

# Règles d'installation

## 1- Prescriptions générales

Les installations électriques doivent satisfaire aux prescriptions relatives aux installations dans les emplacements non dangereux :

- NF C15 100, avec condition BE3, pour la France, (§ 512-2-20)
- CEI 60364, au plan international.

## 2- Sélection des matériels (sauf entrées de câble)

- Matériels destinés à la zone 0 :

- . sécurité intrinsèque ia.

- Matériels destinés à la zone 1 :

- . mode de protection d,
- . mode de protection p,
- . mode de protection q,
- . mode de protection o,
- . mode de protection e,
- . mode de protection i,
- . mode de protection m.

- Matériels destinés à la zone 2 :

- . matériel avec mode de protection spécifique n (EN 50 021/CEI 60079) (voir page 45).

## 3. Sélection en fonction du groupe de matériel

- Les modes de protection e, m, o, p et q sont marqués "Groupe II" et doivent être utilisés dans les divisions A, B, C.

- Les modes de protection d et i sont marqués "Groupe IIA, IIB ou IIC" et ne doivent pas être utilisés dans les subdivisions dont le marquage est supérieur. IIB ne doit pas être utilisé en IIC mais peut être utilisé en IIA.

## 4- Influences externes

- Le matériel doit être sélectionné et installé de manière à être protégé contre les influences externes, chimiques, mécaniques, thermiques, électriques, les vibrations, l'humidité, etc., qui sont susceptibles de contrecarrer les modes de protection.

## 5- Protection contre les étincelles dangereuses

Limitation des courants de défaut à la terre.

Bien qu'il soit difficile de couvrir tous les systèmes, les méthodes ci-après représentent les cas généraux.

Ces systèmes sont utilisables en zones 1 et 2 jusqu'à 1 000 V~/1 500 V... (domaine de la Directive basse tension 73/23/CEE modifiée par la Directive 93/68/CEE).

### Schéma type TN

- Les masses de l'installation doivent être reliées au point de l'alimentation mis à la terre par des conducteurs de protection (PE\*), qui doivent eux-mêmes être mis à la terre à proximité de chaque transformateur d'alimentation.

- Le point de l'alimentation mis à la terre est le point neutre.

- Tout courant de défaut franc phase-masse devient un courant de court-circuit.

Schéma TN. C.: conducteur neutre et conducteur de protection PE (Protection Earth) confondus.

Schéma TN. S.: conducteur neutre et conducteur de protection PE (Protection Earth) séparés.

- En zone dangereuse, le schéma TN. S doit être utilisé.

- En tout point de transition TN. C à TN. S (zone non dangereuse à zone dangereuse), le conducteur de protection doit être raccordé au système de liaison équipotentielle dans l'emplacement non dangereux.

### Schéma type TT

Un point de l'alimentation est relié directement à la terre, les masses de l'installation étant reliées à des prises de terre électriquement distinctes des prise de terre de l'alimentation.

Le courant de défaut phase-masse a une intensité inférieure à celle d'un courant de court-circuit et peut être néanmoins suffisant pour provoquer des tensions dangereuses.

- S'il est utilisé en Zone 1, il doit être protégé par un dispositif à courant résiduel.

### Schéma type IT

- Toutes les parties actives sont isolées de la terre où un point est relié à la terre par une impédance, les masses de l'installation étant mises à la terre.

- Le courant résultant d'un seul défaut phase-masse a une intensité suffisamment faible pour ne provoquer l'apparition d'aucune tension de contact dangereuse.

- En zone dangereuse, un dispositif de surveillance de l'isolement doit être prévu pour indiquer le premier défaut.

## 6- Egalisation des potentiels

- Dans les schémas TN, TT et IT, tous les éléments conducteurs et les masses doivent être raccordés au système de liaison équipotentielle.

- Le système de liaison peut comprendre des conducteurs de protection, des conduits métalliques de gaines de câbles métalliques, des éléments de structures métalliques, mais ne doit pas comprendre de conducteur de neutre.

- Les connexions ne doivent pas pouvoir se desserrer d'elles-mêmes.

## 7- Câbles

- Dans toute la mesure du possible, il faut installer les câbles et les accessoires de façon à ce qu'ils ne soient pas exposés aux dommages mécaniques et aux influences corrosives ou chimiques, de solvants par exemple, ainsi qu'aux effets de la chaleur.

- Lorsqu'une exposition de cette nature est inévitable, il faut prendre des mesures de protection pour l'installation ou sélectionner des câbles appropriés.

Par exemple, pour minimiser le risque de dommage mécanique, on peut utiliser des câbles armés avec écran, sous gaine d'aluminium sans soudure, des câbles sous-gaine à isolant minéral ou sous-gaine métallique semi-rigide.

- Lorsque des systèmes de câbles ou de conduits sont sujets à des vibrations, ils doivent être conçus pour supporter ces vibrations sans dommage.

- Il importe également de prendre des précautions pour prévenir les dommages aux matériaux constituant l'isolation ou la gaine de câbles en PVC qui sont installés dans des zones dont les températures sont inférieures à - 5 °C.

## 8- Jonction

- Chaque fois que cela est possible, il faut installer des longueurs de câble entiers dans l'emplacement dangereux. Lorsqu'il est impossible d'éviter des discontinuités, la jonction doit être adaptée aux contraintes mécaniques, électriques et chimiques ; elle doit en outre être insérée dans une enveloppe dont le mode de protection est adapté à la zone.

## 9- Systèmes de câblage pour zones 1 et 2

### Câble pour matériel installé à poste fixe

- Il est possible d'utiliser des câbles à gaine thermoplastique, des câbles à gaine réticulée, des câbles à gaine en élastomère ou des câbles à gaine métallique et isolant minéral.

### Câble pour matériel portable et déplaçable

. Les matériels portables et déplaçables doivent être équipés de câbles à gaine en polychloroprène haute résistance ou réalisés dans un élastomère synthétique équivalent, de câbles à gaine en caoutchouc à haute résistance, ou de câbles de construction tout aussi robustes.

Les conducteurs doivent présenter une section minimale de 1,0 mm<sup>2</sup>.

Si une armure ou un écran métallique souple est incorporé au câble, il ne doit pas être utilisé comme unique conducteur de protection.

### Câbles souples

- Ils doivent être sélectionnés parmi les types de câbles suivants :

. câbles souples gainés de caoutchouc ordinaire,

. câbles souples gainés de polychloroprène ordinaire,

. câbles souples gainés de caoutchouc de haute résistance,

. câbles gainés en polychloroprène de haute résistance,

. câbles isolés en matière plastique de construction aussi robuste que celle des câbles flexibles gainés de caoutchouc haute résistance.

### Utilisation des câbles

En service normal, un câble présente un échauffement superficiel dont il faut tenir compte dans les zones à risque d'explosion. Cet échauffement provient de l'effet Joule dû au passage du courant.

En régime normal, il faut donc limiter le courant maximal admissible à 85 % de l'intensité acceptable pour les zones hors danger d'explosion (exigence NF C 15-100, § 512-2-20).

L'arrêté du 19 décembre 1988 pris en application du décret 88-1056 du 14/11/88 impose l'emploi de câbles catégorie C2 selon la NFC 32070 pour les zones à risques d'explosion.

Pris isolément et enflammés, ces câbles ne propagent pas la flamme. Il est même recommandé d'utiliser des câbles de catégorie C1 et CR1 :

. Câbles souples, série HO7 RNF (normes NF C 32 102, CEI 60245),

. Câbles rigides non armés, série U 1000 R0 2V (normes NF C 32321, CEI 60502),

. Câbles rigides armés, série U 1000 RGP FV (normes NFC 32111).

Tous ces câbles peuvent être utilisés jusqu'à la tension de 1000 V, sauf les câbles souples dont la tension d'utilisation est limitée à 750 V.

### Systèmes de conduits (tubes)

- Les conduits doivent être munis d'un coupe-feu à moins de 450 mm de toute enveloppe renfermant une source d'inflammation en fonctionnement normal.
- L'épaisseur de la matière de remplissage dans le coupe-feu doit être au moins égale au diamètre intérieur du conduit, mais ne doit en aucun cas être inférieure à 16 mm.
- Les câbles à un ou plusieurs conducteurs isolés sans gaine peuvent être utilisés dans les conduits.

Cependant, lorsque le conduit contient au moins 3 câbles, la section présentée par ces câbles ne doit pas être supérieure à 40 % de la section intérieure du conduit.

### **10- Prescriptions supplémentaires relatives au mode de protection « d » Enveloppes antidéflagrantes**

Obstacles solides.

- Lors de l'installation du matériel, il faut veiller à ce que le joint antidéflagrant plan soit placé à une distance supérieure à celle définie ci-après, de tout obstacle solide ne faisant pas partie du matériel.

Obstacle tel que : des armatures d'acier, des parois, des dispositifs de protection contre les intempéries, des supports de montage, des tubes ou d'autres matériels électriques, à moins que le matériel n'ait

été effectivement testé à une distance inférieure.

Sous-groupe de gaz-vapeur	Distance minimale (mm)
IIA	10
IIB	30
IIC	40

### Commentaire

- Les enveloppes de la gamme type CF... sont certifiées avec des distances inférieures.

### Protection des plans de joint anti-déflagrants

- Les plans de joint antidéflagrants doivent être protégés contre la corrosion. Les interstices doivent être protégés contre la pénétration de l'eau.

- L'utilisation de matériaux d'étanchéité est admissible uniquement lorsque cela est spécifié dans les documents descriptifs du matériel.

- Les plans de joint ne doivent pas être traités au moyen de substances qui durcissent à l'utilisation.

- L'utilisation des graisses spécifiées dans notre Guide (page 46) permet de garantir les indices de protection indiqués pour les produits.

### Systèmes de conduits

- Les conduits doivent être choisis parmi les options suivantes :

a) conduit en acier fileté à haute résistance, étiré ou à soudure continue conforme à la CEI 60614.2.1 ou

b) conduit flexible métallique ou composite. Exemple : conduit métallique avec enveloppe en plastique ou en élastomère, dont la résistance mécanique

est classée « importante » ou «

très importante » selon la CEI 60614-2-5.

- Un minimum de cinq filets doit être prévu sur le conduit afin de permettre l'engagement de cinq filets entre le conduit et l'enveloppe antidéflagrante ou entre le conduit et le raccord.

- Des coupe-feu doivent être prévus à une distance définie par la norme 60079-14.

- Un seul coupe-feu avec conduit suffit pour l'accouplement de deux enveloppes « d ».

### **11. Prescriptions supplémentaires relatives au mode de protection « e » sécurité augmentée**

- Les enveloppes contenant des parties actives nues auront un degré de protection au moins égal à IP54.

### Entrées de câble

- Elles doivent conserver le mode de protection « e » et incorporer un élément d'étanchéité approprié pour permettre d'obtenir le degré de protection IP54 minimum au niveau de l'enveloppe de raccordement.

Notes :

1- Pour satisfaire à la prescription IP54, il est parfois indispensable de réaliser une étanchéité entre l'entrée de câble et l'enveloppe, au moyen d'un joint d'étanchéité, par exemple.

2. Les entrées de câble vissées sur des enveloppes d'une épaisseur de 6 mm ou plus ne nécessitent aucune étanchéité supplémentaire entre l'entrée de câbles et l'enveloppe, à condition que l'axe de l'entrée de câble soit perpendiculaire à la face

de perçage.

#### Extrémité des conducteurs

- Certaines bornes, telles que celles de type à fente, permettent l'entrée de plusieurs conducteurs.

- Lorsque plusieurs conducteurs sont raccordés à la même borne, on doit veiller à ce que chaque conducteur soit amarré de façon adéquate.

- Sauf si cela est autorisé par la documentation fournie avec le matériel, deux conducteurs de sections différentes ne doivent pas être raccordés à une même borne, à moins qu'ils ne soient au préalable fixés au moyen d'un même manchon de compression.

#### Commentaire

- Les possibilités de repiquage sont prévues dans le certificat des bornes certifiées ATEX, par exemple : n° 02 ATEX 0039U, des blocs de jonction Viking type 39.

- Pour éviter le risque de court-circuit entre des conducteurs adjacents dans des borniers, l'isolant de chaque conducteur doit être maintenu jusqu'au métal de la borne.

#### *Note :*

- Lorsqu'une simple vis de serrage à colle-rette est utilisée avec un conducteur unique, il convient que ce dernier soit enroulé en « U » autour de la vis.

#### Combinaison des bornes et des conducteurs des boîtes de raccordement et des boîtes de jonction

- Il faut s'assurer que la chaleur dissipée dans l'enveloppe ne génère pas des températures supérieures à la classe de température requise pour le matériel.

Pour cela, il est possible de :

a) suivre les directives du Guide de perçage (sur demande) concernant le nombre de bornes admissibles, en fonction de la taille des conducteurs et de l'intensité maximale, ou

b) vérifier que la puissance dissipée calculée est inférieure à la puissance dissipée maximale assignée. Dans ce cas, il faut se reporter à nos courbes ou indications du Guide de perçage.