

#### ● ELASTOMERES :

##### CR (chloroprène)

Il est principalement utilisé sous forme de joint externe dans les systèmes de réfrigération (fréon 22). Le néoprène est également utilisé en présence d'oxygène. Il résiste aux alcools, acides doux, eau, air, ammoniac, argon et autres gaz. Ses températures d'utilisation vont de -20°C à +90°C.

##### CSM (polyéthylène chlorosulfoné)

Utilisé pour véhiculer des fluides fortement oxydants, fluides alimentaires, de nombreux produits chimiques, etc...

Il ne convient pas pour les hydrocarbures aromatiques ou à base de chlore. Ses températures d'utilisation vont de -40°C à +120°C.

L'Hypalon® est un exemple de CSM, il fait partie de la famille des élastomères.

*(Hypalon® est une marque déposée de Dupont Performance Elastomers)*

##### EPDM (éthylène / propylène)

Utilisable à des températures plus élevées que le NBR (excellent pour les fluides du type éther de phosphate, par exemple, mais médiocre pour ceux à base de pétrole). Sa gamme de température est bien plus étendue que celle du NBR. C'est à partir de ces constatations que cette matière a été employée en remplacement du NBR. Il est utilisé sous forme de joints toriques sur des électrovannes et vannes pour vapeur grâce à sa résistance à la déformation rémanente après compression. Il convient en général à la plupart des produits photographiques ainsi que nombres d'autres solutions chimiques.

Il est sélectionné pour les applications qui demandent des températures supérieures à celles couvertes par le NBR; comme par exemple pour véhiculer l'eau chaude et la vapeur. Sa compatibilité est très étendue mais son inconvénient majeur est que l'on ne peut l'utiliser en présence de fluides à base de pétrole ou fortement contaminés (tels que l'air lubrifié). Ses températures d'utilisation vont de -20°C à +180°C.

##### FFPM (élastomère perfluoré)

Elastomère utilisé dans la fabrication de joints ou éléments d'étanchéité : une combinaison de résistance aux ambiances chimiques agressives, au gonflement et aux températures élevées. Particulièrement adapté au domaine pharmaceutique qui demande des conditions ultimes de propreté.

Le Kalrez® est un exemple de FFPM, il fait partie de la famille des élastomères.

*(Kalrez® est une marque déposée de Dupont Performance Elastomers)*

##### FPM (élastomère fluoré)

Il convient à des températures supérieures à celles préconisées pour le NBR. Sa résistance est excellente en présence d'huiles de pétrole, d'essence, de fluides de nettoyage à sec et de carburant pour réacteurs (ké-

rosène). Il ne convient pas aux acétones, hydrocarbures halogènes ni au fréon.

Le FPM est à l'origine un élastomère de carbone fluoré mis au point pour véhiculer des hydrocarbures tels que les carburants pour réacteurs, essences, solvants, etc..., qui provoquent généralement un gonflement néfaste du NBR. Le FPM a des températures d'utilisation similaires à celles de l'éthylène-propylène (EPDM), mais il offre en plus l'avantage d'être nettement plus résistant à la "chaleur sèche". Sa compatibilité chimique est étendue. Ses températures d'utilisation vont de -40°C à +190°C.

Le Viton® est un exemple de FPM, il fait partie de la famille des élastomères.

*(Viton® est une marque déposée de Dupont Performance Elastomers)*

##### FVMQ (silicone fluoré)

Il s'agit de caoutchouc silicone comportant des groupes méthyle, vinyle et fluor substitués sur la chaîne polymérique. Bonne résistance à la chaleur et à la plupart des solvants. Bonnes caractéristiques à basse température.

##### NBR (nitrile)

Elastomère compatible avec les huiles pétrolières, l'air, l'eau, les acides doux, l'acétylène, le kérosène, les solutions de chaux, les gaz de pétrole liquéfiés et de térébenthine. Il n'est pas recommandé pour les essences hautement aromatiques, ni pour les acides.

Le NBR est souvent appelé nitrile caoutchouc, il constitue l'élastomère standard généralement utilisé pour toutes les garnitures souples d'étanchéité au niveau des clapets et joints.

Sa compatibilité avec la plupart des applications air, eau ou fuel domestique est excellente. Ses températures d'utilisation vont de -20°C à +90°C.

Le Buna® est un exemple de NBR, il fait partie de la famille des élastomères.

*(Buna® est une marque déposée de Du Pont de Nemours et Cie ou ses filiales)*

##### SBR (butadiène-styrène)

Polymère utilisé dans la fabrication d'éléments d'étanchéité. Une bonne résistance au gonflement dans les acides et les bases non-organiques et organiques, de même que dans les alcools et l'eau.

##### UR (uréthane)

Utilisé pour l'eau, l'air (à température ambiante normale), les alcools, les composés non aromatiques, l'éther, les graisses alimentaires, les huiles et les fluides hydrauliques.

Sa principale qualité est sa robustesse jointe à une excellente résistance à l'abrasion.

Il n'est pas recommandé pour les acétones et les agents fortement oxydants. Les températures d'utilisation vont de -30°C à +40°C.

##### VMQ (silicone)

Cet élastomère est le seul qui, dans certaines conditions, peut être utilisé tant à température basse qu'à température élevée: c'est cette caractéristique qui en détermine son principal usage. Il peut également véhiculer du peroxyde d'hydrogène et certains acides.

Il ne convient pas pour la vapeur car celle-ci réduirait trop fortement sa durée de vie.

Les composés en silicone fluoré ont une meilleure résistance au carburant.

##### Remarque sur les élastomères :

Les limites de température des élastomères dépendent de leur utilisation liée au type d'électrovannes ou de vannes.

De toute évidence, une membrane qui se durcit à basse température n'est pas adéquate, alors qu'un joint torique réalisé dans une matière identique et placé dans les mêmes conditions pourra très bien remplir son rôle d'étanchéité.

En règle générale, on considère comme acceptable une température allant jusqu'à -20°C, pour des températures inférieures, il faut utiliser des élastomères spéciaux tels que le silicone et le NBR spécial basse température.

Avec ces élastomères, selon l'utilisation, on peut repousser la limite jusqu'à -40°C. Pour les élastomères, la limite supérieure se situe autour de +100°C à l'exception du FPM, EPDM et du VMQ que l'on peut utiliser dans certaines conditions jusqu'à une température de +190°C.

Le PTFE (page suivante) est une matière communément utilisée pour les joints et les clapets : il n'est pas considéré comme un élastomère. Ce produit unique, résistant aux produits chimiques, peut-être utilisé de -270°C à +250°C en respectant les limites de construction correspondantes.

#### ● MATIERES PLASTIQUES :

##### PA (polyamide)

La résine polyamide possède une longue durée de vie et résiste à une grande variété de produits chimiques. Dans nos versions d'électrovannes, le polyamide utilisé est toujours d'un type haute résistance à la chaleur.

##### PAA (polyarylamide)

Polyamide aromatique dont au moins un monomère contient un cycle benzénique. Ceci lui confère une résistance élevée aux contraintes mécaniques, thermiques et chimiques.

L'IXEF® est un exemple de polyarylamide, il fait partie de la famille des matières thermoplastiques.

*(Ixef® est une marque déposée de Solvay S.A.)*

##### PC (polycarbonate)

Convient parfaitement pour les solvants ionisés, les solutions salines et les solutions ionisées. Il ne convient pas pour les solvants non ionisés.

Il s'agit d'un matériau thermoplastique de type polycarbonate connu pour sa résistance aux chocs ainsi qu'aux acides minéraux et hydrocarbures aliphatiques. Il ne convient pas pour une utilisation en présence d'air qui contient de l'ester phosphaté (que l'on trouve dans les huiles synthétiques).

### PE (polyéthylène)

Dans cette famille de matières plastiques, certaines fondent à très basse température, tandis que d'autres ne se déforment qu'à des températures très élevées. Certaines sont rigides, d'autres flexibles. Bien que plutôt souples, elles offrent une bonne résistance électrique, chimique et à l'humidité. Elles ont de bonnes qualités physiques.

### PEEK (polyétheréthère)

Matière thermoplastique très performante de par sa résistance exceptionnelle à des environnements chimiques très divers, même à des températures élevées.

### PEI (polyétherimide)

Cette résine possède de bonnes caractéristiques de tenue à la chaleur, ainsi qu'une bonne résistance chimique aux acides non oxydants et aux solvants ionisés.

Utilisation aléatoire en présence de solutions alcalines.

L'Ultem® est un exemple de PEI, il fait partie de la famille des matières plastiques.

*(Ultem® est une marque déposée de General Electric Company)*

### POM (polyacétal ou polyoxyméthylène)

Matériaux thermoplastiques du type résine acétal, d'une extrême rigidité sans pour autant être cassants. Ces résines sont solides, résilientes, rigides et résistent bien à la fatigue. Elles sont inodores, sans goût, non toxiques et résistantes à la plupart des solvants.

Le Delrin® est un exemple de polyacétal, il fait partie de la famille des matières plastiques.

*(Delrin® est une marque déposée de Du Pont de Nemours et Cie ou ses filiales)*

### PP (polypropylène)

Matière thermoplastique connue pour son excellente résistance aux sels et acides minéraux ainsi qu'aux gaz. Elle est très résistante aux solutions photographiques. En outre, elle est l'une des rares matières plastiques qui supporte la stérilisation par la vapeur.

### PPS (polysulfure de phénylène)

Cette résine possède une résistance chimique remarquable. On ne lui connaît aucun solvant en-dessous de 200°C. Elle résiste aux frottements, possède une limite élastique importante et présente une bonne résistance à l'usure.

Le Ryton® est un exemple de PPS, il fait partie de la famille des matières plastiques.

*(Ryton® est une marque déposée de Chevron Phillips Chemical Company)*

### PSU (polysulfone)

Connu comme une des meilleures matières plastiques en ce qui concerne sa résistance

à la chaleur. Il offre une excellente résistance chimique s'il est utilisé sur des acides minéraux, alcalis et des hydrocarbures aliphatiques.

### PTFE (polytétrafluoroéthylène)

Il s'agit d'une résine de carbone fluoré qui convient pour les garnitures d'étanchéité lorsque tous les autres matériaux se révèlent inadéquats.

Le Téflon® est un exemple de PTFE, il fait partie de la famille des matières plastiques.

*(Téflon® est une marque déposée de Du Pont de Nemours et Cie ou ses filiales)*

### PTFE armé

Le PTFE armé est un type de PTFE auquel on a incorporé des charges pour améliorer ses qualités mécaniques. Le PTFE pur et le PTFE armé sont considérés comme des matières plastiques plutôt que comme des matières de type souple. Ils résistent à la corrosion avec pratiquement tous les fluides. Leur tenue en température leur permet d'être utilisés comme garnitures d'étanchéité des électrovannes cryogéniques ainsi que pour la vapeur.

Températures d'utilisation de -270°C à +250°C.

Leurs caractéristiques mécaniques de fluage à froid nécessitent des procédés spéciaux de fabrication, ainsi qu'un contrôle spécifique de l'étanchéité siège / clapet.

Le Rulon® est un exemple de PTFE armé, il fait partie de la famille des matières plastiques.

*(Rulon® est une marque déposée de Saint Gobain Performance Plastics Corporation)*

### PUR (polyuréthane)

Les polyuréthanes sont des matériaux polyvalents, robustes. Ils sont utilisés pour leur facilité d'adhésion à de nombreux autres matériaux auxquels ils confèrent des propriétés de protection contre l'humidité, les chocs.

### PVC (polychlorure de vinyle)

Connu pour son inactivité chimique, mais moins résistant à la température que la plupart des autres matières plastiques. Sa résistance est excellente aux forts alcalis, acides minéraux, sels et nombre de produits chimiques qui attaquent la plupart des matériaux.

### PVDF (polyfluorure de vinylidène)

Polymère résistant, à température ambiante, aux agents atmosphériques et à la plupart des produits chimiques. Les PVDF «haute pureté» sont particulièrement adaptés aux applications médicales.

### TPE (élastomère thermoplastique polyester)

Polyester élastomère thermoplastique utilisé comme membrane dans certaines applications. L'élastomère HYT présente une forte résistance à la tension, à la compression et à la flexion. Sa capacité de support de charges est meilleure que celle du polyuréthane.

L'Hytre® (HYT) est un exemple d'un élastomère polyester, il fait partie de la famille des matières plastiques.

*(Hytre® est une marque déposée de DuPont)*

### ● METAUX :

#### Acier inox AISI 303 ou 304 (Fe Ni Cr)

Une des qualités d'acier les plus courantes, contient 18% Cr et 8% Ni. Il est utilisé pour les corps d'électrovannes, les ressorts ou les pièces internes. Il est connu sous le type 303 ou 304 SS.

#### Acier inox AISI 316 (Fe Cr Ni Mo)

Sa composition chimique est d'environ 17 % de chrome, 12 % de nickel et de 2 % de molybdène. Il offre une importante résistance à la corrosion.

#### Acier inox AISI 316L (Fe Cr Ni Mo)

Sa composition chimique est de 16 à 18% de chrome, de 11 à 14 % de nickel et une présence de 2,5 à 3% de molybdène. Les corps de vanne fabriqués dans ce matériau ont une résistance accrue en présence de certains fluides particulièrement agressifs.

#### Aluminium (Al)

Matériau utilisé pour les bagues de déphasage, rondelles, les fluides spéciaux, etc...

L'aluminium moulé est généralement utilisé pour les corps de vannes véhiculant du gaz à basse pression. Il ne peut-être utilisé que dans des installations totalement dépourvues de présence d'eau. Notez que l'aluminium moulé a été utilisé avec succès dans des installations de pétrole et d'essence.

#### Argent (Ag)

Matière utilisée pour les bagues de déphasage des électrovannes à corps en acier inox.

#### Bronze (Cu Sn)

Le bronze de moulage est utilisé pour les corps forgés. Bonne propriété d'étanchéité, de fonderie et de tenue aux frottements.

#### Cuivre (Cu)

Utilisé avant tout pour les bagues de déphasage.

#### Fer nickelé (Ni Fe)

Matériau utilisé pour le noyau mobile en présence de fluides véhiculés à basse température (en-dessous de -100°C), et tout particulièrement pour les têtes magnétiques "à grand entrefer".

#### Laiton (Cu Zn Pb)

Sa composition chimique est de 59 % de cuivre, 2 % de plomb et 39 % de zinc. Utilisé pour les corps forgés d'électrovannes

#### Plomb (Pb)

Garnitures. Parfois également pour garnitures en cuivre recouvert de plomb.

#### Zamak

Alliage de zinc pouvant contenir 4% d'aluminium, 0,04 % de magnésium et 1% de cuivre. Utilisé par exemple pour des corps d'appareils (traitement de l'air).