

Offre acier inoxydable Duplex Nuance **DX2202**



Composition chimique

Éléments	C	Mn	Cr	Ni	Mo	N
%	0,02	1,30	23,00	2,50	0,30	0,21

Valeurs typiques - PREN = 35

Brevet ArcelorMittal Industrieel - Ugitech EP2038445B1

Désignation européenne ⁽¹⁾	Désignation américaine ⁽²⁾
X2CrNiN22-2 / 1.4062	UNS 32202 / Type 2202

⁽¹⁾ Selon NF EN 10088-2

⁽²⁾ Selon ASTM A240

Cette nuance est conforme à :

- > La fiche de données sécurité Stainless Europe n°1 : aciers inoxydables (Directive Européenne 2001/58/EC)
- > La norme NFA 36 711 « Acier inoxydable destiné à entrer au contact des denrées alimentaires, produits et boissons pour l'alimentation de l'homme et des animaux (hors emballage) »
- > Le décret français N°92-631 en date du 8 juillet 1992 et la Réglementation N° 1935/2004 du Parlement Européen et du Conseil du 27 octobre 2004 sur les matériaux et articles prévus pour être en contact avec la nourriture (et les Directives abrogatoires 80/590/EEC et 9/109/EEC)
- > L'arrêté français datant du 13 janvier 1976, relatif aux matériaux et articles en acier inoxydable en contact avec les denrées alimentaires

Caractéristiques générales

La nuance DX2202 est caractérisée par :

- > Une bonne résistance à la corrosion généralisée, comparable à celle du 304L (18-9L) à température élevée et à celle du 316L (18-11ML) à température ambiante
- > Une résistance mécanique améliorée
- > Des températures d'utilisation de - 50 °C à + 300 °C
- > Résistance améliorée à la corrosion sous contrainte comparée à la nuance 304 (18-9E)

Applications

- > Construction : façade et passerelle
- > Systèmes d'eau potable
- > Désalinisation
- > Industrie de la pâte à papier (réservoirs, habillage des machines à papier)
- > Réservoirs de pétrole
- > Réservoirs pour jus de fruits
- > Structure automobile

Possibilités de livraison

Formes : Tôles, flans, feuillards

Épaisseurs : de 0,8 à 10 mm

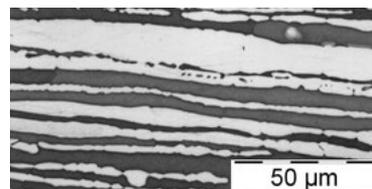
Largeur : suivant l'épaisseur jusqu'à 2000 mm

Présentations : laminé à chaud, laminé à froid

Propriétés métallurgiques

La nuance DX2202 est un acier inoxydable de type austéno-ferritique, sa structure est formée d'un agrégat de ferrite phase (α), et d'austénite phase (γ). La structure biphasée de l'alliage permet d'obtenir des limites d'élasticité élevées tout en conservant une bonne ductilité. En effet, le durcissement est obtenu par la phase ferritique, tandis que la matrice austénitique permet de conserver ductilité et ténacité.

La structure mixte donne au DX2202 une résistance élevée à la corrosion sous contrainte et le rend insensible à la corrosion intergranulaire.



Microstructure du DX2202 (la phase ferritique apparaît en sombre)

L'utilisation en continu du DX2202 à des températures supérieures à 300 °C n'est pas recommandée pour les raisons suivantes : entre 350 et 550 °C : perte de ductilité par fragilisation de la ferrite par formation d'une phase dite α' qui peut être accompagnée d'autres précipitations durcissantes, phénomène classique des aciers inoxydables ferritiques, plus couramment appelé « fragilisation à 475 °C ».

Caractéristiques physiques

Sur tôle laminée à froid à l'état adouci.

Densité	d	kg/dm ³	20 °C	7,8
Point de fusion	-	°C	-	1430
Chaleur spécifique	c	J/kg.K	20 °C	460
Conductivité thermique	k	W/m.K	20 °C	13,5
Coefficient moyen de dilatation linéique	α	10 ⁻⁶ /K	20-200 °C 20-400 °C	14,0 14,5
Résistivité électrique	ρ	Ω mm ² /m	20 °C	0,8
Perméabilité magnétique	-	-	-	oui
Module d'élasticité	E	10 ³ MPa	20 °C	200

Caractéristiques mécaniques

À l'état de recuit à 20°C

Selon la norme ISO 6892-1, éprouvette perpendiculaire au sens du laminage.

Base d'allongement : 50 mm

Nuance	Désignation européenne	Désignation UNS	Rm ⁽¹⁾ (MPa)	Rp _{0.2} ⁽²⁾ (MPa)	A ⁽³⁾ %
DX2202	1.4062	S32202	710	530	30
DX2304	1.4362	S32304	730	550	30
DX2205	1.4462	S32205	800	620	30
316L	1.4401/4404	316/316L	620	300	52
K45	1.4509	445 ^(a)	510	360	29
304	1.4301	304	650	300	54

1 MPa= 1 N/mm² / * Valeurs typiques / ⁽¹⁾ Résistance à la traction (UTS) / ⁽²⁾ Limite d'élasticité (YS)

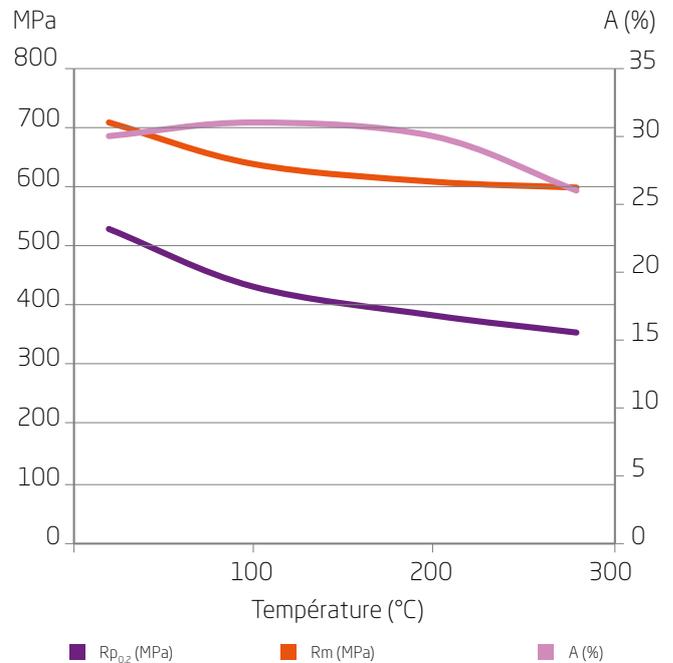
⁽³⁾ Élongation (A) ^(a) Désignation commune

Résilience

Température (°C)	Kv min.* (J/cm ²)
20	150
-40	100

*Kv₂ mesure en sens travers, HRAP 5 mm

À températures élevées



Résistance à la corrosion

Résistance à la corrosion généralisée

La nuance DX2202 a été conçue pour remplacer le 304 (18-9E) et le 304L (18-9L) pour les applications pour lesquelles ces derniers ne sont pas suffisants. L'acide sulfurique pur est un exemple où la résistance du DX2202 est supérieure à celle du 18-9L mais inférieure à celle du DX2304 (1.4362, Type 2304) et du 316L (18-11ML).

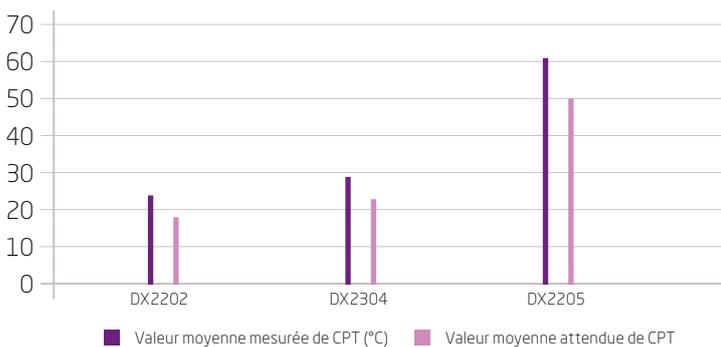
La nuance DX2202 peut également être utilisée en combinaison avec l'acide nitrique.

Corrosion par piqûre

En général, la nuance DX2202 a au moins le même niveau de résistance à la corrosion par piqûre que le 304L (18-9L). En fonction de l'environnement, la résistance à la corrosion par piqûre du DX2202 peut être comparée à celle du 316L (18-11ML). C'est le cas pour l'eau potable où le potentiel de piqûre est légèrement supérieur à ceux du 304L (18-9L) et 316L (18-11ML).

Dans d'autres environnements, par exemple riches en chlorures de sodium à différentes températures, la résistance à la corrosion du DX2202 est au moins équivalente à celle du 304L (18-9L), et légèrement inférieure à celle du 316L (18-11ML).

Température critique de piqûre (CPT) en °C



Résistance à la corrosion inter-granulaire

La nuance DX2202 est résistante à la corrosion inter-granulaire et est conforme aux exigences des normes suivantes :

- > Test Strauss selon l'ASTM A262E
- > Test HUEY selon l'ASTM A262C

Pour plus d'informations sur les résultats de nos tests de corrosion, merci de vous adresser à notre département « Technical Customer Support ».

Conformation

Conformation à froid

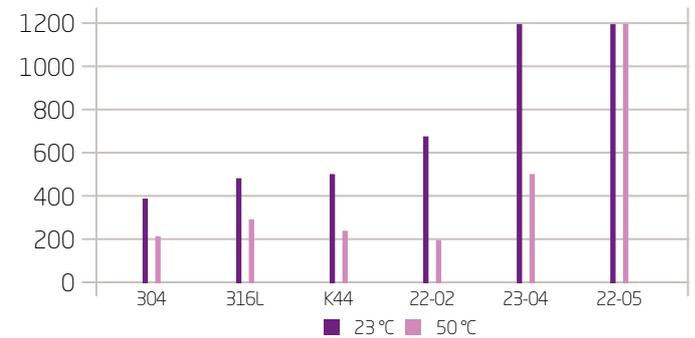
En général, cette nuance se prête à la conformation à froid.

Si le taux de formage à froid est supérieur à 20 %, un recuit intermédiaire (1040/1080 °C) doit être pratiqué. C'est également recommandé après la dernière passe de conformation à froid si la déformation excède 10 % afin de restaurer les propriétés mécaniques.

Pliage

Comparé au 304L (18-9L), un rayon de pliage minimum doit être respecté en raison des propriétés mécaniques plus élevées et d'un plus faible allongement à la rupture du DX2202. Le rayon de courbure minimum doit être au moins de 3 fois l'épaisseur du matériel de base et de 4 fois l'épaisseur de l'ensemble soudé.

Potentiel de piqûre (mV/SCE)

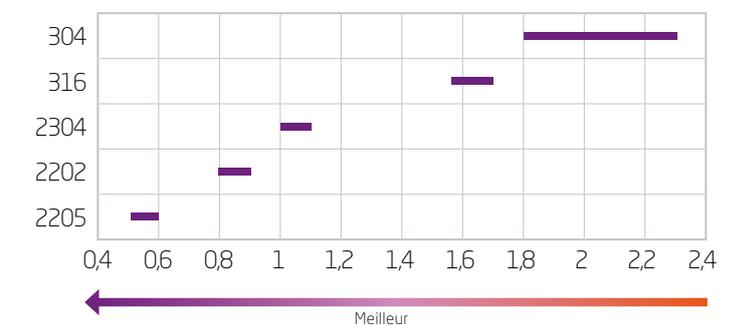


Corrosion caverneuse

La corrosion caverneuse est un type de corrosion qui peut être divisé en 2 étapes. Pendant la première étape (l'initiation), une période d'incubation est nécessaire avant que l'accumulation des chlorures et l'acidification soient suffisantes pour conduire à la dépassivation de la zone de la pièce qui est confinée. Le pH de dépassivation peut être défini comme étant la valeur de pH critique en dessous de laquelle il y a rupture de la protection passive.

La seconde étape est appelée la propagation. Elle concerne la dissolution du métal. Pour ralentir cette seconde phase, il est préférable d'utiliser des nuances contenant du molybdène et du nickel, ces deux éléments ayant pour effet de ralentir la vitesse de dissolution.

Valeur de dépassivation pH dans un environnement NaCl 2M désaéré à 23 °C



Résistance à la corrosion atmosphérique

Des tests sont en cours dans des ambiances atmosphériques différentes pour s'assurer de la résistance à la corrosion atmosphérique de la nuance DX2202.

Les premiers résultats placent cette nuance entre le 304L (18-9L) et le 316L (18-11ML) et montrent que l'utilisation en ambiance marine n'est pas recommandée.

Nuance	Stretching : Tests Erichsen* (mm)	Rapport limite d'emboutissage* (LDR)
DX2202	10,5	1,9 - 1,95
DX2205	9,5	1,9 - 1,95
DX2304	9,5	1,95 - 2,0
K41	9,4	2,29
304L	11,4	1,9

* Valeurs typiques - Rapport limite d'emboutissage (LDR) avec un poinçon cylindrique (diamètre 33 mm), Test Erichsen : poinçon hémisphérique (diamètre 20 mm)

Soudage

La composition chimique de la nuance DX2202 a été équilibrée afin de limiter les changements structurels dans la zone affectée thermiquement. Dans le cas de soudage sans métal d'apport, la solidification est totalement ferritique suivie d'une formation d'austénite lors du refroidissement. Un refroidissement trop rapide peut conduire à un excès de ferrite. Il est de ce fait important de bien choisir les paramètres de soudage tels que l'énergie, le métal d'apport, le gaz de protection afin d'obtenir un taux de ferrite maîtrisé à la fois dans la zone de fusion et dans la zone affectée thermiquement. Les conditions de soudage dépendant de l'épaisseur et de l'équipement de soudage, n'hésitez pas à consulter nos spécialistes.

Recommandations

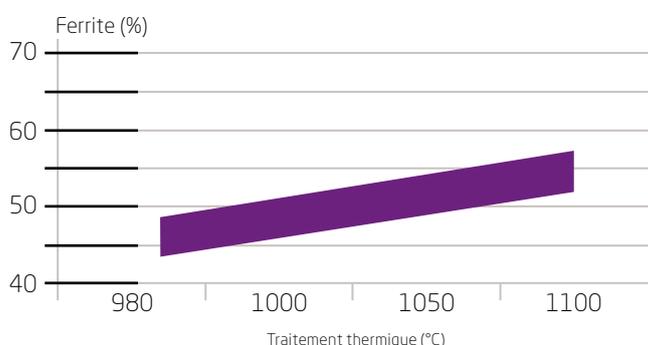
L'utilisation d'un gaz de protection endroit/envers est recommandée avec addition d'azote dans le cas du soudage sans métal d'apport ou doit tenir compte de l'analyse du métal d'apport s'il y a lieu. La structure austéno-ferritique de la nuance DX2202 élimine le risque de fissuration à chaud. Soudée dans de mauvaises conditions, cette nuance peut présenter une sensibilité à la fissuration à froid. Pour écarter tout risque, aucun gaz hydrogéné ne doit être utilisé pour le soudage et tous les produits d'apport doivent être correctement étuvés (température supérieure à 250 °C dans la plupart des cas). Un traitement thermique avant ou après soudage n'est pas recommandé, de même des paramètres de soudage inappropriés peuvent provoquer une précipitation de phases intermétalliques. Dans le cas de soudage multi-passes, la température d'inter-passes ne doit pas excéder 150 °C pour éviter la précipitation de phases intermétalliques. La résistance à la corrosion est renforcée par un décapage puis une passivation des cordons de soudure.

Procédé de soudage	Sans apport de métal	Avec apport de métal		Gaz de protection	
	Épaisseurs indicatives	Épaisseurs indicatives	Métal d'apport		
			Baguettes fils		Fils
Résistance : Point, Malette	≤ 2 mm				
TIG	≤ 1,5 mm	> 0,5 mm	W 23 7 N L ou W 22 9 3 N L ⁽¹⁾ ER2209 ⁽²⁾	G 23 7 N L ou G 22 9 3 N L ⁽¹⁾ ER2209 ⁽²⁾ Ar + 2-3 % N ₂ Ar, Ar+ He	
PLASMA	≤ 1,5 mm	> 0,5 mm		Ar + 2-3 % N ₂ Ar, Ar+ He	
MIG		> 0,8 mm		G 23 7 N L ou G 22 9 3 N L ⁽¹⁾ ER2209 ⁽²⁾ Ar + 2-3 % N ₂ + 2 % CO ₂ ou O ₂	
S.A.W.		> 5 mm		S 23 7 N L ou S 22 9 3 N L ⁽¹⁾ ER2209 ⁽²⁾	
S.M.A.W		Réparation	E 22 9 3 N L R ⁽¹⁾ ER2209 ⁽²⁾		
Laser	≤ 5 mm			N ₂ (Ar ou He possible)	

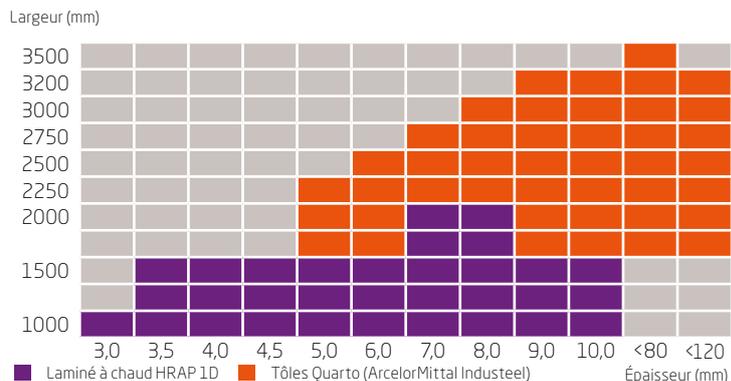
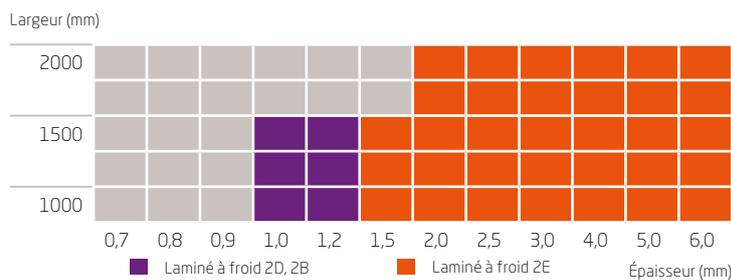
⁽¹⁾ EN ISO 14343 ⁽²⁾ AWS 5.9

Traitement thermique et finition

Après déformation à froid, un recuit de quelques minutes à 1040 +/- 60 °C, suivi d'un refroidissement à l'air permet de restaurer la structure et d'éliminer les contraintes internes.



Offre dimensionnelle



Merci de nous consulter pour toute autre dimension.