

# DIWETEN 460

Acier de construction à résistance améliorée à la corrosion atmosphérique, à grain fin laminé thermomécaniquement

Fiche technique, édition avril 2016<sup>1</sup>

**DIWETEN 460** est un acier de construction à haute limite d'élasticité et à résistance améliorée à la corrosion atmosphérique, sur lequel se forme, en raison de sa composition chimique, une couche auto-protectrice, la patine, qui présente une résistance à la corrosion atmosphérique supérieure à celle d'un acier de construction ordinaire. La propriété de résistance améliorée à la corrosion atmosphérique est définie par un index de résistance à la corrosion I selon ASTM G101.

DIWETEN 460 présente, à l'état de livraison départ usine, une limite d'élasticité minimale de 460 MPa (pour l'épaisseur la plus faible). Le procédé de laminage thermomécanique permet de limiter les teneurs en éléments d'alliage. Le carbone équivalent est donc plus bas, ce qui conduit à de meilleures propriétés de soudabilité comparativement aux aciers à résistance améliorée à la corrosion de même nuance et à l'état de livraison normalisé / laminage normalisant. Cet acier est donc particulièrement adapté à la construction métallique, comme les ouvrages d'art et les bâtiments de grande hauteur pour lesquels des aciers à plus haute limite d'élasticité et avec une bonne soudabilité sont nécessaires. Des approbations particulières par les autorités en charge de la construction métallique (par exemple l'Evaluation Technique Européenne) peuvent être nécessaires.

## Description du produit

### Désignation et domaine d'application

DIWETEN 460 est disponible en deux qualités, à savoir :

- Une qualité de base avec des valeurs minimales de résilience à -20 °C : **DIWETEN 460 M**  
utilisable dans le sens de S460K2W+M
- Une qualité tenace à froid avec des valeurs minimales de résilience à -50 °C : **DIWETEN 460 ML**  
utilisable dans le sens de S460J5W+M

DIWETEN 460 peut être livré dans des épaisseurs allant de 8 mm à 120 mm, selon le programme dimensionnel des aciers thermomécaniques (Tableau 2).

<sup>1</sup> La version actuelle est disponible sur : <http://www.dillinger.de/>.

## Composition chimique

Les valeurs limites sur coulée sont les suivantes en % :

C	Si	Mn	P	S	Nb	V	Al	Ti	Cr	Ni	Mo	Cu	N
≤ 0,11	≤ 0,50	≤ 1,40	≤ 0,020	≤ 0,003	≤ 0,05	≤ 0,08	≥ 0,02	≤ 0,02	0,40 - 0,80	≤ 0,50	≤ 0,08	0,25 - 0,40	≤ 0,01

Carbone équivalent :

typique CET <sup>a</sup> [%]	typique CEV <sup>b</sup> [%]	max. CEV <sup>b</sup> [%]
0,28	0,47	0,49

<sup>a</sup>  $CET = C + (Mn + Mo)/10 + (Cr + Cu)/20 + Ni/40$

<sup>b</sup>  $CEV = C + Mn/6 + (Cr + Mo + V)/5 + (Ni + Cu)/15$

De plus, un index de résistance à la corrosion de  $I > 6,0$  selon ASTM G 101 est respecté.  $I = 26,01 \cdot (\% Cu) + 3,88 \cdot (\% Ni) + 1,2 \cdot (\% Cr) + 1,49 \cdot (\% Si) + 17,28 \cdot (\% P) - 7,29 \cdot (\% Cu) \cdot (\% Ni) - 9,10 \cdot (\% Ni) \cdot (\% P) - 33,39 \cdot (\% Cu)^2$

## Etat de livraison

Les tôles sont livrées à l'état thermomécanique (symbole M).

## Caractéristiques mécaniques à l'état de livraison

### Essai de traction à température ambiante – sens travers

Epaisseur t [mm]	Limite d'élasticité minimale R <sub>eH</sub> [MPa]	Résistance à la traction R <sub>m</sub> [MPa]	Allongement minimum A <sub>5</sub> [%]
t ≤ 16	460	530 - 710	17
16 < t ≤ 40	440		16
40 < t ≤ 63	430		15
63 < t ≤ 80	410		15
80 < t ≤ 100	400	490 - 660	15
100 < t ≤ 120	385		15

### Essai de résilience sur éprouvettes Charpy-V

DIWETEN 460	Sens	Résilience KV[J] pour une température d'essai de	
		-20 °C	-50 °C
M	long	40	-
ML	long	-	27

Les valeurs minimales indiquées s'appliquent à la moyenne de 3 essais. Une valeur individuelle peut être inférieure à la valeur moyenne minimale spécifiée, à condition qu'elle ne soit pas inférieure à 70 % de cette dernière. Des éprouvettes de taille réduite sont admises pour des tôles d'une épaisseur  $\leq 12$  mm, la largeur minimale de l'éprouvette est 5 mm. La valeur minimale de résilience diminue alors proportionnellement à la section de l'éprouvette.

## Essais

Les essais de traction et de résilience sont effectués selon EN 10025-5, par coulée, 60 t et plage d'épaisseur spécifiée pour la limite d'élasticité (respectivement sur la tôle la plus épaisse). Le prélèvement par tôle mère peut être réalisé sur demande.

Les éprouvettes sont prélevées et préparées conformément à EN 10025 partie 1 et 5.

L'essai de traction est effectué selon EN ISO 6892-1 sur des éprouvettes de longueur calibrée  $L_0 = 5,65 \cdot \sqrt{S_0}$  ou  $L_0 = 5 \cdot d_0$ .

L'essai de résilience est réalisé, sauf accord contraire, sur des éprouvettes Charpy-V longitudinales selon EN ISO 148-1 utilisant un rayon de l'arête du couteau de 2 mm à  $-20$  °C pour la qualité de base (M) et à  $-50$  °C pour la qualité tenace à froid (ML).

Les résultats des essais sont documentés dans un certificat de réception du type 3.1 selon EN 10204, sauf stipulation contraire.

## Identification des tôles

Sauf convention contraire, les tôles sont identifiées par poinçonnage avec au minimum :

- la nuance et la qualité d'acier (DIWETEN 460 M ou ML)
- le numéro de coulée
- le numéro de tôle mère et de tôle individuelle
- le sigle du producteur
- le sigle du réceptionnaire

## Résistance améliorée à la corrosion atmosphérique

Cet acier présente, en raison de sa composition chimique, une résistance à la corrosion atmosphérique meilleure que celle des aciers non alliés ; ceci est dû à la formation d'une couche de protection en surface de l'acier, qui se fait sous l'influence du changement du temps (alternance de périodes sèches et humides). Cette couche, la patine, protège la surface de l'acier et ralentit le processus ultérieur de formation de la rouille. Cette propriété est définie par une valeur de l'index de résistance à la corrosion atmosphérique  $I > 6.0$  selon ASTM G 101. En règle générale, la vitesse de formation de la rouille diminue de manière significative avec le temps d'exposition. Même après la formation complète de la couche de protection, le processus de corrosion ne s'interrompt pas définitivement. Toutefois la couche formée constitue, par rapport aux aciers non alliés, une bonne protection contre la corrosion atmosphérique en zone industrielle, urbaine ou rurale et permet, dans certaines conditions,

une utilisation à l'état nu. L'origine, la durée de formation et l'efficacité de la couche formée sur l'acier à résistance améliorée à la corrosion dépendent de manière significative de la conception de la construction et des conditions atmosphériques et environnantes du lieu de la construction. De manière générale, les règles de construction courantes pour la construction avec des aciers à résistance améliorée à la corrosion atmosphérique sont à respecter, comme par exemple la règle de construction allemande Directive DASt 007 (Livraison, mise en œuvre et utilisation d'aciers de construction à résistance améliorée à la corrosion atmosphérique).

## Mise en œuvre

Le respect des techniques de mise en œuvre et d'utilisation est d'une importance fondamentale pour obtenir entière satisfaction avec les produits fabriqués à partir de ces aciers. Par conséquent, l'utilisateur doit s'assurer que ses procédés de calcul, de construction et de fabrication sont adaptés à l'acier, qu'ils correspondent aux règles de l'art que le fabricant doit respecter et qu'ils conviennent pour l'utilisation envisagée. Le choix du matériau incombe à l'utilisateur. Les recommandations générales de la norme EN 1011, Directive DASt 007 et SEW 088 sont à observer.

## Formage à froid

DIWETEN 460 se met en forme à froid de la même façon que les aciers de construction de mêmes caractéristiques mécaniques selon EN 10025, c'est-à-dire au formage à des températures inférieures à 580 °C. Il faut néanmoins tenir compte du fait qu'un formage à froid entraîne un écrouissage de l'acier et une diminution de sa ténacité. En général, cette modification des caractéristiques mécaniques peut être compensée, en partie, par un traitement de détensionnement. Les rives écrouies par cisailage ou durcies par oxycoupage doivent être meulées avant le formage. Pour des déformations à froid plus importantes, il y a lieu de consulter le producteur avant de passer la commande.

## Formage à chaud

Un formage à chaud, c'est à dire à des températures supérieures à 580 °C, modifie l'état initial du matériau. Il n'est pas possible, par un traitement thermique, de redonner à l'acier ses propriétés initiales. C'est pourquoi le formage à chaud n'est pas admissible.

## Oxycoupage et soudage

DIWETEN 460 est particulièrement apte au soudage, malgré une limite d'élasticité élevée et des propriétés de résistance améliorée à la corrosion, à condition de respecter les règles techniques générales (recommandations de la norme EN 1011 appliquées par analogie). Les traitements d'oxycoupage et de soudage sont analogues à ceux des aciers conventionnels selon EN 10025 de même résistance et dimension. Lors de la sélection des conditions d'usinage, il faut tenir compte du fait que les teneurs en Cu et en Cr - teneurs requises pour la résistance améliorée à la corrosion atmosphérique - augmentent la trempabilité de l'acier. Compte-tenu de la faible teneur en carbone, l'oxycoupage, le découpage plasma et le découpage laser peuvent être effectués

jusqu'à des épaisseurs élevées sans préchauffage. Les conditions de préchauffage pour le soudage doivent être adaptées à la légère augmentation du carbone équivalent comparativement aux aciers thermomécaniques non patinables.

En cas de nécessité, il faut s'assurer de la résistance à la corrosion du joint de soudure par le choix judicieux d'un métal d'apport ou de mesures sur les techniques de corrosion.

## Traitement thermique

Généralement, les ensembles soudés en DIWETEN 460 sont employés à l'état de soudage. Si un recuit de détensionnement est nécessaire, il est effectué dans le domaine de température compris entre 530 et 580 °C, suivi d'un refroidissement à l'air calme. Le temps de maintien total (même en cas de recuits multiples) ne doit pas dépasser 4 heures. Pour des traitements thermiques différents, il y a lieu de consulter le producteur avant de passer la commande.

## Conditions de livraison techniques générales

Sauf convention contraire, les conditions de livraison technique générales sont celles de la norme EN 10021.

## Tolérances

Sauf convention contraire, les tolérances sont conformes à la norme EN 10029, avec la classe A pour l'épaisseur.

## Etat de surface

Sauf convention contraire, application de la norme EN 10163, classe A2.

## Remarques générales

Si l'utilisation de cet acier ou son mode de transformation requièrent des propriétés particulières qui ne sont pas mentionnées dans cette fiche technique, celles-ci doivent être convenues et spécifiées avant la commande.

Les informations contenues dans cette fiche technique ont un caractère descriptif. Cette fiche technique est mise à jour selon les besoins. La version actuelle vous sera envoyée sur demande et est également disponible sur internet à l'adresse [www.dillinger.de](http://www.dillinger.de).

## Contact

Vos contacts vous seront transmis directement  
par notre bureau de coordination à Dilling :

Téléphone : +49 6831 47 2223

Téléfax : +49 6831 47 3350

A ce titre, veuillez consulter notre site internet :

<http://www.dillinger.de/dh/kontakt/weltweit/index.shtml.fr>

AG der Dillinger Hüttenwerke

B.P. 1580

66748 Dillingen/Saar

Allemagne

e-mail : [info@dillinger.biz](mailto:info@dillinger.biz)

<http://www.dillinger.de>

Téléphone : +49 6831 47 3461

Téléfax : +49 6831 47 3089