

HALCOR

SOLUTIONS THERMIQUES SOLAIRES



HALCOR

Membre de **Copper Alliance**

HALCOR est la division tubes cuivre d'ELVALHALCOR S.A., groupe de 1er plan dans l'industrie du cuivre spécialisé dans la production, le traitement et la commercialisation de produits en Cuivre et alliages de Cuivre. Il jouit d'une présence dynamique sur le marché tant européen que mondial. Depuis plus de 80 ans, HALCOR propose des solutions innovantes et à valeur ajoutée qui répondent aux exigences contemporaines des clients dans les domaines tels que plomberie, CVC&R, énergies renouvelables, architecture, génie et production industrielle.

HALCOR et ses filiales FITCO, SOFIAMED et HC ISITMA représentent le segment Cuivre d'ELVALHALCOR S.A. Avec 5 sites de production localisés en Grèce, Bulgarie et Turquie. HALCOR et ses filiales développent et distribuent une large gamme de produits incluant le Cuivre, le Laiton et Alliages de Cuivre laminés et extrudés. HALCOR est le seul producteur de tubes en Cuivre en Grèce.

La qualité supérieure de sa production est assurée grâce aux contrôles stricts appliqués tout au long du processus de production. La qualité se trouvant constamment au centre de notre attention, la société met en œuvre un système de gestion de la qualité certifié ISO 9001:2008 et met pleinement à profit les technologies de pointe et le savoir-faire de son personnel.

Du fait d'investissements stratégiques qu'il a réalisés dans la recherche et le développement, HALCOR est reconnu comme un des chefs de file parmi les producteurs mondiaux du secteur et Etablit de nouvelles normes en matière de traitement du Cuivre. Pour HALCOR, la qualité et la protection de l'environnement sont deux points fondamentaux et elle est fortement engagée dans le respect des principes du développement durable. Ainsi tous les sites de production du groupe mettent à profit les technologies de pointe pour mettre sur le marché des produits innovants représentant un haut rendement énergétique et qui sont respectueux de l'environnement.



ELVALHALCOR
HELLENIC COPPER AND ALUMINIUM INDUSTRY S.A.

page

05

TUBES EN CUIVRE
TALOS®
SOLAR PLUS™

page

06

TUBES EN CUIVRE
TALOS®
ECUTHERM™
SOLAR

page

08

TUBES EN CUIVRE
TALOS®
GEOTHERM™

page

10

DOMA®
COPPER
STRIPS

Avantages du cuivre dans les systèmes solaires

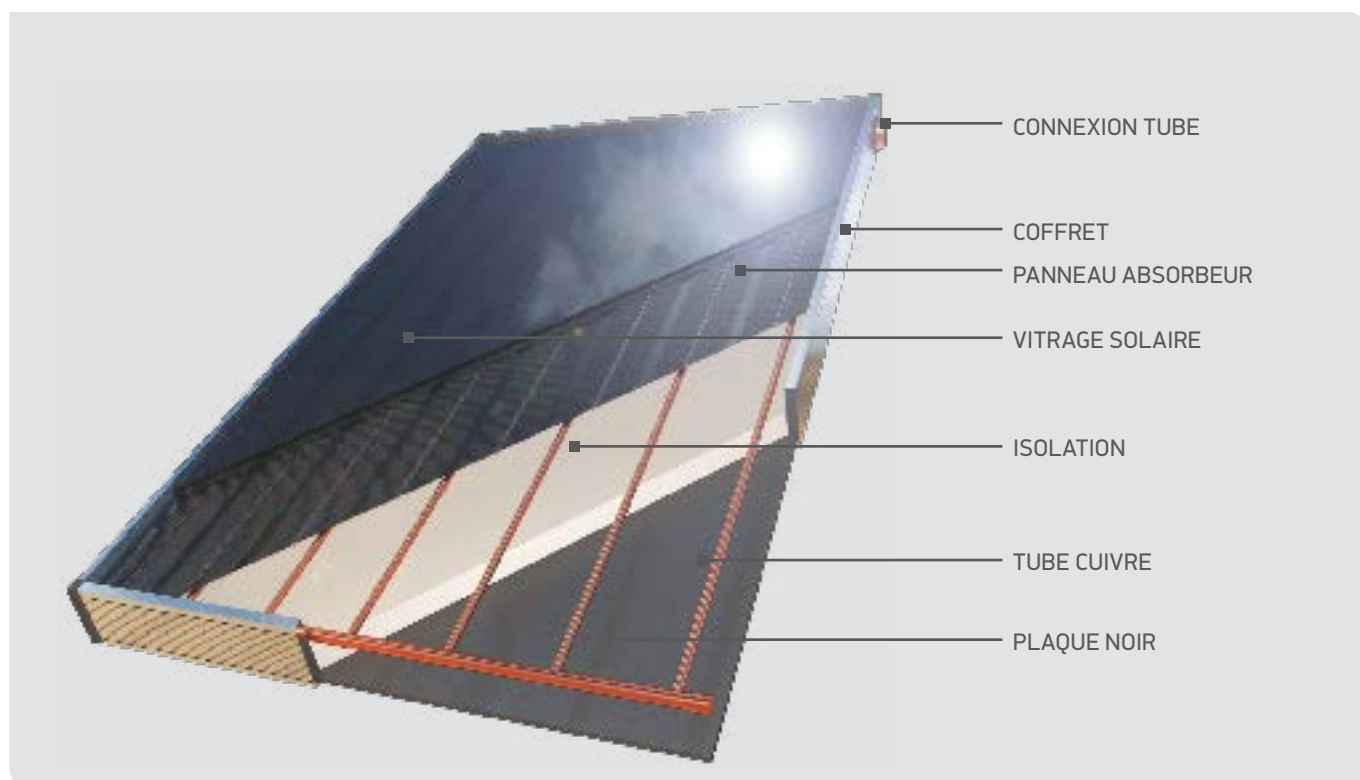
- Haute conductivité thermique - la plus élevée de tous les matériaux industriels
- Composition inaltérable et stabilité du comportement mécanique tout au long de la durée de vie
- Ininflammable et résistant à une exposition à long terme aux rayons solaires
- Résistance élevée aux conditions environnementales
- Résistance maximale aux pressions d'utilisation élevées
- Matériau flexible et stable, sans effets mémoire
- Matériau pouvant être utilisé avec un grand nombre de méthodes et de techniques
- Matériau entièrement recyclable à valeur connue
- Sûr et hygiénique pour l'eau potable

Un pionnier dans l'utilisation de l'énergie solaire

Grâce à des investissements stratégiques dans le développement de nouveaux produits en cuivre et en alliage de cuivre, HALCOR est devenu un leader sur le marché européen et sur le marché global, en mettant l'accent sur l'innovation, la compétitivité et le développement durable. Une ligne de nouveaux produits à la pointe du domaine énergétique, comme les tubes de cuivre avec isolation d'usine pour l'eau chaude, le chauffage et l'air conditionné, offre des solutions optimales qui présentent une valeur d'utilisation élevée et répondent aux besoins courants de l'industrie du bâtiment et de la transformation.

Les produits HALCOR sont exportés dans plus de 40 pays à travers le monde. Ils se distinguent par leur excellente qualité de fabrication, par leur conformité certifiée aux normes internationales pour tous les types d'applications, et par la garantie d'usine écrite qui les accompagne sur une longue période et vaut jusqu'à l'application finale, garantissant ainsi les intérêts des consommateurs finaux.

L'utilisation de l'énergie solaire est un défi global actuel auquel HALCOR accorde la plus grande importance. Pour toute une série d'appareils et d'applications dans ce secteur, HALCOR offre la gamme la plus large de produits en cuivre laminés et extrudés, comme tôles, bandes et tubes avec ou sans isolation, qui sont une solution fiable pour les capteurs solaires, les chauffe-eau, etc., ainsi que pour les installations de plomberie pour eau chaude dans le bâtiment.



• APPLICATIONS
 AVEC PANNEAUX
 SOLAIRES



TALOS[®] SOLAR PLUS[™]

Les tubes TALOS[®] SOLAR Plus sont spécialement conçus pour les applications avec panneau solaire. La surface extérieure extra-propre des tubes TALOS[®] SOLAR Plus permet d'optimiser le processus de soudure entre les feuilles absorbantes de cuivre ou d'aluminium en utilisant des technologies de soudure par ultra-sons ou laser. Les vitesses de soudure plus grandes et la réduction au minimum de l'opération de pré-nettoyage permettent d'économiser temps et argent lors de la fabrication de panneaux solaires. La haute conductivité thermique du cuivre garantit une efficacité thermique renforcée du panneau solaire.

Spécifications de la dureté du matériau

Etat écroui (R360 et R290) et recuit (R220) en bobines transcannées (LWC). Etat écroui dur (R360 et R290), demi-dur (R250) et recuit (R220) en longueurs droites.

Matériau

Cuivre désoxydé phosphoreux (Cu-DHP), avec teneur minimum en cuivre de 99,95% et P = 0,015% - 0,040%

Tolérances de dimensions

Conforme aux normes EN 12449 et ASTM B75.

Les tolérances sur longueur peuvent être établies à ± 0.50 mm sur demande.

Avantages

- Vitesses de soudure plus grandes pour les feuilles absorbantes de cuivre ou d'aluminium
- Efficacité thermique renforcée grâce à la haute conductivité thermique du cuivre et à sa grande propreté
- Productivité accrue grâce à des bobines d'un poids jusqu'à 580kg

DIMENSIONS

Diamètre extérieur (mm)	6, 8, 9, 10, 11, 12, 18, 22
Épaisseur de la paroi (mm)	0,30 - 1,20 mm

DISPONIBILITÉ

LWC - poids de la bobine (kg)	75, 85, 115, 150, 200, 290, 460, 580
Longueurs droites	0,30 - 6,00 m

GÉOMÉTRIE DE LA BOBINE

Diamètre extérieur	Max. 1350 mm
Diamètre intérieur	610 mm
Hauteur	150-600 mm

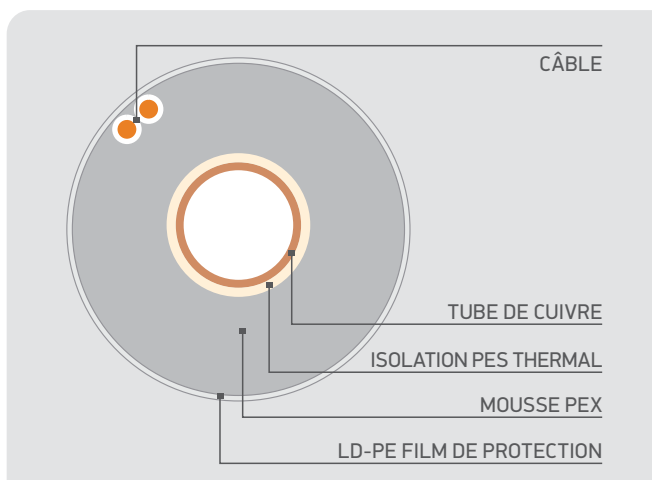
CONDITIONNEMENT

Bobines	Sur palettes en bois, avec séparations intermédiaires en carton et film de protection
Longueurs droites	Fardeaux emballés sous film de protection anticorrosion (VCI), sur palettes de bois

• RÉSEAUX
 DE SYSTÈME
 SOLAIRE



À cause des propriétés physiques et chimiques supérieures du cuivre, les ingénieurs ont toujours été très dépendants du cuivre pour les systèmes thermo-hydrauliques. L'exploration de l'énergie solaire a également révélé les avantages de ce métal rouge dans les systèmes solaires, le plus important étant sa haute conductivité thermique. Ces systèmes sont faciles à installer, efficaces (à la fois pour ce qui est de la consommation d'énergie et pour la maintenance) et fiables (cycle de vie très long comparativement à d'autres métaux). Aujourd'hui l'utilisation des tubes de cuivre TALOS[®] ECUTHERM™ SOLAR avec isolation d'usine renforce beaucoup les systèmes solaires en offrant un avantage toujours plus grand aux tubes de cuivre. Les tubes de cuivre TALOS[®] ECUTHERM™ SOLAR sont fabriqués par paires (un tube pour l'alimentation, un tube pour le retour), dans des dimensions standardisées qui répondent tout à fait aux besoins courants des systèmes solaires. Les deux tubes sont joints sur toute leur longueur, et comprennent un câble incorporé pour la connexion aux capteurs de température. Pour faciliter la connexion, il est possible de séparer les deux lignes.



Technologie moderne dans les installations solaires

Les avantages uniques du cuivre en ce qui concerne la résistance et la durabilité, combinés avec une isolation d'usine très efficace, constituent un assemblage intégré facile et rapide à installer, qui garantit des résultats professionnels tout en rendant possibles des économies d'énergie élevées. Grâce à ces avantages compétitifs et au faible coût d'installation, les tubes de cuivre TALOS[®] ECUTHERM™ SOLAR constituent le meilleur choix pour toute structure moderne.

Les tubes de cuivre TALOS[®] ECUTHERM™ SOLAR avec leur isolation d'usine représentent une innovation qui garantit des avantages importants aux installateurs de systèmes solaires.

- Procédure d'installation simplifiée et réduction du temps d'installation
- Fonctionnement sûr des réseaux offrant une résistance élevée aux contraintes mécaniques et aux conditions météorologiques
- Réduction du coût total de construction des réseaux
- Fonctionnement fiable de l'installation et économies d'énergie importantes
- 30 ans de garantie pour le tube en cuivre

Fiabilité que sont seuls à offrir les tubes en cuivre TALOS[®]

Les tubes de cuivre TALOS[®] sont fabriqués conformément aux spécifications européennes et américaines et sont certifiés par la plupart des organismes internationaux de qualité ((RAL/DVGW, BSI, AFNOR, AENOR, CSTB, NSAI).

Produit technologique à haute performance

Les tubes de cuivre TALOS[®] ECUTHERM™ SOLAR sont revêtus d'une isolation industrielle extérieure en mousse de polyéthylène à fibres croisées (PE-X), structurée en microcellules fermées. Les microcellules fermées de l'isolation, combinées avec le film de protection extérieur, créent une barrière inté-

grale qui offre les caractéristiques techniques indispensables pour l'utilisation dans les installations solaires.

Caractéristiques techniques du tube de cuivre

Cuivre désoxydé phosphoreux (Cu-DHP) avec trempe douce (R220), conformément à la norme EN 1057

Propriétés techniques d'isolation



Cross-linked
Polyethylene



RESISTANCE

MATÉRIAU	MOUSSE PE-X
DENSITÉ SELON DIN 53420 ASTM D 1667	30-33 Kg/m ³
COEFFICIENT DE CONDUCTION THERMIQUE (λ)	
CONFORMÉMENT À ASTM C 335	0,039 W/m.K
COEFFICIENT (μ) DE RÉSISTANCE	
À LA DIFFUSION DE VAPEUR D'EAU SELON ISO 12572	> 9 000
TEMPÉRATURE D'EXPLOITATION	de -80°C à +150°C
RÉSISTANCE AU FEU	CLASSE E, EN 13501
RÉSISTANCE AUX AGENTS CHIMIQUES	
SELON ASTM 543-56 T	Très bonne
ABSORPTION SONORE SELON DIN 4109 300-2500Hz	~60%
FILM DE PROTECTION (blanc ou noir)	300μm RÉSISTANT AUX UV

Les valeurs sont mentionnées telles qu'elles ont été obtenues dans des conditions de laboratoire standard et elles peuvent être modifiées sans avertissement préalable.

Dimensions standardisées (Couronnes d'une longueur de 10, 15, 20, 25 mètres) TALOS[®] ECUTHERM™ SOLAR

Les valeurs maximales de pression d'utilisation concernent l'état recuit R220. Un facteur de sécurité de 3,5 est utilisé. La tolérance en moins sur l'épaisseur est prise en compte. Aucun autre traitement complémentaire n'est pris en compte. Pour une température jusqu'à 150°C.

Diamètre extérieur du tube de cuivre	mm	10	11	12	15	18	22
Épaisseur de la paroi	mm	0,50	0,60	0,60	0,70	0,75	0,90
Diamètre total avec isolation de 13mm d'épaisseur	mm	36	37	38	41	44	48
Pression de fonctionnement maximale (150°C)	bar	52	57	52	48	43	42
Rayon de cintrage		4xOD					

Diamètre extérieur du tube de cuivre	mm	10	11	12	15	18	22
Épaisseur de la paroi	mm	1,0	1,0	1,00	1,00	1,00	1,00
Diamètre total avec isolation de 13mm d'épaisseur	mm	36	37	38	41	44	48
Pression de fonctionnement maximale (150°C)	bar	104	94	86	68	55	44
Rayon de cintrage		4XOD					

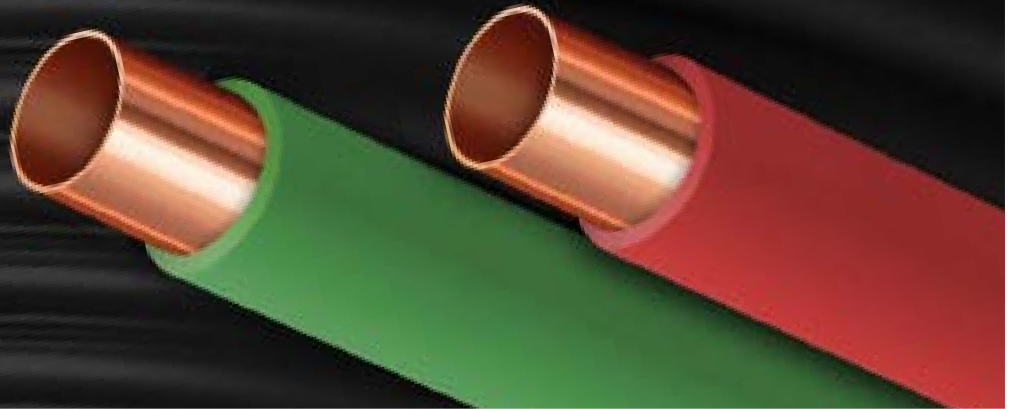
Dimensions standardisées TALOS[®] ECUTHERM™ SOLAR 2

12/12, 15/15, 18/18, 22/22

Caractéristiques techniques du câble

MATÉRIAU DU CONDUCTEUR	CUIVRE
FLEXIBILITÉ DU CONDUCTEUR	FLEXIBLE, CLASSE E
COULEUR	BLANC
NOMBRE DE PÔLES	2
VOLTAGE NOMINAL VO/V	300/300
SECTION NOMINALE DU CONDUCTEUR	2 x 0,75mm ²

• POMPES À CHALEUR GÉOTHERMIQUES



Pompes à chaleur géothermiques

Les pompes à chaleur géothermiques sont des systèmes électriques qui utilisent l'énergie de la terre pour fournir le chauffage, le refroidissement, ainsi que de l'eau chaude aux immeubles résidentiels et commerciaux. Contrairement aux systèmes conventionnels qui utilisent un carburant pour produire de la chaleur, les pompes à chaleur géothermiques utilisent de l'électricité pour faire passer la chaleur de la terre dans les bâtiments, avec une efficacité bien plus élevée.

Les recherches ont montré que les systèmes géothermiques réduisent le coût du chauffage et de la climatisation de 30% à 60% en moyenne par rapport aux systèmes conventionnels. Cela est possible en exploitant la température relativement constante de la terre en profondeur. Car le sol est presque toujours à une température plus favorable que l'air ambiant, et grâce aux systèmes géothermiques, les économies sont possibles aussi bien en été qu'en hiver.

Géothermie par échange direct (DX)

Les systèmes géothermiques DX utilisent la terre comme un réservoir d'énergie, en exploitant la température constante de 12°C que l'on trouve à environ 1,5 m de profondeur. Les tubes de cuivre parcourent le sous-sol et font circuler le réfrigérant qui récupère la chaleur directement du sol à travers la paroi du tube de cuivre.

Le réfrigérant absorbe et restitue la chaleur plus facilement grâce à la conductivité élevée du cuivre. Grâce aux tubes enterrés, le réfrigérant est exposé en permanence à une température de 12°C, contrairement à d'autres systèmes qui sont exposés aux températures tantôt plus élevées tantôt plus basses de l'air extérieur.

Les tubes de cuivre sont la clé des systèmes géothermiques DX

La pompe à chaleur géothermique à échange direct (DX) utilise des tubes de cuivre enterrés où circule un réfrigérant qui permet de faire passer la chaleur entre la terre et le bâtiment. La technologie par échange direct est de 25% à 35% plus efficace que les systèmes géothermiques traditionnels. La raison en est le nombre réduit de transferts de chaleur, d'où le terme échange direct. Les systèmes DX utilisent un compresseur électrique pour faire circuler un réfrigérant dans des serpentins enterrés en cuivre. Les systèmes traditionnels, moins efficaces, utilisent des pompes électriques pour faire circuler des solutions eau/antigel dans des tuyaux enterrés en plastique. Les systèmes géothermiques DX ne nécessitent pas de pompe additionnelle pour faire circuler le réfrigérant dans le sol ou tout autre échangeur de chaleur intermédiaire. De plus, les systèmes DX en cuivre peuvent atteindre une efficacité élevée tout en utilisant un réseau plus court et plus petit de tubes en cuivre enterrés, ce qui réduit les coûts d'installation.

Avantages des systèmes DX avec serpentins de cuivre sur d'autres systèmes géothermiques

- Les systèmes géothermiques DX font circuler le réfrigérant directement dans le serpentin de cuivre enterré. Cela supprime la nécessité d'avoir des tuyaux d'eau en plastique avec pompe de circulation que l'on trouve dans les pompes à chaleur géothermique avec eau.
- Les systèmes DX utilisent des serpentins souterrains en tubes de cuivre qui sont plus efficaces, du fait qu'il n'y a pas d'échangeur de chaleur intermédiaire.
- La chaleur est transférée directement entre le réfrigérant et le sol, et la longueur du réseau de tubes peut être

réduite de 1/3 à 1/2 par rapport à d'autres systèmes géothermiques. Par ailleurs, les systèmes DX nécessitent environ ½ du nombre de puits et sont de ce fait le choix optimal pour des installations où l'espace est réduit pour les serpentins enterrés.

- L'installation de serpentins de cuivre est flexible car ceux-ci peuvent être installés horizontalement, verticalement ou diagonalement selon l'espace.
- Les tubes de cuivre ont une longue histoire dans la climatisation et la réfrigération. Ils peuvent résister à des pressions de fonctionnement élevées avec une durabilité illimitée, grâce à la résistance naturelle du cuivre.
- Les tubes en cuivre sont solides, ductiles et résistants à la corrosion, et sont disponibles en de nombreux diamètres et longueurs de bobines. Les raccords en cuivre peuvent être soudés, le tube peut être cintré, et un réseau de tubes en cuivre est financièrement intéressant.

Spécifications

Les tubes de cuivre TALOS® GEO THERM sont fabriqués conformément à la norme EN 12735 pour les applications d'air conditionné et de réfrigération. Les tubes de cuivre TALOS® GEO THERM sont certifiés pour répondre aux exigences du PED 97/23, ainsi qu'à la réglementation allemande AD2000/W6 pour les réservoirs sous pression. Les serpentins de cuivre géothermiques sont scellés à leur extrémité pour préserver la propreté intérieure et peuvent être fournis en option avec un revêtement protecteur extérieur en polyoléfine. Par ailleurs, les serpentins peuvent être fournis déjà remplis d'un gaz à base d'azote pour garantir leur étanchéité absolue au gaz et faciliter le processus d'installation.

Matériau

Cuivre désoxydé phosphoreux avec teneur en cuivre (minimum) de 99,90%, et concentration de phosphore P=0,015%-0,04%, classé CW024A, ou Cu-DHP, selon le système européen de codage des alliages. Revêtement protecteur en polyoléfine avec une température maximum de fonctionnement de 95°C.

Certificats de qualité

TUV, AD-2000, GL, CE

Dimensions différentes disponibles sur demande.

Les valeurs de la pression d'exploitation autorisée sont calculées avec un facteur de sécurité 3,5 conformément à EN14276 qui est conforme à la directive européenne PED 2014/68 / UE (Pressure Equipment Directive)

Propriétés mécaniques

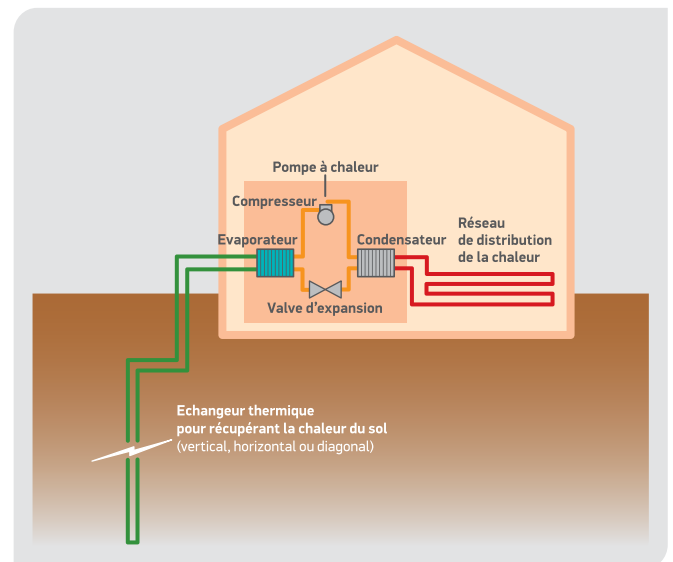
Etat	Résistance à la traction, R_m (N/mm ²) (min)	Résistance à la pression, $R_{p0,2\%}$ (N/mm ²)	Allongement A% (min)
R220 (selon norme 12735-1)	220	-	40
Y040 (selon norme 12735-2)	290	40-90	40

Modalités de livraison

Couronnes de 25 - 150m

LWC de 75 - 580kg

Sur palettes ou en cartons



Diamètre extérieur du tube de cuivre X Épaisseur de la paroi (mm)	Poids nominal du cuivre (kg/m)	Pression de fonctionnement maximum EN12735-1 (bar)
9,52 x 0,4	0,102	49
9,52 x 0,5	0,126	62
9,52 x 0,6	0,105	75
9,52 x 0,7	0,173	88
9,52 x 0,8	0,195	101
12,7 x 0,6	0,203	55
12,7 x 0,7	0,235	65
12,7 x 0,8	0,266	75
15,87 x 0,8	0,337	59
19,05 x 0,8	0,408	49
19,05 x 1,0	0,505	58

• BANDES DE CUIVRE
 POUR SYSTÈMES
 THERMIQUES
 À PANNEAU SOLAIRE



Description

Bandes de cuivre pur.

Alliages disponibles:

ETP - cuivre électrolytique pur

DHP - cuivre désoxydé phosphoreux

Avantages

Le rôle le plus important d'une surface solaire sélective est d'absorber le maximum d'énergie solaire. C'est pourquoi les éléments les plus adaptés sont des surfaces sombres sur un substrat en cuivre. Ce genre de construction absorbe presque la totalité du rayonnement solaire pour le convertir en énergie thermique. L'absorbant sélectif idéal doit absorber le plus possible du rayonnement solaire tout en en restituant le minimum dans l'environnement de manière à prévenir les pertes de chaleur. Les méthodes de revêtement modernes sur feuille de cuivre permettent d'absorber 95% de l'énergie avec des pertes par émission exceptionnellement faibles, inférieures à 5%.

Les bandes de cuivre présentent également l'avantage de résister aux températures très élevées, d'avoir une bonne stabilité mécanique et de se prêter à toutes les méthodes de collage. Recycler les éléments de cuivre est très simple et offre des avantages environnementaux et économiques en prévenant le gaspillage de matériaux utiles.

Caractéristiques techniques

Produits conformes aux exigences de la norme EN 1652

Dimensions	0,12 mm d'épaisseur X 50-450 mm de largeur ≥ 0,20 mm d'épaisseur X 50-1200 mm de largeur
Propriétés mécaniques	Conforme à la norme EN 1652
Etat mécanique	R240 ou autre sur demande
Caractéristiques de surface	Carbone résiduel: 0,1 mg/dm ² Mouillabilité min.: 42 dyn Rugosité Ra: 0,2-0,4 μm

Conditionnement

Poids de la bobine	Max 10,5 kg/mm d'épaisseur
Diamètre intérieur de la bobine	Toutes les largeurs peuvent être produites avec un diam. int. de bobine de 300, 400 ou 500 mm

HALCOR

62nd km Athens – Lamia National Road,
GR-32011 Inofita-Viotia, GREECE
Tel.: +30 22620 48111, Fax: +30 22620 48911
E-mail: info@halcor.com www.halcor.com

Member of **Copper Alliance**

COPPER TUBES DIVISION of:



SOFIA MED S.A.

4 Dimitar Peshev str., Gara Iskar, 1528 Sofia, BULGARIA
Tel.: +359 2 960 6209, +359 2 960 6350, Fax: +359 2 960 6393
E-mail: info@sofiamed.bg www.sofiamed.bg

METAL AGENCIES LIMITED

Suite 4, Cobb House, 2-4 Oyster Lane, Byfleet, Surrey KT14 7DU, UNITED KINGDOM
Tel.: +44 1932 33 1111, Fax: +44 1932 33 1190 www.metalagencies.com

REYNOLDS CUIVRE S.A.s.

1 rue François Jacob, CS 60099, 92508 Rueil Malmaison Cedex, FRANCE
Tél: +33 1 55 47 24 60, E-mail: contact@reynolds-cuivre.fr

GENECOS S.A.

1 rue François Jacob, CS 60099, 92508 Rueil Malmaison Cedex, FRANCE
Tel.: +33 1 4527 0754, Fax: +33 1 4527 0708, E-mail: info@genecos.vionet.gr

MKC / Metall KundenCenter GmbH

Ursulastr. 33-41, D-50354 Hürth, GERMANY
Tel.: +49 2233-3962 340, Fax: +49 2233-3962 349, E-mail: info@metallkc.de www.metallkc.de

ALURAME S.p.A

Via Antonio Stradivari 10, 20 131 Milano (MI), ITALIA
Tel.: +39 02 971 78 111, Fax: +39 02 971 78 115, E-mail: info@alurame.vionet.gr

STEELMET ROMANIA S.A.

42 Drumul intre Tarlale street, 3rd sector, 73644 Bucharest, ROMANIA
Tel.: +40 21 209 0570, Fax: +40 21 256 1464, E-mail: office@steelmet.ro

BASE METAL

Barbaros Mah. Sarkak Sok. No:1 D:46 My Prestige Binasi Bati Atasehir, Istanbul, TURKEY
Tel.: +90 216 688 76 40-44, Fax: +90 216 688 76 18, E-mail: info@base-metal.com.tr
www.base-metal.com.tr