

## 1 TEXTES RÉGLEMENTAIRES ET NORMES

### 1.1 CONTEXTE REGLEMENTAIRE

Le Code du travail permet au ministre du Travail de prendre des décrets portant règlement d'administration publique en vue d'assurer l'hygiène et la sécurité des travailleurs.

Il existe une véritable hiérarchie des différents textes :

- La loi : votée par l'Assemblée nationale, elle définit des objectifs à atteindre ;
- Le décret : il découle d'une loi et est signé par le ministre du gouvernement concerné, il précise les buts à atteindre ;
- l'arrêté : il est signé par le ministre du gouvernement concerné, il précise les moyens ;
- La circulaire : émise pour les services techniques ou administratifs des ministères, elle est destinée aux fonctionnaires ; elle analyse les textes et détermine une ligne d'action ;
- La note technique : émise par les services techniques des ministères. Destinée aux fonctionnaires, elle donne une interprétation technique d'un point particulier.

#### En électricité

Le décret n° 88-1056 du 14 novembre 1988 qui traite de la protection des travailleurs dans les établissements assujettis au Code du travail, livre 2 titre 3, qui mettent en œuvre des courants électriques. Il s'applique également aux entreprises étrangères à l'établissement et auxquelles celui-ci confie soit des travaux sur ses propres installations électriques, soit des travaux de quelque nature que ce soit au voisinage d'installations électriques.

#### Structure du décret du 14 novembre 1988

Il comprend 62 articles répartis en 7 sections.

Les sections III, IV et V qui sont les parties maîtresses du décret, traitent de la prévention des risques d'électrocution, des risques de brûlures, incendie et explosions d'origine électrique.

Les sections II et VI, contribuent à éviter l'apparition du risque et traitent l'exécution, la surveillance, l'entretien et la vérification des installations électriques.

Les sections I et VII contiennent des mesures plus générales ou administratives.

### 1.2 NORMALISATION

Il existe en réalité trois normalisations en électricité :

- internationale : la CEI,
- européenne : le CENELEC,
- française : l'UTE, lesquelles élaborent plusieurs types de documents :
- publications ou recommandations de la CEI ;
- documents d'harmonisation (HD) ou normes européennes (EN) du CENELEC ;
- normes homologuées, normes enregistrées de l'UTE, laquelle édite également des guides ou publications UTE (qui ne sont pas des normes).

La normalisation en France est réglementée par la loi du 24 mai 1941 qui a créé l'association française de normalisation (AFNOR) et définit la procédure d'homologation des normes. Cette loi est complétée par le décret n° 84-74 du 26 mai 1974, modifié par les décrets n° 90-653 et 91-283.

Les normes homologuées doivent être appliquées aux marchés passés par l'État, les établissements et services publics.

Par ailleurs, une norme homologuée peut être rendue d'application obligatoire par arrêté, mais cette procédure n'a été jusqu'à présent que peu utilisée en électricité (NF C 15-100, NF C 13-200).

Il existe deux grandes familles de normes qui visent d'une part la construction du matériel électrique et d'autre part la réalisation des installations électriques.

Les principales normes de réalisation sont :

- la NF C 15-100 : installations électriques à basse tension,
- la NF C 13-100 : postes de livraison,
- la NF C 13-200 : installations électriques à haute tension,
- la NF C 14-100 : installations de branchement (basse tension).
- Parmi les normes de conception, beaucoup plus nombreuses, citons en particulier :
- la NF EN 60529 Juin 2000 : classification des degrés de protection procurés par les enveloppes,
- la NF EN 61140 Mai 2001 : règles de sécurité relatives à la protection contre les chocs électriques,
- la NF EN 60598-2-8 Mars 2001 : baladeuses.

Une marque de conformité est gravée sur les appareils.

Un appareil conforme à une norme est un gage de sécurité.

## 2 SENSIBILISATION AUX RISQUES ÉLECTRIQUES

### 2.1 GENERALITES

L'électricité, la plus répandue des sources d'énergie, est devenue familière par son utilisation en milieu domestique ou industriel.

L'électricité est par contre pour beaucoup de personnes une notion abstraite ; on ne la voit pas et les risques liés à une mauvaise utilisation sont par conséquent mal perçus, ce qui se traduit malheureusement par de nombreux accidents plus ou moins graves chez les personnes averties ou non de ces dangers.

### 2.2 STATISTIQUES SUR LES ACCIDENTS D'ORIGINE ELECTRIQUE

Origine : Caisse nationale de l'assurance maladie des travailleurs salariés (CNAMTS)

Les accidents d'origine électrique, d'après les statistiques de 1991, sont en très forte diminution depuis 1976 et ne correspondent qu'à 0,2 % des accidents du travail avec arrêt. Il est à noter toutefois qu'une issue fatale est constatée dans 3 % des accidents d'origine électrique contre 0,14 % pour les accidents du travail en général.

Si, en matière d'accidents du travail, l'électricité constitue une cause relativement peu fréquente, elle comporte, en revanche, un facteur de gravité important :

- les accidents de 1993 en France sont en augmentation par rapport à l'année 1990, mais l'augmentation depuis 1988 (seuil minimum atteint) est de 7,3 % environ ;
- le nombre des accidents graves reste stable, mais nettement au dessus de 1987 (+21,7 %), excepté en 1993 ;
- les statistiques laissent apparaître une situation alarmante, le nombre d'accidents graves et de décès étant pratiquement stable mais supérieur à celui de 1987 ;
- le nombre d'accidents mortels d'origine électrique passe de 28 en 1987 à 38 en 1991, soit une augmentation de 36%.

### 2.3 DIFFERENTS RISQUES D'ACCIDENTS D'ORIGINE ELECTRIQUE

#### 2.3.1 Généralités

Il existe deux sortes de courant électrique :

- le courant continu (comme celui que génère la pile électrique) ;
- le courant alternatif (comme celui dont on dispose à la maison).

Ces deux types de courants sont dangereux l'un comme l'autre.

Un générateur de courant continu possède deux bornes : une borne positive et une borne négative. Le courant alternatif est souvent distribué par l'intermédiaire d'une borne neutre et d'une ou plusieurs bornes phases.

Nous raisonnons uniquement sur le cas d'un régime TT, c'est-à-dire que la borne neutre est reliée à la terre. La terre est très bonne conductrice du courant électrique du fait de son humidité et des minéraux qu'elle contient, sa résistance est faible.

#### 2.3.2 Accidents d'origine électrique

Les accidents d'origine électrique ont pour principaux effets sur les personnes :

- l'électrisation ;
- les brûlures de contact et internes ;
- les brûlures thermiques (arcs électriques, projections...) ;
- l'électricité peut être aussi à l'origine d'incendie ou d'explosion.

Les causes d'accidents sont multiples.

Exemples : utilisation d'un appareil électrique en mauvais état ou dans des conditions non adaptées au matériel, ou en non conformité avec la législation existante ; travaux sous tension par du personnel non formé ou ne disposant pas du matériel approprié, non respect des prescriptions de sécurité...

Dans les accidents d'origine électrique touchant les personnes, il faut distinguer l'électrisation de l'électrocution :

- **l'électrisation** : c'est la réaction du corps due à un contact accidentel avec l'électricité ;
- **l'électrocution** : c'est l'électrisation qui débouche sur une issue fatale.

Les statistiques de plusieurs années montrent que les pourcentages sont relativement constants.

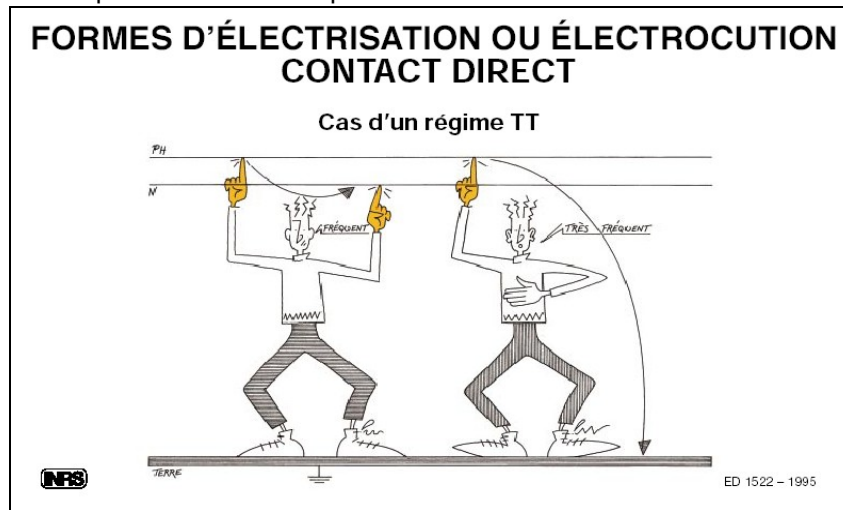
Nous pouvons noter que :

- 60 % des lésions sont des brûlures ;
- 6 % des lésions sont des sièges internes ;
- les mains et la tête sont les plus touchées.

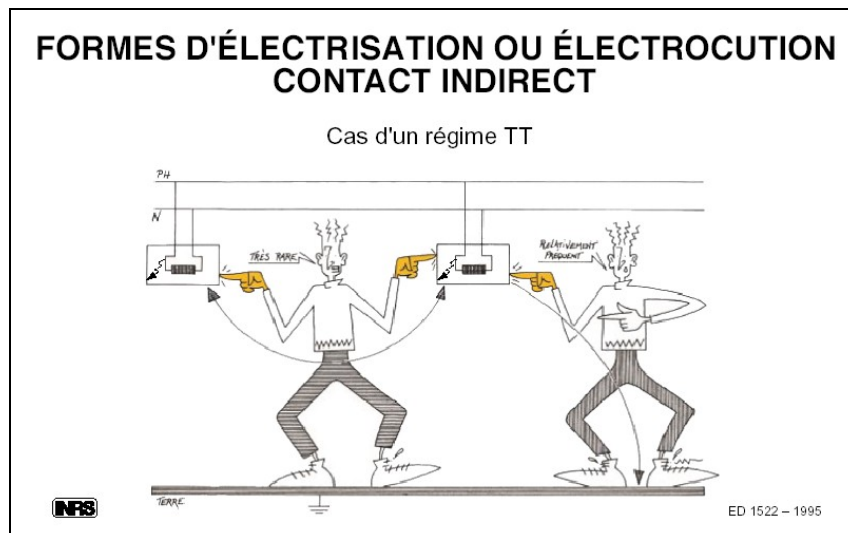
### 2.3.3 Causes d'accident

L'origine de l'accident dépend des types de contact entre la personne et l'élément sous tension. Ces types de contact sont de deux sortes : les contacts directs et les contacts indirects.

- **Contact direct** : contact de personne avec une partie active d'un circuit.



- **Contact indirect** : contact de personnes avec une masse mise accidentellement sous tension à la suite d'un défaut d'isolement.



Décret n° 88-1056

**Partie active** : toute partie conductrice destinée à être sous tension en service normal.

**Masse** : partie conductrice d'un matériel électrique susceptible d'être touchée par une personne, qui n'est pas normalement sous tension mais peut le devenir en cas de défaut d'isolement des parties actives de ce matériel.

**Défaut d'isolement** : défaillance de l'isolement d'une partie active d'un circuit électrique entraînant une perte d'isolement de cette partie active pouvant aller jusqu'à une liaison accidentelle entre deux points de potentiels différents.

### 2.3.4 Origine des risques

#### 2.3.4.1 Rôle de la tension

Le début du processus d'électrisation n'est perceptible qu'à partir d'une certaine valeur de tension. Un contact entre deux bornes d'une batterie de voiture (12 ou 24 V) n'occasionne aucune sensation au niveau du corps humain. Par contre, un même contact aux bornes d'une prise de courant (240 V) se traduira par une sensation douloureuse, voire un coma.

En fait, notre corps est protégé par la peau, qui représente une barrière physiologique s'opposant aux sensations de l'électricité. L'augmentation de la tension appliquée au niveau de la peau entraîne la perforation de celle-ci.

### 2.3.4.2 Impédance du corps humain

Les tissus du corps humain peuvent être représentés par une succession de résistances R et de réactances X (inductances et capacités), le tout constituant une impédance Z :

**L'impédance :  $Z_2 = R_2 + X_2$**

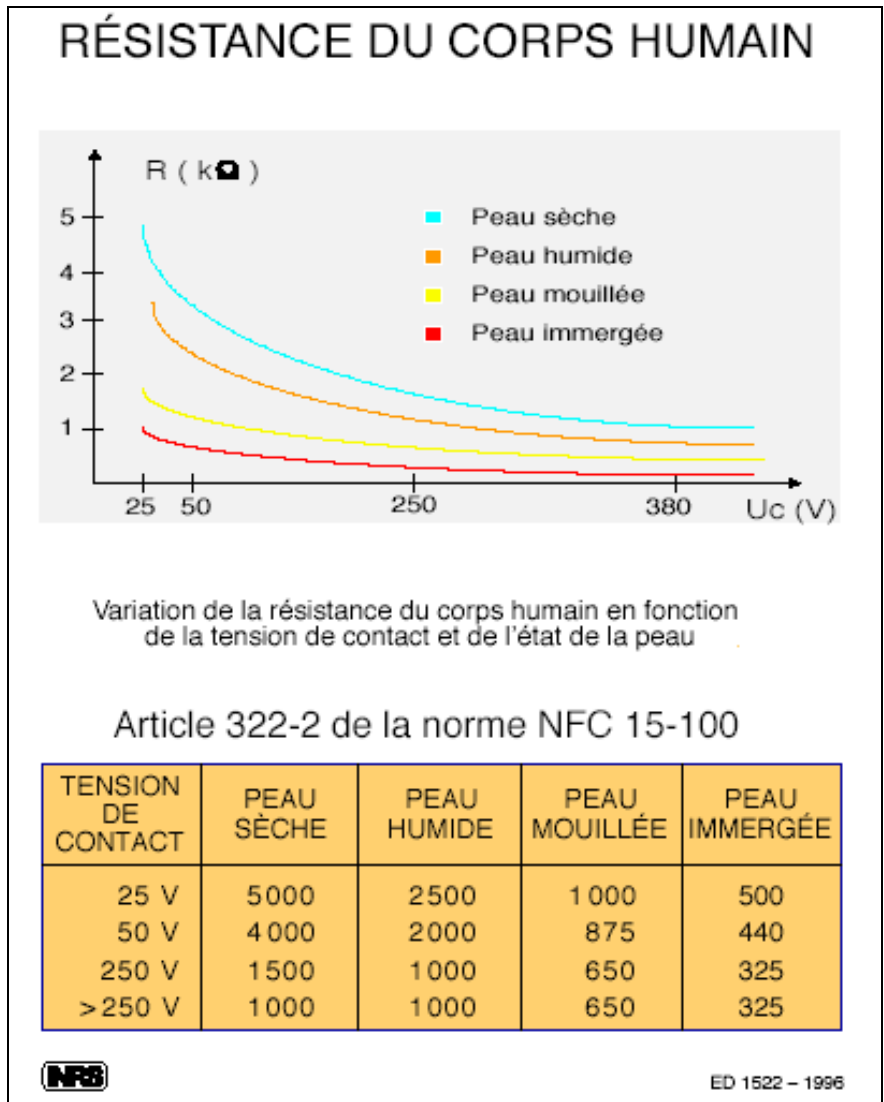
L'impédance du corps humain Z résulte de la somme géométrique des impédances de la peau ou muqueuse aux points de contact Zp1 et Zp2 et de l'impédance interne des tissus Zi.

L'impédance interne (Zi) est sensiblement toujours la même pour un même individu, sauf si la surface de contact est très faible, auquel cas elle augmente.

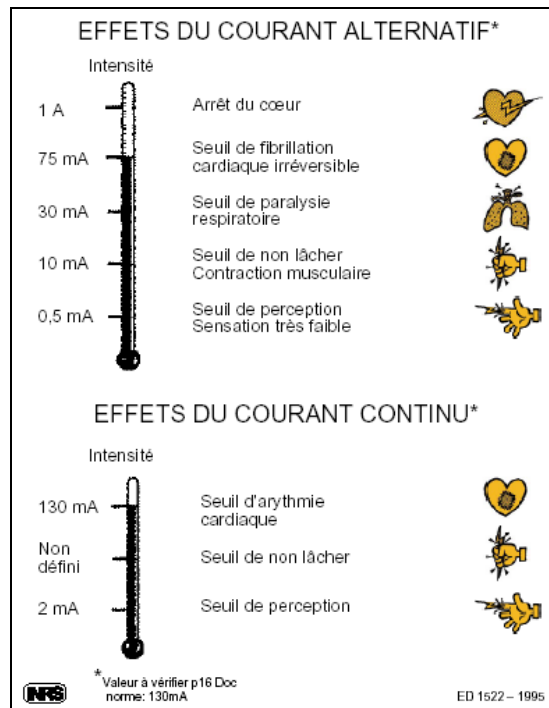
La résistance totale du corps humain décroît rapidement lorsque le courant augmente.

L'impédance de la peau varie pour chaque individu en fonction, essentiellement, des paramètres suivants :

- la température de la peau ;
- la surface et la pression de contact ;
- la tension de contact ;
- l'état d'humidité et de sudation de la peau ;
- le temps de passage du courant ;
- l'état physiologique de la personne ;
- la morphologie de l'individu ;
- le trajet du courant dans le corps humain.



### 2.3.4.3 Rôle de l'intensité



L'intensité est déterminée par la tension et l'impédance du corps humain. Pour ce qui nous concerne, on distingue, au niveau du corps humain :

- les muscles moteurs commandés par le cerveau (cas des muscles des membres) ;
- les muscles autoréflexes qui fonctionnent automatiquement, tels la cage thoracique et le cœur.

#### Muscles moteurs

Les muscles assurent par leur contractibilité et leur élasticité les mouvements du corps.

*Les muscles antagonistes* par leurs actions opposées permettent la flexion et l'extension des membres. C'est le cas du biceps et du triceps du bras.

Le cerveau ne contrôle plus les muscles parcourus par un courant électrique, ce qui a pour effet de provoquer de violentes contractions.

Ces conditions, générant des mouvements intempestifs, se traduisent par le non lâcher de la pièce, objet de contact, ou par répulsion, compte tenu de la nature du muscle sollicité (fléchisseur ou extenseur).

#### Muscles de la cage thoracique

La cage thoracique fonctionne automatiquement sous le contrôle du cervelet qui commande les nombreux muscles concernés par la fonction respiratoire (diaphragme notamment).

L'asphyxie d'origine respiratoire peut donc être due à l'action du courant électrique au niveau :

- des muscles thoraciques provoquant la téτανisation,
- du cervelet entraînant l'arrêt respiratoire pur et simple.

A titre indicatif, on anesthésie certains animaux en abattoir en leur appliquant une tension précise au niveau du cervelet provoquant ainsi l'arrêt respiratoire mais pas celui du cœur, ce qui permet de les saigner.

#### Muscle cardiaque

Le cœur possède ses propres systèmes de commande automatique. Au cours du cycle cardiaque d'une durée de 0,75 seconde, il existe une phase critique T couvrant environ

30 % du cycle. C'est durant cette phase que le cœur est le plus vulnérable.

Le muscle cardiaque est fondamentalement excitable par un courant électrique. Si une électrisation, de durée suffisante survenait en fin de systole, durant la phase critique appelée T, il peut s'ensuivre un fonctionnement désordonné appelé fibrillation ventriculaire provoquant l'arrêt circulatoire.

Le seuil de fibrillation ventriculaire dépend autant de paramètres physiologiques (anatomie du corps, état des fonctions cardiaques, etc.) que de paramètres électriques (durée et parcours du courant, forme de courant, etc.).

En courant alternatif (50 ou 60 Hz), le seuil de fibrillation décroît considérablement si la durée de passage du courant est prolongée au-delà d'un cycle cardiaque.

#### 2.3.4.4 Effets du courant électrique

Les effets se manifestent différemment à partir de seuils qui sont fonction :

- du type de courant : alternatif ou continu,
- du domaine de fréquence de la tension,
- du type d'onde de courant.

Le choc électrique peut avoir des effets secondaires, parfois plus dangereux que l'électrisation :

- traumatisme suite à une chute,
- troubles auditifs, de la vue,
- troubles nerveux, etc.

La fibrillation ventriculaire est considérée comme la cause principale de mort par choc électrique. Il existe aussi des cas de mort par asphyxie ou arrêt du cœur.

Des effets pathophysiologiques, tels que contractions musculaires, difficultés de respiration, augmentation de la pression sanguine, perturbations dans la formation et la propagation des impulsions dans le cœur, y compris la fibrillation auriculaire et l'arrêt provisoire du cœur, peuvent se traduire sans fibrillation ventriculaire. De tels effets ne sont pas mortels et sont habituellement réversibles. Des marques de courant peuvent se produire.

Pour des courants de plusieurs ampères, des brûlures graves provoquant des dommages sérieux et même la mort peuvent se produire.

#### 2.3.4.5 Effets du courant alternatif

##### Valeurs caractéristiques

Les indications ci-après proviennent des expérimentations faites directement sur l'homme jusqu'au seuil de contraction. Les autres phénomènes ont été provoqués sur des animaux. Elles résument les effets produits par un courant alternatif (50/60 Hz) suivant l'intensité du courant et son temps de passage.

**Effets du passage du courant alternatif**

Intensité	Perception des effets	Temps
0,5 à 1 mA	seuil de perception suivant l'état de la peau	
8 mA	choc au toucher, réactions brutales	
10 mA	contraction des muscles des membres crispations durables	4 mm 30
20 mA	début de téτανisation de la cage thoracique	60 sec
30 mA	paralysie ventilatoire	30 sec
40 mA	fibrillation ventriculaire	3 sec
75 mA	fibrillation ventriculaire	1 sec
300 mA	Paralysie ventilatoire	110 ms
500 mA	fibrillation ventriculaire	100 ms
1000 mA	arrêt cardiaque	25 ms
2000 mA	centres nerveux atteints	instantané

#### 2.3.4.6 Effets du courant alternatif passant dans le corps humain pour les fréquences supérieures à 100 Hz

L'énergie électrique sous la forme de courant alternatif de fréquence supérieure à 50/60 Hz est de plus en plus utilisée dans les matériels électriques modernes, par exemple dans l'aviation (400 Hz), les outils portatifs et le soudage électrique (100, 200, 300 Hz et jusqu'à 450 Hz), l'électrothérapie (quelques kHz), les alimentations de puissance de 20kHz à 1 GHz.

L'impédance de la peau est pratiquement inversement proportionnelle à la fréquence pour des tensions de contact de quelques dizaines de volts.

On estime qu'à 500 Hz, l'impédance de la peau est environ le dixième de celle à 50 Hz, elle peut donc être négligée dans beaucoup de cas.

Dans ces conditions, l'impédance totale du corps humain peut être assimilée à son impédance interne Zi, d'où la détermination d'un facteur de fréquence Ff qui est égal au rapport du seuil à la fréquence fx sur le seuil à la fréquence 50/60 Hz pour les mêmes effets physiologiques.

Hz 50/60 f S  
fx S  
Ff =

$$Ff = \frac{S fx}{S 50/60 \text{ Hz}}$$

Les seuils de fibrillation à des fréquences inférieures à 1 000 Hz peuvent être représentés, mais sont encore inconnus pour des fréquences supérieures.

#### **Autres effets du courant pour des fréquences supérieures à 10 000 Hz**

Pour des fréquences comprises entre 10 kHz et 100 kHz, le seuil de perception s'élève approximativement de 10 mA à 100 mA.

À des fréquences supérieures à 100 kHz, une sensation de chaleur au lieu de picotement caractérise le seuil de perception pour des courants de quelques centaines de milliampères.

Avec des courants de quelques ampères, l'apparition de brûlures est probable en fonction du temps de passage du courant.

#### **2.3.4.7 Les effets du courant continu**

La différence avec les effets du courant alternatif est due à l'excitation des muscles par le courant qui est liée aux variations d'intensité, deux à trois fois plus élevée en courant continu qu'en courant alternatif.

Lors d'un accident en courant continu, le moment le plus dangereux est la mise sous tension et la coupure du courant.

k = facteur d'équivalence entre courant continu et courant alternatif

$$k = \frac{I_{cc} \text{ fibril.}}{I_{ca} \text{ fibril eff}} = \frac{300}{80} = 3,75$$

I<sub>cc</sub> = courant continu

I<sub>ca eff</sub> = courant alternatif à la valeur efficace

I<sub>cc</sub> et I<sub>ca eff</sub> représentent la même probabilité de provoquer une fibrillation.

#### **Autres effets du courant continu**

Pour des courants inférieurs à 300 mA environ, une sensation de chaleur est sentie dans les extrémités pendant le passage du courant.

Les courants transversaux d'intensité au plus égale à 300 mA passant à travers le corps humain pendant plusieurs minutes peuvent provoquer des arythmies cardiaques réversibles, des marques de courant, des brûlures, des vertiges et parfois l'inconscience.

Au dessus de 300 mA, l'inconscience se produit fréquemment.

#### **2.3.4.8 Le rôle de la tension et de l'intensité conjuguées**

Dans les conditions normales d'utilisation des installations électriques, lorsque l'on est soumis à des tensions de plus en plus élevées au niveau du contact et selon la nature du courant, les accidents encourus par les personnes ou par les biens sont statistiquement différents.

On constate les faits les plus marquants suivants :

- des brûlures de contact dues au port de bague, bracelet, etc.,
- des incendies,
- des explosions.

##### **En courant alternatif**

- en dessous de 50 V absence d'accident mortel ;
- entre 50 et 500 V, on constate de plus grand pourcentage de fibrillation cardiaque ;
- pour des tensions de l'ordre de 500 à 1 000 V, il y a principalement syncope respiratoire et brûlures ;
- à partir d'environ 1 000 V, les brûlures internes de type hémorragique avec libération de myoglobine (blocage des reins).

##### **En courant continu**

- en dessous de 120 V absence d'accident mortel ;
- entre 120 et 750 V, tensions peu répandues, où l'on constate des effets d'électrolyse et des brûlures par effet Joule ;
- à partir d'environ 750 V, les accidents entraînent surtout des brûlures internes et externes.

Tous les divers aspects du risque électrique et les gravités engendrées ont amené le législateur à créer des domaines de tension afin de définir ensuite la prévention à mettre en œuvre.

## 2.4 CONCLUSION

La loi d'Ohm est considérée comme l'équation du risque électrique :

$$I = \frac{U}{Z}$$

Plus l'intensité  $I$  qui traverse le corps est importante, plus le choc électrique est dangereux. Il faut donc rechercher à diminuer la valeur de  $I$  pour éviter le choc ou mieux le supprimer, c'est l'objet de la prévention des accidents électriques.

## 3 PRÉVENTION DES RISQUES ÉLECTRIQUES

### 3.1 PROTECTION CONTRE LES CONTACTS DIRECTS

#### 3.1.1 Généralités

Les dispositions de protection contre les risques de contact direct ont pour but d'assurer la mise hors de portée de pièces nues sous tension accessibles aux travailleurs.

La protection peut être obtenue par l'un des trois moyens suivants :

- éloignement,
- obstacles,
- isolation.

On retiendra deux critères essentiels pour garantir la qualité de la protection :

- l'efficacité,
- la permanence.

#### 3.1.2 Éloignement

L'éloignement doit être suffisant pour prévenir le risque d'accident par contact direct ou rapprochement à l'aide d'objets que les travailleurs manipulent ou transportent.

##### Permanence

La permanence de cet éloignement doit être garantie contre tout risque de relâchement ou de chute par une résistance mécanique des pièces ou de leurs supports en rapport avec les contraintes auxquelles elles sont normalement exposées.

##### Distance

Les distances doivent être compatibles avec le matériel manutentionné.

#### 3.1.3 Obstacles

##### Efficacité

La protection doit être assurée compte tenu des contraintes auxquelles sont soumis les obstacles par leurs :

- nature,
- étendue,
- disposition,
- stabilité.

##### Constitution

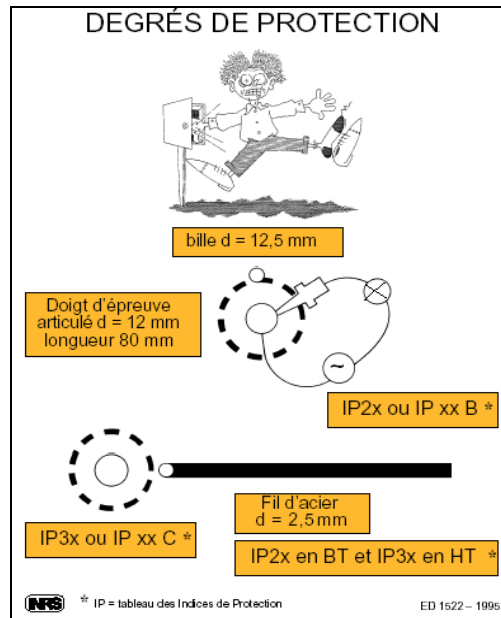
Les obstacles sont constitués :

- soit de parois pleines ou percées de trous,
- soit de grillage.

Tous les obstacles, coffrets d'appareillage, armoires de tableaux, cache-bornes de moteurs, portes en tôle ou en grillage dans les postes HT, doivent être maintenus en place et en bon état.

*Important: La suppression des obstacles, quelle qu'en soit la classe de tension, ne sera réalisée que par des électriciens.*





Ils assurent la protection contre les contacts directs.  
Les degrés minimaux de protection du matériel sont :  
– IP 2x ou xxB en basse tension,  
– IP 3x ou xxC en haute tension.

### 3.1.4 Isolation

#### Effacité. Permanence

L'isolation doit être adaptée à la tension de l'installation et conserver à l'usage ses propriétés, eu égard aux risques de détérioration auxquels elle peut être exposée (protection des conducteurs et câbles).

*On peut également rajouter une isolation sur des câbles nus.*

Canalisations souples

Elles doivent être raccordées aux appareils mobiles de façon à exclure :

- toute flexion nuisible de l'isolant à l'entrée de l'appareil,
- tout effort de traction ou de tension sur les conducteurs, à leur point de connexion.

*Nota : sont considérés comme conformes à la réglementation :*

- les baladeuses conformes à la NF NF 60598-2-8 Mars 2001 d'un type non démontable et qui ont un degré IP 45 (marquage obligatoire) ;
- les prolongateurs placés sur un tambour isolant équipés aux deux extrémités de connecteurs "non démontables" d'un degré IP 44.

#### Canalisations enterrées

Les canalisations enterrées sont signalées par un dispositif avertisseur (grillage) placé au minimum à 10 cm au-dessus.

Elles doivent être convenablement écartées de toutes autres canalisations enterrées et doivent être pourvues de marques d'identification ; le parcours au sol doit être matériellement repéré (entrées de bâtiments, changement de direction).

Le tracé doit être relevé sur un plan de masse de l'établissement.

*Ces dispositions sont applicables quel que soit le domaine de tension.*

### 3.1.5 Culots, douilles, prises de courant

Il faut interdire la possibilité d'un contact fortuit avec les parties actives aussi bien sur les prises de courant que sur les douilles à vis (douilles, culots).

#### Prises de courant

Les prises de courant, ou prolongateurs et connecteurs, doivent être disposés de façon que leurs parties actives nues ne soient pas accessibles, aussi bien lorsque leurs éléments sont séparés, que lorsqu'ils sont assemblés ou en cours d'assemblage.

Les différents éléments doivent être maintenus en parfait état et entretenus par du personnel compétent.

*Il ne faut jamais laisser sur un socle de prise de courant un câble d'alimentation dont l'autre extrémité n'est pas reliée à un appareil électrique. Un câble d'alimentation doit tout d'abord être réuni à l'appareil et ensuite au socle de la prise de courant.*

## **Appareils d'éclairage**

Les douilles à vis doivent être d'un modèle évitant la possibilité de contact avec une partie active du culot ou de la douille pendant l'introduction ou l'enlèvement d'une lampe. Cette disposition n'est toutefois pas exigée des douilles d'un diamètre supérieur à 27 mm sous réserve de remplacement des lampes par un personnel habilité.

### **3.1.6 Cas particuliers**

#### **Lignes de contact**

Les lignes de contact nouvelles doivent avoir un IP 2x, où il doit être fait usage de canalisations souples.

#### **Locaux et emplacements à risques particuliers de chocs électriques**

Le chef d'établissement doit désigner ces locaux ou emplacements de travail et les délimiter clairement.

*Leurs accès ne sont autorisés qu'aux personnes averties des risques électriques ou aux personnes placées sur la surveillance d'une personne désignée à cet effet.*

#### **Installations de soudage**

Certaines installations mobiles telles que les dispositifs de soudage à l'arc peuvent également présenter des risques particuliers de chocs électriques. Les prescriptions de sécurité les concernant sont précisées par arrêté (arrêté du 14 décembre 1988).

*Pendant une interruption de travail, en déposant le porte-électrode sur une partie métallique, on risque de s'électriser ou d'électriser une autre personne.*

## **3.2 MOYENS DE PROTECTION CONTRE LES CONTACTS INDIRECTS**

### **3.2.1 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.

### **3.2.2 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).

## **3.3 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.

## **3.4 CONCLUSION**

Avant toute opération, chacun se doit de respecter la réglementation existante: publications UTE C 18-510 et UTE C 18-530.

## **3.5 CONDUITE À TENIR EN CAS D'ACCIDENT D'ORIGINE ÉLECTRIQUE**

### **3.5.1 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 CRAM (Caisse Régionale d'Assurance Maladie), la protection civile, la Croix rouge...

### 3.5.1.1 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.

### 3.5.1.2 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.

### 3.5.1.3 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.

### 3.5.1.4 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 18, Les SMUR ou SAMU 15 (suivant région), Police secours 18, un médecin.
  - On pourra appeler d'un téléphone portable : le 112.

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.

### **3.5.1.5 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.

### **3.5.2 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.

#### **3.5.2.1 Les extincteurs**

À neige carbonique CO<sub>2</sub> : 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.

#### **3.5.2.2 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.