINITIONS GRENAILLÉES - SABLÉES - MICROBILLÉES	63
♦ FINITIONS ÉLECTROPOLIES	63
♦ FINITIONS COLORÉES	63
♦ FINITIONS SPÉCIALES	64
C. Les traitements de surface des aciers inoxydables possibles en atelier	65
♦ LE GRENAILLAGE	65
♦ LE SABLAGE ET LE MICROBILLAGE	65
♦ LE MEULAGE	65
♦ LE POLISSAGE	65
♦ LES TRAITEMENTS CHIMIQUES	66
7. L'INOX S'ENTRETIENT !	67
A. Les produits de nettoyage	67
B. Les produits désinfectants	68
C. Les méthodes de nettoyage	69

ANNEXES	71
1. RÉFÉRENCES NORMATIVES	72
2. NUANCES PRINCIPALES D'ACIER INOXYDABLE MENTIONNÉES PAR LES NORMES NF EN 10088-4 ET NF EN 10088-5	76
3. EVALUATION DE LA RÉSISTANCE À LA FATIGUE DES STRUCTURES EN ACIER AU CARBONE APPLICABLES À L'ACIER INOXYDABLE (extrait eurocode 3 partie 1-9)	83
4. DÉSIGNATION NORMALISÉE DES ACIERS INOXYDABLES	84
5. EXEMPLES DE CCPU	85
6. AIDE À LA SÉLECTION DES NUANCES ET DES MATÉRIAUX SELON L'EUROCODE 3	87
7. EXEMPLES DE PROFILS DE RUGOSITÉ SELON LE GRAIN DE POLISSAGE CHOISI	88
8. SYNTHÈSE DE L'ÉTUDE DE TENUE AU THERMOLAQAGUE DES INOX	89
POUR ALLER PLUS LOIN	92
1. STRUCTURE DES ACIERS INOXYDABLES ET INFLUENCE DES ÉLÉMENTS D'ADDITION	93
→ Du fer à l'acier ordinaire	93
→ De l'acier ordinaire à l'acier inoxydable	95
2. INFLUENCE DES ÉLÉMENTS D'ADDITION SUR LES CARACTÉRISTIQUES MÉCANIQUES DES ACIERS	96
3. FRAGILISATION PAR L'HYDROGÈNE DE LA STRUCTURE DES INOX	97
4. LA CORROSION : PLUSIEURS PHÉNOMÈNES – PLUSIEURS SOLUTIONS	98
→ Corrosion par piqûres	98
→ Corrosion par crevasses	98
→ Corrosion galvanique	99
→ Fissuration par corrosion sous contraintes	101
→ Corrosion générale (uniforme)	101
→ Corrosion intergranulaire (sensibilisation) et affaiblissement des soudures	101
5. FINITIONS TYPES DES PRODUITS LAMINÉS	103
6. PROCÉDÉS DE RE-SULFURATION	104
7. COMPOSITION DES OUTILS	105
LEXIQUE	106
BIBLIOGRAPHIE	112