

**NGK
BERYLCO**

ALLIAGES DE CUIVRE AU BERYLLIUM



Certifié par
BUREAU VERITAS
Certification



ISO 9001 - ISO 14001



'Des possibilités de combinaisons de propriétés mécaniques et électriques uniques'

Les cupro-bérylliums BERYLCO sont les alliages à base de cuivre utilisables avec le maximum de souplesse, essentiels et polyvalents, à propriétés multiples. Ils concilient un ensemble de propriétés qui en font des matériaux indispensables pour la réalisation de pièces utilisées dans les domaines les plus variés.

Les alliages BERYLCO présentent des possibilités de combinaisons de propriétés mécaniques et électriques, ou de formabilité, qui, dans leurs étendues, restent totalement uniques dans le domaine des alliages cuivreux.

Ils permettent d'atteindre, après un simple traitement thermique de revenu par durcissement structural à basse température, les résistances mécaniques les plus élevées des alliages de cuivre, tout en ayant une conductivité électrique supérieure à celle des bronzes.

Nos alliages présentent ainsi des propriétés aussi diverses que la tenue en fatigue, la résistance à la corrosion, à l'abrasion et à l'usure. Ils sont également amagnétiques et anti-étincelants.

Toutes les techniques de fabrication telles que la fonderie, le forgeage, l'extrusion, l'étréage, le laminage, le découpage, le brasage, le revêtement, etc. peuvent être mises en œuvre pour la réalisation de pièces en cupro-béryllium.

'Réussir les défis technologiques de demain'

Les exigences toujours croissantes en matière de prix, de qualité, de miniaturisation, de sécurité, d'environnement et de hautes performances nécessitent le recours à des matériaux adaptés tels que le cuivre au béryllium.

Les tableaux communiqués servent de guide permettant à l'utilisateur de choisir l'état de l'alliage pour l'obtention des caractéristiques optimales compatibles avec la mise en forme.

Nous pouvons en fonction de votre problème, étudier les possibilités d'amélioration de la formabilité tout en conservant les performances mécaniques recherchées. Pour toutes ces analyses, NGK BERYLCO vous offre les services de ses techniciens et ingénieurs.



AVANTAGES

- Résistance et Dureté
- Endurance
- Conductibilité
- Formabilité
- Résistance à la corrosion
- Résistance à l'usure
- Tenue à la relaxation
- Températures d'utilisation
- Amagnétique
- Anti-étincelant

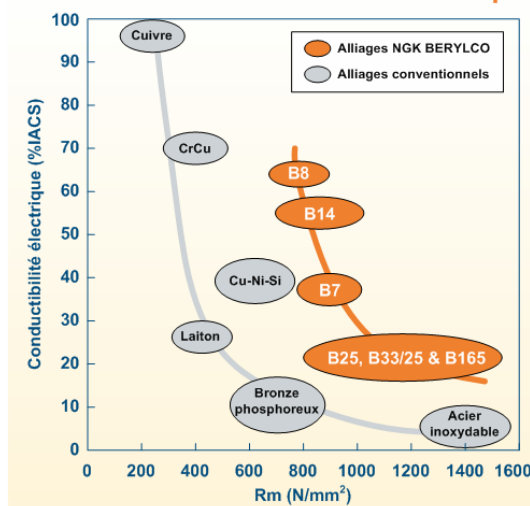


MARCHÉS

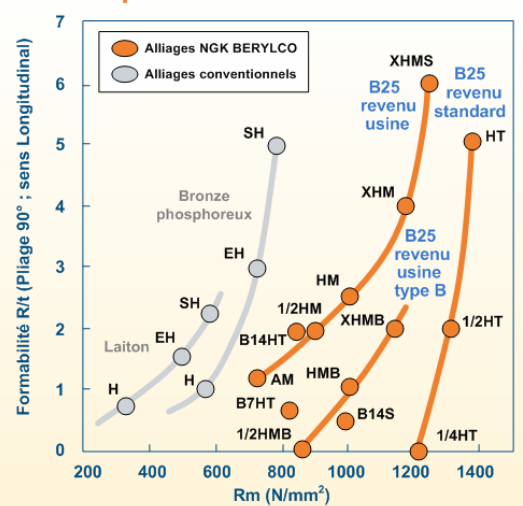
- Automobile
- Aéronautique – spatial
- Électronique
- Télécommunication
- Energies nucléaires
- Pétrochimie
- Biomédical - médical
- Électroménager
- Photovoltaïque
- Horlogerie
- Militaire
- Ferroviaire ...



Résistance et conductibilité électrique



Aptitude à la mise en forme



GAMME DE PRODUITS

La gamme des alliages BERYLCO comprend des bandes, des barres, des fils, des alliages de fonderie (berlingots, lingots, alliages mères

à 4%), des Chill-Vents (tirage d'air massif), mais aussi des barres forgées, des plaques, des profilés, des outils, des blocs, etc.

HYGIENE INDUSTRIELLE

L'utilisation courante à l'état solide de nos alliages à faible teneur en Béryllium ne présente aucun risque pour la santé, cet élément est complètement dissous dans le cuivre. Ainsi les opérations telles que l'usinage, le décolletage, la manutention, la découpe, le formage, la mise en forme, le décapage, les revêtements de surface, ou les traitements thermiques ne nécessitent aucune précaution particulière.

qui entraînent l'émission de poussières inhalables ou de fumées.

Dans cette éventualité, il y a lieu d'utiliser des systèmes d'aspiration et de filtration appropriés de telle façon que les matières en suspension soient inférieures à 2 µg/m³ d'air, valeur adoptée par le ministère du travail comme valeur limite de moyenne d'exposition (VME) à ne pas dépasser.

L'attention est attirée sur les opérations telles que fusion, coulée, soudage, meulage, ponçage, polissage, usinage par électroérosion

Pour de plus amples informations concernant l'utilisation sans risque ou obtenir notre Fiche de Données Sécurité concernant nos produits, veuillez nous contacter.

	Désignation	Composition chimique (%)	Formes	Remarques
Alliages Haute résistance	BERYLCO 25 Cu Be 2 CW 101 C C17200	Be : 1,8-2,0 % Co : 0,3 % max. Co + Ni + Fe : 0,6 % max. Cu + additions : 99,5 % min.	Bandes Barres Fils	Alliage offrant un large panel de combinaisons de caractéristiques entre bonne conductibilité électrique, bonne formabilité, et très haute résistance mécanique après traitement thermique.
	BERYLCO 33/25 Cu Be 2 Pb CW 102 C C17300	Be : 1,8-2,0 % Co : 0,3 % max. Co + Ni + Fe : 0,6 % max. Pb : 0,2 % min. Cu + additions : 99,5 % min.	Barres Fils	Alliage de décolletage à très haute résistance. Sa faible adjonction de plomb lui confère une très bonne usinabilité. Ses propriétés sont identiques au Berylco 25.
	BERYLCO 165 Cu Be 1,7 CW 100 C C17000	Be : 1,6-1,8 % Co : 0,3 % max. Co + Ni + Fe : 0,6 % max. Cu + additions : 99,5 % min.	Bandes Barres Fils	Alliage offrant une bonne résistance mécanique. Il est recommandé pour des applications marines.
Alliages Haute conductibilité	BERYLCO 14 Cu Ni 2 Be CW 110 C C17510	Be : 0,2-0,6 % Ni : 1,8-2,2 % Cu + additions : 99,5 % min.	Bandes Barres Fils	Alliage combinant bonne résistance mécanique et très bonne conductibilité électrique.
	BERYLCO 8 Cu Ni 2 Be CW 110 C C17510	Be : 0,2-0,6 % Ni : 1,4-2,2 % Cu + additions : 99,5 % min.	Bandes	Alliage combinant une très haute conductibilité électrique et une bonne résistance mécanique.
	BERYLCO 7 Cu Ni 2 Be C17530	Be : 0,2-0,4 % Ni+Co : 1,8-2,5 % Al : 0,6 % max. Cu+Be+Ni+Co+Al : 99,5 % min.	Bandes	Alliage offrant un excellent compromis résistance mécanique et conductibilité. Il est préconisé pour des très grandes séries.

Propriétés Physiques après traitement de revenu		Berylco 25, 33/25	Berylco 165	Berylco 14	Berylco 8	Berylco 7
Plage de fusion	(°C)	865-980	890-1000	1030-1070	1005-1070	1050-1085
Densité	(g/cm ³) à 20°C	8,26	8,35	8,75	8,75	8,71
Chaleur spécifique	(Cal/(g.°C)) à 20°C	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
Coefficient de dilatation linéaire	(x10 ⁻⁶ /°C) de 20° à 200°C	17,3	17,5	18	17,6	17,6
Résistivité électrique ρ (maxi)	(10 ⁻⁸ Ω.m) à 20°C	7,9	7,8	3,8	3,1	5,4
Conductibilité thermique	(W/m.K) à 20°C	84-130	90-135	167-260	167-260	148-194
Conductibilité électrique	(% IACS) à 20°C	25	25	50	63	38
Module d'élasticité	(N/mm ²)	130 000	128 000	132 000	132 000	127 000
Module de torsion	(N/mm ²)	50 000	49 000	52 000	52 000	49 000
Coefficient de Poisson		0,3	0,3	0,3	0,3	0,3
Perméabilité magnétique	μ (μ=1+4πk)	1.000042	1.000042	1.000031	1.000031	1.000027
Résistance à la fatigue	(N/mm ²) à 10 ⁸ cycles	≥ 300	≥ 300	≥ 240	≥ 240	≥ 250

Normes de Références

Organismes	Bandes	Barres et fils
EN	1652, 1654	12163, 12164, 12165, 12166, 12167
ASTM	B194, B534	B196, B197, B442
CDA et SAE	C17200, C17000, C17510, C17530	C17200, C17300, C17510
DIN*	17666*, 17670*, 1777*	17666*, 17672*
AFNOR	A51.109*	A51.114*, A51.414*, NFL14.709
JIS	H3130 C1720 P.R, H3130 C1751 P.R	H3270 C1720 B.W
Federal USA	QQ-C-533	QQ-C-530
British Standard*	BS 2870*	BS 2873*

* Normes remplacées par les normes EN

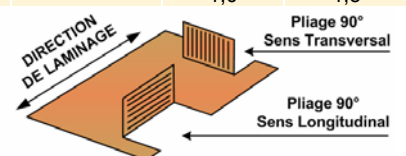
Alliage	Etat	Rm (N/mm ²)	Rp (N/mm ²)	Allongement A50 mini (%)	Dureté (HV)	Conductibilité électrique (% IACS)	Traitement thermique de revenu	Formabilité R/t pour pliage à 90°				
								Trans.	Long.			
Haute résistance	B25	■ Avant revenu										
		A	410 - 540	190 - 380	35	90 - 150	15 - 19	---	0,0	0,0		
		1/4H	510 - 610	400 - 560	15	130 - 190	15 - 19	---	0,0	0,0		
		1/2H	590 - 690	510 - 660	8	180 - 220	15 - 19	---	1,0	2,0		
		H	690 - 830	650 - 800	2	215 - 270	15 - 19	---	2,0	5,0		
		■ Après un revenu standard										
		AT	1130 - 1350	960 - 1210	3	350 - 410	21 - 28	3h à 315°C	--	--		
		1/4HT	1210 - 1400	1020 - 1280	3	360 - 430	21 - 28	2h à 315°C	--	--		
		1/2HT	1260 - 1450	1090 - 1350	1	370 - 440	21 - 28	2h à 315°C	--	--		
		HT	1310 - 1520	1130 - 1420	1	380 - 450	21 - 28	2h à 315°C	--	--		
		■ Après traitement de revenu en usine										
		AM	690 - 800	480 - 660	16	210 - 250	19 - 28	M	0,8	1,2		
		1/4HM	750 - 870	550 - 760	15	235 - 280	19 - 28	M	1,3	1,8		
		1/2HM	830 - 960	650 - 850	12	260 - 310	19 - 28	M	1,5	2,0		
		HM	930 - 1080	750 - 980	9	290 - 350	19 - 28	M	2,3	2,5		
		SHM	1030 - 1150	860 - 1020	9	310 - 360	19 - 28	M	2,5	3,0		
		XHM	1100 - 1250	930 - 1180	4	345 - 395	19 - 28	M	3,0	4,0		
		XHMS	1200 - 1320	1030 - 1230	3	365 - 420	19 - 28	M	4,0	6,0		
		■ Après un revenu usine spécifique haute formabilité (Type B)										
		1/2HMB	830 - 930	660 - 860	12	255 - 310	17 - 26	M	0,0	0,0		
		HMB	930 - 1030	760 - 930	9	280 - 340	17 - 26	M	1,0	1,0		
		XHMB	1070 - 1210	930 - 1170	6	330 - 390	17 - 26	M	2,0	2,0		
		XHMSB	1210 - 1310	1030 - 1240	3	360 - 415	17 - 26	M	3,5	6,0		
		■ Après un revenu usine spécifique haute formabilité (Type S)										
		HM-TypeS	960 - 1040	790 - 940	9	285 - 370	17 - 26	M	0,5	0,5		
		XHM-TypeS	1060 - 1220	930 - 1070	6	315 - 395	17 - 26	M	1,0	1,0		
		Haute résistance	B165	■ Avant revenu								
				A	410 - 530	190 - 380	35	90 - 150	15 - 19	---	0,0	0,0
				1/4H	510 - 610	400 - 560	15	130 - 190	15 - 19	---	0,0	0,0
				1/2H	580 - 690	500 - 660	8	180 - 220	15 - 19	---	1,8	2,0
				H	680 - 830	620 - 800	2	210 - 270	15 - 19	---	3,5	5,0
				■ Après un revenu standard								
				AT	1030 - 1260	890 - 1140	3	330 - 380	21 - 28	3h à 315°C	--	--
1/4HT	1100 - 1320			930 - 1170	3	340 - 390	21 - 28	2h à 315°C	--	--		
1/2HT	1170 - 1380			1030 - 1250	1	360 - 410	21 - 28	2h à 315°C	--	--		
HT	1240 - 1450			1060 - 1300	1	370 - 440	21 - 28	2h à 315°C	--	--		
■ Après traitement de revenu en usine												
AM	690 - 800			480 - 660	16	210 - 250	19 - 28	---	1,0	1,2		
1/4HM	750 - 870			550 - 760	15	235 - 280	19 - 28	---	1,8	2,0		
1/2HM	830 - 960			650 - 850	12	260 - 310	19 - 28	---	2,0	2,2		
HM	930 - 1070			750 - 980	9	285 - 340	19 - 28	---	2,3	2,5		
SHM	1020 - 1150			850 - 1020	9	300 - 360	19 - 28	---	2,5	3,0		
XHM	1100 - 1250			930 - 1170	4	335 - 385	19 - 28	---	3,0	5,0		

Alliage	Etat	Rm (N/mm ²)	Rp (N/mm ²)	Allongement A50 mini (%)	Dureté (HV)	Conductibilité électrique (% IACS)	Traitement thermique de revenu	Formabilité R/t pour pliage à 90°		
								Trans.	Long.	
Haute conductibilité	B14	■ Avant revenu								
		A	250 - 380	140 - 300	20	60 - 130	22 - 25	---	0,0	0,0
		1/2H	410 - 530	340 - 480	5	125 - 160	22 - 25	---	1,5	2,0
		H	480 - 600	370 - 560	2	140 - 185	22 - 25	---	2,0	3,0
		■ Après un revenu standard								
		AT	680 - 870	550 - 690	8	190 - 250	≥ 45	3h à 480°C	--	--
		1/2HT	750 - 900	650 - 850	5	215 - 265	≥ 45	2h à 480°C	1,5	2,0
		HT	750 - 950	670 - 900	5	220 - 270	≥ 45	2h à 480°C	2,0	2,0
		■ Après traitement de revenu en usine								
		HTR	850 - 1040	750 - 970	3	240 - 300	≥ 45	M	3,0	4,0
		■ Après procédé spécial de fabrication (haute formabilité)								
		S780	780 - 930	680 - 850	12	220 - 270	≥ 48	M	0,3	0,3
		S880	880 - 1020	780 - 950	10	250 - 310	≥ 48	M	0,7	0,7
		B8	■ Après procédé spécial de fabrication (haute formabilité)							
			HT	700 - 870	600 - 780	5	210 - 260	≥ 60	---	1,0
		B7	■ Après un revenu usine							
			1/2HT	670 - 800	550 - 760	10	195 - 250	≥ 38	---	0,0
HT	765 - 900		685 - 830	8	220 - 275	≥ 33	---	0,5	1,0	
	EHT	870 - 1000	750 - 930	4	250 - 310	≥ 30	---	1,0	1,5	

→ M - La mention M "Mill Hardened" indique que le métal a été soumis en usine à un traitement particulier destiné à lui donner des caractéristiques s'inscrivant dans une fourchette spécifique et garantie.

→ Formabilité : Les ratios de formabilité R/t donnent les rayons de pliages à 90° admissibles sans fissuration pour des épaisseurs inférieures ou égales à 1 mm, en fonction de la direction de laminage (pliage sens longitudinal et sens transversal), pour les divers états de livraison.

R = rayon de pliage ; t = épaisseur de la bande.



Alliage	Etat	Diamètre (mm)	Rm (N/mm ²)	Rp (N/mm ²)	Allongement A50 mini (%)	Dureté (HV)	Conductibilité électrique (% IACS)	Traitement thermique de revenu	
Haute résistance et conductibilité	B25 & B33/25	■ Avant revenu							
		A	Toutes dimensions	420 - 600	170 - 270	35	90 - 150	15 - 19	---
		H	Ø ≤ 25 mm	620 - 900	550 - 800	3	200 - 250	15 - 19	---
		H	Ø > 25 mm	600 - 800	500 - 750	5	180 - 240	15 - 19	---
		■ Après un revenu standard							
		AT	Toutes dimensions	1150 - 1350	1000 - 1250	3	360 - 410	21 - 28	3h à 315°C
	HT	Ø ≤ 25 mm	1300 - 1500	1150 - 1400	1	390 - 440	21 - 28	2h à 315°C	
	HT	Ø > 25 mm	1200 - 1500	1050 - 1400	2	380 - 430	21 - 28	2h à 315°C	
	B14	■ Après un revenu standard							
		AT	Toutes dimensions	650 - 800	500 - 670	10	190 - 250	48 - 60	3h à 480°C
HT	Toutes dimensions	740 - 900	640 - 800	8	210 - 270	48 - 60	2h à 480°C		

FILS BERYLCO – ALLIAGES à HAUTE RESISTANCE

Alliage	Etat	Diamètre (mm)	Rm (N/mm ²)	Rp (N/mm ²)	Allongement A50 mini (%)	Dureté (HV)	Conductibilité électrique (% IACS)	Traitement thermique de revenu	
Haute résistance	B25 & B33/25	■ Avant revenu							
		A	Ø ≥ 0.30	390 - 540	140 - 250	35	---	---	---
		1/2 H	Ø ≥ 0.10	550 - 780	470 - 750	10	---	---	---
		H	Ø ≥ 0.10	750 - 1140	610 - 960	2	---	---	---
		■ Après un revenu standard							
		AT	Ø ≥ 0.30	1130 - 1300	980 - 1200	3	---	> 22	3h à 315°C
	1/2 HT	Ø ≥ 0.10	1200 - 1450	1100 - 1350	2	---	> 22	2h à 315°C	
HT	Ø ≥ 0.10	1270 - 1550	1200 - 1460	1	---	> 22	2h à 315°C		

BANDES BERYLCO – TOLERANCES DIMENSIONNELLES

Tolérances bandes sur épaisseur (mm)		
Epaisseurs	Normales	Précision
< à 0.099	± 0.004	± 0.0025
0.10 - 0.149	± 0.005	± 0.0035
0.15 - 0.199	± 0.006	± 0.004
0.20 - 0.249	± 0.007	± 0.005
0.25 - 0.299	± 0.008	± 0.006
0.30 - 0.399	± 0.009	± 0.007
0.40 - 0.499	± 0.010	± 0.008
0.50 - 0.599	± 0.013	± 0.009
0.60 - 0.800	± 0.015	± 0.010
0.80 - 0.999	± 0.030	Sur demande
1.00 - 1.199	± 0.035	Sur demande
1.20 - 1.499	± 0.045	Sur demande
1.50 - 2.000	± 0.050	Sur demande

→ Pour l'état A, seules les tolérances normales sont possibles.

Tolérances sur largeur (mm)				
Epaisseurs	Largeur	de 3 à 49.9	de 50 à 100	> à 100
≤ 0.80 mm	normales	± 0.08	± 0.10	± 0.15
	précision	± 0.05	± 0.06	± 0.10
> 0.80 mm	normales	± 0.10	± 0.15	± 0.20

Flèche sur chant max. / 1m (mm)	
Rapport : Largeur/Epaisseur (mm)	Tolérance Normale de fo (mm)
8 à 15	8
15.1 à 30	6
30.1 à 60	4
60.1 à 120	3
> 120	2

→ Lorsque la mesure est faite sur une longueur différente de 1 m soit l₁, la valeur de f₁ à prendre en compte est : f₁ = fo × l₁² (l₁ exprimé en mm).

BARRES BERYLCO – TOLERANCES DIMENSIONNELLES

Tolérances dimensionnelles			
Berylco 25		Berylco 33/25	
Ø (mm)	± (mm)	Ø (mm)	± (mm)
1,4 à 3.0	h9 : +0, -0,025	0,9 à 2,3	h8 : +0, -0,014
3,1 à 6.0	h9 : +0, -0,030	2,4 à 3.0	h8 : +0, -0,014
6,1 à 10.0	h9 : +0, -0,036	3,1 à 6.0	h8 : +0, -0,018
10,1 à 18.0	h10 : +0, -0,070	6,1 à 10.0	h8 : +0, -0,022
18,1 à 25.0	h10 : +0, -0,084	10,1 à 13.0	h8 : +0, -0,027
25,1 à 30.0	h11 : +0, -0,130	13,1 à 18.0	h9 : +0, -0,043
30,1 à 50.0	h11 : +0, -0,160	18,1 à 25.4	h9 : +0, -0,052
50,1 à 60.0	h11 : +0, -0,190	25,5 à 30.0	h10 : +0, -0,084
		30,1 à 40.0	h10 : +0, -0,100

→ Nous pouvons également livrer des barres profilées (carré, rectangle, hexagonale, méplat) étirées à froid ou travaillées à chaud et des diamètres hors limites.

Longueurs / Diamètres			
Berylco 25		Berylco 33/25	
Ø (mm)	± (mm)	Ø (mm)	± (mm)
< 25,4	3 m ± 100mm	≤ 3.0	3 m ± 10mm
25,5 à 45	2 m mini	3,1 à 18	3 m ± 50mm
45,1 à 50,8	1,5 m mini	18,1 à 25	3 m ± 100mm
50,9 à 60	1 m mini	25,1 à 40	2 m mini

→ Spécificités de nos barres avant livraison : Pour le BERYLCO 33/25, CuBe2Pb, les barres sont appointées et chanfreinées jusqu'au Ø16 mm.

→ Il est également possible de livrer des barres après rectification.

→ Nous consulter

FILS BERYLCO – TOLERANCES DIMENSIONNELLES

Diamètre (mm)	0.10 - 0.25	0.26 - 0.30	0.31 - 0.50	0.51 - 2.00	2.10 - 3.50	3.60 - 4.50	4.60 - 9.50	9.60 - 12.0
Tolérances normales	± 0.005	± 0.008	± 0.010	± 0.020	± 0.030	± 0.040	± 0.050	± 0.100
Tolérances précision	Sur demande	Sur demande	± 0.005	± 0.010	± 0.015	± 0.020	± 0.030	± 0.050



NGK BERYLCO dans le monde



EUROPE

FRANCE

NGK BERYLCO France
Quai Emile Paraf, BP17,
44220 Couëron, France
Tel : +33 (0)2 40 38 67 50
Fax: +33 (0)2 40 38 09 95
www.ngkbf.com

ITALIE

Tecnicom
Via G. Passeroni, 6
20135 MILANO, Italia
Tel: + 39 (0) 2 45506240
Fax: + 39 (0) 2 39304926
Email: tecni_com@tin.it

GRANDE BRETAGNE

NGK BERYLCO UK Ltd
Houston Park, Montford Street,
Salford, M50 2RP, U.K.
Tel: +44 (0)161-745-7162
Fax: +44 (0)161-745-7520
www.ngkberylco.co.uk

SUISSE

Notz Metall SA
Rte de Berne 24
CH - 2555 Brügg
Tel: +41 (0) 32 366 77 66
Fax: +41 (0) 32 366 77 34
www.notzmetall.ch

ALLEMAGNE

NGK Deutsche BERYLCO GmbH
Tabaksmühlenweg 28,
61440 Oberursel, Germany
Tel: +49 (0) 6171-6399-0
Fax: +49 (0) 6171-6399-50
www.ngkdbg.de

ESPAGNE

Massague Rep. Ind. SA
Calle la Ginesta, 6, Apt de Correos 47
08 830 Sant Boi de Llobregat, España
Tel: +34 93 640 0573
Fax: +34 93 630 2865
www.massaguesa.com

ASIE

JAPON

NGK INSULATORS Ltd
New Metal Division,
Marunouchi Bldg.25F, 2-4-1, Marunouchi,
Chiyoda-ku, Tokyo, 100-6235, Japan
Tel: +81 (0)3-6213-8913
Fax: +81 (0)3-6213-8973
www.ngk.co.jp

CHINE

NGK INSULATORS Ltd
Shanghai Office,
Dawning Centre Tower A Room 1902,
No.500 Hongbaoshi Road,
Shanghai 201103, China
Tel: +86-(021)-3209-8870
Fax: +86-(021)-3209-8871
www.ngk.co.jp/cn

AMERIQUE DU NORD

USA

NGK Metals Corporation
917 U.S. Highway 11 South,
Sweetwater, TN 37874, USA
Tel: +1 (800) 523-8268
Fax: +1 (877) 645-2328
www.ngkmetals.com



ISO 9001 - ISO 14001

Pour plus d'informations, merci de visiter notre site internet

www.ngkbf.eu

