

III – 1 Prévention des accidents d'origine électrique

III.1.1 Mesures de sécurité pour les installations électriques

Protection contre les contacts directs :

- Par **isolation des parties actives**: celles-ci doivent être totalement recouvertes d'un isolant qui ne peut être enlevé que par destruction ;
- Par des **enveloppes** (boîtiers, armoires...) ne pouvant être ouvertes qu'à l'aide d'une clé ou d'un outil ;
- Par **éloignement**: la distance d'éloignement dépendant de l'environnement (chantier, locaux réservés à la production...) et de la valeur de tension.
- Par la **mise en place d'obstacles**: ils doivent avoir un degré de protection minimal de IP2x ou IPxxB en basse tension / IP3x ou IPxxC en haute tension.

Protection contre les contacts indirects :

- Par **mise en terre des masses avec coupure automatique de l'alimentation**: les schémas de liaison à la terre sont aussi appelés « régimes du neutre ».
- Par **l'emploi d'une très basse tension de sécurité** (TBTS) ou de protection (TBTP) : en milieu sec $U < 50V$, en milieu humide $U < 25V$ et en milieu mouillé $U < 12V$ (valeurs maximales de la tension en TBTS)
- Par une **double isolation** ou une isolation renforcée.

Protection contre les surintensités : l'existence au sein du circuit d'un **disjoncteur**, d'un **relais** ou d'un **fusible** permet de réduire le danger en ouvrant le circuit lorsque le courant dépasse une valeur donnée pendant un temps déterminé.

III.1.2 Mesures de sécurité pour le matériel électrique

Le matériel électrique doit être compatible avec la tension d'alimentation. La norme NF EN61140 répartit les matériels électro-techniques en **4 classes** en fonction de leur conception du point de vue sécurité :

- l'isolation entre les parties actives (normalement sous tension) et les parties accessibles (masses métalliques)
- la possibilité ou non de relier les parties métalliques accessibles à la terre.

Les degrés de protection procurés par les enveloppes de matériels électriques de tension assignée inférieure ou égale à 72,5 kV sont définis par la norme française NF EN60529. Pour symboliser le degré de protection procuré par une enveloppe, il est fait usage des lettres IP

(International Protection) suivies de 2 chiffres et de 1 ou plusieurs lettres. Plus un chiffre au code IP est grand, meilleure est la protection.

Le matériel électrique doit toujours être utilisé avec soin, en veillant à ne pas le détériorer par des chocs, une immersion, un échauffement excessif... L'utilisateur de ce matériel est tenu d'en surveiller l'état apparent et de signaler toute détérioration à un électricien.

Précautions concernant les fils et les prises électriques :

- protéger les fils conducteurs du risque d'écrasement en ne les déroulant pas en travers du passage d'un véhicule.
- débrancher les appareils en tirant sur la fiche et non sur le fil
- ne jamais bricoler une prise électrique endommagée ;
- ne jamais laisser une rallonge branchée à une prise sans qu'elle soit reliée à un appareil électrique ;
- ne jamais utiliser un fil pour tirer ou déplacer un appareil électrique ;
- ne jamais toucher à un fil dénudé dont on ne perçoit qu'une extrémité ;
- ne jamais toucher une prise avec les mains mouillées.

III.2 Equipements de protection individuelle (EPI)

Lors d'interventions réalisées à proximité de lignes basse tension, le port des EPI est obligatoire. Pour la haute tension, aucun équipement individuel n'est suffisant, c'est pourquoi les intervenants doivent obligatoirement se tenir éloignés des pièces sous tension.

Les EPI sont personnels. Ils ne peuvent être attribués à un nouveau titulaire qu'après avoir été nettoyés, désinfectés et vérifiés.

Ils doivent faire l'objet du marquage de conformité CE. Aucun objet conducteur (montre, bijou) ne doit être porté simultanément.

Principaux EPI contre le risque électrique :

- combinaison de travail en coton ou en matériau similaire
- chaussures ou bottes isolantes de sécurité
- gants isolants et marqués d'un triangle double
- casque isolant et antichoc
- écran facial anti-UV pour la protection contre les arcs électriques et les courts-circuits
- protège-bras isolants.

Le degré de protection d'un EPI et le domaine de tension pour lequel il est conçu est souvent signalé par une classe. Chaque type d'EPI peut avoir des classes différentes (ex : il existe 6 classes de gants isolants). Les outils doivent être isolés et isolants.

III.3 Mesures de sécurité lors des interventions en basse tension

Une intervention est une opération d'ordre électrique de courte durée réalisée sur une installation, un équipement ou une machine. La notion d'intervention est limitée à la basse tension, c'est-à-dire jusqu'à une tension de 1000 V en courant alternatif (et 1500 V en courant continu). Trois types d'intervention en présence d'une tension :

- de dépannage
- de connexion ou de déconnexion
- de remplacement de fusibles, de lampes...
- une intervention ne peut être effectuée que par un électricien habilité.

Avant toute intervention, l'électricien doit se procurer les documents relatifs à l'ouvrage concerné.

III.3.1 Signaler un local ou une intervention : les locaux dont l'accès est réservé aux électriciens doivent comporter un triangle d'avertissement du danger électrique conformément à la réglementation. Lors de l'ouverture d'une armoire électrique présentant des pièces actives nues sous tension accessibles, il faut installer un balisage de sécurité à au moins 1 m de l'ouverture. Ce balisage ne doit pas pouvoir être franchi par inadvertance. Les seules commandes autorisées par le personnel de production non habilité sont celles qui sont prévues à l'extérieur des tableaux et armoires électriques.

III.3.2 Consignation d'une installation électrique :

- séparer cette installation de toute source de tension,
- interdire toute remise sous tension en condamnant les appareils de séparation en position ouverte,
- identifier,
- vérifier,

Toute consignation doit être signalée par une pancarte bien visible.

Dans le domaine basse tension, lorsque la distance de travail avec des pièces nues sous tension est inférieure à 30 cm, les travaux sont dits « au voisinage ». Dans ce cas, des mesures de protection particulières doivent être prises pour éviter les conséquences d'un contact accidentel avec une pièce sous tension. Plusieurs méthodes peuvent être mises en œuvre :

- interposer des obstacles efficaces entre l'opérateur et les pièces nues sous tension,
- isoler les pièces nues sous tension,
- considérer ces travaux comme sous tension et en respecter la procédure,
- confier les travaux à un personnel habilité disposant de l'outillage et de l'EPI nécessaire.

La vérification est une opération destinée à contrôler la conformité d'un ouvrage électrique aux dispositions réglementaires et normatives en vigueur. Elle doit avoir lieu : au moment de la mise en service, périodiquement, sur mise en demeure par l'inspection du travail.

La tenue d'un registre de vérification des installations électriques permet de contrôler si toutes les vérifications prévues ont été effectuées et par qui.

Le personnel devant mesurer une ou plusieurs grandeurs électriques doit :

- être habilité pour réaliser des mesures,
- utiliser les EPI adaptés,
- ne pas porter d'objets métalliques,
- utiliser des appareils de mesure adaptés aux tensions qui peuvent être rencontrées,
- choisir l'échelle de mesure la plus grande.

III.4. les deux indices de protection (IP et IK)

La normalisation actuelle du marquage des composants électriques comprend deux indices : **IP** et **IK**. La valeur de chacun de ces indices (pour un composant) est indiquée par un code à deux chiffres, ce code n'ayant pas de valeur numérique à proprement parler et étant uniquement symbolique.

III.4.1. l'indice de protection IP

le code **IP**, qui vise à caractériser le degré de protection contre les corps solides et liquides, est composé comme suit (en dehors de l'indication «**IP**») :

- un premier chiffre (de 0 à 6) indique le degré de protection *contre les solides*,
- un deuxième chiffre (de 0 à 8) indique le degré de protection *contre les liquides*.

dans certaines situations particulières cette désignation peut être complétée par des lettres complémentaires.

III.4.2. l'indice de protection IK

le code **IK**, qui vise à caractériser le degré de protection *contre les chocs mécaniques*, compte onze classes, le critère étant l'énergie du choc en joules [j]. les classes les plus indicatives sont les suivantes :

- . classe **00** : énergie de choc nulle (0 [j]),
- . classe **02** : énergie de choc = 0,20 [j] (influence externe ag1),
- . classe **07** : énergie de choc = 2 [j] (influence externe ag2),
- . classe **08** : énergie de choc = 5 [j] (influence externe ag3),
- . classe **10** : énergie de choc = 20 [j] (influence externe ag4).

III.5 moyens de protection contre les contacts indirects

III.5.1 Les différents moyens de protection

La protection contre les risques de contact indirect dans les installations alimentées par du courant alternatif peut

être réalisée soit :

- en associant la mise à la terre des masses à des dispositifs de coupure automatique de l'alimentation ;
- par double isolation, par isolation renforcée ;
- par la séparation des circuits ;
- par l'utilisation de la très basse tension de sécurité TBTS).

Les modalités pratiques de réalisation des différents types de mesures de protection sont définies par arrêtés.

III.5.2 Surveillance des installations

Une surveillance des installations électriques doit être assurée. L'organisation de cette surveillance doit être portée à la connaissance de l'ensemble du personnel.

Cette surveillance doit être opérée aussi fréquemment que de besoin et provoquer, dans les meilleurs délais, la suppression des défauts et anomalies constatées (décret n° 88-1056).

III.6 protection contre les brûlures

Un électricien intervenant sur une installation électrique peut par un geste malencontreux provoquer un court circuit. Cet incident entraînera des brûlures dues à l'arc électrique et aux projections de matière en fusion. Pour prévenir ce type d'accident et ses conséquences, il faut :

- utiliser des outils isolants ou isolés ;
- protéger les circuits de mesure contre les surintensités :
 - dispositifs à haut pouvoir de coupure ;
- Porter des protections individuelles telles que :
 - lunettes ou écrans faciaux anti UV,
 - gants isolants adaptés à la tension.

Nota: il est préférable de travailler hors tension sur une installation ou un équipement consigné.

III.7 conduite à tenir en cas d'accident d'origine électrique

III.7.1 Accidents

Le présent module est conçu pour informer le personnel habilitable sur la conduite à tenir en cas d'accident d'origine électrique. Il ne peut en aucun cas se substituer à une formation de secouriste reconnue par les organismes officiels tels que la protection civile.

III.7.1.1 Règle générale : le PrEFAS (Protéger. Examiner. Faire Alerter. Secourir)

Avant toute intervention, il est nécessaire de procéder à l'analyse de la situation afin de déterminer l'origine de l'accident.

III.7.1.2 Protéger

- But : soustraire les personnes présentes et l'accidenté de tous conducteurs ou pièces sous tension.
- Moyens : couper ou faire couper l'alimentation en énergie électrique pour assurer la coupure d'urgence réalisée par :
 - disjoncteur,
 - interrupteur,
 - prise de courant.

Dans tous les cas, il est nécessaire de s'assurer que la remise sous tension ne pourra être effectuée.

Donc, si l'appareil de coupure n'est pas visible par le sauveteur, il sera nécessaire d'interdire sa manœuvre, en cadenassant l'appareil ou en laissant une personne à proximité.

Cas particuliers

En haute tension, la mise hors tension ne pourra être effectuée que par une personne qualifiée. Il sera nécessaire de prévenir le service compétent (service électrique, EDF, SNCF). Le message d'alerte devra permettre d'identifier sans ambiguïté l'installation et de la mettre hors tension. Le secouriste ne pourra intervenir que lorsqu'il aura reçu de son correspondant un message lui précisant que la coupure est effective.

Dans les cas de conducteurs HT tombés à terre, l'approche de la victime peut présenter des risques d'électrisation par la tension de pas. En règle générale, il ne faut pas s'approcher avant la mise hors tension.

Dans certains cas en basse tension (câbles, conducteurs), il sera possible d'intervenir lorsque l'installation sera encore sous tension, en éloignant le conducteur à l'aide d'une perche isolante, le sauveteur étant isolé de la terre par un tabouret isolant, tapis isolant etc.

III.7.1.3 Examiner

- Buts :
 - informer les secours sur l'état de la victime
 - déterminer les actions que le secouriste aura à accomplir.
- Moyens : visuels, auditifs, tactiles, etc.

III.7.1.4 Faire Alerter ou Alerter

- But : prévenir les secours à l'aide d'un message d'alerte.
- Moyens : suivant le lieu de l'accident, on pourra agir suivant plusieurs procédures :
 - en entreprise: se conformer au plan d'intervention de l'entreprise ;
 - à l'extérieur:
- On pourra appeler d'un téléphone fixe :
 - les pompiers ,
 - Police secours 18,
 - un médecin.

Il est impératif de préciser dans le message d'alerte les points suivants :

- le lieu précis ;
- la nature de l'accident ;
- le nombre de victimes ;
- l'état apparent de la ou des victimes ;
- les risques particuliers et les moyens spécifiques à mettre en œuvre ; et dans tous les cas, ne jamais interrompre le premier la communication.

Attendre l'ordre de votre correspondant.

III.7.1.5 Secourir

- But : assister la victime dans l'attente de l'arrivée des secours.
- Moyens : gestes enseignés lors des formations des secouristes, suivant le plan d'intervention :
- ❖ ce qu'il faut faire selon les cas :
 - réconforter,
 - couvrir,
 - surveiller,
- ❖ ce qu'il ne faut pas faire :
 - donner à boire ou à manger,
 - abandonner la victime,
 - déplacer la victime sans raison.

III.7.2 Incendie sur les ouvrages électriques

En cas d'incendie, il faut :

- mettre si possible l'installation hors tension ;
- Se munir des moyens de protection contre les gaz toxiques ;
- fermer les ouvertures ;
- ouvrir les exutoires de fumée s'ils existent ;
- combattre le feu à l'aide des dispositifs d'extinctions en place.

III.7.2.1 Les extincteurs

- À neige carbonique CO₂ : diriger le diffuseur un peu au-dessus de la base des flammes en prenant la précaution
- de le tenir par la partie isolante afin d'éviter les brûlures dues au froid intense provoqué par la descente du gaz.
- Eau pulvérisée : rabattre lentement le jet sur la base des flammes.
- À poudre : attaquer le feu à la base des flammes afin de les étouffer.

Distance minimum d'utilisation

Lorsque l'installation est sous tension, s'équiper de gants isolants pour utiliser les extincteurs et respecter la distance minimale et la tension maximale d'utilisation indiquée sur l'appareil.

III.7.2.2 Les lances de pulvérisations

- N'utiliser que des lances équipées de diffuseurs haute tension (DHT) conformes à la NF S 61-820.
- Respecter la distance minimale.

L'utilisation des lances est avant tout l'affaire des spécialistes.