



**DOMEX**

**La gamme d'acier  
laminé à chaud,  
à haute limite  
d'élasticité Domex**

**SSAB**  
SWEDISH STEEL





Domex est la marque déposée des tôles d'acier laminées à chaud de SSAB Tunnplåt.

Les aciers Domex à haute limite d'élasticité sont des aciers faiblement alliés pour formage à froid, destinés à la construction mécanique et l'industrie automobile. La gamme comprend les aciers Domex MC pour formage à froid, les aciers anti-abrasion, les aciers résistants à la corrosion, les aciers de blindage et les tôles à propriété magnétique.

Les aciers Domex continuent à être constamment développés comme en témoignent nos aciers à très haute limite d'élasticité. De nouveaux Domex à Ultra haute limite d'élasticité sont en cours de développement offrant de nouvelles perspectives de conception mécanique.

Cette brochure décrit la gamme des aciers Domex et leurs caractéristiques. C'est une revue complète pour vous aider à choisir les nuances d'acier Domex les plus appropriées à vos constructions.

#### **T A B L E   D E S   M A T I E R E S**

<b>4- 5</b>	<b>Acier Domex, à haute limite d'élasticité, laminé à chaud</b>
<b>6-9</b>	<b>Aciers Domex à haute limite d'élasticité pour formage à froid</b>
<b>10-11</b>	<b>Autres aciers à haute limite d'élasticité</b>
<b>12-13</b>	<b>Les aciers Domex trempants – un aperçu</b>
<b>14-15</b>	<b>Tolérances</b>
<b>16</b>	<b>Conditionnement</b>
<b>17</b>	<b>Conception avec les aciers à haute limite d'élasticité Domex</b>
<b>18- 21</b>	<b>Mise en œuvre des aciers à haute limite d'élasticité Domex</b>
<b>22- 23</b>	<b>Service technique clients et informations</b>

## Acier Domex laminé à chaud

### Aciers à haute limite d'élasticité

L'appellation DOMEX est la marque déposée par SSAB Tunnpåt pour l'ensemble de sa gamme d'aciers plats laminés à chaud. Elle se compose principalement d'aciers pour formage à froid à haute ou à très haute limite d'élasticité.

Egalement dans la gamme Domex, sont disponibles: les aciers résistants à la corrosion atmosphérique, les aciers résistants à l'abrasion, les aciers trempants, les tôles de blindage et les aciers à propriété magnétique.

Les aciers Domex « MC » à haute limite d'élasticité pour formage à froid, sont des aci-

ers de construction de dernière génération. Précédemment commercialisés sous le nom Domex YP/XP, les Domex sont utilisés depuis des années dans la construction mécanique pour leurs excellentes propriétés mécaniques.

Les aciers Domex MC à haute limite d'élasticité sont maintenant bien implantés sur le marché et supplantent les aciers Domex YP/XP. Deux nouveaux aciers à ultra haute limite d'élasticité Domex 800 et Domex 900 sont en cours de développement.

Les aciers Domex MC sont particulièrement adaptés au formage à froid. Ils se distinguent par leur résistance éle-

vée, leur excellente formabilité et leur bonne soudabilité qui leur permettent de convenir à un large éventail d'utilisations. Le savoir-faire de SSAB Tunnpåt a permis d'élargir la gamme des produits Domex à d'autres applications :

- Résistance à l'usure : l'acier Domex Wear.
- Résistance à la corrosion atmosphérique : l'acier Domex Weather Resistant.
- Résistance aux impacts de projectiles : l'acier Domex Protect.
- Propriétés magnétiques convenant aux générateurs : l'acier Domex Pôle.





### Aciers trempants

Les aciers Domex trempants comprennent : les aciers à forte teneur en carbone, les aciers micro-alliés, les aciers au bore et les aciers pour cémentation.

- Les aciers Domex à forte teneur en carbone sont préconisés pour des applications qui requièrent une dureté très élevée.
- Les aciers Domex alliés au bore sont utilisés comme acier résistant à l'usure ou acier de construction à haute limite d'élasticité.
- Les aciers Domex pour cémentation sont destinés aux pièces qui requièrent une dureté de surface très élevée.

### Etat de livraison

Les aciers Domex peuvent être livrés sous la forme de bobines, de bandes refendues ou de tôles, avec les aspects de surfaces suivants : bruts de laminage (noir), décapés, décapés et huilés, en rives brutes ou cisillées.

### Aciers Domex à haute limite d'élasticité pour formage à froid



### Aciers Domex anti-abrasion



### Aciers Domex résistant à la corrosion atmosphérique



### Aciers Domex trempants



## Aciers Domex à haute limite d'élasticité pour formage à froid

### Domex MC

Tous les aciers Domex à haute limite d'élasticité pour formage à froid sont élaborés dans des usines modernes selon des processus de contrôle rigoureux. Leur faible teneur en carbone et en manganèse, jointe à une addition limitée d'éléments d'affinage tels que le niobium, le titane et le vanadium, créent des conditions métallurgiques idéales pour leurs qualités finales. Le procédé de laminage thermomécanique leur assure d'excellentes caractéristiques et des propriétés uniformes.

Les aciers Domex MC à haute limite d'élasticité pour formage à froid sont caractérisés par :

- une excellente formabilité par rapport à leur haute limite d'élasticité
- Une bonne soudabilité due à leur faible teneur en carbone et éléments d'alliage.

- Une bonne résistance aux chocs à basses températures (résilience). Ces paramètres doivent être spécifiés lors de la commande.
- Une bonne aptitude à la découpe au laser.
- Une bonne aptitude à la galvanisation à chaud due à leur composition chimique. A préciser lors de la commande.

Les aciers Domex MC sont disponibles dans les limites d'élasticités présentées dans la figure ci-dessous.

### Nuances d'acier et propriétés mécaniques

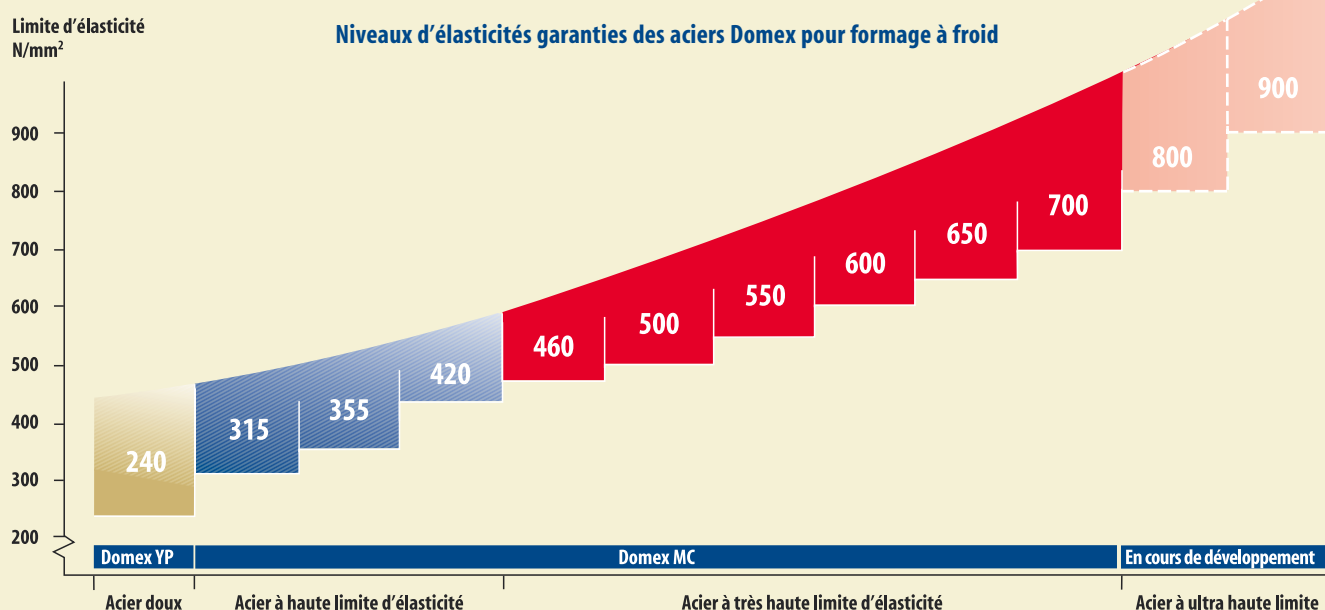
Les aciers Domex MC à haute limite d'élasticité sont des aciers de construction faiblement alliés destinés au formage à froid. Il existe neuf nuances pour l'acier Domex MC dont les désignations correspondent à la limite minimum

d'élasticité (éprouvette prélevée dans le sens du laminage), allant de 315 N/mm<sup>2</sup> jusqu'à 700 N/mm<sup>2</sup>. L'acier Domex MC répond aux exigences de la norme EN 10149-02 et est également garanti pour permettre de faibles rayons de pliage.

L'acier Domex MC possède un rapport  $R_{eh} / R_m$  élevé. Il est doté d'une grande pureté interne et il peut être plié indifféremment dans le sens long ou travers du sens laminage avec des rayons minimums de pliage présentés dans le tableau ci-après. Les valeurs des propriétés mécaniques présentées dans ce tableau sont garanties dans le sens du laminage.

### Résilience

Les aciers Domex MC pour formage à froid possèdent une grande résilience. Les températures des essais et les niveaux d'énergie pouvant être garantis sont présentés dans le tableau ci-joint.



## Propriétés mécaniques

Nuance	Limite d'élasticité $R_{eH}$ (N/mm <sup>2</sup> ) min.	Résistance à la traction $R_m$ (N/mm <sup>2</sup> ) min.	Allongement min. (%)		Rayon de pliage min. $t \leq 3$ mm	Rayon de pliage min. $3 < t \leq 6$ mm	Rayon de pliage min. $t > 6$ mm
			$A_{80}$ $t < 3$	$A_5$ $t \geq 3$			
Domex 240 YP	240	360-460	28**)	28	0,3 x t	0,5 x t	0,7 x t
Domex 315 MC	315	390-510	20	24	0.2 x t	0.3 x t	0.4 x t
Domex 355 MC	355	430-550	19	23	0.2 x t	0.3 x t	0.5 x t
Domex 420 MC	420	480-620	16	20	0.4 x t	0.5 x t	0.8 x t
Domex 460 MC	460	520-670	15	19	0.5 x t	0.7 x t	0.9 x t
Domex 500 MC	500	550-700	14	18	0.6 x t	0.8 x t	1.0 x t
Domex 550 MC	550	600-760	14	17	0.6 x t	1.0 x t	1.2 x t
Domex 600 MC	600	650-820	13	16	0.7 x t	1.1 x t	1.4 x t
Domex 650 MC	650*)	700-880	12	14	0.8 x t	1.2 x t	1.5 x t
Domex 700 MC	700*)	750-950	10	12	0.8 x t	1.2 x t	1.6 x t

Le rayon de pliage est garanti pour des plis avec un angle à 90°.

\*) Pour des épaisseurs > 8 mm, la limite minimum d'élasticité peut être inférieure de 20 N/mm<sup>2</sup>.

\*\*) Correspond à  $A_5$  (non pas à  $A_{80}$ )

## Résilience

Désignation SSAB	Température d'essai	Niveau d'énergie	Nuance
B	Aucun essai de résilience		Domex 315 MC B- Domex 650 MC B
D	-20°	40 J	Domex 315 MC D- Domex 700 MC D
E	-40°	27 J	Domex 315 MC E- Domex 700 MC E

La résilience D peut être garantie pour des épaisseurs allant jusqu'à 12 mm, et la résilience E peut l'être pour des épaisseurs allant jusqu'à 10 mm.

L'essai de résilience Charpy sur éprouvette avec entaille en V est mené sur le matériau dans le sens du laminage conformément à la norme EN 10045-1 pour des épaisseurs supérieures ou égales à 6 mm.

## Composition chimique

Nuances	C (%) max	Si (%) max	Mn (%) max	P (%) max	S (%) max	Al (%) min	Nb (%) max	V (%) max	Ti (%) max
Domex 240 YP									
Domex 315 MC	0.10	0.03	1.30	0.025	0.010	0.015	0.09	0.20	0.15
Domex 355 MC	0.10	0.03	1.50	0.025	0.010	0.015	0.09	0.20	0.15
Domex 420 MC	0.10	0.03	1.50	0.025	0.010	0.015	0.09	0.20	0.15
Domex 460 MC	0.10	0.10	1.50	0.025	0.010	0.015	0.09	0.20	0.15
Domex 500 MC	0.10	0.10	1.60	0.025	0.010	0.015	0.09	0.20	0.15
Domex 550 MC	0.12	0.10	1.80	0.025	0.010	0.015	0.09	0.20	0.15
Domex 600 MC	0.12	0.10	1.90	0.025	0.010	0.015	0.09	0.20	0.15
Domex 650 MC	0.12	0.10	2.00	0.025	0.010	0.015	0.09	0.20	0.15
Domex 700 MC	0.12	0.10	2.10	0.025	0.010	0.015	0.09	0.20	0.15

La somme de Nb, V et Ti = max. 0,22 %, Mo = max. 0,50 % et B = 0 max. 0,05 %.

Si l'acier doit être galvanisé à chaud par immersion en couche fine ou épaisse, cela doit être spécifié lors de la commande. La teneur en silicium ne doit pas dépasser 0,30 % pour une galvanisation en couche épaisse.

## Dimensions et états de livraison

### Bobines

Les diagrammes ci-dessous présentent la gamme dimensionnelle en épaisseur / largeur des nuances d'aciers Domex MC pour des surfaces et des rives brutes de laminage.

Nuances Domex 240 YP, 315 MC et 355 MC : épaisseur mini. = 1,8 mm, autres nuances : épaisseur mini. = 2 mm.

Les bobines peuvent être décapées en continu jusqu'à une épaisseur de 12 mm.

Les bobines peuvent être cisailées de rives jusqu'à une épaisseur de 10 mm.

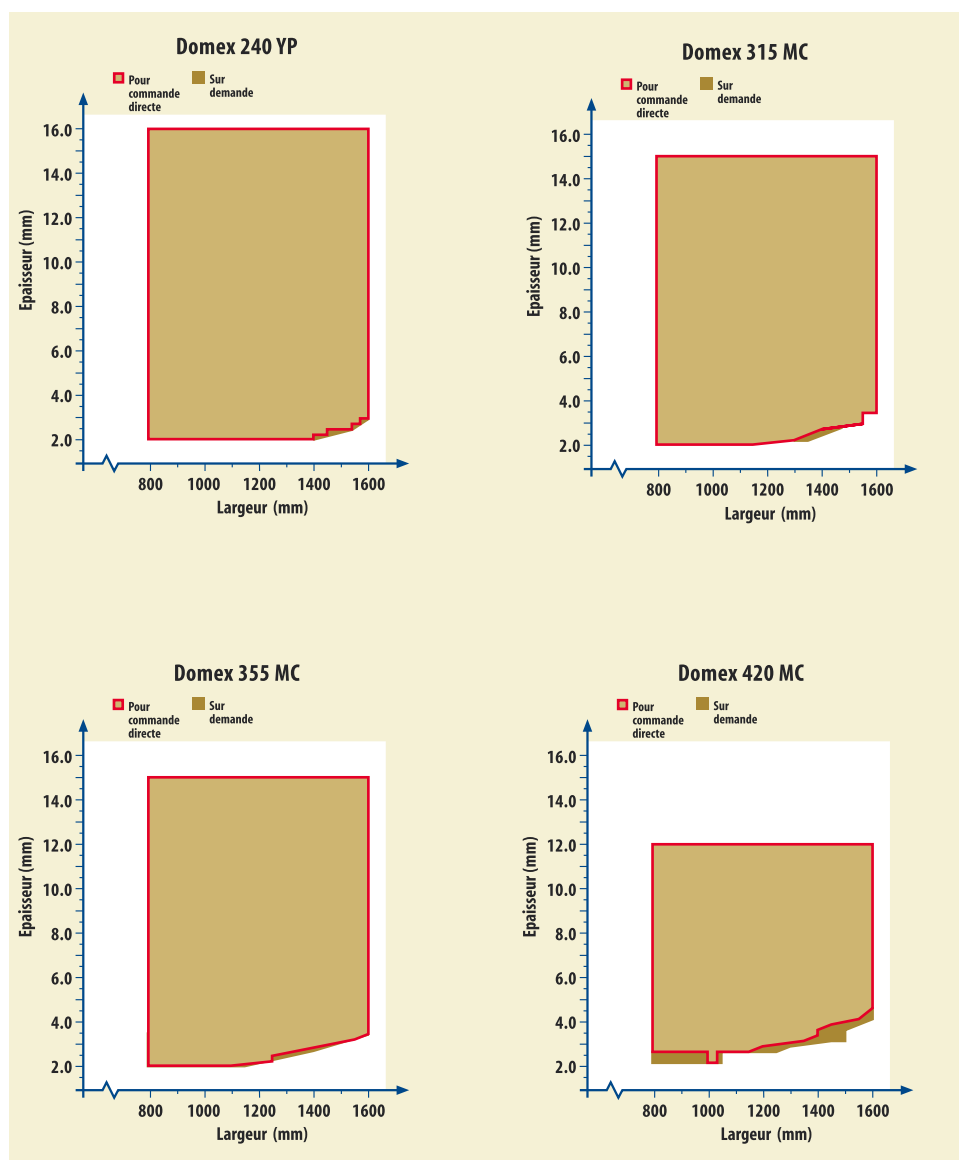
### Tôles aux formats

Les largeurs de tôles disponibles par épaisseur sont identiques aux formats des bobines. Les tôles peuvent être livrées à l'état décapé jusqu'à 12 mm. Pour les épaisseurs supérieures à 12 mm, le décapage est réalisé en feuille à feuille sur demande.

Tôles coupées à longueur : épaisseur mini = 2 mm, longueur jusqu'à 13 mètres (16 mètres sur demande spéciale).

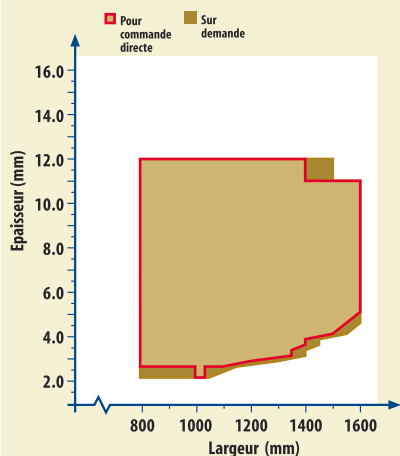
### Bandes refendues

Les bandes refendues peuvent être livrées dans des largeurs comprises entre 140 mm et 600 mm en épaisseur allant jusqu'à 8 mm selon la nuance, comme indiqué dans le tableau.

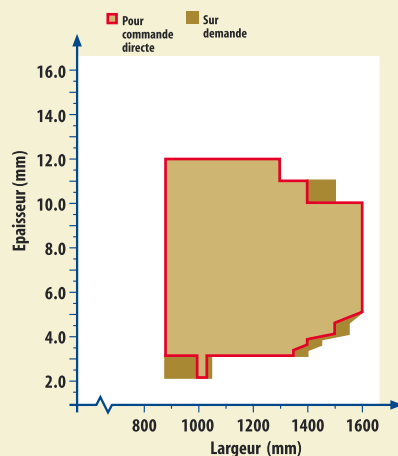




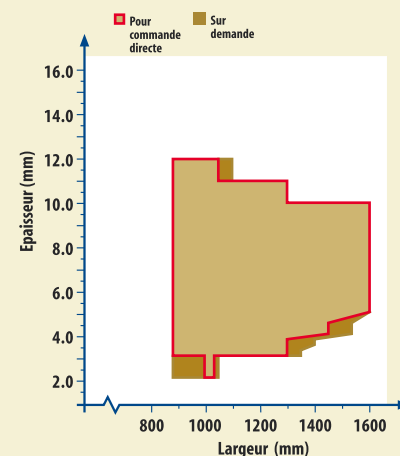
Domex 460 MC



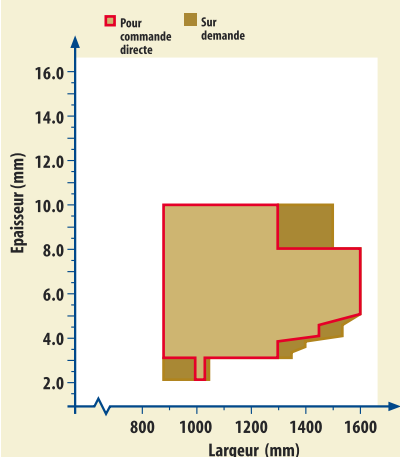
Domex 500 MC



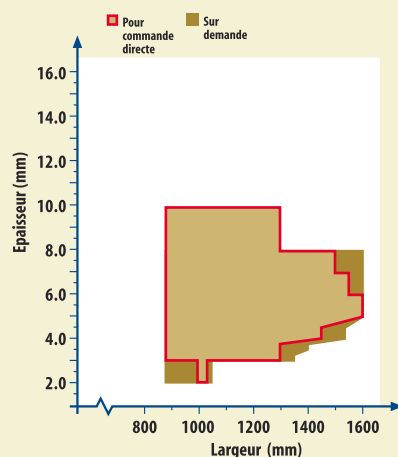
Domex 550 MC



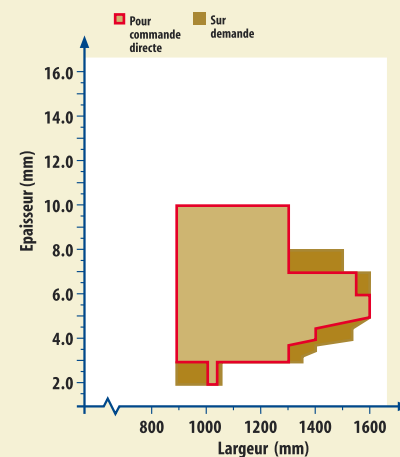
Domex 600 MC



Domex 650 MC



Domex 700 MC



### Programme dimensionnel des bandes refendues

Nuance	Surface brute de laminage Epaisseurs min-max.	Surface découpée Epaisseurs min-max.
Domex 240 YP	1.8-8 mm	1.8-8 mm
Domex 315 MC	1.8-8 mm	1.8-8 mm
Domex 355 MC	1.8-8 mm	1.8-8 mm
Domex 420 MC	2.5-8 mm	2.0-8 mm
Domex 460 MC	2.5-8 mm	2.0-8 mm
Domex 500 MC	2.5-8 mm	2.0-6 mm
Domex 550 MC	2.5-8 mm	2.0-6 mm
Domex 600 MC	2.5-8 mm	2.0-5 mm
Domex 650 MC	2.5-8 mm	2.0-4 mm
Domex 700 MC	2.5-8 mm	2.0-3 mm

### Programme dimensionnel des bobines et tôles aux formats

Nuance	Surface brute de laminage Epaisseurs min-max.	Surface découpée Epaisseurs min-max.
Domex 240 YP	*)1.8-16 mm	1.8-12 mm
Domex 315 MC	*)1.8-15 mm	1.8-12 mm
Domex 355 MC	*)1.8-15 mm	1.8-12 mm
Domex 420 MC	2.0-12 mm	2.0-12 mm
Domex 460 MC	2.0-12 mm	2.0-12 mm
Domex 500 MC	2.0-12 mm	2.0-12 mm
Domex 550 MC	2.0-12 mm	2.0-12 mm
Domex 600 MC	2.0-10 mm	2.0-10 mm
Domex 650 MC	2.0-10 mm	2.0-10 mm
Domex 700 MC	2.0-10 mm	2.0-10 mm

\*) Pour les tôles, l'épaisseur mini est 2.0 mm

## Autres aciers à haute limite d'élasticité

### Domex Wear

Domex wear permet de réduire le poids de vos constructions et d'augmenter la durée de vie de vos fabrications soumises à l'usure. Il en résulte un gain économique appréciable. Notre acier de 285 HB de dureté brinell est obtenu par laminage thermomécanique, ce qui lui confère une formabilité et une soudabilité supérieure aux aciers anti-abrasion classique tout en supprimant le coût d'une opération de trempe.

Domex wear est produit dans des épaisseurs comprises entre 3 et 6 mm et des largeurs comprises entre 900 et 1600 mm, selon l'épaisseur.

### Domex Weather Resistant

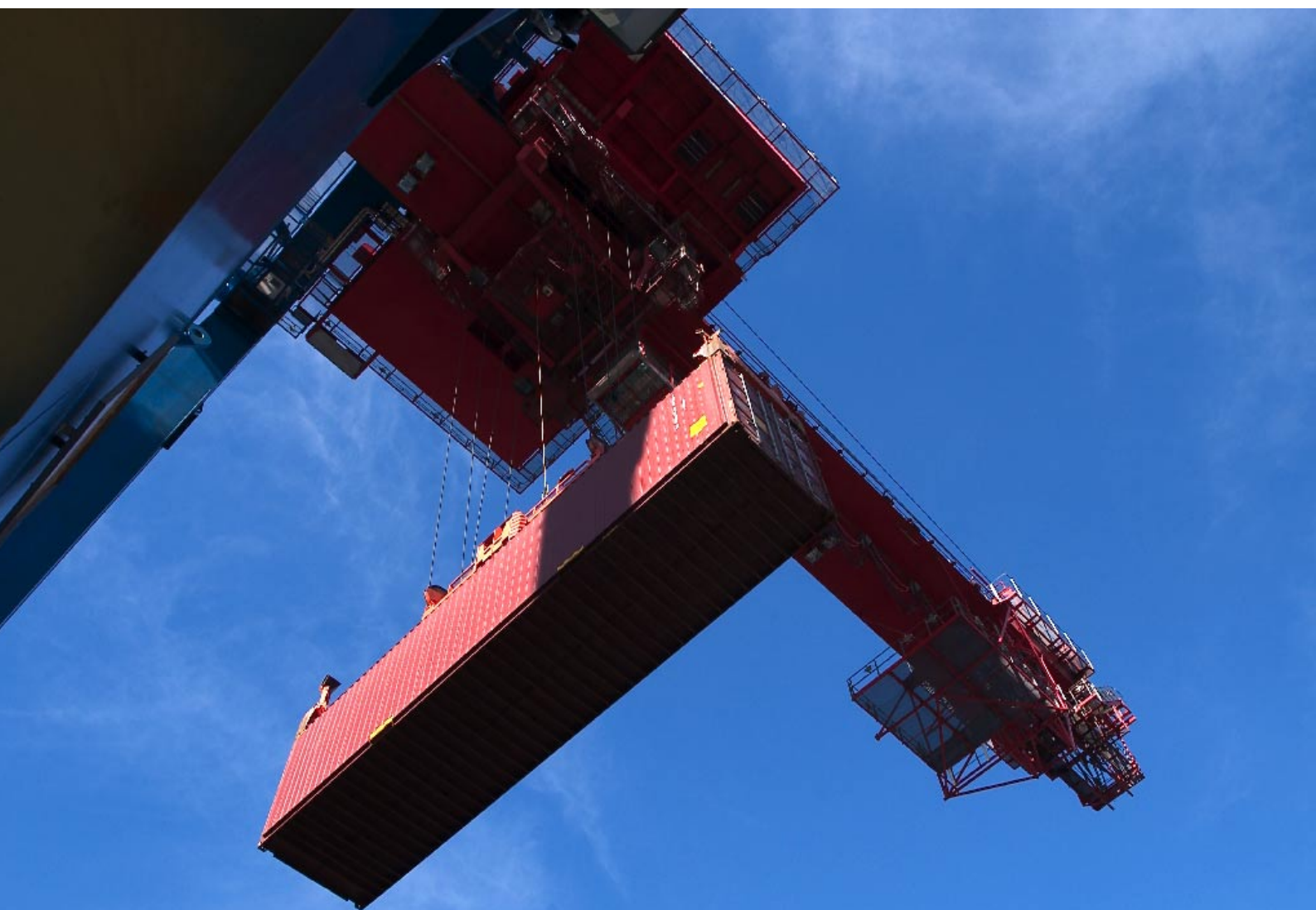
En plus de sa bonne résistance à la corrosion, l'acier Domex Weather Resistant possède également une bonne aptitude au formage, à la soudabilité ainsi qu'une bonne résilience. Il est produit en trois niveaux de résistance et les limites minimums d'élasticité correspondent à 350 N/mm<sup>2</sup>, 550 N/mm<sup>2</sup> et 700 N/mm<sup>2</sup>. Les conteneurs constituent une application courante pour ces aciers résistants à la corrosion atmosphérique en permettant de réduire leur entretien. Cet acier offre des avantages majeurs pour les cheminées industrielles, à la fois pour les aspects extérieurs et intérieurs

des conduits, ils sont indiqués pour l'utilisation dans un environnement sulfureux.

Domex 355 W est laminé en épaisseurs comprises entre 1,8 et 12 mm, Domex 550 W et Domex 700 W en épaisseurs comprises entre 3 et 6 mm. Les largeurs varient entre 800 et 1600 mm selon la limite d'élasticité et l'épaisseur.

### Domex Protect

Domex Protect est la désignation utilisée pour nos aciers de blindage. Ces aciers sont utilisés pour protéger les voitures et les véhicules de sécurité pouvant être exposés aux armes à feu légères.



Composition chimique						
Nuance	C (%) max	Si (%) max	Mn (%) max	P (%) max	S (%) max	Autres éléments d'alliages
<b>Domex Wear</b> Domex Wear	0.17	0.3	1.8	0.01	(0.01)	
<b>Domex Weather Resistant</b> Domex 355 W Domex 550 W Domex 700 W	0.065 0.10 0.10	0.35 0.45 0.50	0.35 0.80 1.25	0.09 0.12	0.01	Cu. Cr Cu. Cr Cu. Cr
<b>Domex Protect</b> Domex Protect 250 Domex Protect 300 Domex Protect 500	0.12 0.20 0.30	0.10 0.40 0.40	2.10 2.0 1.30	0.025 0.03 0.030	0.010 0.01 0.025	Al. Nb. V. Ti Al. Mo. Cr. Ti Cr. B

Il est aussi utilisé comme protection contre le cambriolage sous forme de portes de sécurité. Domex Protect est produit dans des épaisseurs comprises entre 3 et 6 mm avec des duretés allant jusqu'à 500 HV<sub>10</sub> et des largeurs comprises entre 900 et 1600 mm.

Domex Protect réduit le poids des véhicules blindés.

#### Tôle Domex Pôle

Domex Pôle, par sa faible teneur en éléments d'alliage, possède de bonnes propriétés magnétiques. Ces caractéristiques mécaniques uniformes et sa bonne planéité convient parfaitement au poinçonnage automatique et à la découpe laser.

Les tôles magnétiques laminées à chaud sont produi-

tes avec des limites d'élasticité allant jusqu'à 700 N/mm<sup>2</sup>. La tôle Domex Pôle est laminée dans des épaisseurs comprises entre 2 et 5 mm et des largeurs entre 800 et 1600 mm selon la limite d'élasticité et l'épaisseur.

La tôle Domex Pôle est utilisée pour les rotors et stators des générateurs. Contacter nous pour les informations techniques.

Propriétés mécaniques					
Nuance	Limite d'élasticité Re <sub>h</sub> (N/mm <sup>2</sup> ) min.	Résistance à la traction R <sub>m</sub> (N/mm <sup>2</sup> ) min.	Dureté Valeurs courantes	Rayon de pliage min. ***)	
				t ≤ 3 mm.	3 < t ≤ 6 mm.
<b>Domex Wear</b> Domex Wear	(790) Valeurs courantes	850	circa 285 HB	2 x t	2 x t
<b>Domex Weather Resistant</b> Domex 355 W Domex 550 W Domex 700 W **)	355 550 700	490*) 600 750		1 x t 1 x t 2 x t	1 x t 1 x t 2 x t
<b>Domex Protect</b> Domex Protect 250 Domex Protect 300 Domex Protect 500			circa 250 HV <sub>10</sub> circa 300 HV <sub>10</sub> circa 500 HV <sub>10</sub>	0.8 x t 2 x t 5 x t	1.2 x t 2 x t 5 x

\*) Pour des épaisseurs < 3 mm, la résistance minimum à la traction est ≥ 510 N/mm<sup>2</sup>.

\*\*) Nuance en cours de développement.

\*\*\*) Rayon de pliage mini. pour un pli à 90°. Pour les aciers Domex 355 W d'épaisseur supérieure à 6 mm, le rayon minimum de pliage est égal à 2 x t.







## Aciers trempants

### Aciers Domex de cémentation

Les aciers Domex de cémentation se caractérisent par une bonne formabilité et les possibilités qu'ils offrent pour donner à la pièce finie une surface durcie par cémentation tout en maintenant une ductilité à cœur.

Les aciers Domex de cémentation sont utilisés dans des applications telles que les pièces d'usure et les engrenages et sont disponibles dans les dimensions indiquées dans le diagramme ci-dessous.

Les aciers Domex de cémentation sont conformes aux exigences de la norme EN 10084.

### Aciers Domex à forte teneur en carbone

Les aciers Domex à forte teneur en carbone se caractérisent

par une bonne formabilité. Ils offrent la possibilité de fabriquer des pièces demandant une dureté très élevée et d'une bonne ténacité obtenue par opération de trempe et de revenu.

Les aciers Domex à forte teneur en carbone conviennent aux applications telles que les couteaux, les pièces d'usure, les lames de scies, les ressorts et les chaînes, pour lesquelles une forte résistance, une dureté et une résistance à l'usure sont importantes.

Les aciers Domex à forte teneur en carbone sont conformes aux exigences de la norme EN 10083-1.

### Les aciers Domex au bore

Les aciers Domex au bore peuvent être une alternative

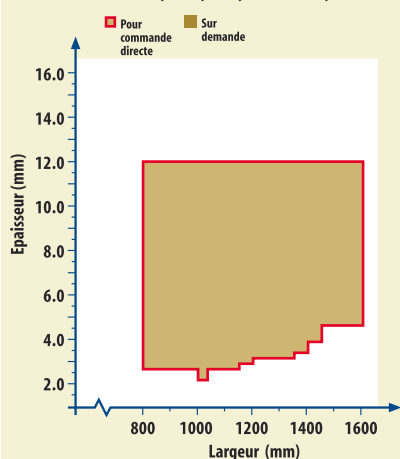
appropriée aux applications soumises à l'abrasion pour lesquelles les aciers conventionnels sont inadéquats. Ces aciers sont alliés au bore en vue d'améliorer leur trempabilité et sont souvent utilisés sans subir de revenu.

Les applications courantes sont : les outils de poinçonnage, les bèches, les couteaux, les socs, les versoirs de charrues et les lames de scies.

Les aciers Domex au bore sont conformes aux exigences de la norme EN 10083-3. Les aciers Domex au bore sont depuis longtemps fabriqués en tant que nuances d'aciers propres à SSAB Tunnplåt sous les désignations Domex 014 B, 024 B, 034 B et 044 B.

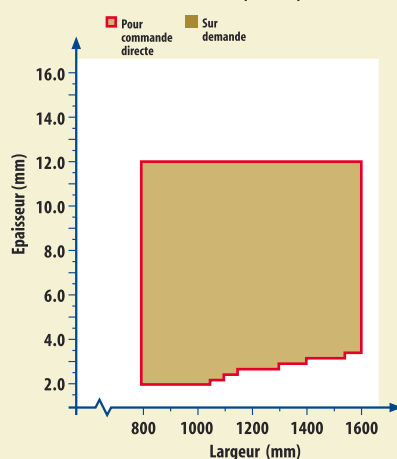
#### Aciers de cémentation

Domex 17Cr3, C10, C15, 16MnCr5, 20MnCr5



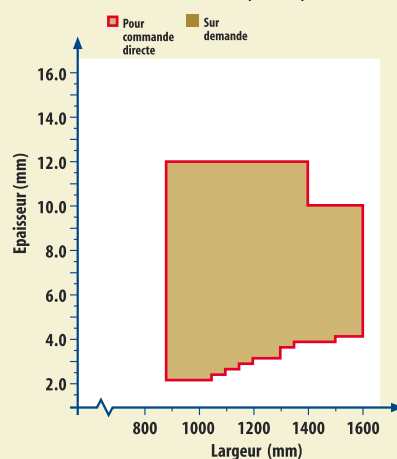
#### Aciers au bore

Domex 20MnB5, 014B, 024B



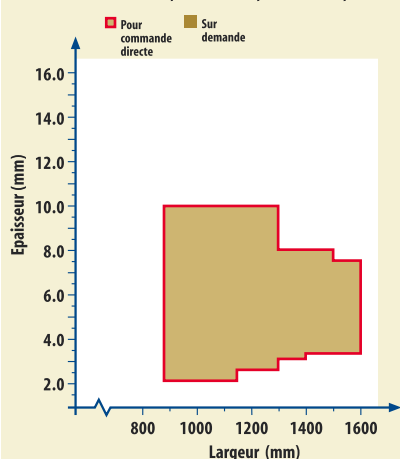
#### Aciers au bore

Domex 27MnCrB, 034B, 044B



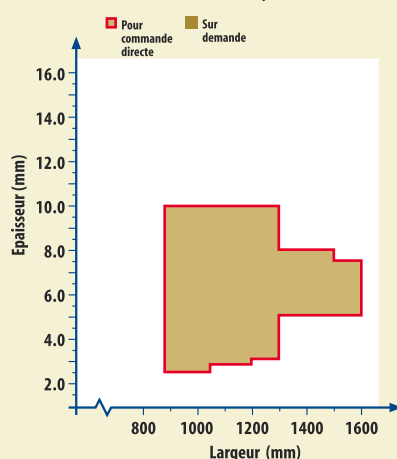
#### Aciers au bore

Domex 30MnB5, 33MnCrB, 39MnCrB, 38MnB5



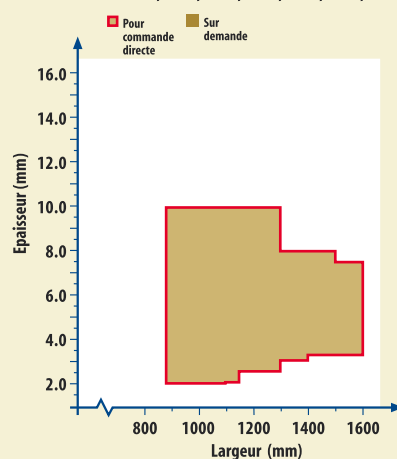
#### Aciers haut carbone

Domex 42CrMo4, 51CrV4



#### Aciers haut carbone

Domex C22, C35, C45, C55, C60, C67, C75



## Compositions chimiques des aciers Domex de cémentation

Nuance	C (%) min.-max.	Si (%) min.-max.	Mn (%) min.-max.	Cr (%) min.-max.
Domex C10	0.07–0.13	0.15–0.35	0.30–0.60	max 0.40
Domex C15	0.12–0.18	0.15–0.35	0.30–0.60	max 0.40
Domex 17Cr3	0.14–0.20	0.15–0.35	0.60–0.90	0.70–1.00
Domex 16MnCr5	0.14–0.19	0.15–0.35	1.00–1.30	0.80–1.00
Domex 20MnCr5	0.17–0.22	0.15–0.35	1.10–1.40	1.00–1.30

P (%) max. 0.025

S (%) max. 0.025

## Dureté HRC

Nuance	Trempé à l'eau, env.	Trempé à l'huile, env.
Domex C10	-	-
Domex C15	-	-
Domex 17Cr3	43	40
Domex 16MnCr5	43	40
Domex 20MnCr5	45	42

## Compositions chimiques des aciers Domex à forte teneur en carbone

Nuance	C (%) min.-max.	Si (%) min.-max.	Mn (%) min.-max.	Cr (%) min.-max.	Autres min.-max.
Domex C22	0.17–0.24	0.15–0.35	0.40–0.70	0.20–0.40	
Domex C35	0.32–0.39	0.15–0.35	0.50–0.80	0.20–0.40	
Domex C45	0.42–0.50	0.15–0.35	0.50–0.80	0.20–0.40	
Domex C55	0.52–0.60	0.15–0.35	0.60–0.90	0.20–0.40	
Domex C60	0.57–0.65	0.15–0.35	0.60–0.90	0.20–0.40	
Domex C67	0.65–0.73	0.15–0.35	0.60–0.90	0.20–0.40	
Domex C75	0.70–0.80	0.15–0.35	0.60–0.90	0.20–0.40	
Domex 42CrMo4	0.38–0.45	0.15–0.35	0.60–0.90	0.90–1.20	Mo 0.15–0.30
Domex 51CrV4	0.47–0.55	0.15–0.35	0.70–1.10	0.90–1.20	V 0.10–0.25

P (%) max. 0.025

S (%) max. 0.025

## Dureté HRC

Nuance	Trempé à l'eau, env.	Trempé à l'huile, env.
Domex C22	—	—
Domex C35	53	50
Domex C45	58	55
Domex C55	61	57
Domex C60	63	60
Domex C67	66	63
Domex C75	67	64
Domex 42CrMo4	57	54
Domex 51CrV4	61	58

## Compositions chimiques des aciers Domex au bore

Nuance	C (%) min.-max.	Si (%) min.-max.	Mn (%) min.-max.	Cr (%) min.-max.	B (%) min.-max.
Domex 014 B	0.20–0.25	0.20–0.35	0.7–1.0	0.15–0.25	0.0008–0.0050
Domex 024 B	0.20–0.25	0.20–0.35	1.0–1.3	0.15–0.25	0.0008–0.0050
Domex 034 B	0.25–0.30	0.20–0.35	1.0–1.3	0.15–0.25	0.0008–0.0050
Domex 044 B	0.25–0.30	0.20–0.35	1.0–1.3	0.40–0.60	0.0008–0.0050
Domex 20MnB5	0.17–0.23	0.20–0.35	1.10–1.40	0.10–0.30	0.0008–0.0050
Domex 30MnB5	0.27–0.33	0.20–0.35	1.15–1.45	0.10–0.30	0.0008–0.0050
Domex 38MnB5	0.36–0.42	0.20–0.35	1.15–1.45	0.10–0.30	0.0008–0.0050
Domex 27MnCrB5	0.24–0.30	0.20–0.35	1.10–1.40	0.30–0.60	0.0008–0.0050
Domex 33MnCrB5	0.30–0.36	0.20–0.35	1.20–1.50	0.30–0.60	0.0008–0.0050
Domex 39MnCrB6	0.36–0.42	0.20–0.35	1.40–1.70	0.30–0.60	0.0008–0.0050

P (%) max. 0.030

S (%) max. 0.015

## Dureté HRC

Nuance	Trempé à l'eau, env.	Trempé à l'huile, env.
Domex 014 B	48	43
Domex 024 B	48	45
Domex 034 B	51	48
Domex 044 B	51	48
Domex 20MnB5	46	43
Domex 30MnB5	53	50
Domex 38MnB5	56	53
Domex 27MnCrB5	51	48
Domex 33MnCrB5	53	50
Domex 39MnCrB6	55	52



Les aciers Domex sont livrés suivant les tolérances conformes à la norme EN 10051 ou suivant les tolérances conformes aux normes internes de SSAB Tunnpilät. L'exigence de tolérances plus serrées sur l'épaisseur, la largeur, la longueur et la planéité est soumise à un accord spécial.

## Tolérances

### Tolérances sur largeur

Etat de livraison	Tolérances de SSAB Tunnpilät
Bobines et tôles coupées à longueur avec rives brutes	-0/ +20 mm
Bobines et tôles coupées à longueur avec rives cisailées	-0/ +2 mm *)
Bande refendue	-0/ +2 mm

Des tolérances plus serrées sur la largeur des bandes refendues sont soumises à un accord spécial.

\*) La tolérance s'applique jusqu'à une épaisseur nominale de 10 mm.

### Tolérances sur la longueur des tôles au format

Longueur, mm	Tolérances de SSAB Tunnpilät
- 4000	-0/ +3 mm
(4000) - 6000	-0/ +4 mm
(6000) - 8000	-0/ +5 mm
(8000) -	-0/ +6 mm

### Tolérances de SSAB Tunnpilät sur la planéité de tôles au format

Longueur, mm	Tolérances standard	Tolérances améliorées
≤ 3000	4 mm	3 mm
> 3000 ≤ 6000	5 mm	3 mm
> 6000 ≤ 9000	6 mm	4 mm
9000 ≤ 13000	8 mm	6 mm

Des tolérances plus larges sont appliquées aux aciers au bore, Domex Protect 500 et Domex Wear.

### Tolérances sur la rectitude

Etat de livraison	Tolérances selon la norme EN 10051
Tôles coupées à longueur avec rives brutes	2 mm/ 3 m 6 mm/ 6 m 8 mm/ 9 m 10 mm/ 13 m
Bobines avec rives cisailées, bandes refendues et tôles coupées à longueur avec rives cisailées	2 mm/ m 10 mm/ 6 m
Bobines avec rives brutes	20 mm/ 5 m

### Tolérances sur épaisseur

Epaisseur, mm	Tolérance selon la norme EN 10051		Tolérances de SSAB Tunnpilät	
	Largeur ≤ 1200	Largeur > 1200	Largeur ≤ 1200	Largeur > 1200
- 2.0 mm	± 0.17 mm	± 0.19 mm	± 0.13 mm	± 0.14 mm
(2.0) - 2.5 mm	± 0.18 mm	± 0.21 mm	± 0.14 mm	± 0.16 mm
(2.5) - 3.0 mm	± 0.20 mm	± 0.22 mm	± 0.15 mm	± 0.17 mm
(3.0) - 4.0 mm	± 0.22 mm	± 0.24 mm	± 0.17 mm	± 0.18 mm
(4.0) - 5.0 mm	± 0.24 mm	± 0.26 mm	± 0.18 mm	± 0.20 mm
(5.0) - 6.0 mm	± 0.26 mm	± 0.28 mm	± 0.20 mm	± 0.21 mm
(6.0) - 8.0 mm	± 0.29 mm	± 0.30 mm	± 0.22 mm	± 0.23 mm
(8.0) - 10.0 mm	± 0.32 mm	± 0.33 mm	± 0.24 mm	± 0.25 mm
(10.0) - 12.5 mm	± 0.35 mm	± 0.36 mm	± 0.26 mm	± 0.27 mm
(12.5) - 15.0 mm	± 0.37 mm	± 0.38 mm	± 0.28 mm	± 0.29 mm
(15.0) - 16.0 mm	± 0.40 mm	± 0.42 mm	± 0.30 mm	± 0.32 mm

Des tolérances plus serrées sur l'épaisseur sont possibles pour les tôles, les bobines découpées et les bandes refendues.

## Conditionnement

### Etats de surface

Les aciers Domex peuvent être livrés avec des surfaces brutes de laminage ou décapées. Afin d'éviter la corrosion, les tôles décapées sont légèrement, normalement ou abondamment huilées, mais elles sont également disponibles à l'état sec.

### Poids de mise en oeuvre

Les poids de bobines sont de 9 ou 18 kg par mm de largeur.

Les bobines et les bandes refendues sont livrées avec des diamètres intérieurs indiqués dans le tableau ci-dessous.

Les tôles sont livrées en paquets allant de 1 à 10 tonnes selon la longueur des feuilles.

### Emballage

Nous proposons différents types d'emballage pour le transport de nos produits. Le type d'emballage le plus simple comprend uniquement du cerclage et est principalement destiné aux bobines brutes de laminage, elles peuvent être également protégées avec du papier ou du film plastique. Les paquets de tôles peuvent être livrés : avec cerclage et tasseaux et/ou avec film de protection (plastique - papier) et/ou sur palettes.

Diamètre intérieur		
Etat de livraison	Diamètre intérieur	
	762 mm	610 mm
Bobines avec surface brute de laminage	X	
Bobines avec surface brute de laminage et rives cisaillées	X	X
Bobines décapées	X	X
Bandes refendues	X	X

Les bobines avec rives cisaillées et les bandes refendues d'un diamètre interne de 508 mm sont soumises à un accord préalable de l'usine.

Poids et hauteur des paquets			
Poids des paquets, kg min.	Poids des paquets, kg max.	Hauteur des paquets, mm min.	Hauteur des paquets, mm max.
1000	10 000	30	600





## Conception avec les aciers à haute limite d'élasticité Domex

$$t_2 = t_1 \sqrt{(Re_1/Re_2)}$$

$t_1$  = épaisseur d'acier doux

$t_2$  = épaisseur d'acier à haute limite d'élasticité

$Re_1$  = Limite d'élasticité d'acier doux

$Re_2$  = Limite d'élasticité d'acier à haute limite d'élasticité

(formule de calcul simplifiée)

Il est possible de réduire le poids d'un produit sans perte de sa capacité portante en passant d'un acier doux à un acier à haute limite d'élasticité. La possibilité de réduire le poids mort constitue l'un des avantages majeurs de l'utilisation des aciers Domex pour formage à froid. On peut évaluer approximativement de combien le poids du produit peut être diminué.

### Méthode d'approche

Comme indiqué ci-après, un exemple de calcul de réduction d'épaisseur possible:

Un conteneur est fabriqué à partir de matériaux possédant une limite minimum d'élasticité d'environ 350 N/mm<sup>2</sup>. En passant au Domex 700 MC, c'est-à-dire un acier de résistance deux fois supérieure, l'épaisseur du matériau le composant peut passer de 6 mm à 4 mm.

$$6 \sqrt{350/700} = 4$$

Pour un conteneur de 13,70 mètres dont le poids est de 4750 kg, on passe à 4020 kg, soit un gain de 730 kg (environ 15 %) en utilisant de l'acier à extra haute limite d'élasticité. La charge utile peut ainsi être augmentée en conséquence.

Par contre, si l'on veut renforcer le produit, on garde l'épaisseur d'origine et on change uniquement la nuance de l'acier.

« Penser haute limite » dès le début de la conception est important pour optimiser le design et le poids tout en

simplifiant la production.

Vous trouverez plus d'informations sur la démarche vis-à-vis de la conception avec les aciers à haute limite d'élasticité dans le livre « Manuel tôle d'acier » de SSAB Tunnplåt. Un certain nombre de séminaires sur des sujets contenus dans ce manuel sont tenus chaque année. Pour de plus amples informations, veuillez contacter le Service technique clients de SSAB Tunnplåt à Borlänge.

### Avantages de l'utilisation des aciers Domex à très haute limite d'élasticité

Il est possible de rendre les produits plus légers, plus résistants et plus compétitifs en utilisant les aciers Domex à très haute limite d'élasticité.

L'utilisation des aciers à haute limite d'élasticité apporte des avantages environnementaux grâce à la conservation de la matière première brute et de l'énergie, la réduction du poids mort, l'augmentation de la charge utile et l'allongement de la durée de vie. Enfin, tous les aciers peuvent être recyclés.

En collaboration avec SSAB Tunnplåt, plusieurs clients ont développé des solutions complètes en ayant recours aux aciers Domex à haute limite d'élasticité et sont parvenus à ses résultats:

- Poids moindre
- Fabrication simplifiée
- Structure plus résistante
- Avantages environnementaux
- Plus grande compétitivité

## Aciers à haute limite d'élasticité en fabrication

### Soudage

La soudabilité des aciers Domex pour formage à froid est excellente et toutes les méthodes conventionnelles de soudage peuvent être utilisées. Grâce à leur faible teneur en éléments d'alliage, les aciers ne sont pas prédisposés à la fissuration à chaud ou à froid résultant de la fragilisation par l'hydrogène, et de ce fait aucun préchauffage de la pièce à souder n'est nécessaire.

Les faibles teneurs en Carbone, Phosphore et Soufre permettent d'utiliser sans problème l'ensemble des méthodes conventionnelles de soudage. Une étroite zone affectée thermiquement (ZAT) d'une dureté légèrement inférieure se forme dans le voisi-

nage immédiat de la soudure. Toutefois avec des méthodes normales de soudage, cette zone est très limitée et sans importance. Le résultat des essais de résistance à la rupture dans le sens perpendiculaire à la soudure démontre que la limite d'élasticité et de rupture du cordon est identique au métal de base. Dans la pratique l'usage de produits d'apport doux est possible.

Pour de plus amples informations sur la soudure des aciers pour formage à froid, veuillez vous référer à la brochure technique de SSAB Tunnpått.

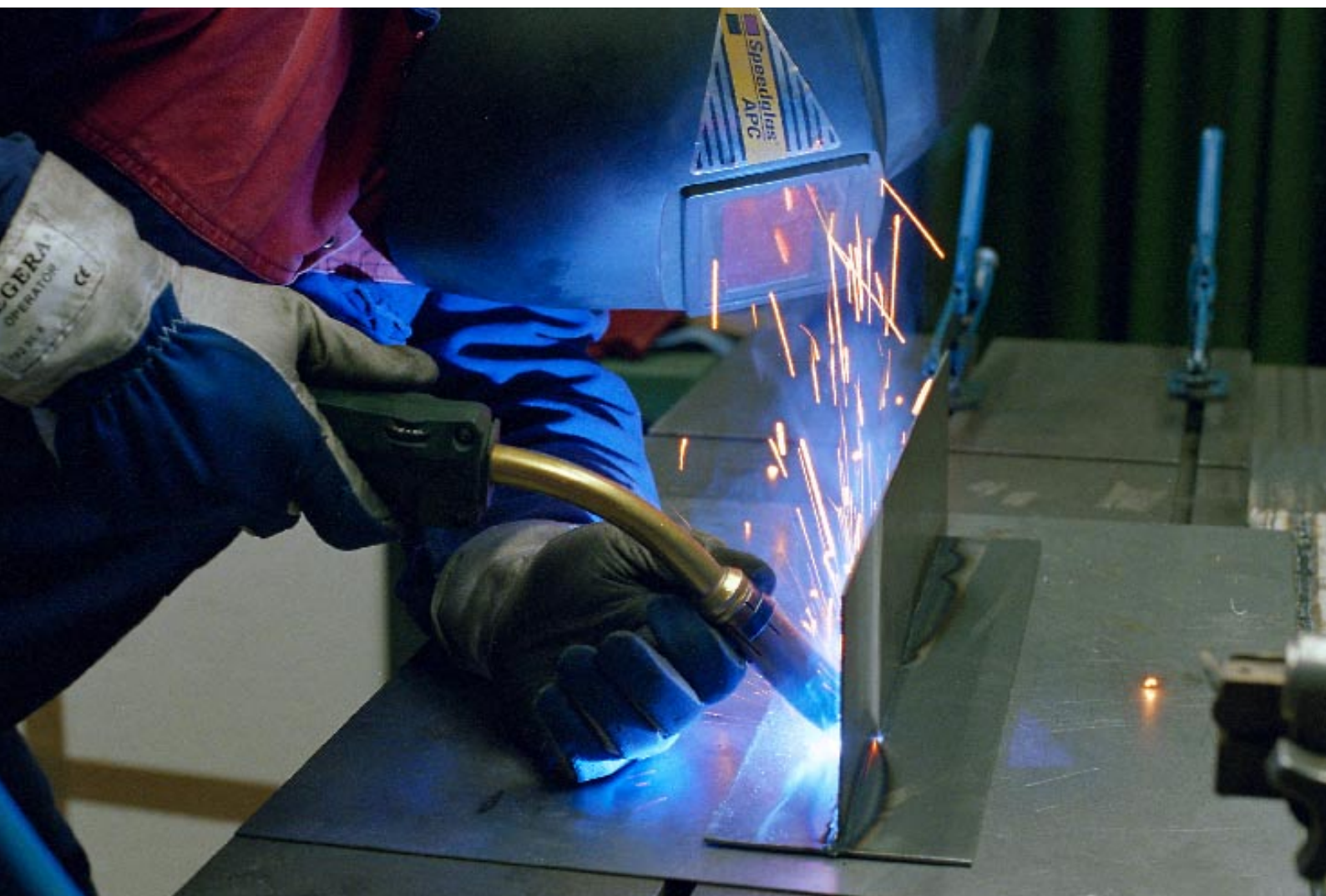
### Pliage

Les aciers Domex pour formage à froid allient la haute

résistance à l'excellente aptitude au pliage. Grâce à sa faible teneur en carbone et en soufre, la tôle peut être pliée indépendamment du sens de laminage avec des rayons serrés sans fissurer.

Lorsque l'on plie des matériaux à très haute limite d'élasticité tels que l'acier Domex 700 MC, le rayon du poinçon est déterminant pour le rayon intérieur du pli fini. Il est donc possible d'accroître la largeur de la matrice (ce qui réduit la force et le frottement requis) tout en atteignant le rayon intérieur désiré du pli, comparé à un acier doux, ou, la largeur de la matrice est le paramètre le plus important.

Lorsqu'un matériau à haute limite d'élasticité est plié,



le retour élastique est plus important que celui constaté pour les aciers doux. Ceci est habituellement compensé par un pliage plus serré afin d'obtenir l'angle recherché. Si on remplace un acier doux par un acier à haute limite d'élasticité et que l'on réduit également l'épaisseur du matériau, la force de pliage sera souvent plus faible que celle demandée par un acier doux.

Vous trouverez de plus amples informations sur le pliage des aciers pour formage à froid dans le livre « Manuel Tôle d'acier » de SSAB Tunnpilât.

### Emboutissage

Les aciers Domex à haute limite d'élasticité possèdent une bonne formabilité et peuvent être formés de manière classique. Cependant, il existe des facteurs, cités ci-dessous, que l'on doit garder à l'esprit lorsque l'on forme à la presse les aciers à haute limite d'élasticité :

Une force de compression plus importante est généralement requise de même qu'une force de serre-flan plus élevée afin d'éviter un plissage et un retour élastique. des calculs modifiés du flan et des rayons plus grands sont d'autres mesures qui simplifient le formage de pièces en tôle d'acier à haute limite d'élasticité. Les aciers Domex pour formage à froid sont faciles à emboutir pour les nuances qui vont jusqu'à l'acier Domex 420 MC, les aciers de résistances plus élevées restent emboutissables avec précautions.

Pour des précisions complémentaires, veuillez vous référer au livre « Manuel Tôle d'acier » de SSAB Tunnpilât.

### Cisaillage

Les aciers Domex pour formage à froid conviennent très bien au cisaillage. Cependant, pour atteindre les meilleurs résultats, il est important d'utiliser les paramètres appropriés. La résistance au cisaillement correspond habituellement à 0,8 fois la résistance à la traction, c'est-à-dire que la force de cisaillement s'accroît proportionnellement avec l'augmentation de la résistance. Cependant, des études faites par SSAB Tunnpilât ont montré que la résistance au cisaillement décroît progressivement avec une résistance correspondant à 0,6 fois la résistance à la traction. De plus, si l'épaisseur de la tôle est réduite, ce qui est courant lorsque l'on passe d'un acier doux à un acier à haute limite d'élasticité, la force de cisaillement diminuera davantage. Il en résulte une force de cisaillement nécessaire plus faible que celle de départ.

Si les rives de la tôle d'acier sont soumises à une déformation plastique importante, la découpe de la tôle par procédé thermique permet d'obtenir de meilleurs résultats particulièrement sur des aciers plus résistants et de fortes épaisseurs.

Vous trouverez de plus amples informations sur le cisaillement dans notre brochure « Manuel Tôle d'acier » cité précédemment.

### Découpe

Le découpage au laser produit une surface de coupe précise et de haute qualité. Les aciers Domex pour formage à froid possèdent d'excellentes propriétés qui les rendent particulièrement appropriés à la découpe au laser. Des vitesses de coupe élevées peuvent être

maintenues, tout en conservant une bonne qualité de la surface de coupe. L'aspect des tranches de coupe ne présente pas de bavure significative. L'état de surface de la tôle est déterminant pour la qualité de la coupe.

L'expérience acquise chez SSAB montre qu'il vaut mieux que la surface soit décapée et huilée. Les résultats dépendent également de la pureté interne, de la planéité et des tensions internes de la tôle. SSAB Tunnpilât a mené un certain nombre d'études sur les propriétés de découpe des aciers Domex pour formage à froid dont voici les résultats :

- Les aciers Domex pour formage à froid ne requièrent aucun paramètre de découpe particulier.
- Les aciers Domex pour formage à froid répondent aux exigences de la norme de classe de découpe supérieure DIN 2310, section 5 de part leurs géométrie et de leurs états de surface exceptionnel.

Vous trouverez de plus amples informations sur le découpage au laser dans une brochure séparée.

### Découpe au plasma

La découpe au plasma peut être utilisée sans restriction sur les aciers Domex pour formage à froid. Cependant, si on utilise du jet d'air comprimé, on doit prendre certaines précautions comme pour tout autre type d'acier. Le découpage au jet d'air comprimé entraîne de l'absorption d'azote au niveau de la surface de coupe, ce qui peut causer une porosité du joint lors de soudages ultérieurs.



## Service technique clients et informations

SSAB Tunnpåt possède plusieurs experts qui ont une longue expérience pratique dans le domaine de l'acier. Ils sont tous à la disposition de nos clients.

Nos experts du Service technique clients possèdent une connaissance approfondie des matériaux, de la conception et du travail des métaux.

Nos experts du Service applications techniques ont conduit des expertises dans des domaines tels que la corrosion, la peinture, le dimensionnement, le formage, l'assemblage et le traitement de surface.

### Cours et séminaires

SSAB Tunnpåt organise régulièrement des cours et des séminaires portant sur les

façons d'optimiser les nombreuses possibilités qu'offrent les aciers à haute limite d'élasticité.

- Le cours sur l'utilisation de la tôle d'acier apporte une connaissance sur l'élaboration, les propriétés et les applications des diverses nuances d'acier.
  - Les séminaires fournissent une connaissance plus détaillée sur le dimensionnement, la conception, l'usinage, le formage et l'assemblage des aciers à haute limite d'élasticité.
  - Des séminaires individuels sont conçus pour répondre aux besoins spécifiques des entreprises.
- Manuels**
- Vous pouvez obtenir une compréhension plus approfondie des produits Domex à partir de nos manuels.
- Le Sheet Steel Handbook (version anglaise), le Manuel Tôle d'Acier (version française) apporte des informations sur le dimensionnement et la conception, et fournit également des conseils sur les techniques de mise en oeuvre, particulièrement pour les aciers à haute limite d'élasticité pour formage à froid.
  - Le manuel « Sheet Steel Forming Handbook » est un développement supplémentaire du chapitre sur l'usinage du manuel « Sheet

Nos cours et séminaires sont très fréquentés.



Steel Handbook » et offre plus d'informations sur le formage et l'usinage des aciers pour formage à froid.

- Le manuel « Joining Handbook » traite de divers types de soudage, d'assemblage mécanique et de soudure par fusion.

#### **Echantillonnage en tôle**

Il vous est possible de commander des tôles échantillon parmi notre stock si vous souhaitez déterminer le comportement d'une nouvelle nuance d'acier dans le cadre de vos fabrications.

#### **Informations sur les produits**

Vous trouverez dans nos brochures des informations

supplémentaires sur nos nuances d'acier à haute limite d'élasticité et sur la façon dont elles peuvent être utilisées et travaillées.

#### **Certificats**

SSAB Tunnplat détient la certification qualité ISO 9001 version 2000; ISO/TS 16949 version 2002 et a décroché la certification environnement et écologie ISO 14001 version 1996.

#### **Visitez nos sites Internet!**

[www.ssab.fr](http://www.ssab.fr)  
[www.ssabtunnplat.com](http://www.ssabtunnplat.com)  
[www.businesssteel.com](http://www.businesssteel.com)  
[www.steelprize.com](http://www.steelprize.com)  
[www.ssabdirect.com](http://www.ssabdirect.com)



SSAB Tunnpåt AB est le plus grand fabricant scandinave de tôles d'acier ; c'est également un leader en Europe dans le développement d'aciers à haute, très haute et ultra haute limite d'élasticité.

SSAB Tunnpåt, qui est un membre du Groupe SSAB Swedish Steel, possède un chiffre d'affaire annuel de 10 milliards de couronnes suédoises (SEK) et emploie près de 4 400 personnes en Suède. La capacité de production annuelle de la compagnie approche les 2,8 millions de tonnes de tôles d'acier.

Nous avons une politique environnementale qui vise à améliorer continuellement l'efficacité des processus et de nos installations, ainsi que les propriétés environnementales des produits durant tout leur cycle de vie.

Tous les aciers produits par SSAB Tunnpåt sont réalisés dans des unités de production de haute technologie. Nos marques d'aciers sont les suivantes :

**DOMEX<sup>®</sup>**

tôle d'acier laminée à chaud

**DOCOL<sup>®</sup>**

tôle d'acier laminée à froid

**DOGAL<sup>®</sup>**

tôle d'acier galvanisée à chaud

**PRELAK<sup>®</sup>**

tôle d'acier plaquée

Marques déposées de SSAB Tunnpåt.

Nous aidons nos clients à choisir les meilleurs aciers qui leur permettront d'améliorer leur compétitivité. Notre force réside dans la qualité de nos produits, la fiabilité de nos prestations ainsi que dans notre service technique clients toujours disponible.

ssabtunnplat.com

**France**

SSAB Swedish Steel SA  
114, avenue Charles de Gaulle  
FR-92522 NEUILLY SUR SEINE  
CEDEX  
Tel +33-1-55 61 91 00  
Fax +33-1-55 61 91 09  
ssab.fr

**SSAB Tunnpåt AB**

SE-781 84 Borlänge  
Sweden  
Tel +46 243 700 00  
Fax +46 243 720 00  
office@ssabtunnplat.com  
ssabtunnplat.com

**Denmark**

SSAB Svensk Stål A/S  
Tel +45 4320 5000  
ssab.dk

**Germany**

SSAB Swedish Steel GmbH  
Tel +49 211 91 25-0  
Tel +49 711 6 87-84-0  
ssab.de

**Finland**

OY SSAB Svenskt Stål AB  
Tel +358 9 686 6030  
ssab.fi

**France**

SSAB Swedish Steel SA  
Tel +33 1 55 61 91 00  
ssab.fr

**Great Britain**

SSAB Swedish Steel Ltd  
Tel +44 1905 795 794  
swedishsteel.co.uk

**Italy**

SSAB Swedish S.p.A  
Tel +39 030 90 58 811  
ssab.it

**The Netherlands**

SSAB Swedish Steel BV  
Tel +31 24 67 90 550  
ssab.nl

**Norway**

SSAB Svensk Stål A/S  
Tel +47 23 11 85 80  
ssab.no

**Poland**

SSAB Swedish Steel Sp.z.o.o.  
Tel +48 602 72 59 85

**Portugal**

SSAB Swedish Steel  
Tel +351 256 371 610  
ssab.pt

**Spain**

SSAB Swedish Steel SL  
Tel +34 91 300 5422  
ssab.es

**USA**

SSAB Swedish Steel Inc  
Tel +1 412 269 21 20  
swedishsteel.us

**Brazil**

SSAB Swedish Steel Ltda.  
Tel + 55 41 3014 9070  
ssab.com.br

**South Africa**

SSAB Swedish Steel Pty Ltd  
Tel +27 11 827 0311  
swedishsteel.co.za

**China**

SSAB Swedish Steel  
Tel +86 10 6466 3441  
swedishsteel.cn

**Korea**

SSAB Swedish Steel Ltd  
Tel +822 761 6172

