



TENMAT

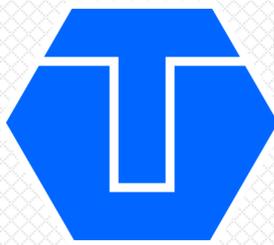
ADVANCED MATERIALS



RAILKO

FEROFORM
MARINE BEARINGS

COUSSINETS MARITIMES HAUTE PERFORMANCE



TENMAT

ADVANCED MATERIALS

INNOVATION

Depuis plus de 100 ans, **TENMAT** est un leader du développement, de la conception et de la fabrication de matériaux composites non-métalliques spéciaux utilisés comme pièces d'usure.

SECURITE

SERVICE

TENMAT se positionne en terme d'innovation, de produits de sécurité, de son engagement auprès de sa clientèle et des derniers standards de qualité à travers le monde.

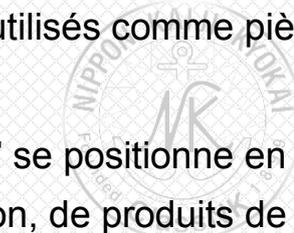
QUALITE

Un monde de matériaux

Les divers produits incluent les pièces d'usure en composite, les céramiques, les matériaux résistant haute température et les solutions coupe-feu.

Engagement de qualité

TENMAT est certifié ISO 9001 depuis 2008, Système de Management de la Qualité pour le design, le développement et la fabrication de produits et de composites de haute performance.



Coussinets Haute Performance pour la Marine



Les matériaux composites techniques **FEROFORM** et **RAILKO**, fabriqués exclusivement par **TENMAT**, sont reconnus dans le monde entier comme des standards de l'industrie pour répondre aux applications telles que les tubes de rouleaux arrière, les gouvernails, les équipements de ponts de direction et autres applications.

Les coussinets **TENMAT** offrent des avantages considérables en terme de performance, prix, fiabilité, conception, utilisation et installation.

Avantages du produit:

- Usure: meilleures performances du marché

Résistant à l'abrasion et aux conditions difficiles d'où une meilleure longévité en comparaison avec tous les matériaux concurrents.

- Ne nécessite pas d'entretien

Meilleure résistance à l'abrasion dans des conditions difficiles et dans l'eau sablonneuse.

- Excellente stabilité

Faible gonflement dans l'eau et à haute température permettant un espace d'installation qua-thermique, ce qui assure une plus grande longévité.

- Faible émission de bruit

Le niveau sonore est très faible en raison du faible coefficient de frottement et des tolérances dimensionnelles.

- Accepte les défauts d'alignement

Capable d'absorber les chocs importants et par conséquent s'accommode des défauts d'alignement sans dommage ni risque de fracture.

Les matériaux **TENMAT** **FEROFORM** et **RAILKO** combinent une haute résistance aux efforts en compression avec une résistance à l'usure et une durabilité exceptionnelle. Les coussinets résultants sont des paliers de haute performance pour toutes conditions opératoires, de l'arctique aux tropiques, des eaux côtières aux océans les plus profonds.

Les coussinets **TENMAT** sont résistants aux contaminations biologiques, réduisant ainsi potentiellement les dégâts occasionnés sur l'arbre par l'accumulation de biomasse sur ces paliers.

- Adapté aux arbres de transmission

Excellent avec l'inox, le bronze, le bronze fritté et autres matériaux d'arbres.

- Homologué par les sociétés de classification

Les coussinets **FEROFORM** et **RAILKO** pour la Marine sont homologués par les principaux organismes de classification à travers le monde.

- Stock important partout dans le monde

Des stocks de tubes standard **FEROFORM** ou **RAILKO** sont tenus dans des endroits stratégiques à travers le monde, permettant un approvisionnement immédiat quel que soit le lieu.

- Fonctionne avec tous les systèmes de lubrification

Peut fonctionner avec l'eau de mer, l'huile ou la lubrification à la graisse.

- Facile à usiner, à ajuster et à installer

Disponible en plaques, tubes et pièces usinées sur plan ainsi qu'en kits complet de coussinets avec logement en bronze.

COMMERCIAL

FEROFORM F3637, T12, T14; RAILKO NF21, NF22

Applications:

- Paliers pour tube de gouvernail
- Paliers de canne
- Paliers pour hélices
- Paliers pour gouvernails
- Coussinets de couvercle d'écauille
- Equipement de ponts
- Paliers de poulie
- Rouleaux arrière
- Paliers de pompe de chargement



Les paliers **TENMAT**, faciles à installer, durent très longtemps et remplacent le caoutchouc et le thermo-plastique.

Ils assurent une meilleure longévité opérationnelle et des coûts moindres, caractéristiques idéales pour tous les navires de commerce: cargo, tankers, bateaux de croisière, etc.

Il est prouvé qu'à l'usage de ces paliers, les armateurs ne causent plus de dommages à l'environnement aquatique inhérent à l'utilisation des systèmes de lubrification par huile. Par conséquent, le risque potentiel d'une importante contravention environnementale est évité.

Les paliers **TENMAT** pour la Marine sont idéaux dans les eaux riches en sédiments, avec plus de 800 navires équipés à ce jour.



NAVAL

FEROFORM T12, T14; RAILKO NF21, NF22

Applications:

- Paliers de mèche de safran
- Paliers pour tube de gouvernail
- Paliers pour hélice
- Paliers pour gouvernail
- Bagues pour douilles de gouvernail
- Coussinets hydrolubes
- Equipement de pont



TENMAT est le fournisseur fidèle de toutes les forces marines à travers le monde, étant ainsi à l'avant-garde des technologies de paliers depuis des décennies. Plus de 35 armées dans le monde continuent à préconiser les paliers *FEROFORM* et *RAILKO* pour les applications de haute sécurité.

Les paliers *FEROFORM* et *RAILKO* ont été installés sur une large gamme de navires militaires, comprenant les patrouilleurs, les corvettes, les frégates, les destroyers, les sous-marins et les porte-avions.

Les paliers **TENMAT** résistent aux conditions abrasives que l'on rencontre très souvent dans les opérations navales. Ils offrent la meilleure combinaison de longévité et de bas coefficient de frottement que l'on puisse trouver sur le marché aujourd'hui.



SOUS-MARINS

FEROFORM T12, T14; RAILKO NF21, NF22

Applications:

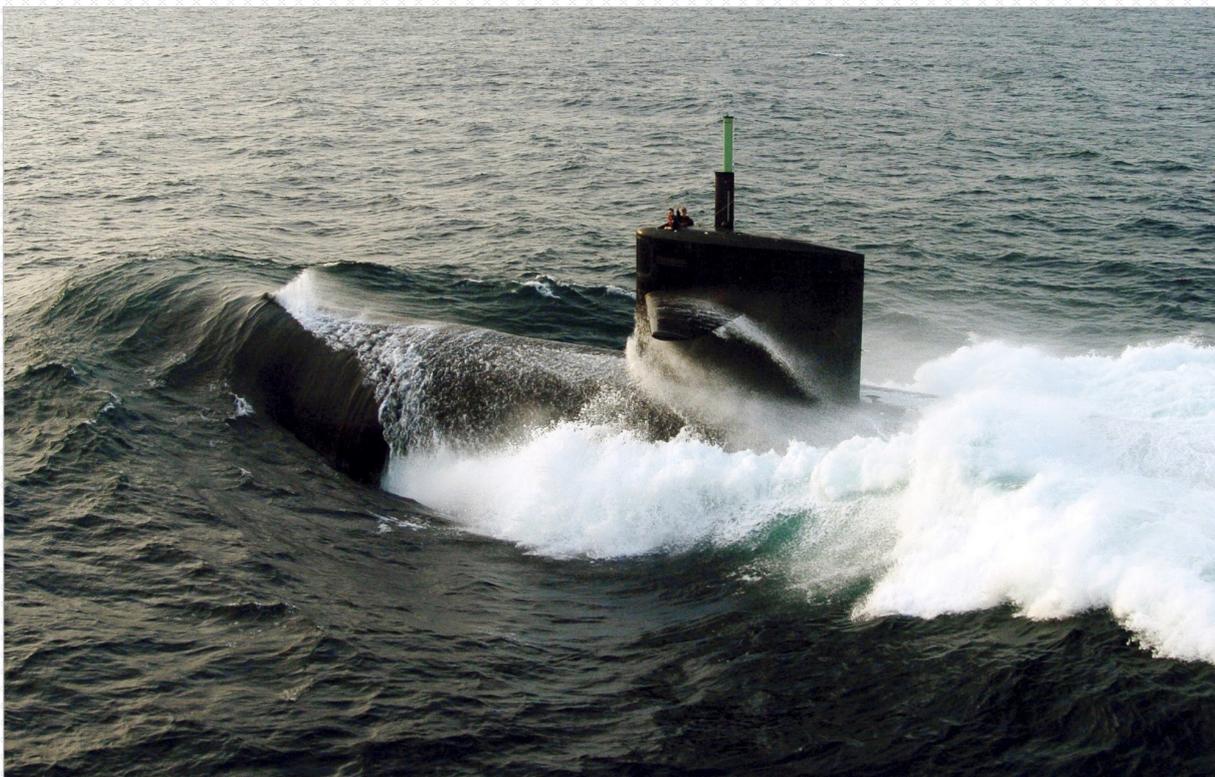
- Tube arrière, propulseur, moteur
- Gouvernail, aileron de plongée, palier de barre de barre
- Antenne aérienne, charnière d'antenne
- Mât d'aération et palier de périscope
- Palier de roulement de direction
- Bollard rétractable, cabestan, treuil
- Roulement de porte de tube de torpille



Les matériaux en composite *FEROFORM* et *RAILKO* sont homologués et utilisés par les Forces Navales pour les arbres de propulsion et les axes de gouvernail des sous-marins où les opérations de positionnement sont vitales.

Leur structure matricielle renforcée, utilisant des fibres de haute qualité, des résines affaiblissant les bruits et intégrant des lubrifiants, absorbe les chocs et les vibrations. Cela apporte des bénéfices significatifs de réduction des bruits et de durée de vie des paliers, même en eaux d'estuaire.

Les paliers **TENMAT** ont été spécifiés et installés sur plus de 120 sous-marins pour le déploiement, dans le monde entier, de l'Arctique aux Tropiques.



EQUIPEMENTS DE PONTS

FEROFORM PR18, T814, F3637

Applications:

- Tubes d'étambot et de rampe de pose
- Protecteurs de panneau d'écouille
- Guides de chaîne d'ancrage
- Bossoir, réa et treuil, dispositifs de libération d'embarcation de sauvetage
- Bagues d'embout de tige de vérin
- Treuils
- Charnières de porte d'étrave
- Patins en charge et haute température



Les pièces *FEROFORM* F3637, PR18 et T814 constituent le choix idéal de remplacement de paliers métalliques par une solution sans lubrifiant. Les matériaux des pièces *FEROFORM* ont des qualités antigrippantes et antisoudures par pression, et permettent d'éviter un graissage et un entretien fréquents associés aux bagues métalliques. Cela rend les bagues *FEROFORM* excellentes pour des applications critiques de sécurité comme les bossoirs d'embarcation de sauvetage.

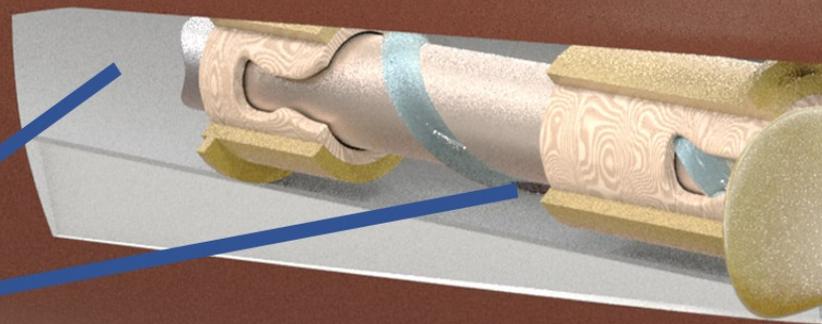
Depuis plus de 25 ans, les coussinets d'appui d'isolation haute température *FEROFORM* F3637 sont considérés comme la norme industrielle dans le domaine des navires de transport d'asphalte et de bitume et ne nécessitent aucun entretien.

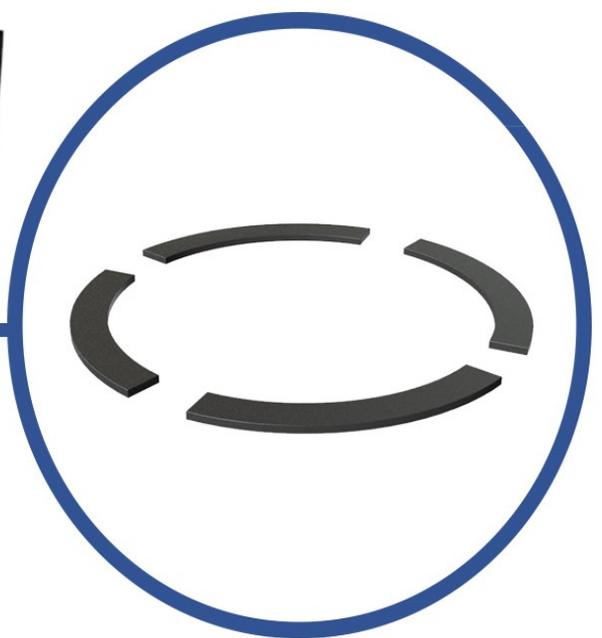
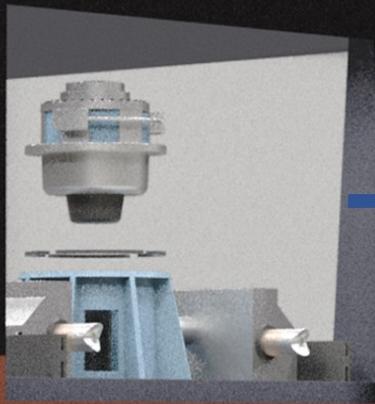


Marine Solutions Totales



Coussinet de Tube d'Etambot





Paliers d'Appareil à Gouverner



Paliers de Gouvernail

RAILKO

FEROFORM
MARINE BEARINGS

OFFSHORE

FEROFORM PR18, T814

Applications:

- Guides de chaîne d'ancrage
- Paliers pour bossoir, réa et treuil
- Bagues de libération d'embarcation de sauvetage
- Bagues de guidage de vérin
- Systèmes de tubes ascenseurs et d'amarrage pour FPSO
- Protecteurs coulissants de tourelle pour FPSO
- Paliers de tête de forage



Les paliers haute performance **TENMAT** sont largement utilisés dans l'industrie offshore pour soutenir la production pétrolière et gazière dans le monde entier. Ils excellent dans toutes les circonstances maritimes, des eaux côtières peu profondes sous les tropiques, aux eaux profondes en mer du Nord.

Les paliers *FEROFORM* T814 constituent les principaux choix de remplacement de paliers métalliques par une solution sans lubrifiant pour des applications offshore. La pièce *FEROFORM* T814 a des qualités antigrippantes et antisoudures par pression.

Le fonctionnement à sec des paliers *FEROFORM* T814 minimise les besoins d'entretien. Ils sont donc idéaux pour les applications offshore comme les tubes ascenseurs et les paliers de tourelle de FPSO, pour lesquels la maintenance s'avère difficile et coûteuse.



DISPONIBILITÉ

Les paliers **TENMAT** peuvent être fournis dans une gamme variée de formats, allant des tubes de base aux paliers entièrement usinés, notamment les paliers en deux parties, les douelles et des ensembles complets dans des manchons en bronze ou acier inoxydable.

Notre service technique est disponible pour vous apporter des conseils quant au choix des matériaux, à la conception des pièces et aux solutions techniques.

Dimensions de tubes de base disponibles :

- Diamètre intérieur allant de 20 mm à 1150 mm
- Diamètre extérieur allant de 30 mm à 1260 mm
- Longueurs allant jusqu'à 1200 mm
- Dimensions personnalisées disponibles sur demande
- Matériaux en plaques également disponibles



STOCKS DANS LE MONDE ENTIER

TENMAT est pleinement engagé à atteindre les plus hauts niveaux en matière de service à la clientèle. Cet engagement s'illustre par des stocks importants de tubes de base *FEROFORM* et *RAILKO*, détenus à des endroits stratégiques partout dans le monde. Nos stocks sont étudiés pour couvrir la plus large gamme possible d'arbres de tailles différentes actuellement utilisés et permettre une livraison rapide.

Une expédition immédiate vers tout emplacement peut être arrangée.

Les tailles n'étant pas en stock peuvent généralement être fabriquées et expédiées dans les 2 à 3 jours.



PROPRIÉTÉS DU MATÉRIAUX

TENMAT		F3637	T12	T14	T814	PR18	NF21/NF22
Coefficient de Friction (à sec)		0.13 - 0.15	0.08 - 0.19	0.08 - 0.15	0.07 - 0.10	0.08 - 0.12	0.04 - 0.08 ^A 0.36 - 0.4 ^B
Gonflement à l'eau % @ 20 °C		0.5	0.2	0.2	0.25	0.05	0.2
Résistance à la compression max. (MPa)		302 ^C >400 ^D	310 ^C >400 ^D	300 ^C >400 ^D	310 ^C >400 ^D	259 ^C 395 ^D	192 ^C >400 ^D
% Elasticité à la compression @68.9 MPa		2.8	4.4	3.6	4.3	2.7	2.4
Pression Normale de Fonctionnement (MPa)		80	75	75	75	87.5	55
Coefficient d'Expansion Thermique (10 ⁻⁶ /°C)	Normal	29	50	50	43	93	43
	Parallèle	15	21	30	31	N/A	43
Température Maximum De Fonctionnement (°C)	Continu	200	100	100	100	100	120
	Intermittent	300	120	120	120	120	140
Résistance au cisaillement (MPa)		101	62	65	72	N/A	41
Résistance aux impacts (kJ/m²)		90	72	109	83	33	32
Dureté (Brinell)		38	18	15	17	18	23
Masse Volumique (g/cm³)		1.54	1.30	1.29	1.31	1.28	1.64

^A Typical friction during normal operation wet
^B Typical friction tested dry

^C Tested on BS2782 on 25 x 25 x 25 sample
^D Tested on 50 x 50 x 5 sample, 400 MP is limit of test equipment
 Tested on sheet samples, PR18 tested on tube samples

The information contained in this data sheet is presented in good faith. They are typical test results tested generally in accordance with BS 2782 and ASTM test methods and should not be used for specifications. **TENMAT** does not warrant the conformity of its materials to the listed properties or their suitability for any particular purpose. For further information please contact our Technical Sales Department on +44 161 872 2181.



USINAGE SIMPLE

Les matériaux **TENMAT** sont facilement usinés à l'aide de techniques conventionnelles d'atelier mécanique. Il est préférable d'utiliser des outils en carbure de tungstène.

Veuillez demander un manuel d'usinage **TENMAT** pour plus de détails.

INSTALLATION FACILE

Les paliers marins **TENMAT** sont préférablement installés en ajustement serré dans le logement. Ceci est facilement réalisé en fixant le palier par le froid dans le logement. Cet ajustement serré empêche la rotation du palier ou tout mouvement axial, et se réalise facilement à l'aide d'azote liquide.

Les paliers *FEROFORM* et *RAILKO* peuvent être maintenus mécaniquement. Les méthodes les plus courantes sont adaptées : clavettes antirotation, barres de garde, freins d'axe, collerettes et boîtiers échelonnés.

Le calage est une autre méthode d'assemblage de palier largement utilisée. Elle s'avère particulièrement efficace pour fixer le palier à l'alignement de l'arbre.

Veuillez réclamer un manuel d'installation **TENMAT** pour plus de détails.



SANTÉ ET SÉCURITÉ

Les matériaux de paliers **TENMAT** sont fabriqués sans utiliser de produits dangereux. Des fiches signalétiques complètes détaillant les procédures recommandées sont disponibles sur demande pour tous les produits.

Il est important que l'ensemble des législations nationales, régionales et locales en matière de santé et sécurité soit respecté.

LEADERS DE L'INNOVATION

L'engagement actuel de **TENMAT** pour le développement de nouveaux produits et solutions dans le domaine des composites et des matériaux de fabrication a été récompensé en 2012 et 2013. **TENMAT** a en effet reçu la prestigieuse récompense Anglaise « Queen's Award » pour son esprit d'entreprise pour les produits innovants, ainsi que pour récompenser le développement de son business international.

Fabrication sur Mesure

Les produits **TENMAT** peuvent être fournis sous forme standard ou, en fonction des besoins du client, sous la forme de produits finis.

Expertise des Matériaux

Avec plus de cent ans d'expérience dans la fabrication de matériaux composites **TENMAT** propose à ses clients des informations sur les produits : ses caractéristiques, son adéquation aux besoins, et applications associées.

Ingéniosité Technologique

La société **TENMAT** est globalement reconnue comme produisant des produits de pointe dans son propre laboratoire de Recherche & Développement.

Résolution de Problèmes

La diversité des matériaux composites de haute performance produits par **TENMAT** offre des solutions face à une large diversité de problèmes industriels, en particulier les problèmes d'usure et de réaction à la chaleur. Notre service technique est capable d'orienter les clients vers une sélection appropriée de grade de matériau, de dessiner les pièces demandées et d'apporter des solutions techniques.

Etudes et Conception

Si des services de conception, de dessin et instructions de mise en service sont nécessaires, **TENMAT** travaille avec ses clients afin d'apporter la meilleure réponse possible à ces besoins spécifiques.



15 ANS DE GARANTIE

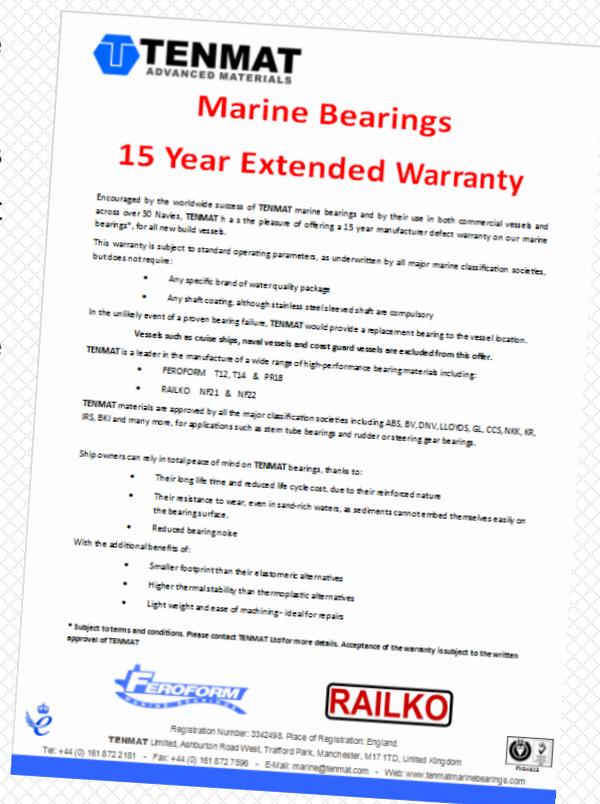
TENMAT offre une garantie de 15 ans contre les défauts de fabrication sur les paliers marins *FEROFORM* et *RAILKO**. Cela garantit une tranquillité d'esprit totale au moment de préciser les paliers marins avancés **TENMAT**.

Cette garantie est sous réserve de paramètres de fonctionnement standard, comme souscrite par toutes les principales sociétés de classification maritime, et s'applique à :

- toute marque spécifique de formule de qualité de l'eau ;
- toute chemise d'arbre.

Dans l'éventualité peu probable d'une défaillance avérée de palier, **TENMAT** fournira gratuitement un palier de remplacement.

*Sous réserve des conditions générales ; veuillez contacter **TENMAT** Ltd pour plus de détails.



SPÉCIFIÉ ET APPROUVÉ

Les solutions marines de **TENMAT** sont à l'avant-garde du transport maritime depuis des décennies et demeurent fiables pour des applications diverses, difficiles et critiques pour la sécurité.

En témoigne le fait que les paliers marins *FEROFORM* et *RAILKO* bénéficient d'homologations complètes de la part de l'ensemble des principales instances de classification maritimes dans le monde.

Ce nombre important d'homologations maritimes vient s'ajouter aux spécifications exclusives dont les paliers marins *FEROFORM* et *RAILKO* bénéficient auprès des flottes commerciales.





FEROFORM **RAILKO** *FEROGLIDE* *FEROBIDE*

REFRAVER **REFEL** **ARCLEX**

FIREFLY **NITRASIL** **SINDANYO**

TENMAT s'engage aux plus hauts standards de service clientèle, et nos équipes sont à votre disposition pour vous accueillir.

FRANCE
TENMAT

56 Avenue Foch
77370 Nangis
France
Tel.: +33(0)1 60 58 56 56
Fax: +33(0)1 64 08 36 17
Email: info@tenmat.fr
Web: www.tenmat.fr

ROYAUME-UNI
TENMAT Ltd.

Ashburton Rd West
Trafford Park
Manchester M17 1TD
Tel.: +44(0)161 872 2181
Fax: +44(0)161 872 7596
Email: marine@tenmat.com
Web: www.tenmat.com

AMÉRIQUE DU NORD
TENMAT Inc.

23 Copper Drive
Newport, DE 19804
USA
Tel.: +1 302-633-6600
Fax: +1 302-633-6838
Email: info@tenmatus.com
Web: www.tenmatus.com

Retrouvez-nous sur www.TENMAT.fr

ITALIE
TENMAT

Via Dante, 2/48
16121 Genova
Italie
Tel.: +39 (0) 10 5451343
Fax: +39 (0) 10 5760553
Email: info@tenmat.it
Web: www.tenmat.it

ALLEMAGNE
TENMAT

Tel.: +49(0)7151-1338468
Email: info@tenmat.de
Web: www.tenmat.de

SCANDINAVIE
TENMAT

Stureplan 13
111 45 Stockholm
Suède
Tel: +46 (0) 8 612 68 50
Fax: +44 (0) 161 872 7596
Email: marine@tenmat.com
Web: www.tenmat.com