

### ● Ame conductrice (ou conducteur)

L'âme est la partie du câble dont la fonction est de conduire le courant.

Forme de l'âme : les âmes sont généralement de section circulaire, rétreintes ou non, mais peuvent aussi être sectoriales.

Nature du métal de l'âme : le métal utilisé est généralement du cuivre ou de l'aluminium. Le nickel est également utilisé pour les hautes températures. Le cuivre peut être recouvert d'un autre métal.

Les principaux métaux et recouvrements utilisés sont décrits dans le tableau I p. 145.

- *Ame massive (classe 1 - IEC 228)* : âme circulaire ou sectoriale constituée d'un fil unique. L'appellation « âme rigide » est aussi utilisée.

- *Ame câblée (classe 2 - IEC 228)* : âme circulaire ou sectoriale constituée d'un ensemble de fils assemblés entre eux. L'appellation « âme semi-rigide » est aussi utilisée.

- *Ame souple (classe 5 - IEC 228)* : âme circulaire constituée de fils fins assemblés entre eux, en torons ou tordons.

- *Ame extra-souple (classe 6 - IEC 228)* : âme circulaire constituée de fils très fins assemblés entre eux, en torons ou tordons.

- *Toron* : assemblage de fils, en hélice, disposés géométriquement, en une ou plusieurs couches distinctes.

- *Tordon* : assemblage de fils en hélice, où les brins n'ont pas de position définie.

- *Toron composé* : assemblage géométrique de plusieurs torons ou tordons, disposés en une ou plusieurs couches.

- *Section théorique* : n représentant le nombre de brins constituant l'âme, et d le diamètre des brins, la section théorique est donnée par la formule suivante :

$$S = n \cdot \frac{\delta d^2}{4}$$

- *Section nominale* : valeur conventionnelle de la section d'une âme.

### ● Enveloppe isolante (ou isolant)

Couche en une ou plusieurs parties, dont la fonction est d'isoler électriquement l'âme de l'extérieur.

Isolant extrudé : isolant composé à base d'élastomères ou de thermoplastiques, formant une couche continue, uniforme et homogène.

Isolant composite : isolant composé à base de fils ou rubans synthétiques ou minéraux, guipés, tressés, tissés ou enrubannés autour de l'âme, et traités, enduits, vernis ou laissés à l'état naturel.

### ● Conducteur isolé

Ensemble comprenant l'âme, son enveloppe isolante et d'éventuels autres constituants (écran, séparateur,...).

### ● Assemblage ou torsade

Groupe de conducteurs isolés assemblés entre eux, le plus souvent par une disposition en hélice, en une ou plusieurs couches.

Le pas d'assemblage définit la longueur, suivant l'axe du câble, d'un tour complet de l'hélice formée par un des constituants de l'assemblage.

### ● Bourrage

Matériau dont la fonction est de remplir les interstices existant entre les différents constituants d'un assemblage.

### ● Séparateur

Film interposé entre deux constituants d'un conducteur ou d'un câble, pour éviter les interactions nocives entre eux ou pour en faciliter la séparation. Il peut être également utilisé pour faciliter la fabrication du câble.

### ● Ecran

Couche conductrice, métallique ou non, constituée de rubans métalliques, généralement en aluminium ou en cuivre, de tresses métalliques, généralement en cuivre, ou de polymères conducteurs spéciaux, dont la fonction est d'isoler le conducteur ou le câble des champs électromagnétiques extérieurs pouvant perturber son fonctionnement.

### ● Gaine interne

Revêtement tubulaire continu en matériau non métallique (élastomère ou thermoplastique), le plus souvent extrudée, et recouvrant l'écran ou l'assemblage des conducteurs et bourrages éventuels.

### ● Matelas

Couche de matériau disposée sous une armure.

### ● Armure (ou blindage mécanique)

Couche constituée de feuillards métalliques, fils métalliques ronds ou méplats, destinés à protéger le câble des effets mécaniques extérieurs. L'armure peut éventuellement être à l'extérieur du câble.

### ● Gaine externe (ou manteau)

Couche tubulaire continue et uniforme, de matériau non métallique (élastomère ou thermoplastique), le plus souvent extrudée, appliquée sur la partie extérieure du câble et assurant sa protection externe. La gaine externe doit être adaptée à l'environnement immédiat du câble (humidité, eau, feu, huiles, solvants, produits chimiques divers, agressions climatiques, rayonnement UV, rayons X,...).

## CHOIX D'UN CÂBLE HAUTE TEMPERATURE

**Pour un service fiable à long terme, il est important de choisir le bon câble ou fil haute température. Se fier à l'expérience passée est souvent utile, mais peut aussi être dangereux, les contraintes étant souvent complexes.**

**Ainsi, il est nécessaire de connaître toutes les conditions environnementales de l'application. La liste ci-après, bien que non exhaustive, donne une idée des principaux problèmes rencontrés dans la plupart des applications.**

- *Tension, intensité* : et plus généralement toutes les caractéristiques électriques de l'application. Il faut notamment savoir qu'avec la température, la résistance linéique du conducteur augmente et la résistance d'isolement des isolants décroît.

- *Chaleur* : l'exposition à une chaleur excessive sur une trop longue durée peut entraîner une dégradation des matières qui composent le câble (fissuration, combustion, effritement,...). La durée d'exposition a donc autant d'importance que la température elle-même dans le choix des matériaux qui résisteront parfois mieux à des chocs thermiques élevés et brefs qu'à des expositions prolongées, mais à plus basse température. Dans ce domaine, il est important de noter que le câble n'est aussi fort que son composant le plus faible, et donc à veiller à l'harmonie des matières utilisées.

- *Humidité* : l'humidité est plus facilement absorbée par certains matériaux isolants et peut, dans ce cas, créer des défauts électriques.

- *Flamme / Feu* : la non-propagation de la flamme est une caractéristique importante des câbles. Mais la tenue au feu est une contrainte entièrement différente, qui impose de maintenir l'intégrité du fonctionnement du câble pendant un incendie.

- *Résistance à l'ozone* : ce gaz, très oxydant, peut endommager la plupart des isolants couramment utilisés. Le caoutchouc de silicone résiste par contre exceptionnellement à ce type d'agressions.

- *Fatigue mécanique* (flexion, chocs, abrasion, écrasement,...). Certains matériaux supportent mieux que d'autres ce type d'agressions. Par exemple, les isolations à

base de mica supportent assez mal les flexions alternées. Dans certains cas, on peut dissocier la fonction de résistance mécanique des autres contraintes, en utilisant une couche spécifique du câble pour l'assurer.

- *Exposition aux hydrocarbures, solvants, acides,...* : de nombreuses matières peuvent être endommagées par ce type de produits ou d'autres produits chimiques en général. D'autres, comme les polymères fluorés, sont naturellement plus résistants, et peuvent être utilisés comme couche ou enduit de protection.

- *Températures cryogéniques* : à basse température, la plupart des isolants deviennent friables et perdent leur souplesse. Ils peuvent ainsi s'effriter ou se casser. Seuls les isolants fluorés ou polyimides gardent leurs propriétés mécaniques aux températures cryogéniques.

- *Déversement de matière chaude (métaux en fusion,...)* : souvent accidentelles, elles peuvent entraîner la destruction du câble. Certaines combinaisons judicieuses d'isolants peuvent toutefois permettre de limiter les risques de dommages.

- *Faible émission de fumée et faible toxicité* : certaines considérations de sécurité fixent des limites sur les quantités de fumées émises en cas d'incendie, et sur leur nature. Certains matériaux présentent des caractéristiques intéressantes dans ce domaine (fibre de verre, silicone, polymères sans halogènes,...).

- *Radiations* : ce facteur peut entraîner la décomposition de beaucoup de polymères utilisés comme isolants. Les polyimides, ainsi que les fibres de silice résistent toutefois mieux que les autres matériaux.

- *Type d'installation* : pour chaque scénario d'installation, il peut exister un aspect particulier qui nécessite d'être développé (résistance à l'écrasement, travail en milieu conducteur,...).

**Les pages suivantes doivent vous permettre de mieux connaître les matériaux existants. Nos services techniques se tiennent à votre disposition pour tout autre renseignement.**