



MATÉRIAUX D'ÉTANCHÉITÉ



Gasket Division

EUROGUARCO SpA
Italy

La Spezia , Usine 1

Crémone, Usine 1

Crémone, Usine 2

L'entreprise

Depuis sa fondation, en 1958, la société n'a cessé de se développer avec croissance et acquisitions, en se concentrant sur la fabrication et le commerce de différentes gammes de produits: joints industriels et matériaux pour joints, vannes, tuyauteries et produits isolants.

Les clients du monde entier, provenant de diverses industries - telles pétrole et gaz, traitement de produits chimiques, production d'énergie, transport, etc. - utilisent nos produits haute qualité, en bénéficiant de notre service client et de notre support technique.

Euroguarco
Système qualité certifié ISO 9001.
Certifications sectorielles:
EN 9100, ISO/TS 29001, licence API 6D,
Directive 97/23/CE (PED), ATEX.


La Spezia, Usine 2



Index

Matériaux d'étanchéité en fibres synthétiques comprimées

FASIT

Page

4 à 7

Tableau de résistance chimique de **FASIT**

8 à 9

Matériaux d'étanchéité en graphite expansé flexible
GRA-FLEX

10 à 13

Matériaux d'étanchéité à base de PTFE **GUAFLON**

14 à 16

Tableau de résistance chimique de **GRAFEX, GUAFLON**

17 à 18

Paramètres de contrôle qualité d'application des matériaux d'étanchéité

19



Les matériaux d'étanchéité Euroguarco sont conçus pour la fabrication de joints plats adaptés à un large éventail d'applications industrielles, proposant des performances d'étanchéité pour de nombreuses spécifications.

En raison de sa grande conscience en termes de sécurité et d'environnement, la réduction des émissions des groupes bridés est devenue une priorité pour l'industrie.

Il est donc crucial de sélectionner et

d'installer le bon matériau, afin de garantir un scellage sûr et fiable.

Des fiches techniques détaillées, celles de sécurité du matériau et les facteurs du groupe d'étanchéité sont disponibles pour chaque type de matériau.

Les paramètres d'assemblage et d'étanchéité des joints boulonnés peuvent être calculés pour bénéficier des meilleures performances d'étanchéité en utilisant GUARCO-AID, une simple application PC

basée soit sur la chaudière ASME et le code de cuve de pression (facteurs d'étanchéité m et y) ou sur la méthode PVRC (facteurs d'étanchéité Gb, a, Gs).

De plus amples informations sur les matériaux d'étanchéité et critères de sélection du matériau sont fournies dans le manuel Euroguarco appelé Guide des joints statiques.

Les informations figurant ici sont fournies en toute bonne foi et n'impliquent aucune responsabilité de la société. La révision des produits, conformément à la politique de développement continu d'Euroguarco, ainsi que l'acquisition de plus amples informations, peut impliquer la révision totale ou partielle de ce document. Dans la mesure où les produits de la société sont utilisés dans une multitude d'applications, et sachant qu'Euroguarco n'a aucun contrôle sur leur méthode d'application ou d'utilisation, Euroguarco doit exclure toutes les conditions ou garanties, expresses ou implicites, quant à ses produits et/ou adéquation à un usage particulier.

Euroguarco SpA garantit que tous les produits de sa fabrication jugés défectueux, après examen par un représentant Euroguarco, en termes de fabrication ou de matériau, dans la mesure où adapté à l'application pour lequel il a été conçu, sera remplacé ou réparé gratuitement, frais de port inclus, ou remboursé. Toutefois, les coûts d'installation resteront à la charge du client.

AVERTISSEMENT: Les propriétés/applications indiquées dans cette brochure sont typiques. Votre application spécifique ne doit pas être mise en œuvre sans effectuer une

étude indépendante avec évaluation d'aptitude. Pour des recommandations spécifiques d'application, consulter Euroguarco. Une erreur dans la sélection des produits d'étanchéité adaptés peut entraîner des dommages matériels et/ou des blessures graves. Les données de performance publiées dans cette brochure ont été établies sur la base de tests sur le terrain, de rapports de terrain émis par nos clients et/ou tests en interne. Le plus grand soin a été apporté à la réalisation de cette brochure mais nous déclinons toute responsabilité en cas d'erreurs. Les spécifications sont sujettes à modifications sans préavis.

Matériaux d'étanchéité en fibres synthétiques comprimées **FASIT®**

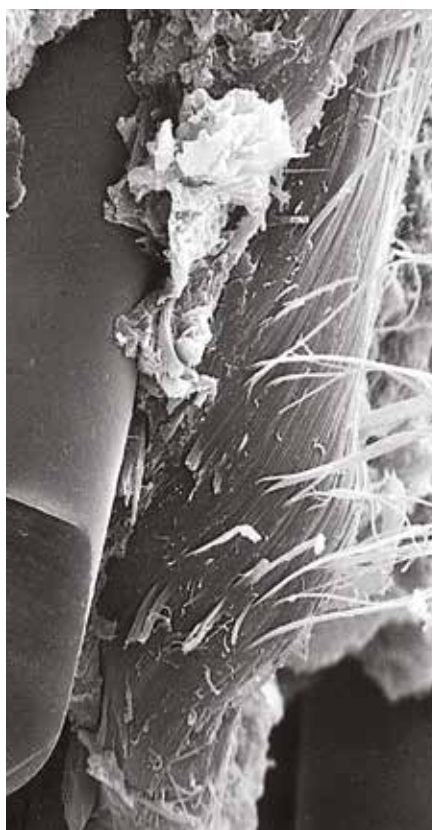
FASIT est une gamme de matériaux de feuille de scellage hautement polyvalents, largement utilisés avec tuyaux et cuves sous pression grâce à leur haute efficacité de scellage sur une très large gamme de conditions de service

Les feuilles de scellage FASITCSF sont fabriquées à partir d'un mélange visqueux granulaire de fibres courtes haute résistance, de matières de charge résistants à la chaleur, de liants élastomères et divers produits chimiques, vulcanisé en forme de feuille sous la pression de deux rouleaux d'acier contrarotatifs (calandres).

L'efficacité des joints FASIT est due à leur résistance à la déformation plastique, obtenue par le maillage de fibres de renforcement entrelacées avec les matières de charge et la matrice élastomère.

Fibres

Les fibres de renforcement constituent les composants les plus importants.



Elles doivent disposer d'un haut degré de module, d'une résistance à la traction, et d'une stabilité thermique et chimique, avec la capacité à se joindre aux autres composants.

Plusieurs types de fibres ont été testés au fil des ans depuis l'interdiction de l'amiante au début des années 1990.

Les meilleures performances ont été démontrées par les fibres d'aramide (ex: Kevlar® de Dupont), et plus spécifiquement les fibres poly - para - phénylène - téréphthalamides.

Ces fibres permettent en pourcentage, allant typiquement de 7 à 15%, du mélange sous forme de «pulpe» de fibres courtes subissant un processus de fibrillation, menant à la formation de fines branches (fibrilles).

Micro-photo de fibres d'aramide Kevlar® (à droite) et fibres inorganiques (à gauche) en feuille FASIT. Les fibrilles bien ouvertes sur la surface des fibres Kevlar® permettent le verrouillage avec la matrice élastomère, conférant ainsi une excellente résistance du matériaux à la déformation plastique. Cette caractéristique permet une haute rétention du stress et des performances d'étanchéité du joint.

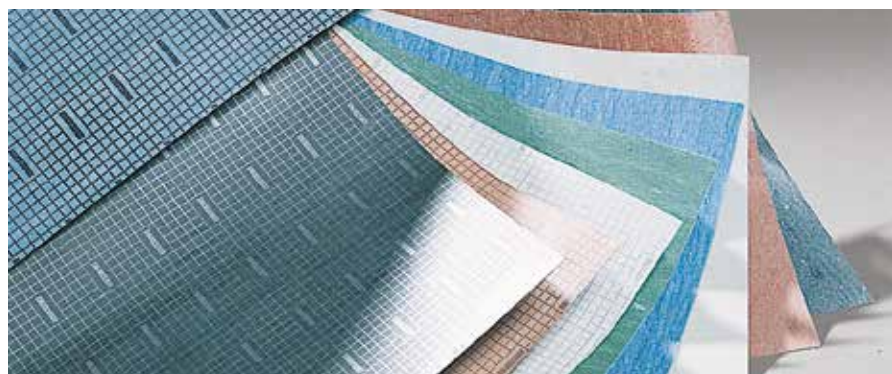
Les fibrilles augmentent considérablement la surface spécifique de la fibre, améliorant leur interaction avec les autres composants.

Les fibres sont également dopées avec des produits chimiques affectant leur charge électrostatique de surface, pour améliorer leur mélange dans la matrice élastomère.

Les fibres d'aramide doivent leurs excellentes propriétés thermiques, chimiques et mécaniques à leur composition chimique: le double lien carbone-azote permet la rigidité de la chaîne polymère, qui se développe le long de plans parallèles ordonnés.

Une telle structure est, cependant, soumise à l'attaque de la vapeur, qui hydrolyse les liens intermoléculaires, ainsi que par les forts acides et alcalis. Lorsque de tels substances sont présentes, l'intégrité des fibres aramides est laissée au blindage fourni par la matrice en caoutchouc.

Les fibres de verre, de minéraux et de carbone résistent à une température plus élevée que les fibres d'aramide, mais ont une tendance à s'aligner avec la direction de rotation durant le processus de calandrage,



impliquant une anisotropie mécanique sur les feuilles. Par conséquent, elles sont toujours utilisées en association à des fibres d'aramide de type FASIT adaptées aux applications avec vapeur et haute température.

Pour les applications avec substances non-agressives à basse température, les fibres organiques telles que le polyester et la cellulose sont utilisés dans les produits à moindre coût.

Liants

Le liant élastomère représente typiquement 10 à 25% du poids de la feuille. Seulement certains types de caoutchouc peuvent être utilisés, en raison de leurs propriétés rhéologiques et de leur aptitude à mouiller les fibres et les matières de charge. Les liants les plus communs sont NBR, SBR, NR, CR, EPDM et CSM. Sur un joint CSF, c'est essentiellement le liant qui bloque le chemin de l'agent scellé par la fermeture de la porosité entre les fibres et les matières de charge, et par associant et remplissant toutes les irrégularités des faces bridées.



De plus, elles protègent les fibres du joint et les matières de charge des attaques chimiques. Le ramollissement du liant entre 100 et 150 °C favorise l'étanchéité du joint, car elle aide le liant à couler et à remplir toutes les porosités.

Au-delà de cette température, et avec le temps, le liant commence à durcir.

Cependant, dans la mesure où les propriétés mécaniques du joint sont fournies par les fibres, cet effet ne gêne pas la performance du joint d'étanchéité.

En conclusion, le liant est essentiellement choisi en fonction de la résistance aux produits chimiques qu'il confère au joint.

Les liants CSM ou EPDM sont utilisés sur les joints de type CSF utilisés en environnements chimiquement agressifs.

Matières de Charge

Les matières de charge (70 - 80% en poids) ont également un intérêt qui leur est propre, essentiellement liée à leur forme, surface spécifique et charge électrostatique: des facteurs affectant leur capacité à se mélanger parfaitement avec les fibres de

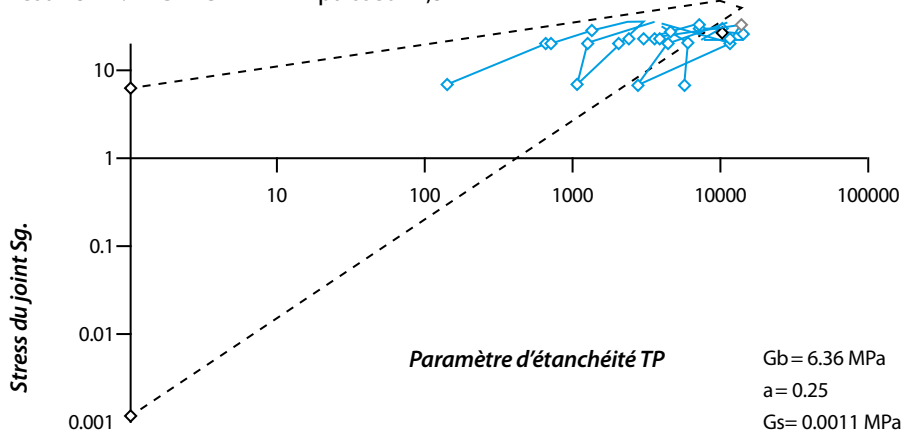


renforcement. (laine de roche, laine de verre, céramique), squameuse (graphite), ou granulaire (kaolin, sulfates, particules d'oxyde, etc.) avec des dimensions allant du sous-micron à plusieurs centaines de microns, et une surface spécifique pouvant dépasser 100 m²/g, comme c'est le cas des silices actives microporeuses.

Éléments Supplémentaires

La composition de certains types de CSF comprend des éléments de renforcement de type grillage ou treillis métallique, ou feuille métallique perforée: ces éléments augmentent la capacité du joint à résister à la charge de compression et donc étendent sa capacité à des pressions plus élevées.

Test ROTT : **FASIT OMNIA** • Épaisseur 1,5 mm



FASIT®

Type de feuille	202	205	HUILE	OMNIA
Composition	Cellulose et fibres synthétiques, NBR.	Fibres synthétiques, NBR.	Fibres d'aramide, NBR.	Fibres d'aramide, NBR.
Principales caractéristiques et applications	Prix avantageux. Convient aux applications thermo-hydrauliques à faibles charges de boulons. Pour une utilisation avec de l'eau, des huiles, des alcools et des glycols.	Convient aux solutions à base d'eau et aqueuse, huiles, carburants, alcools, glycols, alcalis faibles et acides organiques à faibles charges de boulons	Convient aux solutions à base d'eau et aqueuse, huiles, carburants, alcools, glycols, alcalis faibles et acides organiques.	Objectif universel dans les industries pétrolières, de l'énergie et chimiques. Huiles, carburants, solvants, gaz, agents de refroidissement, alcools, faibles alcalis, acides organiques. Excellente étanchéité.
Limites de service recommandées (°C)*				
Température maximum à court terme	180	200	280	350
Température continue maximum avec substance non-agressive	140	150	220	250
Température continue maximum avec vapeur	120	120	180	200
Pression de service maximum (bar)	40	60	80	100
Rétention du stress (N/mm²)-DIN52913				
16 heures, 175°C, 50 N/mm ²	20	23	25	28
16 heures, 300°C, 50 N/mm ²			20	22
Taux de fuite spécifique (mg/m.sec) DIN 3535/6				
	0.08	0.08	0.07	0.05
Compressibilité (%) - ASTM F36				
	5 à 10	5 à 10	5 à 10	5 à 10
Récupération (%) - ASTM F36				
	50	50	45	55
Résistance à la traction - à travers le grain (N/mm²)-DIN52910				
	7	8	9	11
Augmentation d'épaisseur après immersion (%) - ASTM F146				
Huile IRM 903 pendant 5 heures à 150°C	10	10	8	8
Carburant ASTM B pendant 5 heures à 23°C	10	10	8	8
Spécifications				
	FDA 21 CFR/175.300, DVGWKTW pour utilisation alimentaire.	DIN 28091 FA-Z1-0.	DIN 28091 FA-A1-0 DVGW DIN 3536/6, KTW,W270, WRASWQc, TA-Luft (VDI 2440) Germanische Lloyd.	DIN 28091 FA-A1-0 BS 7531 degré Y DVGW DIN 3536/6, KTW,W270,WRAS WQc, BAM (oxygène) TA-Luft (VDI 2440) Germanische Lloyd.

* Les limites de service sont fournies en présence de conditions de support et conception de joint adaptées. Les limites de pression et de température ne s'appliquent pas simultanément. Les limites inférieures doivent être prises en compte lors du scellage de substances agressives, ou en cas de perturbations thermiques ou mécaniques pertinentes.

Données de Fournitures Standards

- **Taille de la feuille:** 1,500 x 1,500 mm.
Sur demande: 1,500 x 3,000 mm.
1,500 x 4,500 mm.
Tolérance: ± 50 mm.
- **Épaisseur de la feuille :**
0,3 à 5 mm. - Tolérance: ± 10%

KEMIT	VAPEUR	400	400 Fe	HT	CF
Fibres d'aramide CSM.	Fibres minérales, fibres d'aramide, NBR.	Fibres d'aramide, graphite lamellaire NBR.	Fibres d'aramide, graphite lamellaire NBR, insertion de fil.	Fibres de verre, fibres d'aramide, NBR.	Fibres de carbone, fibres d'aramide, NBR.
Pour les substances chimiquement agressives: solutions alcalines, plusieurs acides, huiles et carburants, alcools. En raison de l'absence de pigments, l'utilisation avec fluides très purs est recommandée.	Recommandé en présence de cycle thermique, saturé ou de vapeur surchauffée. Convient à tous les types d'huiles, carburants et solvants.	À utiliser avec des charges dynamiques, telles que les flocons de graphite intégrés, il offre une haute résistance à la température et aux contraintes mécaniques. Convient à la vapeur, aux carburants, aux huiles, aux alcalis et aux acides faibles.	Pour des pressions et des températures élevées et fluctuantes. Convient à la vapeur, aux carburants, aux huiles.	Applications à très haute température, en présence de gaz, carburants, huiles, acides organiques et inorganiques légères, vapeur.	Étanchéité exceptionnelle à hautes températures, gaz, hydrocarbures, vapeur, acides doux et un large éventail de forts alcalis. Rétention d'étanchéité après incendie. Excellente flexibilité.
200	350	350	400	440	400
150	270	280	350	350	300
120	230	250	230	250	280
60	100	100	140	100	100
25	35 30	35 25	39 36	35 30	35 25
0.06	0.06	0.08	0.5	0.08	0.05
5 à 10	5 à 10	5 à 10	5 à 10	5 à 10	5 à 10
45	55	50	55	50	55
10	7	9	25	8	8
HNO ₃ 40% 18h 23°C: 10% H ₂ SO ₄ 65% 48h 23°C: 8%	7 7	5 8	5 8	8 8	7 7
DIN 28091 FA-AZ-0 TA-Luft (VDI 2440).	DIN 28091 FA-GA1-0 BS 7531 grade X DVGW DIN 3536/6, KTW, W270, WRAS WQc, BAM (oxygène).	DIN 28091 FA-AC1-0, BS 7531 degré Y BAM (oxygène).	DIN 28091 FA-AC1-St, BS 7531 degré Y Germanische Lloyd.	DIN 28091 FA-GA1-0, BS 7531 degré X DVGW DIN 3536/6, DVGW VP 401, TA-Luft (VDI 2440) Germanische Lloyd.	DIN 28091 FA-AC1-0, BS 7531 degré X DVGW DIN 3536/6, KTW, VP 401 BAM (oxygène) Germanische Lloyd.

Finitions de Surface Disponibles

Un revêtement anti-adhésif 4AS des deux côtés est la norme pour tous les types.

Du PTFE, graphite ou revêtement silicone sont disponibles sur demande.

Tableau de Résistance Chimique - FASIT®

Les informations contenues dans ce tableau font office de guide pour la sélection du joint adapté.

Car la fonction et la durabilité des produits

dépendent d'un certain nombre de facteurs ne pouvant pas être inclus dans le tableau, les données ne peuvent pas être utilisées dans le cadre d'une demande de garantie.

- Adapté.
- Le caractère adapté dépend des conditions d'exploitation.
- Non adapté.

Substance	202-205	Huile	Omnia	Kemit	Vapeur	400	400 FE	HT	CF
Acétaldéhyde									
Acétamide									
Acide acétique									
Anhydride acétique									
Acétone									
Acétylène									
Acide acrylique									
Acrylonitrile									
Acide adipique									
Air									
Acétate d'aluminium									
Chlorate d'aluminium									
Chlorure d'aluminium									
Sulfate d'aluminium									
Aluns (aluminium potassium sulfate)									
Ammoniac, liquide									
Ammoniac, gaz									
Hydrogencarbonate d'ammonium									
Chlorure d'ammonium									
Hydroxyde d'ammonium, liquide									
Nitrate d'ammonium.									
Phosphate d'ammonium									
Sulfate d'ammonium									
Acétate de pentyle									
Amylalcool									
Aniline, Huile aniline									
Asphalte									
Chlorure de baryum									
Hydroxyde de baryum									
Sulfure de baryum									
Bière									
Benzaldéhyde									
Benzène, Benzol									
Acide benzoïque									
Bio-diesel									
Borax									
Acide borique									
Butadiène									
Butane									
Alcool butylique									
Méthacrylate de butyle									
Acide butyrique									
Hydroxyde de calcium (eau de chaux)									
Hypochlorite de calcium									
Nitrate de calcium (lime salpêtre)									
Dioxyde de carbone									
Disulfure de carbone									
Monoxyde de carbone									
Acide carbonique									
Chlore									
Chlorobenzène									
Chloroéthane									
Chloroéthylène									
Chloroforme (trichlorométhane)									
Chromates									
Acide chromique									
Acide citrique									
Gaz de four à coke									
Acétate de cuivre									
Chlorure de cuivre									
Sulfate de cuivre									
Crésols, Acide crésylique									
Huile brute									
Cyclohexane									
Cyclohexanone									
Dichlorométhane (chlorure de méthylène)									
Carburant diesel									
Diméthyléther									
Dowtherm									
Éthane									
Éther éthylicétique									

Substance	202-205	Huile	Omnia	Kemit	Vapeur	400	400 FE	HT	CF
Alcool éthylique									
Éthylbenzène									
Chlorure d'éthyle									
Éther éthylique									
Éthylène									
Éthylène glycol									
Oxyde d'éthylène									
Fuorine, gaz ou liquide									
Formaldéhyde									
Acide formique									
Fréon 12									
Fréon 22									
Fréon 134a									
Carburant Pétrole									
Furfural									
Essence									
Glycérine, glycérol									
Glycol (MonoéthylèneGlycol)									
Graisse, Base pétrolière									
Heptane									
Hexane									
Huiles hydrauliques									
Hydrazine									
Acide chlorhydrique									
Acide cyanhydrique									
Acide hydrofluorique									
Hydrogène									
Hydrogénéfluorure									
Peroxyde d'hydrogène (Eau oxygénée)									
Sulfure d'hydrogène, sec ou humide									
Isobutane									
Alcool isobutylique									
Isooctane									
Alcool isopropylique									
Kérosène (Huile paraffine)									
Acide lactique									
Sel de plomb									
Bromure de lithium									
Huiles lubrifiantes, minérales ou raffinées									
Chlorure de magnésium									
Hydroxyde de magnésium									
Sulfate de magnésium									
Acide maléique									
Anhydride maléique									
Mercure									
Méthane									
Méthanol, alcool méthylique									
Méthyl-aldéhyde (formaldéhyde)									
Méthylchlorure									
Chlorométhane et Dichlorométhane									
Méthyléthylcétone (butanone)									
Lait									
Huile minérale ASTMN. 1									
Naphta									
Acide nitrique									
Nitrobenzène									
Azote									
Oxyde de nitrogène									
Acide nitromuriatique (Acquaragia)									
Octane									
Huiles, animales et végétales									
Acide oléique									
Acide oxalique									
Oxygène, gaz									
Ozone									
Acide palmitique									
Paraffine									
Pentane									
Acide perchlorique									
Perchloroéthylène									
Huiles de pétrole									

Substance	202-205	Huile	Omnia	Kemit	Vapeur	400	400 FE	HT	CF
Phénol									
Phosgène									
Acide phosphorique									
Acide phtalique									
Polyacrylonitrile									
Acétate de potassium									
Bicarbonate de potassium									
Carbonate de potassium (potasse)									
Chlorure de potassium									
Chromate de potassium									
Cyanure de potassium									
Hydroxyde de potassium (potasse caustique)									
Iodure de potassium									
Nitrate de potassium, Solution aqueuse									
Nitrate de potassium, fondu (salpêtre)									
Sulfate de potassium									
Propane									
Alcool propylique									
Propène									
Acide prussique, Acide cyanhydrique									
Acide salicylique									
Huile de silicone									
Nitrate d'argent									
Savon									
Aluminate de sodium									
Bicarbonate / Carbonate acide de sodium									
Bisulfate de sodium									
Carbonate de sodium, Soda									
Chlorate de sodium, Solution aqueuse									
Chlorure de sodium									
Hydroxyde de sodium									
Hypochlorure de sodium (eau de Javel)									
Nitrate de sodium (Salpêtre du Chili)									

Substance	202-205	Huile	Omnia	Kemit	Vapeur	400	400 FE	HT	CF
Perborate de sodium									
Phosphate de sodium									
Silicate de sodium									
Sulfate de sodium									
Sulfure de sodium									
Chlorure stannique									
Amidon									
Vapeur saturée									
Vapeur surchauffée									
Acide stéarique									
Styrène									
Solution sucrée									
Dioxyde de soufre									
Acide sulfurique									
Acide sulfureux									
Acide tannique									
Goudron									
Acide tartrique									
Tétrachloroéthylène (perchlorate)									
Toluène									
Huile de transformateur (type minéral)									
Trichloroéthane									
Trichloréthylène									
Urée									
Acétate de vinyle									
Méthacrylate de vinyle									
Eau, distillée									
Eau, eau de mer									
Eau, du robinet									
Vins									
Xylène									
Chlorure de zinc									
Sulfate de zinc									





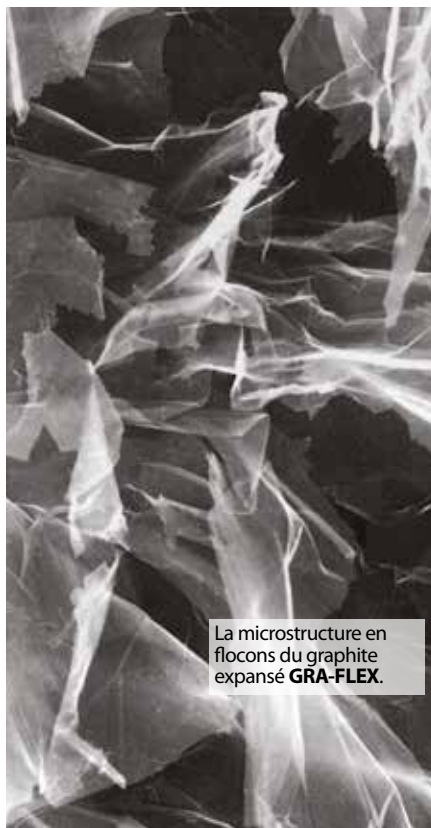
Matériaux d'étanchéité Graphite Expansé Flexible **GRA-FLEX®**

Structure

Il peut être considéré comme un paradoxe que le graphite, substance très douce et souple, soit formé à partir du même élément - le carbone - que celui produisant le diamant, le matériau le plus dur connu dans la nature.

La différence entre les deux matériaux réside dans leur structure cristalline: tandis que le diamant présente un maillage cristallin tétraédrique (hybridation sp^3) symétrique dans les trois directions, la structure du graphite est hexagonale (hybridation sp^2), avec des atomes de carbone solidement liés sur les plans et mal consolidés entre les plans.

Une telle asymétrie est à l'origine de l'anisotropie particulière constatée dans les propriétés mécaniques, thermiques et électriques du graphite, ainsi que de son inhérent pouvoir lubrifiant.



La microstructure en flocons du graphite expansé **GRA-FLEX**.

GRA-FLEX est disponible sous forme de feuille homogène, en rouleau, en feuille ou sous forme de feuille intégrée.

La feuille GRA-FLEX est principalement utilisée pour la fabrication de feuilles de scellage laminées, de joints semi-métalliques, de type joints en spirale, revêtus de métal ou encore de joints striés revêtus, de bagues d'étanchéité et des bandes lisses ou ondulées.



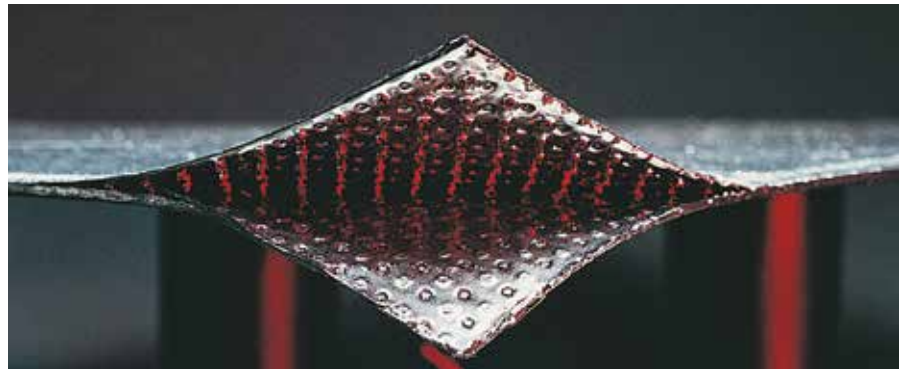
Densité

La densité standard du graphite GRA-FLEX est de 1 g/cm³, mais est disponible dans la gamme de 0,7 à 1,3 g/cm³: une densité plus élevée correspond à une moindre perméabilité aux gaz et une majeure force mécanique, mais également à une plus faible conformabilité.

Pureté

La pureté du graphite est évaluée en fonction de sa teneur en carbone, ou, inversement, de sa teneur en cendres, constituant les résidus après avoir brûlé le graphite dans l'air. Ces cendres contiennent principalement des éléments inoffensifs, tels que le silicium et l'aluminium, mais également des contaminants, généralement des résidus de gangue minérale du graphite naturel, tels que le quartz, silicates ou mica: ils perturbent la structure laminaire ordonnée du graphite, produisant des canaux et des pores irréguliers réduisant l'efficacité d'étanchéité du joint.

De plus, avec l'augmentation de la teneur en cendres, la résistance mécanique est également réduite et avec un risque de



corrosion majeure. Pour cette raison, la teneur standard en cendres de GRA-FLEX est de 1%, soit une valeur inférieure à celle de la majorité des graphites actuellement disponibles sur le marché.

Le graphite expansé présente généralement des traces de soufre, de chlore

et de fluor: sous certaines conditions, ces éléments peuvent contribuer à activer les processus de corrosion dans les assemblages métalliques.

Dans de tels cas, il est possible d'utiliser GRA-FLEX «premium» dans lequel ces impuretés sont encore limitées.

Degré de pureté du graphite expansé GRA-FLEX®:

Degré:	STANDARD	PREMIUM		
Cendres	ASTM C 561	%	< 1	< 0,5
Lons chlorures lessiv	ASTM F 1277	ppm	< 40	< 20
Lons fluorures lessiv	ASTM F 1277	ppm	< 40	< 20



Propriétés

- **Force Thermo-Mécanique:** cette caractéristique permet une excellente rétention de la contrainte du joint, même à très haute température et en présence de cycles thermiques et dynamiques et de chocs. Parce que le fluage du joint est faible, le resserrage des boulons n'est plus nécessaire.
- **Résistance Chimique:** GRA-FLEX est résistant à la plupart des substances, y compris la vapeur, les hydrocarbures et la plupart des acides. Les fluides oxydants puissants font office d'exception.
- **Stabilité de la Température:** sachant que l'élasticité du matériau est due à sa structure physique et non aux composants élastomère, il reste adapté à une plage allant des températures cryogéniques (-200 °C) aux températures extrêmement élevées (+3 000 °C en atmosphère inerte ou réductrice).
- **Conformabilité:** La bonne conformabilité du GRA-FLEX permet son utilisation avec pratiquement tout type de bride, comprenant des brides légères, de très grande taille,

irrégulières et peu planes, sans nécessiter un joint de grande épaisseur.

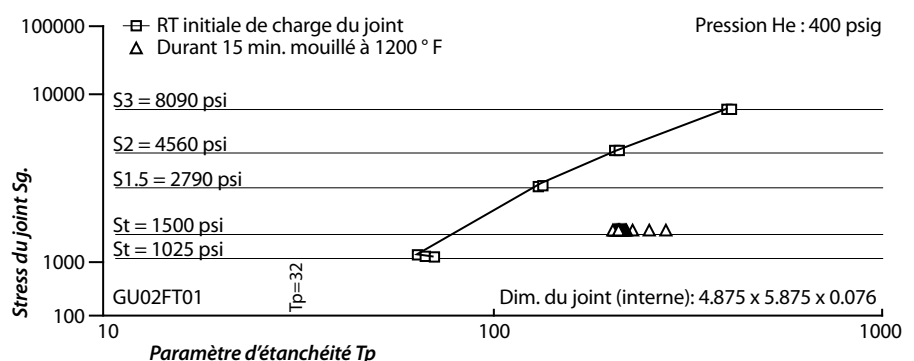
- **Pas de Vieillesse:** GRA-FLEX ne perd pas son élasticité dans le temps, durant le stockage ou le fonctionnement, même en cas d'exposition à des températures élevées. Les joints GRA-FLEX sont donc recommandés pour les articulations susceptibles de se détendre dans le temps.

- **Résistance au Feu:** étant exempts de composants organiques, les joints GRA-FLEX sont parfaits pour les applications où le joint d'étanchéité doit être conservé pendant et après un incendie, par exemple en cas de substances toxiques ou inflammables.

- **Santé et sécurité:** GRA-FLEX ne contient pas de composants toxiques, ni aucun type de fibres.

Feuille de scellage GRA-FLEX GR épaisseur 1/16"

Contrainte du joint contre étanchéité durant l'intégralité du test.



GRA-FLEX®

Type de feuille insérée	S	GR	R
Élément inséré	Aucun.	Tôle perforée en acier inoxydable pédonculée de 0,10 mm d'épaisseur.	Feuille lisse en acier inoxydable AISI 316 de 0,05 mm d'épaisseur.
Principales caractéristiques et applications	Généralement utilisé comme matière de charge pour joints semi-métalliques. Il peut également être utilisé pour les joints ne nécessitant pas d'éléments supplémentaire.	But universel pour application à haute température et pression en présence de cycles mécaniques et thermiques et d'impacts. Adapté à la vapeur, aux hydrocarbures et à la plupart des produits chimiques.	Applications à haute température. Répartition très homogène de la charge du groupe. Facile à couper et à manipuler.
Température de fonctionnement max. (°C)*			
Substance : air ou substance oxydante	450	450	450
Substance : réductrice ou inerte, mais articulation exposée à l'air	550	550	550
Atmosphère de la substance et de l'articulation: réductrice ou inerte	3000	700	700
Pression de service maximum (bar)*	80	120	80
Rétention du stress (N/mm²)-DIN52913 16 heures, 300°C, 50 N/mm ²	49	49	>48
Taux de fuite spécifique (mg/m.sec) DIN 3535/6	0.05	0.08	0.05
Compressibilité (%) - ASTM F36	40 à 50	35 à 45	40 à 50
Récupération (%) - ASTM F36	10 à 15	15 à 20	10 à 15
Module de compression (%) DIN 28090/2			
à température ambiante. ϵ_{KSW}	45	32	41
à température élevée. $\epsilon_{WSW/300^\circ C}$	< 4	1.2	1.1
Pourcentage de relaxation en fluage (%) DIN 28090/2			
à température ambiante. ϵ_{KRW}	4.5	4.5	4.5
à température élevée. $\epsilon_{WRW/300^\circ C}$	4.5	4	4
Récupération R (mm)	0.08	0.085	0.08
Spécifications	DIN 28091-4 GR-O-0.	DIN 28091-4 GR-O-1M-Cr Protection incendie FITT.	DIN 28091-4 GR-O-1K-Cr.

* Les limites de service sont fournies en présence de conditions de support et conception de joint adaptées.
Les limites de pression et de température ne s'appliquent pas simultanément. Les limites inférieures doivent être prises en compte lors du scellage de substances agressive, ou en cas de perturbations thermiques ou mécaniques pertinentes.

Données de Fournitures Standards

Tous les types de feuille standards sont réalisés en GRA-FLEX standard mais sont également disponibles en qualité premium.

• **Densité du type S:** 1 g/cm³
Sur demande : 0,7 à 1,3 g/cm³
Tolérance: ± 5%

• **Taille de la feuille :**
1000 x 1000 ou 1 500 x 1 500 mm.
Tolérance: ± 50 mm.

RX	G	N	AUTO	ALU
Tôle lisse multiple en acier inoxydable AISI 316 de 0,05 mm d'épaisseur.	Fiberglass fabric 0 2 mm thick.	Maillage en acier inoxydable.	Tôle perforée en acier au carbone de 0,20 mm épaisseur.	Aluminum foil on both faces.
Les éléments multiples en acier inoxydable permettent au joint d'étanchéité de résister à des contraintes très élevées et donc d'être utilisés à des pressions de fonctionnement élevées.	Applications à haute température et pression modérée. Résistance chimique maximum. Facile à couper et à manipuler	Applications à haute température Bonne résistance mécanique.	Élément inséré extra-fort, principalement utilisé pour les applications du secteur automobile.	Applications à haute température et pression modérée. Résistance chimique maximum. Facile à couper et à manipuler
450	450	450	450	450
550	550	550	550	550
700	600	700	700	650
200	60	80	150	60
49	>45	>48	>48	>48
0.05	0.08	0.08	0.08	0.05
35 à 45	40 à 50	40 à 50	40 à 50	40 à 50
15 à 20	10 à 15	10 à 15	10 à 15	10 à 15
30 à 40 < 4	38 1	35 1 5	30 1 5	38 <4
4 4	5 4 5	4 5 4	4 5 4	4.5 4.5
DIN 28091-4 GR-O-3K-Cr.	DIN 28091-4 GR-O-1K-Z.	DIN 28091-4 GR-O-1M-Cr.	DIN 28091-4 GR-O-1M-St.	DIN 28091-4 GR-O-2K-Al.

• **Épaisseur de la feuille :**
0,5 à 5 mm (en fonction du type)
Tolérance: ± 10%.

• **Taille du rouleau de feuille :**
1000 ou 1500 mm x 50 ou 100 m.
Tolérance: ± 50 mm

• **Épaisseur de rouleau de feuille :**
0,25 à 1 mm.
Tolérance: ± 5%.

Revêtement anti-adhérent disponible sur demande.

Matériaux d'étanchéité à base de PTFE

GUAFLON®

La gamme GUAFLON® comprend plusieurs types de feuilles de scellage à base de PTFE conçues principalement pour des applications en industrie chimique, pétrochimique, alimentaire et pharmaceutique.

PTFE

Le PTFE (poly-tétra-fluoro-éthylène, formule $(CF_2)_n$) doit sa principale caractéristique - soit une résistance chimique exceptionnelle - à une structure moléculaire dans laquelle de très longues chaînes linéaires d'atomes de carbone sont intégralement enveloppées et protégées par des atomes de fluor.

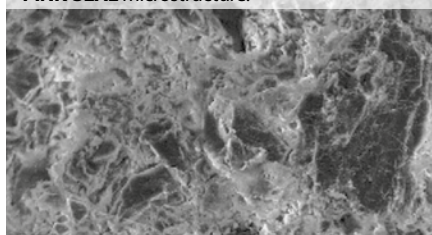
La liaison carbone-fluor est la plus forte de toute la chimie organique: de ce fait, sa stabilité n'est que très peu affectée à l'excitation thermique ou les attaques chimiques.

En raison de sa structure, le PTFE résistant à presque tous les produits chimiques, à

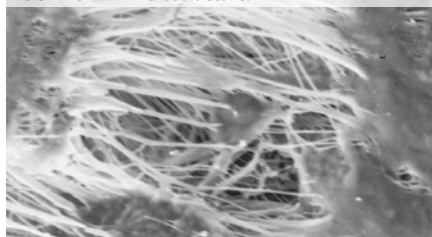
WHITE-SEAL microstructure.



PINK-SEAL microstructure.



SOFT-SEAL microstructure.



l'exception des métaux alcalins fondus, du fluor gazeux, du fluorure d'hydrogène et des matériaux capables de produire ces composés.

En revanche, ses propriétés physiques restent adaptées à une très large plage de températures de service : allant du cryogénique à environ 300° C.

Les autres caractéristiques faisant du PTFE un excellent matériau pour les applications d'étanchéité sont:

- Excellente résistance au vieillissement.
- Sécurité physiologique - adapté à un usage alimentaire.
- Aucune contamination des substances confinées - adapté pour les utilisations avec substance à haute pureté, par exemple pour l'industrie pharmaceutique et de peinture.
- Surface anti-adhésive - adapté en présence de brides devant être fréquemment ouvertes.
- Faible coefficient d'abrasion - adapté aux joints dynamiques.

Matières de charge

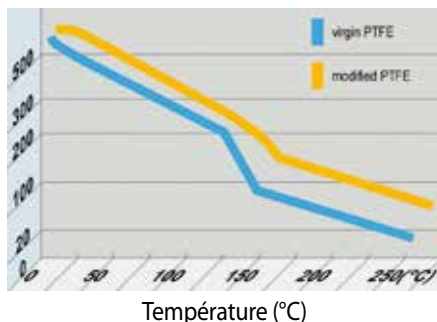
Le principal inconvénient du PTFE est sa faible résistance mécanique due à l'absence de liaisons ou de forces électrostatiques entre les chaînes moléculaires: ceci implique que les joints fabriqués à partir de PTFE pur peuvent facilement subir des déformations plastiques, même à température ambiante (écoulement à froid).

Afin de résoudre ce problème, les feuilles GUAFLON sont généralement remplies de particules minérales, de type fibres de verre ou grains de silice, afin d'augmenter la stabilité du matériau sous compression.

PTFE modifié

Certains types de GUAFLON sont obtenus à partir d'une variété particulière de PTFE appelée « PTFE modifié », dont la caractéristique est une modification dans la structure polymère (intégration de l'agent modificateur PPVE à faible concentration dans la chaîne polymère linéaire). Les avantages du PTFE modifié sont une majeure résistance aux contraintes de compression, une plus grande élasticité, une moindre porosité et perméabilité.

Module d'élasticité (N/mm²)



Une propriété remarquable des joints GUAFLON est leur haute efficacité en termes d'étanchéité, définie par de faibles valeurs de constante en taux de fuite minimisés. Par conséquent, les joints d'étanchéité

GUAFLON sont particulièrement recommandés pour le contrôle des émissions fugitives, en présence de polluants ou de substances dangereuses.

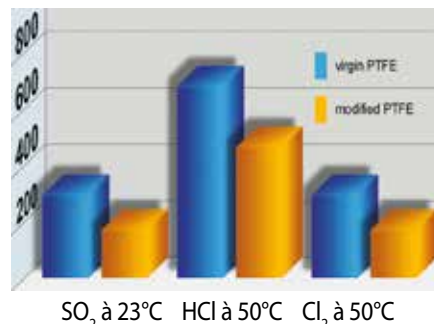
PTFE expansé

Le PTFE expansé du GUAFLON SOFT-SEAL ne contient pas de matières de charge, mais doit ses propriétés à une structure cellulaire microscopique permettant une compressibilité remarquable, particulièrement adaptée aux

applications avec brides légères, irrégulières ou peu planes. Dans la mesure où le PTFE expansé devient très mince lorsqu'il est assemblé à des brides, sa capacité à contenir le stress de joint est excellente même en présence de charges et de températures élevées.

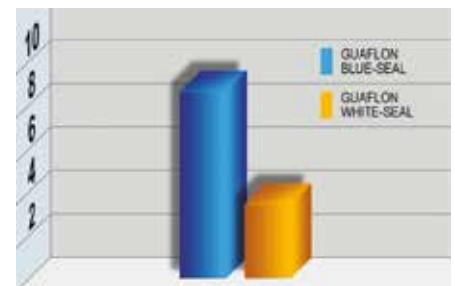
Perméabilité (cm³ / m² · d · bar)

DIN 53380, épaisseur de la feuille: 1mm



Déformation permanente (%)

15 N/mm², 100 heures, 23°C.



GUAFLON SOFT-SEAL

est disponible non seulement sous forme de feuille, mais également sous forme de ruban adhésif, conçu pour l'entretien de l'articulation, et une utilisation avec des brides de grande taille, où les joints obtenus de la coupe des feuilles seraient très coûteux.

GUAFLON®

Type de feuille	BLUE-SEAL	WHITE-SEAL	PINK-SEAL	SOFT-SEAL
Composition	PTFE vierge, fibres de verre.	PTFE modifié, fibres de verre.	PTFE modifié, matières de charge de silice.	PTFE expansé.
Principales caractéristiques et applications	Prix avantageux. Adapté à une vaste gamme d'applications avec produits chimiques à faibles charges de boulons.	Utilisation universelle pour la plupart des produits chimiquement agressifs et critères d'étanchéité élevés.	Pour les charges mécaniques élevées nécessitant une récupération supérieure et une force de compression.	Résistance chimique maximum. Adaptés aux très hautes pressions. Extra-compressibilité permettant l'adaptation à tout type de brides et garantie d'étanchéité même à de faibles charges de boulons.
Limite de service recommandée (°C)*				
Température continue maximum	260	260	260	315
Pression de service maximum (bar)	210	260	260	270
Max. Pression de service (bar)	60	80	85	200
Rétention du stress (N/mm²)-DIN52913				
16 heures, 150°C, 30 N/mm ²	14	16	17	23
Taux de fuite spécifique (mg/m.sec)				
DIN 3535/6				
λ2.0 (30 N/mm ² , N ₂ à 40 bars)	0,05	0,01	0,01	< 0,01
Compressibilité (%) - ASTM F36	7 à 15	7 à 15	7 à 15	68
Récupération (%) - ASTM F36	35	45	55	11
Résistance à la traction - à travers le grain (N/mm²) - DIN 52910	17	12	12	14,5
Module de compression (%)				
DIN 28090/2				
à température ambiante. ϵ_{KSW}	11	7	8	
à température élevée. $\epsilon_{WSW/300^\circ C}$	45	37	15	
Pourcentage de relaxation en fluage (%)				
DIN 28090/2				
à température ambiante. ϵ_{KRW}	3	3	3	
à température élevée. $\epsilon_{WRW/300^\circ C}$	4	5	4	
Récupération R (mm.) - DIN 28090/2	0,08	0,09	0,07	
Spécifications	DIN 28091 TF-G-O	DIN 28091 TF-G-O	DIN 28091 TF-M-O	DIN 28091 TF-O-O FDA 21 CFR/177.1550

* Les limites de service sont fournies pour des conditions d'installation et une conception du joint adaptées.
Les limites de pression et de température ne s'appliquent pas simultanément.
Les limites inférieures doivent être prises en compte en cas de perturbations thermiques ou mécaniques pertinentes.

Données de fournitures standards

- **Taille de la feuille:** 1,500 x 1,500 mm.
Tolérance: ± 50 mm.
- **Épaisseur de la feuille:** 0,5 à 3 mm.
Pour GUAFLON SOFT-SEAL: 1 à 6 mm
Tolérance: $\pm 10\%$

Tableau de résistance chimique - GRA-FLEX® et GUAFLON®

Substance	GRAFLEX	GUAFLON			
	Tous types	Blue-Seal	White-Seal	Pink-Seal	Soft-Seal
Acétaldéhyde					
Acétamide					
Acide acétique					
Anhydride acétique					
Acétone					
L'acétonitrile					
Acétylène					
Acrylamide					
Acide acrylique					
Anhydride acrylique					
Acrylonitrile					
Acide adipique					
Air					
Acétate d'aluminium					
Chlorate d'aluminium					
Chlorure d'aluminium					
Fluorure d'aluminium					
Nitrate d'aluminium					
Sulfate d'aluminium					
Aluns (sulfate de potassium aluminium)					
Ammoniac, liquide					
Ammoniac, gaz					
Bicarbonate d'ammonium					
Chlorure d'ammonium					
Hydroxide d'ammonium, liquide					
Nitrate d'ammonium					
Phosphate d'ammonium					
Sulfate d'ammonium					
Acétate d'amyle					
Alcool amylique					
Aniline, huile aniline					
Asphalte					
Chlorure de baryum					
Hydroxyde de baryum					
Sulfure de baryum					
Bière					
Benzaldéhyde					
Benzène, Benzol					
Aminobiphényle, di-(benzidine)					
Acide benzoïque					
Benzonitrile					
Chlorure de benzényle					
Chlorure de benzyle					
Alcool benzylique					
Chlorure de benzyle					
Bio-diesel					
Biphenil					
Liqueur sulfatée noire					
Borax					
Acide borique					
Brome					
Trifluorure de brome					
Butadiène					
Butane					
2-Butadone					
Acétate de butyle					
Alcool butylique					
N-butyle amine					
Butyle méthacrilate					
Acide butanoïque					
Hydroxyde de calcium (eau de chaux)					
Hypochlorite de calcium					
Nitrate de calcium (salpêtre de chaux)					
Caprolactame					
Captane					
Anhydride carbonique					
Disfure de carbone					
Monoxyde de carbone					
Tétrachlorure de carbone,					
Acide carbonique					
Sulfure de carbonyle					
Césium fondu					
Chlore, sec					
Chlore, humide					
Dioxyde de chlore					
Trifluorure de chlore					
Acide chloroacétique					
Chlorobenzène					

Substance	GRAFLEX	GUAFLON			
	Tous types	Blue-Seal	White-Seal	Pink-Seal	Soft-Seal
Chloroéthane					
Chloroéthylène					
Chloroforme (trichlorométhane)					
Oxyde de chlorométhyle et de méthyle					
Chloroprène					
Acide chlorosulfonique					
Chromates					
Acide chromique					
Anhydride chromique					
Trioxysulfure chromique					
Acide citrique					
Gaz de four à coke					
Acétate de cuivre					
Chlorure de cuivre					
Sulfate de cuivre					
Créosote					
Crésols, Acide crésylique					
Pétrole brut					
Cumène (benzène isopropylique)					
Cyclohexane					
Cyclohexanone					
Décaline					
Dibenzyléther					
Phtalate de dibutyle					
C6H4Cl2					
Dichloroéthane					
Dichloroéthylène					
Éther dichloroéthylrique					
Dichlorométhane (chlorure de méthylène)					
Dichloropropane					
Carburant diesel					
Diéthanolamine					
Oxyde de diméthyle					
Diméthylformamide					
Dinitrotoluène					
Dioxane (1,4 diéthylène dioxyde)					
Diphénylhydrazine					
Dowtherm					
Éthane					
Acétate d'éthyle					
Acrylate d'éthyle					
Ethanol					
Éthylbenzène					
Chlorure d'éthyle					
Éther éthylique					
Éthylène					
Dibromure d'éthylène					
Dichlorure d'éthylène					
Éthylène glycol					
Oxyde d'éthylène					
Fuorine, gaz ou liquide					
Dioxyde de fluor					
Acide fluorosilicique					
Formaldéhyde					
Acide formique					
Fréon 12					
Fréon 22					
Fréon 134a					
Mazout					
Furfural					
Essence					
Glycérine, Glycérol					
Glycol (Mono Éthylène Glycol)					
Graisse, base de pétrole					
Liqueur sulfatée verte					
Heptachlore					
Heptane					
Hexachlorobenzène					
Hexachloroéthane					
Diisocyanate d'hexaméthylène					
Hexane					
Huiles hydrauliques					
Hydrazine					
Acide hydrobromique					
Acide chlorhydrique					
Acide cyanhydrique					
Acide fluorhydrique					
Acide fluorosilicique					

Substance	GRAFLEX	GUAFLON			
	Tous types	Blue-Seal	White-Seal	Pink-Seal	Soft-Seal
Hydrogène					
Fluorure d'hydrogène					
Peroxyde d'hydrogène (eau oxygénée)					
Sulfure d'hydrogène, sec ou humide					
Hydroquinone					
Isobutane					
2-méthylpropan-1-ol					
Isooctane					
Alcool isopropylique					
Kérosène (huile de paraffine)					
Acide lactique					
Sels de plomb					
Bromure de lithium					
Lithium fondu					
Huiles lubrifiantes, minérales ou raffinées					
Hydroxyde de sodium					
Chlorure de magnésium					
Hydroxyde de magnésium					
Sulfate de magnésium					
Acide maléique					
Anhydride maléique					
Mercure					
Méthane					
Méthanol, Alcool méthylique					
Acide méthylacrilique					
Aldéhyde méthylique (formaldéhyde)					
Bromure de méthyle					
Chlorure de méthyle					
Chlorure et dichlorure de méthylène					
Méthyléthylcétone (butanone)					
Méthyl isobutyl cétone					
Lait					
Huile minérale ASTM N.1					
Naphta					
Acide nitrique					
Nitrobenzène					
Azote					
Oxyde d'azote, humide					
Oxyde d'azote, sec					
Tétoxyde d'azote					
Acide nitromuriatique (white spirit)					
Acide nitrosulfurique					
Octane					
Huiles, animales et végétales					
Acide oléique					
Acide oxalique					
Oxygène, gaz					
Ozone					
Acide palmitique					
Paraffine					
Pentane					
Acide perchlorique					
Perchloroéthylène					
Huiles de pétrole					
Phénol					
Phosgène					
Ester phosphorique					
Acide phosphorique					
Trichlorure de phosphore					
Acide phtalique					
Anhydride phtalique					
Pipéridine					
Polyacrylonitrile					
Potassium fondu					
Acétate de potassium					
Bicarbonate de potassium					
Bromate de potassium, Solution aqueuse					
Carbonate de potassium (potasse)					
Chlorate de potassium					
Chlorure de potassium					
Chromate de potassium					
Cyanure de potassium					
Hydroxyde de potassium (potasse caustique)					
Iodure de potassium					
Nitrate de potassium, Solution aqueuse					

Substance	GRAFLEX	GUAFLON			
	Tous types	Blue-Seal	White-Seal	Pink-Seal	Soft-Seal
Nitrate de potassium, fondu (salpêtre)					
Permanganate de potassium					
Sulfate de potassium					
Propane					
Alcool propylique					
Nitrate de propyle					
Propène					
Dichlorure de propylène					
Oxyde de propylène					
Acide prussique, Acide cyanhydrique					
Pyridine					
Acide salicylique					
Huile de silicone					
Nitrate d'argent					
Savon					
Aluminate de sodium					
Bicarbonate de sodium, Carbonate acide de sodium					
Bisulfate de sodium					
Carbonate de sodium, Soda					
Chlorate de sodium, Solution aqueuse					
Chlorure de sodium					
Cyanure de sodium					
Sodium à l'état fondu					
Hydroxyde de sodium					
Hypochlorite de sodium (eau de Javel)					
Nitrate de sodium (salpêtre du Chili)					
Perborate de sodium					
Peroxyde de sodium					
Phosphate de sodium, monobasique					
Phosphate de sodium, dibasique ou tribasique					
Silicate de sodium					
Sulfate de sodium					
Sulfure de sodium					
Superoxyde de sodium					
Chlorure stannique					
Amidon					
Vapeur saturée					
Vapeur surchauffée					
Acide stéarique					
Styrène					
Solution sucrée					
Chlorure de soufre					
Dioxyde de soufre					
Soufre, fondu					
Troxyde de soufre					
Acide sulfurique					
Acide sulfurique, fumant (Oléum)					
Acide sulfureux					
Acide tannique					
Goudron					
Acide tartrique					
Tétrachloréthane					
Tétrachloroéthylène (perchlorate)					
Dichlorure de thionyle					
Tétrachlorure de titane					
Toluène					
huile de transformateur (type minéral)					
Trichloroéthane					
Trichloréthylène					
Triéthanolamine					
Triéthylamine					
Triméthylaluminium					
Hexafluorure d'uranium					
Urée					
Acétate de vinyle					
Bromure de vinyle					
Chlorure de vinyle					
Méthacrylate de vinyle					
Eau, distillée					
Eau, eau de mer					
Eau, du robinet					
Vins					
Xylène					
Chlorure de zinc					
Sulfate de zinc					

Paramètres de contrôle de la qualité de l'application

L'étanchéité d'une articulation implique que la charge de surface du joint d'étanchéité, appliquée par couple de serrage, reste toujours entre les limites minimum et maximum, lesquelles dépendent des conditions d'exploitation et de la géométrie de l'articulation.

En général plus chargés, mais non surchargés, les joints ont une vie plus longue et présentent une meilleure résistance contre les substances agressives que ceux sous-chargés.

Resserrage: Tous les joints se placent, notamment après une longue période, sans charge. Par conséquent, les boulons doivent être resserrés à 100% avant la mise en service. Les joints FASIT et GUAFLON ayant

déjà été exposés à des températures élevées ou cryogéniques doivent être resserrés uniquement à froid, avec grand soin et en plusieurs étapes, afin d'empêcher la destruction des composants organiques durcis.

L'épaisseur du joint est importante et le matériau à utiliser doit être sélectionné aussi mince que possible, mais suffisamment épais pour accepter les imperfections de surface et les irrégularités des brides.

Un joint plus fin nécessite une moindre de charge pour obtenir un joint étanche, il peut accueillir des charges supérieures et dispose de meilleures propriétés de rétention de couple contribuant à maintenir une bonne étanchéité durant toute la durée de vie du joint.

La largeur du joint a un effet significatif sur la contrainte maximum admissible du joint.

Nous recommandons un ratio minimum épaisseur-largeur de 1/5.

Les conditions de conservation doivent être respectées pour assurer une longue vie aux matériaux du joint et aux joints.

Nous recommandons de stocker les joints à plat avec:

- Température < 25°C.
- Humidité relative < 60%.
- À l'abri de sources UV/lumière naturelle.

***Vous recherchez le meilleur produit pour votre projet ?
Vous avez besoin d'une aide spécifique à votre système ?
Notre équipe d'ingénieurs est disponible où que vous vous trouviez.***





Références Sélectionnées

- ABB (Italie)
- ADOC Japan (EAU)
- Agip (Italie)
- Agip KCO (Kazakhstan)
- AGOCO (Libye)
- Alenia Aeronavale (Italie)
- Ameira Petroleum (Égypte)
- Ansaldo Energia (Italie)
- ASRY Shipyards (Bahreïn)
- Attok Refinery (Pakistan)
- Bangladesh Gas Field Co. (Bangladesh)
- Baniyas Power Co. (Syrie)
- Baniyas Refinery (Syrie)
- Bateman-Litwin (France)
- Belleli (Italie)
- BP (Irak)
- Brega (Libye)
- Brembana (Italie)
- Cairo Refining (Égypte)
- CERN (Suisse)
- Daura Refinery (Irak)
- Dongang Boiler Group (Chine)
- Eastern Refinery (Bangladesh)
- Eco Petrol (Colombie)
- Edipower (Italie)
- ENEL (Italie)
- ENI (Italie)
- Enppi (Égypte)
- Fincantieri (Italie)
- Finmeccanica (Italie)
- Fondital (Italie)
- Foster Wheeler (Italie)
- Gas Transmission Co. Ltd (Bangladesh)
- GAZPROM (Russie)
- GE Nuovo Pignone (USA, Italie)
- Homs Refinery (Syrie)
- Jordan Petroleum Refinery (Jordanie)
- LukOil (Russie)
- MAERSKOIL (Kazakhstan)
- Magotteaux (Belgique)
- Mangiarotti (Italie)
- Mari Gas Co. (Pakistan)
- McDermott (USA)
- Mellitah (Libye)
- Midland Refinery (Irak)
- Ministry of Defense (Italie)
- National Refinery (Pakistan)
- NIGC (Iran)
- North Oil Company (Irak)
- NPCC (EAU)
- Nuovo Pignone - GE (Italie)
- Officine Resta (Italie)
- Olmi - Alfa Laval (Italie)
- OPET Petrol (Turquie)
- ORYXGAS (Suisse)
- Oto Melara (Italie)
- PDI-Pemex (Mexique)
- Petrojet (Égypte)
- Qatar Gas (Qatar)
- Ras Gas (Qatar)
- Saipem (Italie)
- Saras (Italie)
- SCOP (Irak)
- Sirte Oil Co. (Libye)
- Snam (Italie)
- Solvay (Italie)
- South Oil Company (Irak)
- SGS Oil & Gas (République Tchèque)
- SSGC (Pakistan)
- Kala Naft (Iran)
- Kordestan Petrochemical (Iran)
- MAPNA (Iran)
- Metec (Ethiopie)
- Nargan (Iran)
- NIOC (Iran)
- PDO (Oman)
- Pentair (USA)
- POGC (Iran)
- Yara (Italie)
- Sung Kyong (Corée du Sud)
- Tecnimont (Italie)
- Tehran Refinery (Iran)
- Termomeccanica Italiana (Italie)
- Trenitalia (Italie)
- Waha Oil Company (Libye)
- Warri Refinery (Nigeria)



EUROGUARCO

Euroguarco SpA

Sièges Sociaux

Via Terralba - Loc. Pietralba
19021 Arcola (La Spezia) - Italie
Tél. +39 0187 562611
Fax +39 0187 562955

info@euroguarco.com

Unité Industrielle

Via Leonardo Da Vinci, 6 A-B
26020 Ticengo (Cremona) - Italie
Tél. +39 0374 71006
Fax +39 0374 71277

www.euroguarco.com

