

ArcelorMittal Tubular Products



# TitanThermic<sup>®</sup>

La solution de tubes finis à chaud

ArcelorMittal

## Don't worry, build happy !\*

\*Construisez, sans trembler!



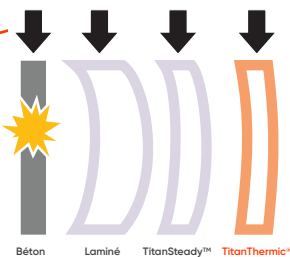
# Un produit qui vous met en confiance

La sécurité est un facteur clé lorsqu'il s'agit de choisir le tube à utiliser dans votre projet. Le produit idéal doit être plus résistant, présenter moins de faiblesses et aider à identifier les signes apparents de rupture. Grâce à son procédé fini à chaud, notre TitanThermic® répond parfaitement à ces exigences. Si on le compare aux profilés équivalents formés à froid :

1. TitanThermic® résistera mieux à la compression et aux charges multidirectionnelles
2. TitanThermic® résistera plus longtemps en cas d'incendie
3. TitanThermic® offrira une réserve de résistance plus élevée au-delà de la déformation élastique

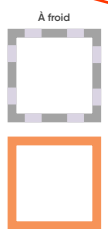


## Pourquoi utiliser TitanThermic® ?



### 1. Résistance

La structure interne de TitanThermic® est la même dans toutes les directions, conférant au produit des propriétés mécaniques élevées, constantes et uniformes, quelle que soit la direction de la charge (aucune perte de résistance dans une direction donnée). Le risque sera donc contenu dans la zone de sécurité et l'absorption d'énergie résultant de la variation de charge sera plus importante pour l'ensemble de la structure. En termes de calcul de résistance à la compression, TitanThermic® est 22 % plus résistant : l'Eurocode-3 permettra d'utiliser une meilleure abaque de flambement, plus concrètement la courbe « a » (au lieu de la courbe « c » pour les tubes formés à froid). Cette propriété d'homogénéité supprime les discontinuités et les faiblesses mécaniques dans les angles et la zone de soudure, augmentant par là même la sécurité dans les structures complexes lors de l'assemblage des tubes (tout le périmètre est utilisable pour être soudé/assemblé avec d'autres pièces).



### 2. Résistance au feu

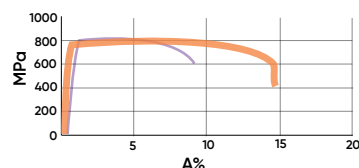
Si on compare deux profilés identiques ayant subi un processus de formage différent, le taux d'utilisation et le facteur de forme ( $A_s/V$ ) de TitanThermic® seront inférieurs (car supportant des charges plus élevées), ce qui s'avère essentiel pour assurer une bonne résistance au feu en laissant le temps nécessaire à l'évacuation. De plus, le risque de perte de rendement soudaine et inattendue est bien moindre que pour les profilés formés à froid.

PROFILÉS	$A_s/V(m^{-1})$		$\mu_0$		$\theta_{CR}(^{\circ}C)$		Stabilité au feu (minutes)	
	C	Titan	C	Titan	C	Titan	C	Titan
RHS 120x120x5	207	205,5	0,47	0,43	554	557	9	10
RHS 120x120x10	107,7	105,8	0,47	0,40	638	648	16	17

À FROID S600						
Rp 0,2	Rm	A%	A% Manu	Fm (kN)		
788	826	8,9	17,8	31705		

TitanThermic™ S600						
Rp 0,2	Rm	A%	A% Manu	Fm (kN)		
768	814	14,8	21,6	295,84		



### 3. Ductilité

La répartition de la dureté du TitanThermic® s'avère parfaite pour maintenir la limite d'élasticité au-dessus de la valeur nominale tout en gagnant en ductilité. La plage dans laquelle se produit la déformation plastique est plus large, offrant ainsi une plus grande sécurité, tant du côté de la limite du point de rupture que du côté de la détection du problème.

# Réalisez vos rêves avec élégance

Le design moderne, notamment dans la construction, mais pas seulement, nécessite souvent des produits tubulaires d'exception pour élaborer sans contraintes des architectures originales et complexes. Grâce à ses propriétés mécaniques élevées, notre profilé creux TitanThermic® est la solution idéale pour réaliser des conceptions audacieuses.

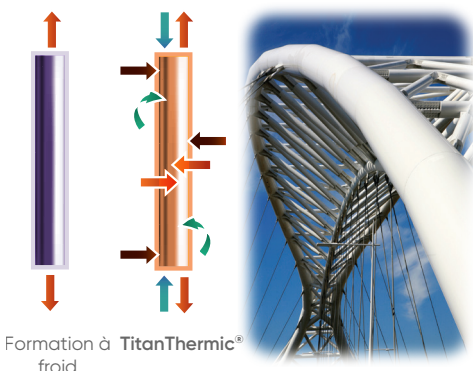
4. TitanThermic® offrira une liberté de conception totale, pouvant être utilisé sans risque ni contrainte dans des structures complexes qui sollicitent le métal dans toutes les directions : construction, machines agricoles, équipements miniers, équipements de transport, poutres en treillis/grues, etc.
5. TitanThermic® élargira les possibilités d'assemblage géométrique sur ces structures, aucune contrainte ne mettant en péril les zones de soudure.
6. TitanThermic® sera doté d'un plus petit rayon d'angle, améliorant l'aspect des tubes et permettant des conceptions plus élégantes.



## Pourquoi utiliser TitanThermic® ?

### 4. Homogénéité

Grâce à leur structure interne de grains régulière, les profilés creux TitanThermic® s'avèrent optimaux pour de nombreux usages différents. Ils sont parfaitement adaptés à de nombreuses situations physiques : traction, compression, flexion, ou une combinaison de celles-ci. Si on compare le TitanThermic® aux profilés formés à froid, ces derniers sont plus vulnérables en cas de flambement (par exemple, flexion + compression).



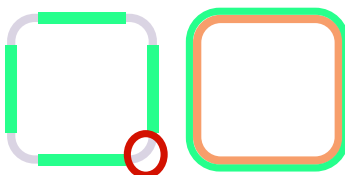
Formation à froid TitanThermic®

### 5. Soudabilité

TitanThermic® peut être soudé sur tout le périmètre et n'est donc pas soumis aux limitations de soudage des profilés formés à froid. Pour les profilés formés à froid, seule une soudure à une distance de 5t de chaque angle du profilé est autorisée, à moins que les conditions a), b) et c) ci-dessous ne soient satisfaites. Ceci est contraignant et particulièrement risqué dans le cas des poutres en treillis, celles-ci présentant de nombreux joints (dits « points faibles » pour les profilés à froid) au niveau desquels la structure est susceptible de se briser.

#### Conditions :

- a) le rapport  $r_i/t$  est inférieur à la valeur minimale prévue dans le tableau 4.2 EN 1993-1-8,
- b) les catégories de nuances d'acier sont limitées à J2H, K2H, MH, MLH, NH, NLH et
- c) la composition chimique est  $C \leq 18 \%$ ,  $P \leq 0,020 \%$  et  $S \leq 0,012 \%$ .



Formation à froid : zone de soudure limitée

TitanThermic® : aucune restriction

### 6. Rayon d'angle

TitanThermic® présente un rayon d'angle plus faible, assurant non seulement de meilleures propriétés sur les surfaces, mais en outre un meilleur aspect de finition au tube. Deux possibilités s'offrent ici pour choisir la forme qui s'adaptera parfaitement au projet : le finissage à chaud (HF : profilé semi-compact prévenant tout risque de flambement local, rayon d'angle 40 % plus grand) et la réduction de l'étirement à chaud (H.S.R. : angles moins arrondis et surface plane 48 % plus grande).

TYPE	Rayon d'angle (R)	longueur plate des côtés c (t)	Masse	Classe de profilé (c/t)(**)
H.F.	12,5 mm (2,5T)	195 mm	33,1 kg/m	Classe 3
H.S.R.	7,5 mm (1,5T)	205 mm	33,4 kg/m	Classe 4



Formation à froid TitanThermic®

# Conçu pour durer

Rien ne dure éternellement. Néanmoins, choisir la meilleure qualité de sorte à ralentir la détérioration est un facteur clé de durabilité et de respect de l'environnement. Chez ArcelorMittal Europe Tubular Products, cette notion est importante et valorisée. TitanThermic® correspond à une démarche plus respectueuse de l'environnement et est conçu pour durer dans le temps.



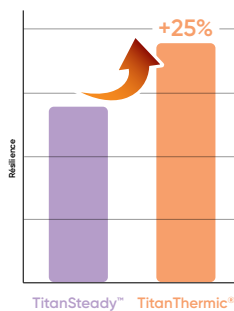
- 7. TitanThermic® sera adapté à une plage de températures plus large, notamment dans des conditions de basses températures.
- 8. TitanThermic® présentera une durée de vie plus longue lorsqu'il sera soumis à la fatigue et à des charges alternées, en particulier dans les machines en mouvement ou vibrantes.
- 9. TitanThermic® sera plus efficace, ce qui se traduira par un impact limité sur l'environnement.



## Pourquoi utiliser TitanThermic® ?

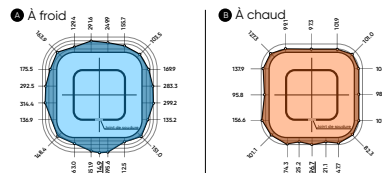
### 7. Résilience

Si on le compare au profilé équivalent formé à froid, le TitanThermic® offre 25 à 50 % de résilience en plus à -20 °C. Le formage à froid et le soudage peuvent réduire la ductilité à basse température des profilés creux conformes à la norme EN 10219. Il est fréquent que la résilience Charpy-V dans l'angle après soudage ne réponde pas à l'exigence de 27 J à -20 °C.



### 8. Fiabilité

La structure interne du TitanThermic® montre une contrainte résiduelle minimale. La structure à grains fins est uniforme et offre des performances supérieures en cas de charges variables. La résistance à la fatigue (induite par les vibrations résultant des pièces en mouvement ou des charges cycliques à haute fréquence) est améliorée grâce à une meilleure absorption d'énergie et à une meilleure prévention des micro-fissures internes, la rendant adaptée aux machines en mouvement.



### XCarb®

De sources recyclées et renouvelables

### 9. Durabilité

En offrant de meilleures performances que le profilé équivalent formé à froid (30 % de capacité en plus), TitanThermic® est plus léger et contribue à limiter l'impact environnemental. Conformément à l'initiative XCarb® d'ArcelorMittal, le transport sera facilité, l'impact CO2 diminué et l'exécution de la structure sera améliorée.

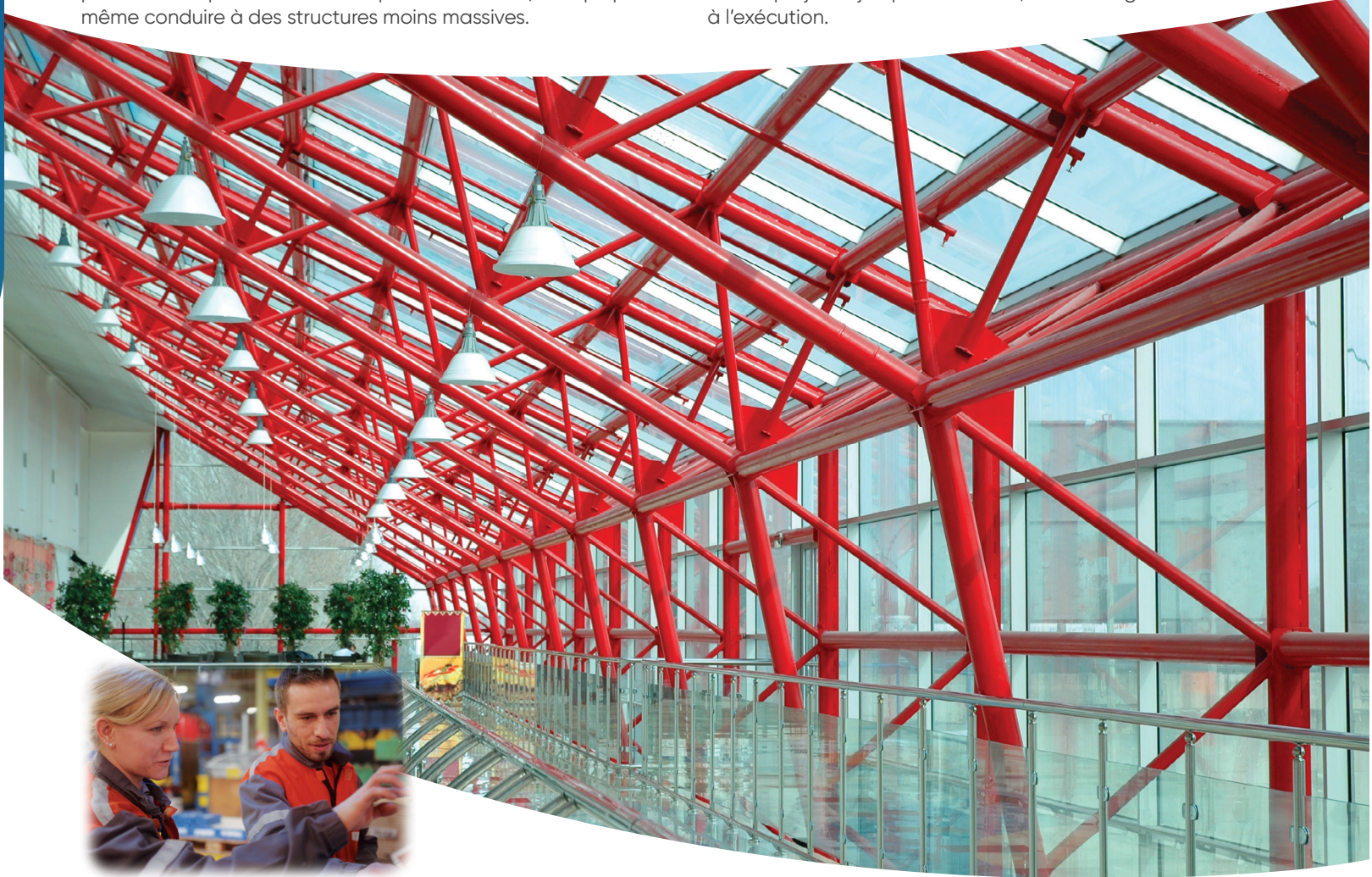


# Contrôle total de votre projet

Il est important d'éviter les mauvaises surprises dans les projets importants et complexes, afin de prévenir la plupart des coûts supplémentaires inattendus. Opter pour TitanThermic® vous aidera à contrôler les budgets et les coûts de votre projet.

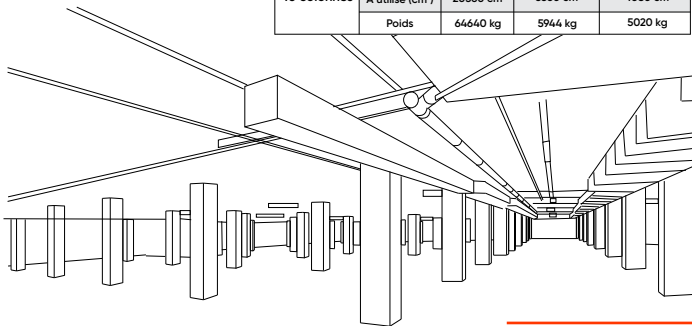
**10.** Grâce à sa résistance améliorée, TitanThermic® est plus léger et facilitera l'exécution de l'ensemble de la structure. Le produit s'adapte mieux aux espaces restreints, ce qui peut même conduire à des structures moins massives.

**11.** TitanThermic® préviendra tout processus de reconception, étant donné que les profilés choisis « s'adapteront » dès le début du projet et jusqu'à son terme, sans changements dus à l'exécution.



## Pourquoi utiliser TitanThermic® ?

TYPE	Béton	TitanSteady	TitanThermic
Dim.	Ø256 mm	Ø133x12,5 mm	Ø114,3x12,5 mm
A utilisé (cm <sup>2</sup> )	20560 cm <sup>2</sup>	5560 cm <sup>2</sup>	4080 cm <sup>2</sup>
Poids	64640 kg	5944 kg	5020 kg

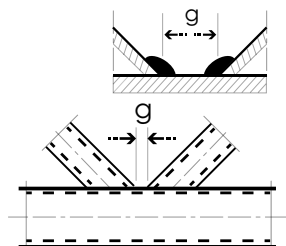


### 10. Exécution

Offrant une meilleure résistance intrinsèque que les tubes équivalents formés à froid, TitanThermic® permet d'utiliser des tubes plus petits pour une même charge. Au contraire, à dimension équivalente, les portées seront plus longues et/ou, les bâtiments, plus hauts. Ce contrôle du poids peut également être bénéfique non seulement pour la structure elle-même construite avec TitanThermic®, mais également en ce qui a trait aux fondations et au transport de tous les matériaux. En outre, en cas d'opération spéciale sur le tube (découpage, cintrage, etc.), le TitanThermic®, grâce à sa structure interne régulière, conserve une stabilité dimensionnelle. L'exécution est ainsi facilitée et, dans certains cas, un gain de temps peut également être constaté.

### 11. Conception stable

Lors de la conception d'une structure, les joints sont calculés avec les profilés creux initiaux déjà définis. Plus ceux-ci sont grands, plus l'assemblage sera limité, de sorte que si le choix s'est porté vers un grand profilé en tant que barre diagonale de connexion d'une poutre à treillis, l'espacement doit être plus grand, sinon l'assemblage ne résistera pas. Cela peut entraîner des changements drastiques en termes de conception et de budget. (Les joints sont un facteur très limitant lors de la conception d'une structure. Ils sont susceptibles de produire des modifications significatives des profilés initialement prévus, ce qui pourrait encore augmenter la différence entre la masse des structures formées à froid et à chaud). Selon l'Eurocode-3, de nombreux facteurs limitants sont liés à la taille des tubes structuraux (excentricité,  $b_i/b_0$  et  $d_i/b_0$ ). En outre, les limitations de soudage peuvent entraîner un risque élevé de rupture par poinçonnement dans le joint.



# Construisez, sans trembler !

TitanThermic® est la solution tubulaire optimale, avec une qualité et une sécurité maximales, pour servir n'importe quel marché : construction, y compris structures à longue portée (bureaux, maisons, bâtiments industriels, ponts), agriculture (grandes serres, entrepôts), équipements miniers, équipements de transport, grues, poutres en treillis.

TitanThermic® vous apportera simultanément tous les bénéfices du procédé à chaud et la sérénité :

- TitanThermic® possède une résistance élevée et constante dans toutes les directions.
- TitanThermic® est adapté à la philosophie de sécurité grâce à un signalement précoce des problèmes
- TitanThermic® offre une liberté illimitée aux architectes et aux concepteurs pour créer n'importe quelle structure à leur guise.
- TitanThermic® rend possible une conception améliorée avec des tolérances précises et est disponible en deux options (HSR, HF).
- TitanThermic® présente une longue durée de vie et une grande résistance à la fatigue.
- TitanThermic® est respectueux de l'environnement et adapté à de nombreuses conditions climatiques (températures négatives t°C).
- TitanThermic® garantit une maîtrise optimale des projets en termes de coût, de temps et d'espace.

Avec TitanThermic® vous bénéficiez de conseils techniques ([constructube@arcelormittal.com](mailto:constructube@arcelormittal.com)) qui vous aideront et vous soutiendront dans la réalisation de vos projets spécifiques.



## Témoignages

“

**LEBAL**

Nous travaillons depuis de nombreuses années en étroite collaboration avec ArcelorMittal Tubular Products Krakow Sp. z o.o. Nous avons dû faire face à de nombreux cas où la qualité du produit (principalement les profilés creux HSR) a été très appréciée. Nous les comptons parmi nos fournisseurs les plus précieux.  
LEBAL

”



Les charries Kverneland sont souvent utilisées avec des conditions de sol les plus difficiles au monde. Elles sont reconnues pour leur robustesse et leur longévité inégalées. Cela s'explique par notre constance dans l'achat d'aciers de la plus haute qualité qui acquerront de nouvelles propriétés importantes après les traitements thermiques uniques de Kverneland sur l'acier. C'est pourquoi le tube formé à chaud d'ArcelorMittal Tubular Products Lexy est ce qu'il y a de mieux pour nous, nous offrant les propriétés requises.  
KVERNELAND GROUP

**SAM** SHIPBUILDING AND MACHINERY

Nous n'avons eu de cesse de rechercher la meilleure qualité des produits auprès de nos fournisseurs. C'est pourquoi nous apprécions le formage à chaud d'ArcelorMittal Tubular Products Lexy et Rettel. Ces aciéries fournissent des tubes chauds de haute qualité présentant des longueurs variables qui s'adaptent à nos besoins, notamment dans le cas des machines du secteur agricole.  
SAM BUILDING MACHINERY

”

# Notre vision. Notre solution.

ArcelorMittal Tubular Products – Présence européenne



## Notre vision

Un acier sûr et durable, tel est notre philosophie chez ArcelorMittal. XCarb® a montré la voie à notre Groupe. Chez ArcelorMittal Europe Tubular Products, nous souhaitons faire de notre activité une activité durable dans tous les sens du terme. Pour cela, nous garantissons la sécurité de nos collaborateurs, en agissant de manière responsable et en devenant plus efficaces dans la fourniture des tubes en acier dont le monde a besoin à des fins de construction, de transport, de transformation et dans tous les autres aspects de la vie quotidienne.

## Notre solution

Avec plus de cinquante ans d'expérience en Europe et dans d'autres régions, nous pouvons offrir la meilleure combinaison de matières premières, de procédés de fabrication et de propriétés garanties : c'est le cas du le TitanThermic®, pour lequel nous pouvons proposer différentes nuances d'acier et plusieurs profils, y compris des ronds, carrés, rectangulaires et elliptiques. Notre expertise se concentre sur les tubes structurels soudés dans l'une des plus larges gammes de dimensions, et répondant à toutes les exigences de la norme EN10210. TitanThermic® peut être fabriqué dans trois usines, deux en France et une en Pologne, permettant de garder la proximité sur le marché européen.

Assistance technique pour  
les concepteurs et les planificateurs :

[tubularproducts@arcelormittal.com](mailto:tubularproducts@arcelormittal.com)

Pour toute question sur la construction tubulaire,  
n'hésitez pas à nous contacter.



ArcelorMittal

#### Copyright et droits d'auteur

Photos

©Shutterstock ; @Kverneland (page 4, photo en bas au milieu)

Tous droits réservés, tous pays.

La présente publication ne peut être reproduite, en tout ou partie, sous quelque forme ou par quelque moyen que ce soit, sans l'autorisation écrite expresse et préalable d'ArcelorMittal. ArcelorMittal a pris toutes les précautions raisonnables pour vérifier l'exactitude des informations contenues dans cette publication. Toutefois, le contenu de la présente publication ne constitue pas une garantie contractuelle. Ni ArcelorMittal ni aucune autre société du groupe ArcelorMittal ne peut en aucun cas être tenue pour responsable des erreurs ou omissions ou de toute information jugée trompeuse. Ce document étant susceptible d'être modifié à tout moment, veuillez consulter les dernières informations sur [corporate.arcelormittal.com](http://corporate.arcelormittal.com)

#### ArcelorMittal

24-26 boulevard d'Avranches

L1160 Luxembourg

DG du Luxembourg

Tél. : +352 47 92 1

Fax : +352 4792 31 87

DÉCOUVREZ NOTRE VIDÉO

