

# Armoires et coffrets électriques pour installations de chantier en basse tension

**Objet : Recommandations pour la construction et le choix des armoires et coffrets électriques permettant de réaliser des installations provisoires conformes à la réglementation.**

## 1. - AVERTISSEMENT

Les armoires et coffrets électriques constituent un des éléments essentiels des installations électriques provisoires de chantier décrites dans la fiche **G1 F 01**. Ils doivent donc posséder les caractéristiques qui permettront à ces installations de respecter les prescriptions réglementaires en matière de protection contre les dangers d'origine électrique et donc celles du décret du 14 novembre 1988 explicitées par les règles de l'art : norme NF C 15-100 et sa section 704, essentiellement.

Les armoires et coffrets sont aussi des matériels électriques tenus, à ce titre, de respecter les obligations de sécurité énumérées dans la directive européenne du 19 février 1973 modifiée par la directive du 22 juillet 1993. Cette directive modifiée, dite "directive basse tension" a été transposée en droit français par décret du 3 octobre 1995. Les matériels mis sur le marché depuis le 1<sup>er</sup> janvier 1997, qui doivent être obligatoirement revêtus du marquage "CE" de conformité, sont réputés satisfaire aux obligations de cette directive s'ils sont conformes aux normes européennes harmonisées NF EN 60439-1 et NF EN 60439-4.

Cette fiche décrit les principales caractéristiques définies dans ces normes pour les armoires et coffrets électriques appelés "ensembles de chantier (EC) de série", c'est-à-dire des matériels catalogués et mis sur le marché par un fabricant ou son mandataire. A ce titre, elle doit permettre aux entreprises utilisatrices de choisir, en connaissance de cause, les matériels les mieux adaptés à leurs chantiers. Pour les entreprises construisant, à l'unité ou en très petit nombre, des armoires destinées à leur propre usage, elle constitue un guide de conception et de construction. Par contre, nous conseillons aux constructeurs d'ensembles industrialisés de série de se référer à l'ensemble des prescriptions des normes européennes, y compris des essais et vérifications qui en font partie intégrante.

## 2. - RÔLE DES ARMOIRES ET COFFRETS ÉLECTRIQUES

Les installations électriques de chantier sont des installations provisoires constituées de matériels amovibles. Des canalisations souples ou rigides relient la source d'énergie aux appareils d'utilisation par l'intermédiaire de différents matériels. Afin d'assurer la sécurité et d'améliorer l'exploitation, il est indispensable de grouper dans des armoires et coffrets préfabriqués, les équipements de raccordement ainsi que les dispositifs de séparation, de coupure et de protection des circuits et des personnes, éventuellement de comptage.

La norme NF EN 60439-4 définit un ensemble d'appareillage à basse tension utilisé sur les chantiers (EC) comme "la combinaison d'un ou plusieurs appareils de transformation ou de connexion avec équipements associés de commande, de mesure, de signalisation, de protection et de régulation complètement assemblés avec toutes leurs liaisons internes électriques et mécaniques et leurs éléments de construction (châssis, charpente, enveloppe, porte, panneau, entrée de câbles, ...), conçue et construite pour être utilisée sur tous les chantiers, à l'intérieur et à l'extérieur".

Les armoires et coffrets peuvent être déplacés<sup>(1)</sup> sur le chantier et sont destinés à être réutilisés d'un chantier à l'autre, pendant une longue période, moyennant un minimum d'entretien.

Toute installation doit être convenablement subdivisée en plusieurs circuits afin de limiter les conséquences résultant d'un défaut survenant sur l'un d'eux. Cette subdivision facilite en outre la recherche des défauts et les travaux d'entretien ou de réparation.

(1) Ces déplacements, lorsqu'il s'agit de matériels semi-fixes, ne doivent être effectués qu'après la mise hors tension totale de l'équipement. La remise sous tension ne peut être effectuée qu'après vérification du bon état des connexions et de la continuité des circuits de protection.

(\*) La refonte de juin 1998 reste valable.

### 3. - CLASSIFICATION DES ENSEMBLES DE CHANTIER

La norme classe les différents ensembles de chantier selon :

- la présentation extérieure : fixation sur paroi verticale ou disposition sur surface horizontale,
- le mode de déplacement : semi-fixe (transportable) ou mobile,
- la fonction (cf. § 4),
- la nature de l'enveloppe : métallique, PVC, ...
- les degrés de protection (cf. § 5.2),
- la méthode de montage : parties fixes, amovibles ou débrochables,
- les mesures de protection des personnes contre les chocs électriques (contact direct et contact indirect) (cf. § 6.2 et 6.3).

### 4. - FONCTIONS DES ENSEMBLES DE CHANTIER

Individualisées ou regroupées à l'intérieur d'un même ensemble, six fonctions ont été définies.

#### 4.1. - E.C. de raccordement et de comptage

Ensemble situé à l'amont de l'installation, destiné à assurer le raccordement avec la source d'énergie (réseau public B.T., poste de transformation ou groupe électrogène) et, éventuellement, le comptage de l'énergie consommée.

#### 4.2. - E.C. de répartition générale

Ensemble situé à l'aval du précédent ; départ des artères alimentant les différentes parties du chantier.

#### 4.3. - E.C. de distribution

Ensemble situé à l'aval des deux précédents ; départ des différentes alimentations des machines, des ensembles cités ci-après et de l'éclairage.

#### 4.4. - E.C. de transformation

Ensemble comportant essentiellement des transformateurs de séparation BT/BT ou des transformateurs de sécurité BT/TBTS.

#### 4.5. - E.C. terminal d'alimentation

Ensemble destiné au branchement des outils portatifs et de l'équipement de chantier.

#### 4.6. - E.C. de prises de courant

Ensemble ne comportant que des prises de courant comme organes de départ.

*Nota : Les cinq premiers sont en général des matériels semi-fixes (ou transportables), le sixième est un matériel mobile pouvant être déplacé sans mise hors tension.*

#### 4.7. - Série d'ensembles de chantier compatibles

Ensembles de chantier destinés à être reliés entre eux, qui obéissent aux mêmes règles de protection contre les chocs électriques et assurent, si possible, la sélectivité des protections par un choix judicieux de celles-ci.

### 5. - PRESCRIPTIONS CONCERNANT L'ENVELOPPE DES E.C.

Ces prescriptions sont communes à tous les E.C., coffrets et armoires, regroupant les fonctions énumérées au § 4. Elles ont pour but de soustraire le matériel électrique aux intempéries et aux risques de dégradation mécanique lors de leur utilisation ou de leur transport.

#### 5.1. - Protection contre la corrosion

Les ensembles de chantier doivent être protégés contre la corrosion par l'utilisation de matériaux appropriés ou par revêtement des surfaces exposées. La vérification s'effectue par essais normalisés en atmosphère normale et en atmosphère fortement polluée.

#### 5.2. - Degrés de protection

Les degrés de protection des enveloppes des E.C. doivent être au minimum de IP43 lorsque toutes les portes sont fermées et que les panneaux amovibles et les plaques de fermeture sont en place.

*Nota : IP43, conformément à la norme NF EN 60529 signifie que :*

- *le matériel est protégé contre la pénétration de corps solides de dimensions supérieures à 1 mm (IP4\*) ;*
- *le matériel est protégé contre "l'eau en pluie" (IP\*3) Ces degrés de protection s'appliquent à l'E.C. dans toutes les configurations prévues par le constructeur et notamment, dans le cas d'E.C. comportant des prises de courant, que la fiche soit enlevée ou complètement insérée.*

*Lorsque les E.C. possèdent une face de service à laquelle on accède par une porte pouvant être fermée dans toutes les conditions d'utilisation, cette face de service doit posséder au moins les degrés de protection IP21, c'est-à-dire :*

- *être protégée contre la pénétration de corps solides supérieurs à 12 mm (IP2\*), cette caractéristique constituant une protection contre les contacts directs en basse tension ;*
- *être protégée contre les chutes verticales de gouttes d'eau (IP\*1).*

*Si la fermeture de la porte n'est pas toujours possible, la face de service doit posséder les degrés de protection IP43, comme le reste de l'enveloppe.*

#### 5.3. - Résistance mécanique

Les ensembles de chantier doivent résister au moins :

– à des chocs mécaniques de sévérité 500 m/s<sup>2</sup> (50 g) pour l'accélération de crête et d'une durée de 11 ms, ces chocs correspondant à un transport sans arrimage dans un véhicule routier normal,  
 – à des impacts d'énergie de 6 joules, représentant les collisions prévisibles avec l'équipement mécanique de manutention de chantier (essai similaire à l'essai représentatif du 3<sup>ème</sup> chiffre "7" des anciens degrés I.P. des matériels à celui du degré IK 08 selon la norme NFEN50102 de juin 1995).  
 La méthodologie des essais est décrite dans la norme.

#### 5.4. - Supports et fixations

Tout ensemble de chantier doit être muni de supports (pieds ou jambes) permettant de le faire reposer sur une surface horizontale ou d'un système de fixation sur paroi verticale.

Ces supports, adaptés aux caractéristiques du matériel (masse, service à rendre, ...), doivent avoir des dimensions compatibles avec le rayon de courbure du câble de diamètre le plus important susceptible d'être raccordé à l'E.C.

#### 5.5. - Dispositifs de levage et de préhension

L'ensemble de chantier doit comporter, selon sa masse et ses dimensions, des anneaux de levage ou des poignées de préhension.

#### 5.6. - Conditions spéciales d'emploi

Lorsque les conditions d'environnement de l'installation électrique provisoire de chantier sont plus sévères que celles d'un chantier "normal" (pollution importante, chocs très importants, projections d'eau par exemple), les ensembles de chantier doivent être choisis ou construits en tenant compte de ces conditions spéciales. L'utilisateur doit en informer le constructeur.

### 6. - PRESCRIPTIONS GÉNÉRALES CONCERNANT LE MATÉRIEL ÉLECTRIQUE

**6.1. -** Tout l'appareillage doit être disposé à l'intérieur d'une enveloppe munie des ouvertures nécessaires au branchement et à la maintenance.

Seuls les socles de prises de courant, les poignées et boutons de commande peuvent être accessibles sans nécessiter l'usage d'une clef ou d'un outil.

Le dispositif général de commande remplissant la fonction de coupure d'urgence telle que prescrite par l'article 10 du décret du 14 novembre 1988 doit, par contre, demeurer toujours accessible. Ce dispositif (commande du dispositif de coupure générale, bouton-poussoir, coup de poing, ...) étant, en outre, de couleur rouge, afin d'être aisément reconnaissable.

L'E.C. doit être conçu pour réduire au minimum les risques de détérioration mécanique des éléments tels que socles de prises de courant et toutes autres fiches l'équipant.

### 6.2. - Protection contre les contacts directs

Cette protection doit être assurée par dispositions constructives.

#### 6.2.1. - Par isolation de parties actives

Cette isolation, qui ne doit pouvoir être enlevée que par destruction, doit résister aux contraintes mécaniques, électriques et thermiques auxquelles elle peut être soumise en service.

#### 6.2.2. - Au moyen d'écrans ou d'enveloppes

Toutes les surfaces extérieures doivent présenter un degré de protection au moins égal à IP4\*. Les écrans et enveloppes doivent être fixés de façon sûre afin de résister aux contraintes et aux efforts prévisibles sans réduire les distances d'isolement.

Le retrait de tout élément constituant l'enveloppe ou l'ouverture de portes ne doit être possible qu'à condition que l'une des trois conditions suivantes soit remplie :

- ce retrait ou cette ouverture nécessite l'emploi d'une clef ou d'un outil,
- toutes les parties actives qui peuvent être touchées inopinément après l'ouverture de la porte doivent être mises hors tension de façon certaine avant que la porte puisse être ouverte,

*Nota : la neutralisation de cette disposition est permise pour des personnes qualifiées, habilitées et autorisées à condition que le reverrouillage soit rétabli automatiquement par la refermeture de la porte.*

- l'ensemble comporte un obstacle intérieur ou un volet, enlevable uniquement à l'aide d'une clef ou d'un outil, protégeant toutes les parties actives d'un contact inopiné lorsque la porte extérieure est ouverte (IP2\* mini, cf. § 5.2).

### 6.3. - Protection contre les contacts indirects

**6.3.1. -** La protection contre les contacts indirects associe, de manière générale, la mise à la terre des masses avec des dispositifs de protection, différents selon le régime de neutre de l'installation B.T. (TT, IT, TN).

Les prescriptions sont données pour l'installation complète dans la norme NF C 15-100, à la section 704 notamment (fiche OPPBTP G1 F 01).

*Nota*

- *Compte tenu des conseils contenus dans ces derniers documents et des pratiques nationales, les ensembles de chantier sont habituellement conçus pour des installations à neutre relié directement à la terre et à conducteurs neutre et de protection distincts (TT et TNS).*
- *L'utilisateur doit préciser son choix au constructeur, tout particulièrement s'il choisit le schéma IT.*

#### 6.3.2. - Circuit de protection

Dans un ensemble de chantier de classe I, le circuit de protection, destiné à assurer la mise à la terre de

toutes les masses de l'installation, participe à la protection contre les conséquences de défauts intérieurs à l'E.C. et à la protection de défauts survenant dans les circuits extérieurs qu'il alimente.

Il faut veiller à assurer et à maintenir dans toutes les utilisations prévues la continuité des circuits de protection, soit directement, soit au moyen de conducteurs de protection.

Les bornes pour le raccordement des conducteurs de protection extérieurs doivent permettre le branchement individuel de chacun d'entre eux.

Un conducteur de protection de section convenable doit obligatoirement relier la borne principale de terre de l'E.C. et les bornes de terre des socles de prises de courant ou de connecteurs.

Les sections des conducteurs de protection, constitués du même métal que celui des conducteurs actifs, ne doivent pas être inférieures à celles du tableau suivant :

S conducteurs de phase (mm <sup>2</sup> )	S mini-conducteurs de protection (mm <sup>2</sup> )
S < 16	S
16 < S < 35	16
S > 35	$\frac{S}{2}$

La section de chacun des conducteurs de protection situés à l'intérieur d'un E.C. et ne faisant pas partie ou n'étant pas incorporé à une canalisation ne doit pas être inférieure à 2,5 mm<sup>2</sup>.

### 6.3.3. - E.C. à isolation totale (équivalent à la classe II)

Ensemble ou enveloppe en matière isolante dont les composants électriques doivent être également à enveloppe isolante de classe II.

Les conducteurs de protection et leurs bornes présents à l'intérieur de l'ensemble, destinés à assurer la continuité des circuits de protection, doivent être isolés des masses comme une partie active.

Les masses présentes à l'intérieur de l'ensemble (châssis, rail, ...) ne doivent pas être raccordées au circuit de protection.


### 6.4. - Protection contre les courts-circuits

Les utilisateurs doivent mettre en service des ensembles de chantier de tenue aux courts-circuits au moins égale à la valeur du courant de court-circuit présumé au lieu de leur installation.

Cette tenue aux courts-circuits doit être indiquée par le constructeur sur la plaque signalétique.

### 6.5. - Identification du conducteur de protection et du conducteur neutre

Ces conducteurs doivent être faciles à distinguer. Si l'identification par la couleur est choisie, le conducteur de protection doit être obligatoirement vert et jaune, la couleur bleu clair étant recommandée pour le conducteur neutre.

Les bornes de raccordement des conducteurs de protection extérieurs doivent être marqués du symbole 

### 6.6. - Prises de courant et connecteurs

Les prises de courant doivent être conformes aux normes NF C 61-303 (prises 2 x 10/16A + T à brochage "domestique") ou NF EN 60309-1 (prises de courant pour usages industriels - règles générales). Les prises de courant d'intensités ou de tensions assignées différentes ne doivent pas être interchangeables afin d'éviter les erreurs de branchement. Les connexions des socles de prises de courant triphasées doivent être réalisées de façon à respecter le même ordre des phases.

La réunion ou la séparation des prises de courant et des connecteurs d'une intensité nominale supérieure à 32 ampères ne doit pouvoir s'effectuer que hors charge.

## 7. - CARACTÉRISTIQUES PARTICULIÈRES DES DIVERS ENSEMBLES DE CHANTIER

La norme NF EN 60439-4 décrit les caractéristiques de chaque fonction décrite au § 4, en précisant que deux ou plusieurs de celles-ci peuvent être regroupées en un seul E.C. (Ex. : ensemble de distribution et ensemble terminal d'alimentation).

Compte tenu des tensions usuelles généralisées en France, les tensions assignées d'emploi devront être préférentiellement 230/400 volts.

### 7.1. - E.C. de raccordement et de comptage

L'équipement de cet ensemble est fonction des spécifications du distributeur d'énergie et dépend de la nature du comptage, elle-même fonction des puissances souscrites nécessaires au chantier (tarifs bleu, jaune, ...).

Il comprend toujours une unité d'arrivée, une unité de comptage et une unité de départ.

#### 7.1.1. - Unité d'arrivée

Elle comporte :

- les équipements de raccordements du câble d'arrivée sur bornes,
- un dispositif de séparation et un dispositif de protection contre les surintensités (protection réseau).

#### 7.1.2. - Unité de comptage

Réservation d'un emplacement destiné à recevoir le compteur ou le panneau de comptage du distributeur et conforme aux indications de celui-ci.

#### 7.1.3. - Unité de départ

Elle comporte des dispositifs de séparation, de coupure en charge, de protection contre les surintensités (courts-circuits et surcharges) et de protection contre les contacts indirects du circuit départ.

Nota :

- ces différentes fonctions peuvent être remplies par un seul appareil ou par plusieurs appareils distincts et coordonnés,
- le dispositif de séparation doit pouvoir être condamné en position "ouvert",
- la commande du dispositif de coupure en charge, qui remplit également la fonction de coupure d'urgence, doit être toujours accessible (cf. § 6.1),
- la coupure doit être simultanée et intéresser tous les conducteurs actifs (phases et neutre),
- la protection contre les contacts indirects ainsi que la protection contre les surintensités doivent permettre d'obtenir une sélectivité de déclenchement par rapport aux dispositifs installés dans les ensembles situés en aval.

## 7.2. - E.C. de répartition générale ( $I_n \geq 630 \text{ A}$ )

Ensemble comportant une unité d'arrivée et plusieurs unités de départ.

### 7.2.1. - Unité d'arrivée

Elle comporte :

- les équipements de raccordement du câble d'arrivée sur bornes,
- un dispositif de séparation condamnable en position "ouvert",
- un dispositif de coupure générale d'urgence,
- un dispositif de protection contre les surintensités (facultatif si l'ensemble est alimenté à partir de l'ensemble décrit en § 7.1.).

### 7.2.2. - Unités de départ

Chacune d'entre elles doit comprendre les dispositifs cités en § 7.1.3., à l'exclusion de la condamnation du dispositif de séparation qui est facultative.

## 7.3. - E.C. de distribution ( $125\text{A} < I_n \leq 630 \text{ A}$ )

Ensemble composé d'une unité d'arrivée et de plusieurs unités de départ.

### 7.3.1. - Unité d'arrivée

Unité comprenant les équipements et dispositifs de protection cités en § 7.2.1.

### 7.3.2. - Unités de départ

Chaque unité doit répondre aux prescriptions du § 7.2.2., les câbles de départ pouvant être raccordés soit par bornes, soit par socles de prises de courant (voir § 6.6 et 7.3.2).

## 7.4. - E.C. de transformation

Ensembles équipés essentiellement, sauf cas d'espèce, de transformateur de sécurité BT/TBTS ou de transformateur à séparation de circuit BT/BT conformes à la norme NF EN 60742.

Ils sont en général destinés à alimenter des matériels électriques portatifs dans les conditions décrites dans la fiche G4 F 02 ou des installations d'éclairage provisoires dans les conditions de la fiche G1 F 02.

## 7.5. - E.C. terminal d'alimentation ( $I_n \leq 125 \text{ A}$ )

Ensemble composé d'une unité d'arrivée et de plusieurs unités de départ.

### 7.5.1. - Unité d'arrivée

Unité analogue à celle décrite en § 7.2.1., sauf en ce qui concerne le raccordement du câble d'arrivée qui peut être réalisé par bornes ou par connecteur dans les conditions du § 6.6.

### 7.5.2. - Unités de départ

Outre les prescriptions du § 7.3.2. qui sont toutes applicables, une protection supplémentaire contre les contacts indirects par dispositif différentiel à haute sensibilité ( $I_{\Delta n} < 30 \text{ mA}$ ) doit être systématiquement assurée, un dispositif ne protégeant pas plus de six socles de prises de courant.

*Nota : Ce dispositif permet également de pallier les conséquences de la rupture du conducteur de protection des matériels de classe I et les risques de contacts directs unipolaires, causes de la plupart des électrisations d'utilisateurs de matériels électriques dans les chantiers.*

## 7.6. - E.C. de prises de courant ( $I_n < 63 \text{ A}$ )

Ensemble mobile ou transportable. On distingue :

1. les ensembles ayant des tensions assignées d'emploi ou des fréquences assignées identiques à celles du réseau B.T.
2. les ensembles ayant des tensions ou des fréquences différentes.  
(Ex :  $U_n = 24 \text{ volts}$  -  $f = 200 \text{ hertz}$ ).

### 7.6.1. - Unité d'arrivée

L'arrivée est réalisée, soit par l'intermédiaire d'un cordon d'alimentation fixe constitué d'un câble souple équipé d'une fiche terminale de prise de courant, soit par l'intermédiaire d'un connecteur, dans les conditions du § 6.6.

### 7.6.2. - Unité de départ BT ou TBT

Les câbles de départ doivent être connectés exclusivement par socles de prise de courant.

Chaque socle de prise de courant doit avoir sa propre protection contre les surcharges, à moins que la fiche du câble d'arrivée décrite en § 7.6.1. ait un courant assigné égal au plus faible des courants assignés des dits socles et que la protection générale du coffret soit choisie pour ce courant.

Toutes les prises de courant doivent être protégées par un dispositif différentiel à haute sensibilité ( $I_{\Delta n} \leq 30 \text{ mA}$ ), un dispositif protégeant au maximum six prises.

## 8. - ENSEMBLES DE CHANTIER À USAGE SPÉCIFIQUES

Outre les différentes fonctions décrites au paragraphe 7, une installation électrique de chantier intègre parfois des fonctions particulières (relayages, asservissements, automatismes divers, alimentation normale, secours,...).

Il en est ainsi, par exemple, dans les installations destinées à alimenter des pompes d'exhaure, des systèmes de ventilation ou des chantiers de désa-miantage.

Les ensembles particuliers destinés à assurer ces fonctions doivent répondre à l'ensemble des prescriptions énoncés dans cette fiche et s'intégrer dans une série d'ensembles de chantier compatibles (cf. § 4.7).

## 9. - CONSEILS AUX ENTREPRISES

### 9.1. - Standardisation et compatibilité

Il est souhaitable, au sein d'une même entreprise, de standardiser au maximum les ensembles de chantier, armoires et coffrets, afin d'assurer leur interchangeabilité, et de choisir les différents éléments au sein de série d'ensembles compatibles (cf. § 4.7).

### 9.2.- Accessibilité

Les ensembles de chantier doivent être implantés dans des endroits situés à l'écart de la circulation, notamment des véhicules et engins.

Il faut cependant veiller à ce que le personnel chargé de la surveillance des installations, de l'entretien ou simplement les utilisateurs dans le cas d'ensembles comportant des prises de courant, puissent y accéder facilement à n'importe quel moment (éclairage éventuel) et quelles que soient les conditions météorologiques.

### 9.3. - Mise en œuvre des matériels sur chantier

Les installations électriques doivent être réalisées par un personnel qualifié, connaissant les règles de sécurité adaptées aux travaux à réaliser, dépendant du service électricité ou matériel. Si l'entreprise ne possède pas ce personnel, il est conseillé de faire appel à une entreprise spécialisée.

Il faut veiller à ce que le nombre d'armoires et de coffrets soit suffisant (cf. fiches [G1 F 01](#) et [G1 F 03](#)) afin d'éviter les surcharges et surtout les branchements de fortune qui entraînent des risques supplémentaires.

Les travailleurs que leurs fonctions appellent à utiliser une installation électrique doivent signaler à la personne ou au service chargé de la surveillance de ces installations, désigné par le chef d'entreprise ou son représentant, en application de l'article 47 du décret du 14 novembre 1988, toutes déficiences ou anomalies qu'ils constatent.

### 9.4. - Vérification - Entretien

Les armoires sont vérifiées en même temps que le reste de l'installation selon les modalités de l'article 53 du décret du 14 novembre 1988 rappelées au § 5 de la fiche [G1 F 01](#).

Il est conseillé de tester périodiquement le bon fonctionnement des dispositifs de protection des personnes. Ces tests doivent être effectués sans danger pour le personnel.

Entretien et vérifications ont pour but de veiller au bon fonctionnement des appareils de protection et de maintenir à leur valeur optimale :

- le calibre des fusibles ou le réglage des relais de surintensité,
- la sensibilité et la temporisation des relais différentiels,
- le seuil de signalisation du premier défaut (schéma IT),
- l'isolement des conducteurs par rapport à la terre et aux masses,
- le bon état des contacts des appareils de coupure, ainsi que celui des connexions.

## 10. - RÉGLEMENTATION ET NORMALISATION

**10.1.** - Décret du 14 novembre 1988 sur la protection des travailleurs contre les courants électriques et arrêtés d'application.

- Circulaire d'application du 6 février 1989 modifiée le 29 juillet 1994 du décret précité.
- Décret du 3 octobre 1995 relatif à la sécurité des personnes, des animaux et des biens lors de l'emploi des matériels électriques, transposant la directive européenne dite "directive B.T."
- Décret du 30 décembre 1981 relatif à la sécurité des prises de courant électrique.

**10.2.** - Norme NF C 15-100 : Installations électriques à basse tension (mai 1991 et additifs)

- Norme NF EN 60439-1 : Ensembles d'appareillage à basse tension 1<sup>ère</sup> partie, règles générales pour ensembles de série (octobre 1994) et additifs.
- Norme NF EN 60439-4 : Ensembles d'appareillage à basse tension 2<sup>ème</sup> partie, règles particulières pour ensembles de chantier (EC) (septembre 1991) et additifs.
- Norme NF EN 60529 : Degrés de protection procurés par les enveloppes (octobre 1992).
- Norme NF C 61-303 : Prises de courant et prolongateurs 10/16A-250 volts (mars 1981 et additifs).
- Norme NF EN 60309-1 : § Prises de courant pour usages industriels 1<sup>ère</sup> partie, règles générales (août 1992).
- Norme NF EN 60309-2 : Prises de courant industrielles, 2<sup>ème</sup> partie, règles d'interchangeabilité dimensionnelles pour les appareils à broches et alvéoles ayant des configurations harmonisées (août 1992).

F. C. ■