

TEXTES RÉGLEMENTAIRES ET NORMES

Déroulement	INRS ED 723 Décret n°88-1056	Transparent associé
Contexte réglementaire	pages 1 à 10	101
Exposer la hiérarchie des textes réglementaires en se reportant pour exemple au livret INRS ED 723 (décret n° 88-1056) associant décret-circulaire-arrêté.		
Ceci permet d'annoncer le décret du 14 novembre 1988	pages 14, 15	102
Normalisation		
Exposer le transparent « Normes UTE NF C 15-100 » par construction des étapes au tableau, et citer les normes rencontrées en électricité	page 142	103

Transparents	Repère
Textes réglementaires et normes	101
Code du travail	102
Normes UTE NF C 15-100	103

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 maîtresse 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 C 20-010 : classification des degrés de protection procurés par les enveloppes,
 - la NF C 20-030 : règles de sécurité relatives à la protection contre les chocs électriques,
 - la NF C 71-008 : baladeuses.

Une marque de conformité est gravée sur les appareils.

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

SENSIBILISATION AUX RISQUES ÉLECTRIQUES

Déroulement	INRS ED 723 Décret n° 88-1056	Transparent associé
Lecture du second paragraphe de l'introduction en insistant sur les termes "averties ou non"		
Chiffres statistiques du livret et des transparents		201, 202
Présentation des chiffres statistiques de l'Éducation nationale		203
Comment peut-on s'électriser ou s'électrocuter?		
Préciser la nuance et renvoyer au fascicule pour les définitions de contact direct et indirect, partie active, masse, défaut d'isolement	art 16, 29 art 11, 12, 13	204, 205
Pourquoi s'électrise-t-on (cf 2.3.4.1 : rôle de la tension)?		206
Rôle de l'impédance du corps humain (cf 2.3.4.2)		207
Rôle de l'intensité (cf 2.3.4.3)		
Effets du courant alternatif (cf 2.3.4.5)		
Remarque sur le facteur de fréquence (cf 2.3.4.6)		208
Effets du courant continu (cf 2.3.4.7)		208
Conclusion à écrire au tableau : seuils de tension pour l'absence d'accident mortel en alternatif et continu		
Présentation des domaines de tension en annonçant que l'exposé ne traitera que de la BTA	art 3 page 20	209
Contact direct		
Contact indirect	page 54	

Transparents	Repère
Accidents du travail d'origine électrique en France	201
Accidents du travail mortels d'origine électrique en France	202
Statistiques	203
Formes d'électrisation contact direct	204
Formes d'électrisation : contact indirect	205
Effets du courant électrique	206
Résistance du corps humain	207
Effets du courant alternatif et du courant continu	208
Domaines de tension	209

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 tétanisation,
- 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	4 mm 30
	crispations durables	
	début de téτανisation de la cage thoracique	60 sec
20 mA		
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 20 kHz 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 Z_i , d'où la détermination d'un facteur de fréquence F_f qui est égal au rapport du seuil à la fréquence f_x sur le seuil à la fréquence 50/60 Hz pour les mêmes effets physiologiques.

$$F_f = \frac{S_{f_x}}{S_{f_{50/60 \text{ Hz}}}}$$

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.

A 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_{cc} = courant continu

I_{ca eff} = courant alternatif à la valeur efficace

I_{cc} et I_{ca eff} 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.

PRÉVENTION DES RISQUES ÉLECTRIQUES

Déroutement	INRS ED 723 Décret n° 88-1056	Transparent associé
<p>1 - Protection contre les contacts directs et indirects</p> <p>Rappeler le titre du chapitre et annoncer les trois moyens de protection contre les contacts directs</p> <p>Commenter le transparent (voir texte 3.1)</p> <p>Photocopie de catalogue constructeur:</p> <p>Présenter les IP des locaux</p> <p>Présenter les P des appareils</p> <p>Projeter le transparent 304 et faire le lien avec les règles " Éloignement. Isolement. Protection "</p> <p>Isolation : lire article 19.1: isolation adaptée et reprojeter le transparent 301 en support</p> <p>Canalisations souples: baladeuses</p> <p>Expliquer rapidement des canalisations enterrées, des douilles et des prises de courant. (sauf si le public est non électricien)</p> <p>Cas particuliers : lire les différents cas et les interpréter (donner des exemples)</p> <p>Protection contre les contacts directs</p> <p>Protection contre les contacts indirects</p>	<p>art 29 page 31</p> <p>page 142 VA</p> <p>page 116</p> <p>art 5I page 42</p> <p>page 27</p> <p>Art 6,17,18,19</p> <p>page 99</p> <p>page 26,142</p> <p>page 31</p> <p>pages 143,144</p>	<p>301</p> <p>à associer</p> <p>304</p> <p>301</p> <p>305</p> <p>301</p> <p>306</p>

Prévention des brûlures, incendies et explosions d'origine électrique.	page 145	
2 - Conduite à tenir en cas d'accident d'origine électrique	art 56 page 44	
Lire l'annonce du livret ED 723 précisant qu'il ne s'agit pas d'un cours de secourisme, mais d'une information de la conduite à tenir face à un accidenté	page 68	
Énoncer et commenter le PEA (buts et moyens, cf. livret) en suivant le transparent	page 68	307

Transparents	Repère
Éloignement. Protection. Isolation	301
Degrés de protection	304
Utilisation des lampes portatives	305
Moyens de protection	306
Plan d'intervention du SST	307

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.

Degrés de protection procurés par les enveloppes (NF C 20-010)

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

Efficacité. 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 C 71-008 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 (TBT).

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 BRULURES

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 A TENIR EN CAS D'ACCIDENT D'ORIGINE ELECTRIQUE

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 (*), la protection civile, la Croix rouge...

3.5.1.1 Règle générale : le PEA (**)

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 Alerter ou faire 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 par téléphone :
 - . les pompiers 18,
 - . les SMUR ou SAMU 15 (suivant région),
 - . 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.

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 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.

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.

(*) Caisse régionale d'assurance maladie. (**) Protéger. Examiner. Alerter.

PUBLICATION UTE C 18-510

Déroutement	INRS ED 723 Décret n° 88- 1056	Transparent associé
Se munir de la publication UTE C 18-510, et la présenter comme recueil d'application du décret du 14 nov. 1988		
Lire l'article 46 qui précise l'utilisation des installations électriques	page 39	
Préciser le domaine d'application de la publication UTE C 18-510	Art 1	
Préciser la définition d'un : – ouvrage de distribution – ouvrage de production		
Rappeler les limites de tension dangereuse et expliquer la TBTP, TBTS, TBTF		401
Présentation de l'habilitation – Exemples		402
– Explication des lettres et indices		403
– Habilitation du personnel		
• Symboles		404 à 406
• Électricien		408 à 410
• Non électricien		411, 412
Protections individuelles		407
Rôle de l'exécutant (exemples)		
Rôle du chargé de travaux : B2, B2V		413
Rôle du chargé de consignation BC		414
• Manœuvres		415

• Manœuvres de consignation		416
• Procédures de consignation électrique d'un ouvrage		707
Une personne habilitée peut-être désignée à d'autres fonctions		
– Surveillant de sécurité électrique	–	–
Habilitation du surveillant de sécurité	UTE C 18-510	418
– Chargé d'essais		
Habilitation du chargé d'essais		
Surveillant de sécurité électrique		418
Rôle du chef d'établissement		419
Rôle du chargé d'intervention BR		420
Terminer sur le rôle du chef d'établissement	Art 48	
	UTE C 18-510	
	UTE C 18-530	
Traiter un exemple de tâches d'un chargé de travaux B2V qui :		
• désigné par son employeur, assure la direction de travaux		
• organise le chantier avant, pendant, et après la réalisation du travail et l'intervention du B1V qu'il dirige.		

Transparents	Repère
Très basse tension	401
Exemples de cas d'habilitation	402
Habilitation du personnel	403
Symboles d'habilitation	404
Symboles d'habilitation	405
Symboles d'habilitation	406
Protections individuelles (EPI)	407
Habilitation des électriciens	408
Habilitation des électriciens	409

Habilitation des électriciens	410
Habilitation des non électriciens	411
Habilitation des non électriciens	412
Rôle du chargé de travaux	413
Rôle du chargé de consignation	414
Manœuvres	415
Manœuvres de consignation	416
Définition de la publication UTE C 18-510	417
Surveillant de sécurité électrique	418
Rôle du chef d'établissement	419
Rôle du chargé d'intervention	420

4.1 INTRODUCTION

Les articles du décret n° 88-1056 du 14 novembre 1988 importants pour les chefs d'établissement sont :

- Locaux réservés : art 2,
- Appareils de mesures : art 8,
- Dispositif de coupure d'urgence : art 10,
- Différentes catégories de personnel : art 46,
- Organisation : art 47,
- Vérifications des installations électriques art 48,
- Circuits et installations de sécurité : arrêté du 10 novembre 76.

L'UTE C 18-510 s'applique :

- aux ouvrages électriques soumis au :
 - décret n° 88-1056 du 14 novembre 1988,
 - arrêté ministériel du 26 mai 1978,
 - décret n° 82-167 du 16 février 1982 ;
- à tous les domaines de tension, y compris la TBT (SPF) pour les prescriptions relatives à la protection contre les risques de brûlures ou de court circuit.

Les prescriptions relatives à la prévention des chocs électriques ne s'appliquent pas aux installations des domaines :

TBTS ou TBTP

TELECOM si U 100 V.

4.2 DEFINITIONS

4.2.1 Distance minimale d'approche

C'est la somme de la distance de tension t et de la distance de garde g .

Distance de tension t :

en l'absence de dispositif de protection ou de mise hors de portée

$$t = 0,005 U_n \text{ (t en m et } U_n \text{ en kV)}$$

Le résultat est arrondi au décimètre le plus proche :

- en BT = 0
- en HT $t \geq 0,10$ m

En courant continu, t est pratiquement nul jusqu'à 1 500 volts pour les valeurs supérieures, on prendra les distances retenues pour les tensions alternatives.

Distance de garde g :

- $g = 0,30$ m pour la BT,
- $g = 0,50$ m pour la HT

4.2.2 Distances limites de voisinage

Elles sont déterminées en fonction de la tension.

Elles concernent les travaux exécutés par des personnes habilitées ou par des personnes non habilitées, surveillées par des personnes habilitées.

Ces distances sont de :

- pour le domaine BT : 0,30 m,
- pour le domaine HT : 2,00 m pour U_n comprise entre 1 000 et 50 000 V inclus, 3,00 m pour U_n comprise entre 50 et 250 kV inclus,

4,00 m pour U_n supérieur à 250 kV

4.2.3 Zone de travail

Zone dans laquelle l'opérateur est amené à évoluer avec les outils et matériels qu'il manipule.

Cette zone doit être balisée (délimitation matérielle), et seules les personnes autorisées et désignées pour le travail à effectuer peuvent pénétrer à l'intérieur de cette zone.

4.2.4 Balisage

Délimitation matérielle d'une zone de travail à l'aide de banderoles, filets, etc.

4.2.5 Écran

Obstacle conçu pour éviter l'approche ou le contact de pièces nues sous tension. Il peut également délimiter une zone de travail.

Il peut être réalisé en :

- matériau conducteur mis à la terre,
- matériau non conducteur sans garantie isolante déterminée,
- matériau isolant ou isolé.

L'utilisation de ces écrans nécessite l'établissement de consignes d'emploi.

4.2.6 Protecteurs

Dispositif constitué par une enveloppe isolante qui a des caractéristiques diélectriques contrôlées. Il est fixé sur les pièces nues sous tension.

Les précautions d'emploi (humidité) et les tenues (mécaniques et diélectriques) doivent être précisées pour définir les conditions d'utilisation.

4.2.7 Message collationné

C'est une communication transmise mot à mot par le correspondant émetteur à son correspondant receveur enregistrée par écrit par les deux correspondants, comportant la date et l'heure et relue au correspondant émetteur par le correspondant receveur.

4.2.8 Message télétransmis

Message télétransmis par un moyen autre que vocal et présentant les mêmes garanties que le message collationné.

4.2.9 Attestation de consignation pour travaux

Document établi par le chargé de consignation attestant qu'un ouvrage est dans un état tel que son accès est autorisé pour l'exécution des travaux hors tension.

Il comporte la date et l'heure de la consignation.

Il est rédigé par le chargé de consignation en deux exemplaires numérotés. L'un des exemplaires est conservé par le chargé de consignation, l'autre est remis contre décharge au chargé des travaux ou au chargé d'intervention.

L'attestation de consignation peut être un message collationné du chargé de consignation au chargé des travaux, chaque correspondant devant remplir un imprimé numéroté et y porter le numéro d'identification de l'imprimé rempli par l'autre correspondant, ainsi que le numéro d'ordre du message.

L'attestation de consignation pour travaux est complétée par un avis de fin de travail établi sur le même document et suivant une procédure similaire et transmis du chargé des travaux au chargé de consignation.

L'attestation de consignation cesse d'être valable dès sa restitution au chargé de consignation.

4.2.10 Attestation de première étape de consignation

Document établi par le chargé de consignation attestant qu'un ouvrage est séparé des sources d'énergie électrique et que toute disposition a été prise pour qu'il ne soit pas remis sous tension (appareil de séparation condamné en position d'ouverture).

Le chargé des travaux ne pourra accéder à l'ouvrage indiqué qu'après avoir complété les opérations précédentes par :

- l'identification,
- la vérification de l'absence de tension suivie de la mise à la terre et en court-circuit,

suivant les cas prescrits en fonction de la nature des ouvrages.

Cette attestation comporte la date et l'heure. Elle est rédigée et signée en deux exemplaires numérotés par le chargé de consignation puis remise au chargé des travaux.

Elle peut prendre la forme d'un message collationné.

4.2.11 Autorisation de travail

Document autorisant, en particulier, l'exécution de travaux d'ordre non électrique sur ou au voisinage des ouvrages. Il est établi suivant les principes de l'attestation de consignation pour travaux.

Il est remis à la personne à qui est confiée la direction des travaux (chef de chantier), soit par le chargé de consignation ou le chargé des travaux dans le cas de travaux d'ordre non électrique, soit par le chargé d'exploitation dans le cas de travaux de voisinage.

Il est complété par un avis de fin de travail établi sur le même document et rédigé et transmis suivant une procédure similaire.

L'autorisation de travail cesse d'être valable dès sa restitution au chargé de consignation ou au chargé des travaux ou au chargé d'exploitation.

4.2.12 Fiche de manœuvre

Document explicitant point par point et dans l'ordre de leur réalisation la procédure à respecter pour l'exécution de manœuvres complexes ou multiples. On les utilise notamment dans le cadre des consignations et des déconsignations.

4.2.13 Instructions permanentes de sécurité (IPS)

Document écrit permanent, établi par l'employeur à l'usage du chargé de travaux fixant pour un ou plusieurs types d'opérations :

- les conditions d'exécution,

- les conditions de désignation, habilitation, surveillance du personnel,
- les conditions relatives au matériel et à l'outillage,
- les précautions à observer,
- les modalités des opérations.

Dans certains cas, l'IPS est appelé " consigne particulière ".

4.2.14 Avis de réquisition

Document mentionnant la date et l'heure de la réquisition, rédigé et signé par le chargé de réquisition en deux exemplaires sur des imprimés numérotés. Un des deux exemplaires est remis contre décharge au chargé d'essais.

4.2.15 Avis de fin de réquisition

Il est rédigé sur le même document que l'avis de réquisition par le chargé d'essai qui le remet au chargé de réquisition.

Il précise que les opérations, objet de la réquisition, sont terminées et que l'ouvrage est restitué en ordre de marche.

4.2.16 Attestation de séparation du réseau de distribution public HT

Document établi, daté et signé par le chargé d'exploitation d'un réseau de distribution public HT à l'intention du chef d'établissement qui a demandé cette séparation. Il précise les points de séparation et les appareils ouverts ou condamnés en position d'ouverture.

La séparation ne dispense pas de réaliser la consignation de l'installation sur laquelle les travaux seront effectués.

4.2.17 Demande de fin de séparation du réseau de distribution public HT

Elle est établie sur le même document que l'attestation de séparation du réseau par le chargé de consignation qui certifie :

- qu'il a reçu des chargés de travaux les avis de fin de travail ;
- que les ouvrages ne sont plus en état de consignation.

Elle est datée, signée et remise par le chef d'établissement qui certifie que son installation peut à nouveau recevoir la tension du réseau.

4.2.18 Formation et habilitation

Pour pouvoir être habilité, le personnel doit avoir reçu :

une formation relative à la prévention des risques électriques

les instructions nécessaires pour le rendre apte à veiller à sa propre sécurité et à celle du personnel qui est placé éventuellement sous ses ordres.

4.2.19 Formation à la prévention des risques électriques

Cette formation a pour but de donner au personnel concerné, en plus de ses connaissances professionnelles déjà acquises, la connaissance des risques inhérents à l'exécution d'opérations au voisinage ou sur les ouvrages électriques et des moyens de les prévenir.

Elle comprend deux parties :

- une formation théorique aux risques électriques et à leur prévention ;
- une formation pratique dans le cadre du domaine d'activité attribué à l'intéressé assurant une bonne connaissance des installations et une étude des prescriptions de sécurité relatives aux opérations qui peuvent lui être confiées ainsi qu'au personnel placé éventuellement sous ses ordres.

Cette formation relève de la responsabilité de l'employeur qui peut :

- soit l'assurer avec ses moyens propres,
- soit la confier à un organisme spécialisé.

4.2.20 Habilitation

C'est la reconnaissance, par son employeur, de la capacité d'une personne à accomplir en sécurité les tâches fixées.

L'habilitation n'est pas directement liée à la classification professionnelle ou hiérarchique.

Elle est matérialisée par un document établi par l'employeur et signé par celui-ci et par l'habilité.

Domaine d'utilisation

L'habilitation est nécessaire notamment pour :

- accéder sans surveillance aux locaux réservés aux électriciens,
- exécuter des travaux ou des interventions d'ordre électrique,
- diriger des travaux ou interventions d'ordre électrique,
- procéder à des consignations d'ordre électrique,
- effectuer des essais, mesurages ou vérifications d'ordre électrique,
- assurer la fonction de surveillant de sécurité.

Conditions d'habilitation

L'employeur doit s'assurer que les personnes à habiliter possèdent les connaissances suffisantes :

- sur les dangers de l'électricité,
- sur les règles de sécurité,
- sur la conduite à tenir en cas d'accident,
- sur les mesures de prévention vis à vis des autres risques liés à l'activité et à l'environnement de l'établissement.

Il doit également s'assurer que ces personnes :

- possèdent les aptitudes nécessaires à la réalisation des tâches visées par l'habilitation,
- présentent un comportement compatible avec la bonne exécution de ces opérations.

4.2.21 Tableau et symboles des habilitations

Première lettre

- B : ouvrage du domaine BT ou TBT
- H : ouvrage du domaine HT

Deuxième lettre

- R : le titulaire peut procéder à des interventions de dépannage, de raccordement, mesurages, essais, vérifications ce type d'habilitation ne peut être délivré que pour des ouvrages du domaine BT et TBT,
- C : le titulaire peut procéder à des consignations,
- T : le titulaire peut travailler sous tension,
- N : le titulaire peut effectuer des travaux de nettoyage sous tension,
- V : le titulaire peut travailler au voisinage d'installations du domaine indiqué.

Indice numérique

- 0 : personnel réalisant exclusivement des travaux d'ordre non électrique et/ou des manœuvres permises,
- 1 : personnel exécutant des travaux d'ordre électrique et/ou des manœuvres,
- 2 : personnel chargé des travaux d'ordre électrique.

Règles de fonctionnement

L'habilitation d'un indice numérique déterminé entraîne la ou les habilitations d'indice inférieur exclusivement sur les ouvrages du même domaine de tension et pour une même nature d'intervention. *Par exemple.* H2 entraîne H1 et H0 et B1 entraîne B0 ;

Habilitation BR

Elle entraîne l'habilitation B1. Elle permet à son titulaire de remplir les fonctions de chargé de consignation (CC) pour son propre compte et celui des exécutants qu'il dirige lors d'une intervention.

Habilitation BC ou HC

Elle n'entraîne pas l'attribution des autres types d'habilitation et réciproquement.

Nota : des habilitations spéciales non symbolisées peuvent être délivrées pour les besoins particuliers. Elles figureront de façon explicite sur le titre d'habilitation à la rubrique "autorisations spéciales" (ou "interdictions spéciales") et sur la ligne "habilités spéciaux".

4.2.22 Titre d'habilitation

Il doit comporter :

- la codification symbolique (lettres et indices) sauf cas des habilitations spéciales,

- la définition du champ d'application (domaines de tension et ouvrages),
- les opérations pour lesquelles le titulaire est habilité,
- l'autorisation éventuelle de travailler au voisinage de pièces nues sous tension,
- les limitations éventuelles à certains ouvrages,
- les indications figurant à la rubrique "avis",
- la durée de validité si nécessaire.

4.2.23 Validité du titre d'habilitation

Les habilitations pour les travaux sous tension (TST) c'est-à-dire comportant la lettre T (ou N pour le nettoyage) ne sont valables que pour l'année civile en cours.

Les autres titres d'habilitation n'ont pas de durée limite de validité "imposées".

4.2.24 Renouvellement de l'habilitation

L'habilitation doit être révisée à chaque fois que cela s'avère nécessaire :

- mutation avec changement de dépendance hiérarchique,
- changement de fonction,
- interruption de la pratique pendant une longue durée,
- restriction médicale,
- modification importante des ouvrages,
- évolution des méthodes de travail.

4.2.25 Désignation du personnel

L'habilitation n'autorise pas, à elle seule, un titulaire à effectuer de son propre chef des opérations pour lesquelles il est habilité.

Il doit être désigné par son employeur pour l'exécution de ces opérations.

L'affectation à un poste de travail peut constituer une désignation implicite.

OPÉRATIONS DANS L'ENVIRONNEMENT

Transparents	Repère
Distances minimales d'approche et de voisinage	501

5.1 INTRODUCTION

Au cours d'opérations de quelque nature que ce soit, le personnel peut être amené à s'approcher de pièces nues sous tension.

Pour tenir compte des risques résultant de cette éventualité, la notion d'environnement a été introduite. Des zones précises ont été définies parmi lesquelles apparaît la zone de voisinage. Ces zones et les règles particulières d'accès font l'objet du présent fascicule.

Pour la définition de ces zones, on ne prendra en compte que les pièces nues sous tension ne répondant pas aux critères d'inaccessibilité définis par l'indice de protection des obstacles soit :

- pièces accessibles en basse tension (BT) $IP < IP\ 2x$,
- pièces accessibles en haute tension (HT) $IP < IP\ 3x$.

Il est préférable, dans la mesure où aucun impératif d'exploitation ou de sécurité n'existe, d'éliminer les risques liés au voisinage de pièces nues sous tension en procédant :

- soit à la consignation de l'ouvrage,
- soit à la mise hors de portée par éloignement, isolation ou interposition d'obstacles.

Nota : dans les cas où les risques ne peuvent être supprimés, il sera tenu compte de la présence éventuelle dans le voisinage d'installations de caractéristiques et de tensions différentes.

Les mesures de prévention à mettre en œuvre seront celles prévues pour la zone la plus contraignante.

5.2 DIFFÉRENTES ZONES D'ENVIRONNEMENT

5.2.1 Zone 1

C'est la première zone soumise à prescriptions aussi bien pour les domaines HT que BT.

L'opérateur évolue en zone 1 lorsqu'il se trouve d'une part à une distance des pièces nues sous tension supérieure à la distance limite de voisinage (DLV) c'est-à-dire :

- 30 cm des pièces nues sous tension en BT (< 1000 V),
- 2 m des pièces nues sous tension en HT (< 50 kV),
- 3 m des pièces nues sous tension en HT (< 250 kV),
- 4 m des pièces nues sous tension en HT (> 250 kV),

et d'autre part, dès le franchissement de la limite d'un local ou emplacement d'accès réservé aux électriciens (par exemple poste de transformation, armoire), ou hors de ces locaux ou emplacements réservés, dès que la distance par rapport aux pièces nues sous tension est inférieure à 3 m (tension inférieure à 50 000 volts).

Cas particuliers : ascension d'un pylône de ligne en conducteur nu quelle que soit la tension, l'opérateur pénètre en zone 1 dès qu'il débute l'ascension.

Condition d'accès à la zone 1

Le personnel doit être désigné par l'employeur et être :

- soit habilité pour le domaine de tension ;
- soit non habilité ou titulaire d'une habilitation non adaptée au domaine de tension et, dans ce cas, il doit :
 - recevoir une consigne écrite ou verbale,
 - être surveillé en permanence par une personne habilitée et désignée à cet effet, sauf si la limite de voisinage est matérialisée.

5.2.2 Zone 2

Cette zone est définie pour le domaine haute tension (> 1 000 volts). Elle est appelée zone de voisinage.

Elle est comprise entre :

- d'une part la distance minimale d'approche (DMA) calculée par la formule suivante :

$$\mathbf{DMA = 0,005 U_n + g}$$

Un : tension en kilovolts

g : distance de garde fixée à 0,50 m

La DMA ne peut être inférieure à 0,60 m ;

- d'autre part la distance limite de voisinage (DLV) ayant pour valeur :
 - 2 m pour les tensions inférieures ou égales à 50 kV,
 - 3 m pour les tensions intérieures ou égales à 250 kV,
 - 4 m pour les tensions supérieures à 250 kV.

5.2.2.1 Conditions générales d'accès à la zone 2

- Le chargé de travaux ou le surveillant de sécurité doit recevoir une autorisation de travail.

- Une consigne particulière ou instruction permanente de sécurité (IPS) doit être signifiée aux exécutants. Ce document écrit peut figurer sur l'autorisation de travail.
- Le personnel doit être désigné et autorisé à travailler au voisinage de la haute tension.
- La zone de travail doit être délimitée.

5.2.2.2 Travaux d'ordre électrique en zone 2

- Habilitation : H1 minimum avec autorisation de voisinage (H1V).
- Délimitation de la zone de travail par le chargé de travaux (H2V).

Dans le cas d'une entreprise intervenante, l'inspection préalable commune devra préciser les limites de la zone de travail et le balisage des voies d'accès.

Si le personnel s'approche de la DMA, la surveillance permanente doit être assurée par le chargé de travaux (H2V) ou un surveillant de sécurité (H0V minimum).

Le décret du 14 novembre 1988 prescrit à l'article 51 l'obligation, dans cette zone, d'une surveillance permanente par une personne avertie des risques présentés par ce type d'installation, désignée à cet effet et qui veille à l'application des mesures de sécurité prescrites.

5.2.2.3 Travaux d'ordre non électrique en zone 2

- Si le personnel est habilité H0V minimum :

la procédure des travaux d'ordre électrique sera appliquée ;

- Si le personnel est non habilité :

- un surveillant de sécurité (H0V minimum) doit être désigné, il doit recevoir l'autorisation de travail et la signer, il assure la surveillance permanente des opérateurs,
- la délimitation de la zone de travail doit être réalisée suivant les modalités définies par la consigne particulière ou l'IPS établie par l'employeur.

5.2.3 Zone 4

Cette zone est définie pour le domaine basse tension BT < 1 000 volts.

Elle est comprise entre les pièces nues sous tension et la distance limite de voisinage (DLV) ayant pour valeur 30 cm.

Dans cette zone 4, les opérations sont réalisées suivant les règles :

- soit des travaux sous tension (TST) nécessitant des habilitations spécifiques,
- soit des interventions,
- soit des travaux au voisinage.

5.2.3.1 Conditions générales d'accès à la zone de voisinage BT (zone 4)

- Le chargé de travaux ou le surveillant de sécurité doit recevoir une autorisation de travail.
- Une consigne particulière ou une IPS doit être signifiée aux exécutants, ce document écrit peut figurer sur l'autorisation de travail.
- Le personnel doit être désigné et autorisé à travailler au voisinage de la basse tension.

- La zone de travail doit être délimitée.
- Toutes les dispositions doivent être prises pour éliminer les risques de contact fortuit (gants, tapis, isolants, outils...).

5.2.3.2 Travaux d'ordre électrique en zone 4

- Habilitation : B1 mini avec autorisation de travailler au voisinage (B1V).
- Délimitation de la zone de travail par le chargé de travaux.
- Le personnel doit être désigné pour le travail à effectuer.
- Le personnel doit avoir reçu l'ordre d'exécution.

Dans le cas d'une entreprise intervenante, l'inspection préalable commune devra préciser les limites de la zone de travail et le balisage des voies d'accès.

Si le personnel d'exécution ne fait pas écran, un balisage doit interdire l'accès des pièces nues sous tension.

5.2.3.3 Travaux d'ordre non électrique en zone 4

Le personnel peut être :

- soit habilité B0V,
- soit non habilité et dans ce cas être surveillé en permanence par un surveillant de sécurité habilité B0V minimum.

Dans tous les cas, le chef de chantier (B0V minimum) ou le surveillant de sécurité doit avoir reçu et signé l'autorisation de travail.

La délimitation de la zone de travail sera effectuée suivant les modalités définies par la consigne particulière ou l'IPS établie par l'employeur.

5.3 TRAVAUX AU VOISINAGE DE CANALISATIONS ISOLEES

5.3.1 Canalisations souterraines ou encastrées (travail à moins de 1,50 m de la canalisation)

Procédures applicables :

- 1^{er} cas : consignation de la canalisation - établissement d'une consigne,
- 2^e cas : consignation non réalisable.

Dans ce cas, il est obligatoire :

- de réaliser le balisage du tracé ou de l'emprise au sol de la canalisation,
- d'établir et notifier une consigne au personnel,
- de délimiter matériellement la zone de travail,
- de désigner un surveillant de sécurité électrique (surveillance à moduler suivant les distances spécifiées sur la consigne).

Si les travaux sont effectués à la main, il est possible de s'approcher de la canalisation sans la heurter.

Si les travaux sont effectués avec des engins mécaniques, toutes les précautions nécessaires devront être prises à l'approche de la canalisation afin d'éviter de la détériorer.

Nota : il est recommandé de poursuivre les travaux à la main dès la mise à jour du grillage avertisseur (rouge dans le cas d'une canalisation électrique).

5.3.2 Canalisations aériennes ou en élévation

Travaux à la main :

- l'approche sans heurter la canalisation est autorisée,
- si le personnel est non habilité, un surveillant de sécurité électrique doit être désigné.

Travaux avec des engins mécaniques :

une surveillance par un surveillant de sécurité électrique est exigée dès que l'on évolue à une distance inférieure à 30 cm.

5.3.3 Déplacement d'une canalisation isolée sous tension

Le déplacement d'une canalisation électrique isolée, maintenue sous tension, doit demeurer exceptionnel.

Le chargé d'exploitation doit identifier la canalisation, la marquer en présence d'un chargé de travaux ou du surveillant de sécurité électrique, décider si le déplacement peut être effectué sous tension et en déterminer les conditions. En particulier, il doit tenir compte de la nature des accessoires rencontrés et, si nécessaire, établir une consigne.

INTERVENTIONS EN TBT ET BTA

Déroulement	UTE C 18-510	Transparent associé
<p>Avant d'entamer le chapitre, préciser les points suivant :</p> <ul style="list-style-type: none"> – Rappel des niveaux de tension définissant la BT – Protection des intervenants (EPI) – Définition d'une intervention : introduction du fascicule – Différence entre installation et équipement électrique <p>Annoncer que chaque cas du transparent va être détaillé par couleur (rouge : équipement bleu : installation)</p> <p>L'intervention est pratiquée par le BR :</p> <p>paragraphe 2 du fascicule</p> <p>Avant toute intervention : dispositions à prendre (paragraphe 3 du fascicule)</p> <p>Donner des exemples pour la protection des intervenants : Illustrations pages 32 et 33 de l'UTE C 18-530</p> <p>Interventions de dépannage :</p> <p>Détailler l'intervention de dépannage (3 étapes)</p> <ul style="list-style-type: none"> – commentaire sur fascicule – prescriptions de chaque étape de l'UTE C 18-510 <p>Faire l'alternance entre le commentaire du fascicule et les prescriptions correspondantes dans l'UTE C 18-510</p> <p>Intervention de remplacement de fusibles :</p> <p>Dévoiler la colonne de droite et se reporter</p>	<p>page 30</p> <p>page 23</p> <p>page 20</p> <p>pages 109, 110, 111</p> <p>Pages 113,114</p>	<p>209</p> <p>407</p> <p>601</p> <p>601</p> <p>602</p> <p>603</p>

à l'UTE C 18-510 pour le commentaire Remplacement d'une lampe : Faire un résumé du commentaire du fascicule et se reporter au décret n° 88-1056 (ED 723 page 28 art 20)	page 114	
--	-----------------	--

Transparents	Repère
Exemples d'installations et équipements électriques	601
Intervention de dépannage	602
Qui peut remplacer un fusible en BTA ou réarmer une protection ?	603

6.1 INTRODUCTION

Une intervention est une opération :

- de courte durée,
- de faible étendue,

réalisée sur une installation ou un équipement et précédée d'une analyse sur place.

Les interventions sont strictement limitées au domaine BT et TBT.

La publication UTE C 18-510 distingue des interventions :

- de dépannage,
- de connexion avec présence de tension,
- de remplacement.

Plus particulièrement, une intervention de dépannage a pour but de remédier rapidement à un défaut susceptible de nuire :

- à la sécurité des personnes,
- à la conservation des biens,
- au bon fonctionnement d'un équipement ou d'une installation vitale.

Sur les emplacements ou dans les locaux présentant des risques d'explosion, les interventions doivent être exécutées dans le strict respect des consignes de sécurité de l'établissement.

6.2 ROLE DU CHARGE D'INTERVENTION

Le chargé d'intervention :

- assure la direction effective des interventions,
- prend les mesures nécessaires pour assurer sa propre sécurité et celle du personnel placé éventuellement sous ses ordres,
- assure la surveillance permanente du personnel, au moins lorsque celle ci est nécessaire.

Le chargé d'intervention peut travailler seul ou peut diriger des habilités B0 et B1.

Les opérations confiées aux habilités B0 et B1 doivent être limitées à celles effectuées hors tension.

Le chargé d'intervention peut remplir les fonctions de chargé de consignation pour son propre compte et celui des exécutants qu'il dirige lors d'une intervention. Il n'a cette possibilité que pour les parties d'installations où il a été désigné à cet effet et pour le matériel concerné.

Dans le cas où le chargé d'intervention BR travaille dans le cadre d'une consignation réalisée par un BC, il doit recevoir de ce dernier l'attestation de consignation.

6.3 DISPOSITIONS CONCERNANT LE PERSONNEL ET LE MATERIEL

6.3.1 Personnes chargées des interventions

Le personnel doit :

- soit être habilité BR, soit B0 ou B1 pour les opérations limitées à celles hors tension sous la direction d'un BR,
- être désigné pour le type d'intervention,
- avoir reçu l'accord du chef d'établissement ou du chargé d'exploitation ou de l'utilisateur,
- avoir reçu l'ordre de procéder à l'exécution des interventions.

Nota dans le cas d'une intervention BT dans l'environnement de pièces nues sous tension du domaine HT une habilitation complémentaire H, voire HV est nécessaire.

6.3.2 Préparation de l'intervention

L'intervenant doit :

- avoir acquis la connaissance du fonctionnement de l'équipement,
- disposer d'appareils de mesurage en bon état,
- assurer la sécurité des tiers et des exécutants,
- se prémunir contre les parties actives voisines.

La connaissance du fonctionnement peut découler de l'étude des schémas et des documents techniques de l'équipement, par une personne pleinement qualifiée.

6.3.3 Protection des intervenants

Les intervenants doivent :

- ne pas porter d'objets métalliques,
- utiliser les moyens de protection individuels adaptés,
- disposer d'un emplacement dégagé et d'un appui solide,
- s'isoler des éléments conducteurs,
- délimiter l'emplacement de travail et les zones à risques et en interdire l'accès par balisage,
- utiliser des outils isolés ou isolants et des appareils de mesure présentant le maximum de sécurité,
- vérifier avant utilisation le bon état du matériel.

6.4 INTERVENTION DE DEPANNAGE

Une intervention de dépannage comprend les étapes suivantes :

Etape 1 : recherche et localisation des défauts

Cette étape peut nécessiter la présence de tension et éventuellement, celle des autres sources d'énergie, s'il en existe (fluide sous pression, vapeur).

Sont autorisés :

- en TB, BTA et BTB :

mesurage de grandeurs électriques sans ouverture de circuit ;

- en TBT et BTA seulement :
 - mise en place ou retrait de pont électrique :
 - . même polarité,
 - . intensité maxi circuit 50 A,
 - . cordons avec fusibles gl, Pdc 50 kA mini et In adapté à l'intensité du circuit :
 - débranchement et rebranchement de conducteurs sous tension :
 - . circuit protégé en amont,
 - . section maxi :

6 mm_ puissance,

10 mm_ contrôle-commande.

Nota : l'élimination temporaire de verrouillage et la manœuvre manuelle de contacteurs peuvent être exécutées après examen et élimination des risques engendrés.

Étape 2 : élimination du ou des défaut(s), réparation ou remplacement de l'élément défectueux

Cette étape doit être effectuée suivant les modalités des travaux hors tension.

Si l'appareil de séparation de l'installation ou de l'équipement reste visible en permanence et que l'accès à la zone de travail est limité aux seuls opérateurs, alors il n'est pas obligatoire de condamner cet appareil, ni de baliser la zone de travail.

Etape 3 : réglage et vérification du fonctionnement de l'équipement ou de l'appareil après réparation

Cette étape nécessite habituellement la remise sous tension.

Le chargé d'intervention remet l'équipement à la disposition de l'exploitant et l'avise qu'il a effectué un dépannage définitif ou provisoire avec ou sans limitation d'emploi.

Si c'est le cas, il est indiqué sur place le caractère provisoire du dépannage.

Interruption temporaire d'une intervention

En cas d'interruption temporaire d'une intervention, toutes dispositions doivent être prises pour interdire tout accès à des pièces nues sous tension, toute fausse manœuvre et tout fonctionnement intempestif.

Nota : Le réarmement de protections (relais thermiques, magnétiques) peut être effectué par du personnel habilité B1V sous réserve que ce personnel intervienne selon les prescriptions d'une consigne établie par le chef d'établissement.

6.5 INTERVENTION DE CONNEXION AVEC PRESENCE DE TENSION EN BTA

Une intervention de connexion sur un ouvrage a pour but :

- soit de mettre en service un nouvel équipement,
- soit de modifier une connexion de conducteur sans perturber le fonctionnement de l'ouvrage concerné.

Elle ne peut se faire que sur des conducteurs protégés contre les surintensités de sections limitées à :

- 10 mm₂ pour les circuits auxiliaires,
- 6 mm₂ pour les circuits de puissance.

Cette limitation s'applique pour les conducteurs existants ainsi que pour ceux à brancher sur une borne ou un bornier.

6.6 INTERVENTION DE REMPLACEMENT DE FUSIBLES

Avant de procéder au remplacement d'un fusible, il convient de rechercher et d'éliminer la cause de la fusion.

Sauf cas particulier, le remplacement doit être assuré par des personnes habilitées, B1 ou B1V (sur consigne), ou BR.

6.7 REMPLACEMENT DE LAMPES ET ACCESSOIRES D'APPAREILS D'ECLAIRAGE BT

6.7.1 Lampes et accessoires débrochables

- Par du personnel désigné non habilité en cas d'absence de risques :

dans le cas de douilles à vis, celles-ci 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 (art.20.1 du décret du 14 novembre 1988).

- Par du personnel habilité :

s'il y a risque de contact direct, ou d'incendie en cas de bris de lampes, le personnel interviendra suivant la procédure de dépannage ou sur consigne, c'est le cas notamment pour le remplacement des douilles à vis d'un diamètre > 27 mm non conformes à l'article 20.1 du décret du 14 novembre 1988.

6.7.2 Accessoires non débrochables

Procédure des travaux hors tension ou des travaux sous tension.

Nota : la destruction des lampes doit faire l'objet d'une consigne.

6.8 OPERATIONS PARTICULIERES

Équipements BTA et TBT comportant des circuits HT

Exemples :

- brûleur à mazout,
- filtre électrostatique,
- lampe à décharge,
- tube cathodique, etc.

Le personnel doit être :

- habilité B1 ou BR,
- être spécialement autorisé pour effectué des opérations sur ce type de matériel,
- être formé à la prévention des dangers dus à la présence de HT.

Les travaux seront effectués suivant les prescriptions des travaux hors tension en BTA.

Les interventions seront effectuées suivant la procédure des interventions de dépannage complétée pour l'étape n° 1 par :

- un examen complet ayant pour but de localiser et de vérifier visuellement les circuits HT,
- la mise hors tension de l'équipement suivie de la décharge des éléments capacitifs pour les opérations sur les circuits HT et notamment pour la mise en œuvre d'appareils de mesurage dont l'isolement doit être approprié et le retrait ou la mise en place des obstacles,

- l'élimination des risques de contacts directs avec les pièces HT lors des interventions sur les circuits BT.

6.9 OPERATIONS D'ENTRETIEN AVEC PRESENCE DE TENSION

La présence de tension existe, notamment quand on est amené à effectuer des opérations d'entretien ou des vérifications :

- sur des batteries d'accumulateurs,
- sur des batteries de condensateurs,
- lors de prélèvement de diélectrique sur des transformateurs,
- lors de la rectification ou du ponçage de collecteur de machines tournantes,...

Ces opérations peuvent, pour certaines, conduire aux risques de contact direct ou de court-circuit.

Suivant le cas, il pourra être mis en œuvre la procédure :

- des travaux au voisinage,
- des interventions en BT
- de vérifications ou d'essais,
- des travaux sous tension.

L'opérateur devra être spécialement habilité pour ce type d'opération et respecter les instructions permanentes de sécurité prévues à cet effet, il devra en outre utiliser les protections individuelles et veiller à éviter les contacts directs et les courts-circuits, compte tenu des distances d'amorçage.

TRAVAUX HORS TENSION EN BTA

Déroulement	UTE C 18-510	Transparent associé
Rappeler la définition de "travaux"		
Les travaux étant sous la responsabilité de l'employeur ou du chargé d'exploitation :		
– Préciser le rôle de ceux-ci introduction du fascicule		
Les travaux ne commencent qu'après consignation :		
– Annoncer que l'on va revoir les procédures de consignation et entrer dans le détail pratique		701
– Rappeler rapidement les deux types de consignation		701
Entrer dans le détail pratique de la consignation :		
– La séparation :		702
montrer un sectionneur à poignée cadenassable		
– La condamnation :		703
lire le commentaire du fascicule cadenasser le sectionneur		
montrer un macaron de signalisation	page 57	
– L'identification:		704
VAT : montrer un VAT		705
MALT et C/Ct		706
Qui réalise la consignation ?		
On pourra structurer la démarche par un schéma descendant au tableau :		
– Rappeler le rôle de chargé de consignation		
– Rappeler le rôle de chargé de travaux		410
– Délimitation de la zone de travail: UTE C 18-530 pages 32, 33		408
– Rôle de l'exécutant		
– Rôle du surveillant de sécurité		

Transparents	Repère
Procédures de consignation électrique d'un ouvrage	701
Séparation	702
Condamnation	703
Identification de l'ouvrage	704
VAT	705
Mise à la terre, mise en court-circuit	706

7.1 INTRODUCTION

Le chef d'établissement ou le chargé d'exploitation est responsable de l'accès aux ouvrages. Il peut déléguer ses prérogatives (tout ou partie) à une entreprise intervenante.

L'employeur ou le chargé d'exploitation, après avoir étudié les différents travaux, prend des dispositions correspondant aux travaux hors tension et les notifie aux intéressés :

- il organise les opérations,
- il désigne les chargés de consignation,
- il détermine les rôles,
- il veille à l'application des consignes. Les habilités niveau 0 et 1 ne doivent commencer les travaux qu'après avoir reçu l'ordre exprès du chargé de travaux (ordre donné après consignation de l'ouvrage et après délimitation de la zone de travail).

7.2 LA CONSIGNATION

Les quatre opérations de la consignation sont :

- la séparation,
- la condamnation,
- l'identification,
- la VAT suivie éventuellement de la mise à la terre et en court-circuit (MALT + CCT).

Il existe deux procédures de consignation :

- la consignation générale,
- la consignation en deux étapes.

On doit considérer comme étant sous tension tout ouvrage électrique pour lequel on ne dispose pas d'attestation de consignation.

7.2.1 Contenu des diverses opérations de la consignation

Séparation de l'ouvrage des sources de tension

Effectuée au moyen d'organes prévus à cet effet sur tous les conducteurs actifs, neutre compris (sauf en TNC).

La séparation doit être effectuée de façon certaine.

Organes de séparation:

- sectionneurs,
- prises de courant ou prises embrochables,
- de canalisation préfabriquée type canalis,
- retrait de fusible,
- appareils débrochables,
- appareil de commande, de protection ou de coupure d'urgence sous réserve que :
 - les distances d'isolement entre contacts répondent à la norme des sectionneurs de même tension nominale (U_n),
 - toute fermeture intempestive soit rendue impossible.

7.2.2 Condamnation en position "ouverture des organes de séparation"

Elle a pour but d'interdire la manœuvre de cet organe.

Elle comprend :

- une immobilisation de l'organe,
- une signalisation indiquant que cet organe est condamné et ne doit pas être manœuvré (la suppression d'une condamnation ne peut être effectuée que par la personne qui l'a effectuée ou par un remplaçant désigné).

Nota : lorsqu'il est impossible d'immobiliser matériellement par blocage les organes de séparation ou leur dispositif local de commande ou qu'il n'existe pas de dispositif de manœuvre (ponts sur réseau aérien) ou que l'organe n'est pas conçu pour être immobilisé (BTA), les pancartes ou autres dispositifs d'avertissement constituent la protection minimale obligatoire d'interdiction de manœuvre.

7.2.2.1 Identification de l'ouvrage sur le lieu de travail

Elle est basée sur :

- la connaissance de la situation géographique,
- la consultation des schémas,
- la connaissance des ouvrages et de leurs caractéristiques,
- la lecture des pancartes, des étiquettes, ...
- l'identification visuelle.

Nota : pour les conducteurs nus, la vérification d'absence de tension (VAT) et la mise à la terre et en court-circuit (MALT + CCT) a valeur d'identification.

7.2.2.2 Vérification d'absence de tension (VAT) et la mise à la terre et en court-circuit (MALT + CCT)

Dans tous les cas, la VAT doit se faire aussi près que possible du lieu de travail, sur tous les conducteurs actifs.

Le bon fonctionnement du matériel doit être contrôlé avant et après la vérification.

La mise à la terre et en court-circuit (MALT + CCT) doit être réalisée de part et d'autre de la zone de travail et doit intéresser tous les conducteurs actifs.

Elle n'est pas exigée en BTA, sauf s'il y a :

- risque de tension induite,
- risque de réalimentation,
- présence de condensateurs ou de câbles de grande longueur.

La mise à la terre est exigée dans le cas d'une ligne aérienne BT sur un support mixte HT/BT quand la HT demeure sous tension.

Les dispositifs de mise à la terre et en court circuit doivent pouvoir supporter les intensités de court-circuit.

7.3 RÔLE DU CHEF D'ETABLISSEMENT OU DU CHARGE DE CONSIGNATION

Il est responsable de l'accès aux ouvrages ; il peut déléguer tout ou partie de ses prérogatives à une entreprise intervenante.

Il organise les opérations, désigne les chargés de consignation et dans certains cas, les chargés de travaux, détermine les rôles respectifs de chacun dans le cadre de la consignation et veille à l'application des consignes particulières éventuelles.

7.4 RÔLE DU CHARGE DE CONSIGNATION

Il est responsable de la séparation de l'ouvrage d'avec ses sources de tension et de la condamnation des organes de séparation.

L'identification, la vérification d'absence de tension, la mise à la terre et en court-circuit sont réalisées sous la responsabilité du chargé de consignation dans le cas de consignation pour travaux, ou sous la responsabilité du chargé de travaux dans le cas de consignation en deux étapes.

Selon le cas, le chargé de consignation remplira une attestation de consignation pour travaux ou une attestation de première étape de consignation.

Les fonctions de chargé de consignation et de chargé de travaux peuvent être assurées par la même personne. Dans ce cas, il n'y a pas établissement ni transmission d'attestation de consignation.

A la fin des travaux, après avoir reçu l'avis de fin de travail du chargé de travaux, le chargé de consignation pourra effectuer la " déconsignation ".

7.5 ROLE DU CHARGE DE TRAVAUX

Il est responsable de la sécurité sur le chantier.

Avant début des travaux, le chargé de travaux doit s'assurer :

- que le travail a été clairement défini,
- que tous les risques, électriques ou non, ont été analysés,
- que les exécutants possèdent les habilitations adéquates,
- que les exécutants disposent du matériel de protection et de sécurité nécessaire,
- qu'aucun exécutant ne présente de signe de défaillance.

Avant d'entreprendre le travail, le chargé de travaux doit :

- avoir reçu du chargé de consignation l'attestation de consignation pour travaux (ACT) ou l'attestation de première étape de consignation (APEC) qu'il doit lire et signer,
- identifier l'installation (consignation en deux étapes),
- vérifier l'absence de tension et réaliser, Si nécessaire, la mise à la terre et en court-circuit (consignation en deux étapes),
- effectuer la délimitation de la zone de travail,
- désigner éventuellement des surveillants de sécurité,
- informer les exécutants de la nature des travaux, des précautions à respecter, des limites de la zone de travail, du point de rassemblement aux interruptions et à la fin du travail,
- donner des ordres pour le commencement des travaux.

Pendant les travaux, le chargé de travaux doit :

- veiller à l'application des mesures de sécurité,
- assurer la surveillance de son personnel,
- veillez à la bonne exécution du travail,
- veillez au bon emploi de l'outillage et du matériel de sécurité.

A la fin des travaux, le chargé de travaux doit :

- s'assurer de la bonne exécution du travail et de l'enlèvement de tous les outils,
- rassembler le personnel au point convenu et lui signifier l'interdiction définitive de tout nouvel accès à la zone de travail, effectuer le retrait des mises à la terre et en court-circuit posées par lui-même et remettre au chargé de consignation l'avis de fin de travail.

7.6 ROLE DE L'EXECUTANT

Il doit veiller à sa propre sécurité :

- suivre les instructions du chargé de travaux,
- n'entreprendre un travail que s'il en a reçu l'ordre,

- respecter les limites de la zone de travail et les dispositions de sécurité,
- porter les équipements de protection individuelle,
- n'utiliser que du matériel adapté au travail à effectuer (outils et outillage),
- vérifier le matériel et les outils avant leur utilisation.

7.7 ROLE DU SURVEILLANT DE SECURITE

C'est une personne ayant une connaissance approfondie en matière de sécurité et désignée par l'employeur pour surveiller les exécutants pendant l'exécution d'opérations au voisinage de pièces nues sous tension et pour les prévenir s'ils s'approchent ou risquent de s'approcher dangereusement de ces pièces.

Il doit être habilité B0 minimum pour les mêmes ouvrages que ceux concernés par lesdites opérations.

7.8 INTERRUPTION ET REPRISE SUCCESSIVES DES TRAVAUX

7.8.1 Lors de l'interruption des travaux

Le chargé des travaux :

- donne l'ordre d'interrompre le travail,
- procède au retrait des MALT et CCT qu'il a éventuellement posées (consignation en deux étapes),
- assure la sécurité aux abords de la zone de travail,
- retrouve le personnel en un point convenu,
- interdit tout nouvel accès à la zone de travail,
- remet au chargé de consignation l'avis d'interruption des travaux.

7.8.2 Lors de la reprise des travaux après l'interruption

Le chargé des travaux :

- reçoit du chargé de consignation l'attestation de consignation pour travaux ou l'attestation de première étape de consignation avec mention de cette restitution sur l'avis d'interruption,
- s'assure que les mesures initiales de sécurité sont toujours valables,
- identifie l'ouvrage, vérifie l'absence de tension et pose éventuellement les MALT et CCT (consignation en deux étapes),
- confirme les instructions correspondantes aux exécutants,
- donne l'ordre de reprise de travail.

7.8.3 Intempéries

En cas d'orage (apparition ou perception), de précipitations atmosphériques importantes, de brouillard épais, de vent violent, aucun travail ne doit être entrepris ou achevé sur les ouvrages situés à l'extérieur.

7.9 TRAVAUX D'ORDRE NON ELECTRIQUE

Cas où tous les risques électriques ont été supprimés sur les pièces ou dans leur environnement

Les travaux d'ordre non électrique peuvent être entrepris sans prescription complémentaire. Une autorisation de travail est nécessaire afin de garantir la suppression des risques électriques.

Cas où il existe des risques électriques dans l'environnement

- Le personnel n'est pas habilité et travaille sous les ordres d'un chargé de travaux habilité :
 - le chargé de travaux doit assurer ou faire assurer la surveillance permanente de tous les membres de l'équipe qu'il dirige,
 - avant de travailler, le chargé de travaux reçoit du chargé de consignation une attestation de consignation pour travaux ou une attestation de première étape de consignation et doit prendre les mesures nécessaires,
 - à la fin des travaux, le chargé de travaux remet au chargé de consignation l'avis de fin de travail.
- Le personnel n'est pas habilité et travaille sous la surveillance permanente d'un surveillant de sécurité habilité d'indice 0 ou 1 (qui n'est pas un chargé de travaux) :
 - avant le début du travail, le surveillant de sécurité doit recevoir du chargé de consignation (ou du chargé de travaux) une autorisation de travail,
 - à la fin des travaux, il doit remettre au chargé de consignation (ou au chargé de travaux) l'avis de fin de travail.
- Tout le personnel est habilité d'indice 0 et travaille sous les ordres d'un chef de chantier habilité d'indice 0 :
 - la surveillance permanente n'est pas obligatoire.

Attention: si le personnel est amené à travailler au voisinage de pièces nues sous tension il devra être autorisé pour ce faire par son habilitation " V" soit B0V

Avant de travailler, le chef de chantier doit recevoir du chargé de consignation (ou du chargé de travaux) une autorisation de travail. A la fin des travaux, il doit remettre au chargé de consignation (ou au chargé de travaux) l'avis de fin de travail.

7.10 CONSIGNATION D'UNE MACHINE OU D'UN EQUIPEMENT POUR PERMETTRE DES TRAVAUX OU INTERVENTIONS

Travaux

Lorsqu'il s'agit de révision ou de réparation importante.

Intervention

Lorsqu'il s'agit de remédier rapidement à un défaut de fonctionnement d'une machine.

Avant toute opération, on procédera à l'élimination générale ou partielle des risques inventoriés dans la zone de travail.

Inventaire des risques

Risques inhérents à la machine ou au processus industriel :

- risques électriques,
- risques de remise en mouvement :
 - . par l'entraînement normal (énergie électrique, hydraulique...),
 - . par l'instabilité des mécanismes (balourd),
 - . par les matériaux ou charges transportés non immobilisés,
 - . par les énergies potentielles accumulées, risques dus aux fluides (vapeur, air comprimé, gaz, ...),
- risques dus aux rayonnements (calorifiques, ionisants, ...),
- risques dus aux matières traitées (toxicité, brûlures, ...).

L'élimination de chacun de ces risques s'obtient en exécutant un ensemble d'opérations de séparation, de condamnation, de vérification.

Risques découlant des opérations d'intervention :

- travaux en hauteur (chutes),
- travaux avec flamme nue (incendie, explosion, ...),
- travaux avec engins ou appareillages spécialisés, ...

L'élimination de ces risques s'obtient en adoptant un certain nombre de mesures de protections individuelles (harnais, lunettes de protection, ...) ou collectives (écran, surveillants, ...).

7.11 CONSIGNATION PARTIELLE ET CONSIGNATION GENERALE

Consignation partielle

La consignation partielle est l'ensemble des mesures prises pour éliminer un des risques inhérents à la machine ou à l'équipement.

Exemples de consignations partielles :

- consignation arrêt (contre les risques de remise en mouvement),
- consignation fluides,
- consignation électrique (contre les risques de contact avec des lignes de contact d'un pont roulant par exemple).

Consignation générale

Lorsqu'un équipement industriel fait l'objet de l'ensemble des consignations partielles nécessaires pour éliminer chacun des risques existants, cet équipement est déclaré en état de consignation générale.

Nota : certaines circulations de fluides nécessaires à la sauvegarde des matériels (ventilation, circuit de refroidissement) et ne présentant aucun risque pour le personnel sont parfois, exclues de la consignation générale.

7.12 INTERVENTIONS ET TRAVAUX SUR MACHINES ET EQUIPEMENTS INDUSTRIELS

Interventions

Elles comportent généralement les phases suivantes :

- recherche du défaut, sur machine en état de fonctionnement ou de consignation partielle,
- élimination du défaut, sur machine en état de consignation partielle ou générale,
- essais et vérifications, réglages, sur machine en état de consignation partielle ou de fonctionnement.

Travaux

La consignation générale est indispensable.

7.13 ETAT DE CONSIGNATION GENERALE

La consignation générale est demandée par le ou les chargés de travaux au chargé de consignation générale désigné ; celui-ci peut recourir à des agents de consignation partielle dont il doit assurer la coordination.

La réalisation de l'état de consignation générale passe toujours par :

- l'inventaire des risques encourus par le personnel et le matériel,
- l'exécution des opérations aboutissant à la consignation partielle relative à chaque risque recensé,
- la remise d'une attestation de consignation générale à chacun des chargés de travaux concernés ou l'adoption de mesures présentant des garanties équivalentes (par exemple : pose de cadenas par le chargé de consignation et le chargé de travaux).

Nota : lorsqu'elle agit seule, une personne peut être autorisée par son employeur à remplir les fonctions de chargé de consignation générale et de chargé de travaux.

7.14 ETAT DE CONSIGNATION PARTIELLE

Dans ce cas, le chargé d'intervention doit être parfaitement informé :

- du fonctionnement de l'équipement industriel (asservissement, cycles, ...),
- du ou des risques non éliminés,
- des règles à observer vis-à-vis des risques subsistants, par exemple :

- mise en place d'obstacles autour des machines voisines en fonctionnement,
- surveillance par un surveillant de sécurité,
- ventilation (toxicité, explosion, ...),
- protections individuelles nécessaires.

Lorsqu'un document de consignation partielle est remis, il doit clairement mentionner :

- les consignations partielles réalisées,
- les risques non éliminés.

7.15 EXEMPLE DE CONSIGNATION PARTIELLE : ARRET MACHINE

- Inventaire des risques,
- séparation de toutes sources d'énergie par la manœuvre de sectionneurs, vannes, distributeurs,
- condamnation des organes de séparation précédents :
 - en position d'ouverture (énergie électrique),
 - en position de fermeture (énergies hydraulique, pneumatique, vapeur),
- élimination des énergies résiduelles,
 - décompression (et mise à l'air libre éventuelle) des capacités pneumatiques ou hydrauliques sous pression, des circuits vapeur, ... et vérification de la décompression,
 - mise à la terre et en court-circuit ai nécessaire,
- vérification de l'impossibilité de remise en marche accidentelle par action sur les organes de commande habituels,
- mise en place éventuelle de garde-corps, écrans interdisant l'approche des parties restant en mouvement dans le voisinage,
- remise éventuelle de l'attestation de consignation partielle au chargé de travaux avec indication des limites de la zone de travail.

7.16 INTERVENTION SUR OU A PROXIMITE DE MACHINES ET D'EQUIPEMENTS INDUSTRIELS EN FONCTIONNEMENT

Lorsque l'intervention :

- nécessite le fonctionnement de la machine (donc en état de consignation partielle),
- est réalisée à proximité d'autres machines restées en fonctionnement (donc non consignées),

le personnel doit être parfaitement informé :

- des risques présentés par les machines non consignées,
- des précautions à prendre vis-à-vis des risques subsistants sur la machine.

Il le sera par des instructions qui doivent rappeler :

- les modalités d'exécution et les précautions à observer telles que :
 - appui solide et stable,
 - distances minimales d'approche,
 - mise en place d'obstacles,

- surveillance par un surveillant de sécurité,
- les dispositions à prendre pour pallier les risques sur certaines installations automatisées,
- les mesures de protection individuelles nécessaires vis à vis des risques subsistants :
 - risque électrique : vêtements, gants, casque, chaussures ou tapis isolants, outils isolés ou isolants,
 - pièces en mouvement : vêtement ajusté, distance minimale d'approche,
 - gaz : détecteurs, masques,
 - rayonnements : détecteurs, combinaisons.

MATÉRIEL DE PROTECTION INDIVIDUELLE ET COLLECTIVE

Déroulement	INRS ED 723 Décret n° 88-1056	Transparent associé
<p>Présenter et commenter le matériel qui vous semblera nécessaire pour accompagner et servir de support pédagogique à votre formation</p> <p>Matériel de démonstration minimal :</p> <ul style="list-style-type: none"> – gants isolants – lunettes anti UV – outils isolants – VAT – balisage <p>Indiquer la méthode de mise en place d'une MALT+C/Ct</p>		403

8.1 GENERALITES

Le matériel de protection doit être conforme aux prescriptions de la réglementation et aux normes en vigueur quand elles existent.

Tout utilisateur de matériel de sécurité doit vérifier ce dernier avant tout emploi.

Le matériel doit être en bon état.

Le matériel doit être adapté aux interventions et aux travaux.

8.2 MATERIEL DE PROTECTION INDIVIDUELLE

8.2.1 Casque de protection

- Il doit être utilisé chaque fois qu'il y a un risque de chute ou de heurt.
- Il doit être conforme à la norme NF S 72-202.

8.2.2 Gants isolants

- Ils doivent être adaptés à la tension des installations ou équipements sur lesquels sont effectués les travaux ou interventions.
- Ils doivent être vérifiés avant chaque emploi (ne pas présenter de trous ou de déchirures).
- Ils doivent être rangés dans les boîtiers ou sachets de protection.
- Ils doivent être conformes à la norme NF C 18-415.

8.2.3 Lunettes ou masque anti UV

Ils doivent être mis :

- lors de travaux au voisinage,
- lors des étapes sous tension pendant les interventions,
- lors des mesurages,
- lors des MALT et CCT.

La conformité du matériel au fascicule de document S 77-100 est requise.

8.2.4 Grimettes ou étriers à grilles

- Les pointes des grimettes pour poteaux bois doivent être acérées.
- Tous défauts des parties métalliques ou autres doivent entraîner une réparation ou le rebut.

La conformité du matériel à la norme NF S 71-012 est requise.

8.2.5 Outils isolants

- Ils doivent être adaptés à la tension des installations sur lesquelles on effectue les travaux ou interventions.
- Ils doivent être en parfait état.

8.3 MATERIEL DE PROTECTION COLLECTIVE

8.3.1 Tapis, tabouret isolant

- Attention à la tension nominale des ouvrages ! L'isolation par rapport au sol de l'opérateur doit être assurée.
- Il faut se placer au milieu du tabouret ou du tapis.
- Lors de l'emploi d'un tabouret, s'assurer de la bonne fixation des pieds et de leur propreté.
- La conformité du matériel à la norme NF C 18-420 est requise.

8.3.2 Vérificateur d'absence de tension (VAT)

- Vérifier leur fonctionnement et les maintenir en bon état.
- Les appareils de mesurage ne sont pas des VAT et vice versa.

- En BT les gants isolants sont obligatoires s'il y a risque de contact avec des pièces nues sous tension.

La conformité du matériel à la norme NF C 18-310 en BT et NF C 18-311 en HT est requise.

Pour assurer l'entretien périodique annuel des VAT, il faut remplacer les piles et vérifier le détecteur.

8.3.3 Dispositifs mobiles de mise à la terre et en court-circuit (MALT et CCT)

Ils sont mis en place pour protéger le personnel contre :

- un renvoi de tension,
- les surtensions atmosphériques,
- les phénomènes d'induction.

Mise en œuvre

- La MALT et COT se fait au plus près du chantier.
- L'opérateur s'assurera du bon état du dispositif.
- Ce dispositif doit être d'un modèle spécialement étudié pour que l'opérateur reste isolé des parties actives (utilisation de perche isolante adaptée à la tension).
- L'opérateur doit dans l'ordre :
 1. fixer l'étau de terre en assurant un bon contact :
 - aux masses existantes sur le lieu de travail,
 - ou à un piquet métallique enfoncé dans le sol,
 2. dérouler les conducteurs du dispositif,
 3. fixer les pinces de contact sur les conducteurs à l'endroit où à lieu la VAT avec des outils ou perches isolantes (en BT des pinces peuvent être placées à la main si l'opérateur porte des gants isolants).

Entretien et vérification périodique des dispositifs MALT et CCT

Tous les ans :

- graisser la visserie des étaux et des pinces,
- remplacer le câble lorsque le contrôle visuel du câble de cuivre n'est plus possible au travers de la gaine,
- reprendre les connexions si nécessaire (brins coupés),
- vérifier le serrage des connexions.

Perches

Il existe aussi des perches de manœuvre et des perches de sauvetage celles-ci doivent être entretenues, appropriées à la tension de service et en bon état.

Balisage des zones

- Le repérage des zones de travail sur et autour des ouvrages lors de travaux et interventions nécessitent un balisage.

- Les indications et divers signaux doivent être placés à des emplacements adéquats par un chargé de travaux ou un chargé d'interventions.
- L'entrée dans une zone de travail doit être clairement délimitée.
- Ce balisage est réalisé par :
 - des barrières,
 - des banderoles,
 - des pancartes

Écrans protecteurs, nappes

Lors des travaux ou interventions au voisinage de pièces nues sous tension la pose d'écrans protecteurs ou dispositifs similaires est nécessaire.

OUTILLAGE ÉLECTRIQUE PORTATIF À MAIN

Déroulement	INRS ED 723 Décret n° 88-1056	Transparent associé
Faire un panorama des classes d'isolation après lecture de l'introduction du fascicule (définitions)	pages 18,19	901
Faire remarquer l'utilisation d'appareils portatifs à l'extérieur	art 36 page 34	902
Montrer si possible du matériel de différentes classes		
Faire un rappel sur les trois types de TBT (voir UTE C I8-510 page 29)		
Comment choisir une TBT et une classe d'appareil ?		
Définition d'une enceinte exigüe		
Conditions d'emploi		903

Transparents	Repère
Classes de matériel (norme NF C 20-030)	901
Mesures de protection	902
Enceintes exigües	903

9.1 DEFINITION

Un outil électrique portatif à main est un appareil, une machine, dont l'usage normal exige l'action constante de la main soit comme guide, soit comme support.

9.2 GENERALITES

Le matériel doit :

- être adapté pour éviter tout accident, (prendre en compte les risques dus à l'environnement),
- être en bon état avant emploi, faire l'objet de vérifications périodiques.

Un câble, une prise de courant, ne peuvent être remplacés que par une personne qualifiée.

Normes relatives aux outils portatifs à main NF C 75-100, NF 075-102 et NF C 75-103.

9.3 EMBLACEMENTS EXPOSEES

Lorsqu'il existe des lieux de travail présentant des risques particuliers, des locaux où l'humidité, l'imprégnation des liquides, des vapeurs corrosives exercent des effets nocifs, on doit utiliser du matériel conçu pour résister à ces agressions ; celles-ci ne doivent pas diminuer le degré d'isolement de l'appareil portatif.

Si le travail s'effectue sur des emplacements situés à l'extérieur, le matériel utilisé devra être choisi en fonction de son degré de protection IP.

Lorsqu'il n'existe pas sur le marché de matériel présentant un degré suffisant, on doit de préférence utiliser un matériel alimenté en TBTS, à défaut du matériel BT en mettant en œuvre des mesures de protection complémentaires.

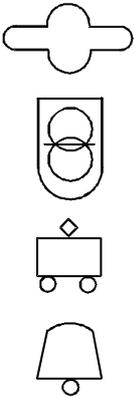
9.4 MESURES DE PROTECTION

Le matériel est classé en fonction de sa conception et de la tension d'alimentation.

Un symbole doit permettre de le reconnaître.

Classe	Symbole	Utilisation
0	Pas de symbole	Interdite dans l'industrie
I		Matériel devant être relié obligatoirement à la terre
II		Matériel à double isolation, jamais relié à la terre
III		Lampe baladeuse alimentée en TBTS non reliée à la terre

On doit en outre utiliser les symboles

	Pour transformateurs de lampes baladeuses de classe III : EN 60598-1.
	Pour transformateurs de sécurité : EN 60 742.
	Pour transformateurs d'alimentation de jouets.
	Pour transformateurs d'alimentation de sonneries.

9.5 TRES BASSE TENSION DE SECURITE (TBTS)

Les sources de sécurité peuvent être :

- un transformateur de sécurité conforme à la norme NF EN 60-742 ou NF C 52-742,
- un groupe moteur-générateur,
- des accumulateurs (piles) indépendantes.



L'utilisation de ces sources dépendra des locaux et des emplacements où sera utilisé le matériel ; les tensions maximales à mettre en œuvre seront :

- dans les locaux secs : U alternatif $<\sim 50$ V U continu $<\sim 120$ V,
- dans les locaux mouillés : U alternatif $<\sim 25$ V, U continu $<\sim 60$ V.

Le secondaire du transformateur (côté utilisation) ne doit en aucun cas être relié à la terre.

Les masses des matériels électriques devront :

- ne pas être reliés à la terre, ni à un conducteur de protection,
- être isolés de toutes les autres masses.

9.6 TRES BASSE TENSION DE PROTECTION (TBTP)

La conception des installations dites TBTP est identique à celle de TBTS, mais il y a liaison entre les parties actives et la terre côté utilisation.

Les tensions maximales ne sont plus les mêmes qu'en TBTS suivant les emplacements :

- dans les locaux secs : alternatif $<\sim 25$ V, U continu $<\sim 60$ V,
- dans les locaux mouillés : U alternatif $<\sim 12$ Vucontinu $<\sim 30$ V.

9.7 SEPARATION DES CIRCUITS

La séparation des circuits s'applique dans le domaine BTA et s'établit à partir d'un transformateur de séparation conforme à la norme NF EN 60-742 ou NF C 52-742.



Le transformateur possède des enroulements séparés par une double isolation ou une isolation renforcée ; le circuit séparé (côté utilisation) doit présenter un niveau d'isolement élevé, aucun point du circuit ne doit être relié à la terre. Il en est de même pour les masses.

9.8 ENCEINTE EXIGUË

Définition

Local ou emplacement dont les parois sont constituées de parties métalliques ou conductrices, à l'intérieur duquel une personne, du fait de l'exiguïté du lieu, a une partie importante de son corps en contact avec les éléments conducteurs (vides sanitaires, intérieur d'un silo, d'une cuve, d'une chaudière).

Conditions d'emploi d'un matériel

- les baladeuses : elles doivent être alimentées obligatoirement en TBTS ou TBTP,
- l'outillage électro-portatif à main peut être alimenté :
 - soit en TBTS ou TBTP
 - soit en BTA par l'intermédiaire d'un transformateur de séparation de classe II n'alimentant qu'un seul appareil.

Le matériel sera de préférence de classe II, à défaut de classe I, si la masse de l'appareil est reliée à l'ensemble des éléments conducteurs de l'enceinte.

Dans tous les cas les transformateurs d'alimentation doivent être placés à l'extérieur de l'enceinte.

Nota : on admet que la source soit à l'intérieur de l'enceinte si elle fait partie intégrante d'une installation fixe.

9.9 LAMPES BALADEUSES

Les baladeuses de fortune sont totalement interdites.

Seul l'emploi de matériel normalisé NF C 71-000 et NF C 71-008 est autorisé, qu'il soit alimenté en BT TBTS ou TBTP

L'indice de protection doit être au minimum IP 45, de plus le câble d'alimentation et la fiche de courant doivent être non démontables afin de garantir cet IP minimum.

Avant utilisation d'une baladeuse, il est indispensable de vérifier son bon état.

9.10 PROLONGATEURS

Le nombre de conducteur d'un prolongateur doit être compatible avec le fonctionnement et la sécurité d'emploi du matériel alimenté par celui-ci.

Les conducteurs doivent être matériellement solidaires sous une même enveloppe de protection.

Les câbles souples seront de la série H07 RN-7 (anciennement U 1 000 SC 12 N).

On veillera tout particulièrement :

- au bon état de l'isolation (les enrubannages de fortune sont à proscrire),
- au bon état des entrées de câbles dans les fiches de prises de courant
- au raccordement sur des prises murales adaptées, les prises multiples sont à proscrire.

9.11 ENROULEURS

- Tambours et moyeux sont en matière isolante.
- Fiche de prise de courant non démontable.
- Degré IP 44 minimum.

9.12 ATMOSPHERE EXPLOSIVE

Lorsqu'il existe des risques d'explosion, le matériel portatif doit répondre aux prescriptions particulières concernant ces risques. Il existe des normes européennes concernant ce type de matériel NF EN 50-0XX (ou NF C 23-5xx) qui fixent les spécifications, vérifications et épreuves prévues par la réglementation.

MANŒUVRES. ESSAIS MESURAGES. VÉRIFICATIONS

Déroulement	INRS ED723 Décret n° 88- 1056	UTE C18-510
<p>Les manœuvres</p> <ul style="list-style-type: none"> – Définition d'une manœuvre – Citer les trois types de manœuvres <p>Les mesurages</p> <ul style="list-style-type: none"> – Prescriptions générales – Mesurages sans ouverture de circuit Revoir les habilitations du BR, B2 et Bi – Mesurage avec ouverture du circuit <p>Les essais</p> <ul style="list-style-type: none"> – Prescriptions générales – Essais en laboratoire ou en plate-forme <p>Les vérifications</p> <p>Interdites à toute personne habilitée B0</p>	<p style="text-align: center;">page 121</p> <p style="text-align: center;">page 122</p>	<p style="text-align: center;">pages 117,118</p>

Le présent document regroupe les prescriptions de sécurité applicables à des opérations concernant les électriciens (manœuvres, mesurages, essais, vérifications) et les non électriciens (manœuvres d'exploitation ou d'urgence).

10.1 LES MANŒUVRES

10.1.1 Définitions

Opérations conduisant à un changement de la configuration électrique :

- d'un ouvrage,

- d'une installation,
- de l'alimentation d'un équipement.

Trois types de manœuvres sont définis :

- les manœuvres de consignation et de déconsignation,
- les manœuvres d'exploitation,
- les manœuvres d'urgence.

10.1.2 Manœuvres de consignation et de déconsignation

Elles sont classées en deux groupes suivant leur but final :

- les manœuvres ayant pour but la consignation d'un ouvrage électrique, quel que soit le type de travaux, électriques ou non, doivent être réalisées sous la responsabilité d'un chargé de consignation ;
- les manœuvres ayant pour but la consignation d'une machine ou d'un appareil, pour travaux non électriques sur les parties non électriques sont à définir par consigne ou par une instruction permanente de sécurité (IPS).

Lors d'opérations complexes ou d'opérations nécessitant un ordre de succession rigoureux des organes de manœuvres, il est recommandé de faire exécuter ces manœuvres par un chargé de consignation.

Dans le cas où les manœuvres sont à exécuter dans un local ou un emplacement d'accès réservés aux électriciens, le personnel devra être habilité en tenant compte éventuellement du voisinage.

10.1.3 Manœuvres d'exploitation

Elles ont pour but :

- soit la modification de l'état électrique d'un réseau ou d'une installation dans le cadre du fonctionnement normal,
- soit la mise an marche, le réglage ou l'arrêt d'un équipement y compris le réarmement d'un relais thermique,
- soit la connexion ou la déconnexion de matériels ou équipements amovibles prévus pour être connectés ou déconnectés sans risque (prises de courant et connecteurs BT).

Le personnel doit être qualifié ou avoir reçu une consignation, être habilité ou non suivant le type d'appareillage à manœuvrer, sa complexité et les risques inhérents à l'opération.

Une habilitation sera indispensable pour manœuvrer les appareils situés dans les locaux d'accès réservés aux électriciens, il sera éventuellement tenu compte des risques liés au voisinage de pièces nues sous tension accessibles et dans ce cas les habilitations minimums seront B1V (BT) et/ou H1V (HT).

10.1.4 Manœuvres d'urgence

Elles ont pour but la sauvegarde des personnes et des biens elles doivent pouvoir être exécutées par toute personne présente sur les lieux, par action sur un dispositif de coupure d'urgence.

10.2 MESURAGES

10.2.1 Prescriptions générales

Le personnel devra être habilité en tenant compte de l'existence éventuelle de pièces nues sous tension dans le voisinage.

Compte tenu des risques très importants liés à ces opérations, le personnel effectuant des mesurages doit utiliser des dispositifs de protection individuelle appropriés, tels que :

- gants isolants, tapis ou tabouret isolant pour éliminer les contacts fortuits,
- lunettes ou écran facial anti UV pour limiter les conséquences d'un court-circuit.

D'autre part, il est impératif de sélectionner rigoureusement le calibre à utiliser (appareils à calibres multiples), d'utiliser du matériel adapté au type de mesurage et aux tensions qui peuvent être rencontrées et de vérifier le bon état des appareils et du matériel de protection (matériel devant par construction être résistant aux erreurs de gammes de mesures).

10.2.2 Mesurages sans ouverture de circuit

L'utilisation de voltmètres, de pinces ampèremétriques, pinces homopolaires, de boîtes à bornes d'essais, nécessite que l'opérateur soit habilité indice 1 minimum et travaille soit sur instructions, soit sous la direction d'un chargé de travaux ou d'un chargé d'intervention.

L'utilisation d'oscilloscopes ou d'appareils similaires nécessite l'intervention d'une personne habilitée BR, ou habilitée B1 sous la direction d'un chargé de travaux ou d'un chargé d'intervention.

10.2.3 Mesurages nécessitant l'ouverture de circuit

Ils consistent généralement à insérer dans un circuit des appareillages plus ou moins complexes, tels que shunts, transformateurs d'intensité, wattmètres... On appliquera pour ces mesurages la procédure des interventions BT ou celle des travaux hors tension, voire celle des travaux au voisinage.

10.2.4 Mesurages de grandeurs électriques en HT

Ils doivent être effectués en respectant la procédure des travaux hors tension, ou celle des travaux sous tension, en tenant compte, si nécessaire, du voisinage.

10.3 ESSAIS

10.3.1 Prescriptions générales

Le chargé d'essais est désigné par l'employeur pour assurer la direction effective des essais. Il est chargé de prendre les mesures de sécurité nécessaires et de veiller à leur application.

Ses fonctions correspondent à celles d'un chargé de travaux ou chargé d'interventions, il est donc habilité avec indice 2 ou la lettre R.

Les protections individuelles doivent être adaptées aux essais.

10.3.2 Essais comportant exclusivement des mesurages hors tension

Ils s'effectuent suivant la procédure des travaux hors tension, ce qui nécessite la consignation de l'ouvrage. Toutefois, pour certains essais, le chargé d'essais pourra décider de ne pas conserver les mises à la terre et en court-circuit (mesures d'isolement par exemple).

10.3.3 Essais avec alimentation normale

Suivant les cas, on appliquera les procédures des travaux sous tension, ou des travaux hors tension et des manœuvres, ou des interventions BT en tenant compte, si nécessaire dans les deux derniers cas, des problèmes liés au voisinage.

L'ouvrage en essai reste sous la responsabilité du chargé d'exploitation ou de l'employeur. Le chargé d'essais doit recevoir les documents nécessaires pour réaliser les essais (ACT, APEC, AT).

Lorsque des essais de durée limitée sont effectués avec une alimentation extérieure (essais diélectriques, de continuité, ...), il n'est pas nécessaire de passer au régime de réquisition mais les organes de séparation de l'alimentation normale doivent être condamnés.

10.3.4 Essais sous tension avec alimentation extérieure autonome

Ces essais sont réalisés sous le régime de réquisition des ouvrages concernés.

Ce régime de réquisition (chargé de réquisition) nécessite la séparation totale de l'ouvrage de ses sources normales d'alimentation. L'ouvrage est placé sous la responsabilité d'un chargé de réquisition, habilité C, qui doit disposer de toutes les attestations de consignation nécessaires (ACT, APEC) avant de placer l'ouvrage en état de réquisition.

Il remet ensuite l'avis de réquisition au chargé d'essais.

10.3.5 Essais en laboratoire ou sur plates-formes d'essais

Le personnel doit :

- être désigné individuellement,
- disposer des protections individuelles personnelles en bon état,
- posséder une IPS indiquant les modes opératoires et les mesures de sauvegarde,
- être habilité en conséquence.

Nota : toutefois, du personnel non habilité peut être autorisé à accéder à l'emplacement sous réserve d'avoir été instruit des consignes à respecter, d'être surveillé en permanence par une personne compétente et de ne participer à aucun essai.

Les locaux ou emplacements doivent :

- Être clairement délimités par le chef d'établissement.
- Comporter des points d'alimentation en énergie électrique repérés par une plaque spécifiant la valeur et la nature de la tension. En BTA, ces points doivent être équipés d'un témoin lumineux de présence tension et éventuellement d'absence de tension si le degré IP est inférieur à IP 2X.
- Les appareils de mesure portatifs à main ainsi que les câbles souples doivent être parfaitement isolés et adaptés à la tension. Les conducteurs de raccordement doivent comporter un marquage indélébile de la section et de la tension nominale.
- La protection contre les contacts indirects doit être réalisée pour les matériels en essai.
- Les raccordements des canalisations mobiles aux installations fixes doivent présenter un degré IP 2X minimum en BTA si le courant d'emploi est au maximum de 16 A. Au-delà, une consigne doit être affichée.
- Pour prescrire le détail et l'ordre des opérations à effectuer tant lors de la mise en place des canalisations électriques mobiles qu'au moment de leur démontage, cette consigne doit préciser, notamment, que toute intervention sur les parties actives des matériels soumis à l'essai ne doit être opérée qu'en dehors de la présence de tension.

Dispositions particulières à la BTB et la HT

- La délimitation matérielle de l'emplacement est réalisée par des cloisons, écrans, barrières.
- Des dispositifs d'avertissement graphiques doivent être placés à l'extérieur.
- Chaque accès doit être équipé d'une lampe rouge allumée avant la mise sous tension et pendant l'essai.
- En HT le témoin lumineux de présence tension doit être de type pulsé, complété par un dispositif sonore annonçant la mise sous tension.

10.4 VERIFICATIONS

Pour effectuer des vérifications, on applique les prescriptions des mesurages ou des essais. Le personnel doit être titulaire d'une habilitation d'indice 1 ou R minimum.

LE VOCABULAIRE

Réseaux (ouvrages de production, de transport et de distribution publique)

Ensemble des lignes aériennes, canalisations souterraines et postes de transformation exploités par des distributeurs d'énergie (exemple : EDF).

Installations électriques

Ensemble des matériels électriques qui transforment et distribuent, au moyen de canalisations fixes, l'énergie électrique, d'une façon globale et permanente aux divers équipements.

Équipements électriques

Canalisations et appareillages de puissances, de commande et de protection des moteurs et autres récepteurs.

Employeur

Assure la responsabilité légale de l'entreprise, désigne le personnel responsable et délivre le titre d'habilitation ainsi que le carnet de prescriptions.

Chargé d'exploitation

Personne désignée par l'employeur pour assurer l'exploitation d'un ouvrage électrique. C'est lui qui autorise l'accès aux ouvrages (installations étendues, réseaux publics).

Chargé de conduite

Personne désignée par l'employeur pour assurer la conduite de l'ouvrage.

Chargé de travaux

Assure la direction effective des travaux, sa propre sécurité et celle du personnel sous ses ordres dans les domaines de la basse tension et de la haute tension. Il doit veiller à l'application des mesures de sécurité, peut travailler seul ou participer aux travaux qu'il dirige.

Chargé d'intervention

Mêmes prérogatives que le chargé de travaux mais limitées au domaine de la basse tension.

Chargé de consignation

Personne désignée par l'employeur ou par le chargé d'exploitation pour effectuer tout ou une partie de la procédure de consignation électrique d'un ouvrage.

Surveillant de sécurité

Personne désignée par l'employeur ou le chargé de travaux pour surveiller les exécutants effectuant des opérations sur un ouvrage électrique ou à son voisinage. Elle doit avoir une connaissance approfondie en matière de sécurité.

Exécutant électricien

Cette personne peut accéder sans surveillance aux locaux réservés aux électriciens et exécuter des travaux d'ordre électrique ou non, ainsi que des manœuvres, dans l'environnement de pièces nues sous tension.

Exécutant non électricien habilité

Cette personne peut accéder sans surveillance aux locaux réservés aux électriciens et effectuer des travaux d'ordre non électrique dans l'environnement correspondant à son habilitation.

Locaux réservés aux électriciens

Tout volume ordinairement enfermé dans une enceinte quelconque (poste, armoire, coffret, clôture, poteaux, etc.) et pouvant contenir des pièces nues sous tension (en BT : IP 2xx; en HT : IP 3xx).

Opérations

Terme générique qui comprend les travaux hors tension ou sous tension, les interventions, les manœuvres, les mesurages, les essais, les vérifications effectués sur les ouvrages électriques ou au voisinage de pièces nues sous tension.

Travaux

Toutes opérations dont le but est de réaliser, de modifier, d'entretenir ou de réparer un ouvrage électrique. Ils font l'objet d'une étude préalable générale ou, au coup par coup, définissant la succession des opérations et les consignes de sécurité.

- **Travaux d'ordre électrique** : concernent, pour un ouvrage, les parties actives, leurs isolants, la continuité des masses et autres parties conductrices des matériels électriques ainsi que le conducteur de protection.
- **Travaux d'ordre non électrique** : ne requièrent pas de formation en électricité (maçonnerie, peinture, nettoyage, ...) ou concernent d'autres parties d'ouvrages électriques non liés directement à la sécurité électrique (gaines, ...).

Interventions

Opérations de courte durée et n'intéressant qu'une faible étendue de l'ouvrage, réalisées sur une installation ou un équipement, faisant l'objet d'une analyse sur place et limitées aux domaines très basse tension (TBT) et basse tension (BT) :

- interventions de dépannage,
- interventions de connexion avec présence de tension (domaine BTA),
- interventions particulières de remplacement (fusibles, lampes, ...).

Manœuvres

Opérations conduisant à un changement de la configuration électrique d'un réseau, d'une installation ou d'un équipement.

- Manœuvres de consignation : opérations coordonnées effectuées pour réaliser une consignation ou une déconsignation de réseau ou d'installation.
- Manœuvres d'exploitation : mise en marche, réglage, arrêt d'un équipement, réarmement d'un dispositif de protection, connexion ou déconnexion d'équipements amovibles (prises de courant).
- Manœuvres d'urgence : imposées par les circonstances pour la sauvegarde des personnes et des biens.

Essais

Opérations destinées à vérifier le fonctionnement ou l'état électrique ou mécanique ou autre d'un ouvrage qui reste alimenté par le réseau ou par l'installation.

Mesurages

Opérations permettant le relevé de grandeurs électriques, mécaniques, thermiques, ...

Vérifications

Opérations destinées à s'assurer qu'un ouvrage est conforme aux dispositions prévues. Certaines vérifications sont visuelles, d'autres comprennent des phases de mesurage et d'essais (contrôle des phases, ...).

LES DOMAINES DE TENSION

Toute opération d'ordre électrique ou non électrique doit faire l'objet :

- d'une préparation dans le cas de travaux programmés,
- d'une analyse sur site dans le cas d'une intervention (dépannage).

Aucun travail sur un ouvrage électrique ou au voisinage d'un ouvrage normalement sous tension ne peut être entrepris sans considérer les consignes de sécurité dépendantes des différents domaines de tension.

Domaines de tension		Valeur de la tension nominale	
		"Un " exprimée en volts	
		en courant alternatif (AC)	en courant continu (DC)
très basse tension (domaine TBT)		Un 50	Un 120
basse tension (domaine BT)	domaine BTA	50 < Un 500	120 < Un 750
	domaine BTB	500 < Un 1 000	750 < Un 1 500
haute tension (domaine HT)	domaine HTA	1 000 < Un 50 000	1 500 < Un 75 000
	domaine HTB	Un > 50 000	Un > 75 000

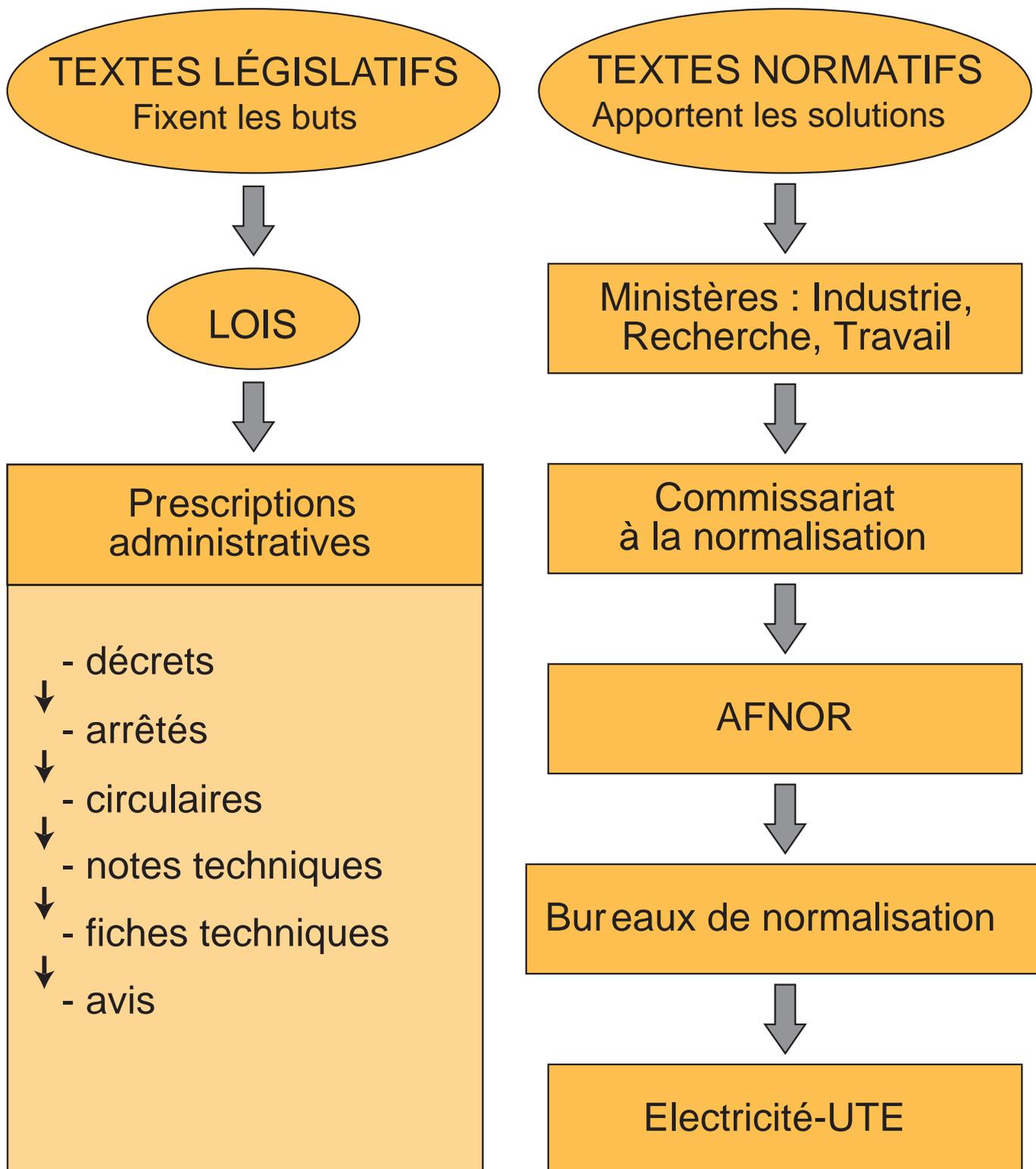
Dans le cas particulier de la très basse tension, il y a lieu de distinguer les opérations :

- en très basse tension de sécurité (TBTS).
- en très basse tension de protection (TBTP).
- en très basse tension fonctionnelle (TBTF).

Aucune précaution n'est à prendre en TBTS et en TBTP pour les risques d'électrisation (attention aux courts-circuits et aux brûlures).

En TBTF, toutes les règles de la BT doivent être appliquées.

TEXTES RÉGLEMENTAIRES ET NORMES



CODE DU TRAVAIL

CODE DU TRAVAIL
livre II - titre III *

Décret du 14 novembre 1988

Mise en œuvre des installations électriques

- section I : Généralités
- section II : Conditions générales d'installation
- section III : Protection contre les contacts directs
- section IV : Protection contre les contacts indirects
- section V : Protection contre les brûlures, incendies et explosions

Utilisation, exploitation des installations électriques

- section VI : Règles relatives à l'utilisation, la surveillance, l'entretien et la vérification des installations électriques
- section VII : Règles relatives à sa mise en application

* Électricité

NORMES UTE NFC 15-100 *

Locaux médicaux

UTE C 15-211

Groupes thermiques

UTE C 15-401

Canalisations
préfabriquées

UTE C 15-107

Grandes cuisines

UTE C 15-201

Alarmes

UTE C 15-411

Fréquences 100 à 400 Hz

UTE C 15-421

Parafoudres en TT

UTE C 15-531

Lampes à décharges

UTE C 15-150

UTE C 15-100

Influences externes

UTE C 15-103

Installations électriques
dans les meubles

UTE C 15-801

Sectionnement
et commande

UTE C 15-476

Canalisations :
mode de pose

UTE C 15-520

Section PE

UTE C 15-106

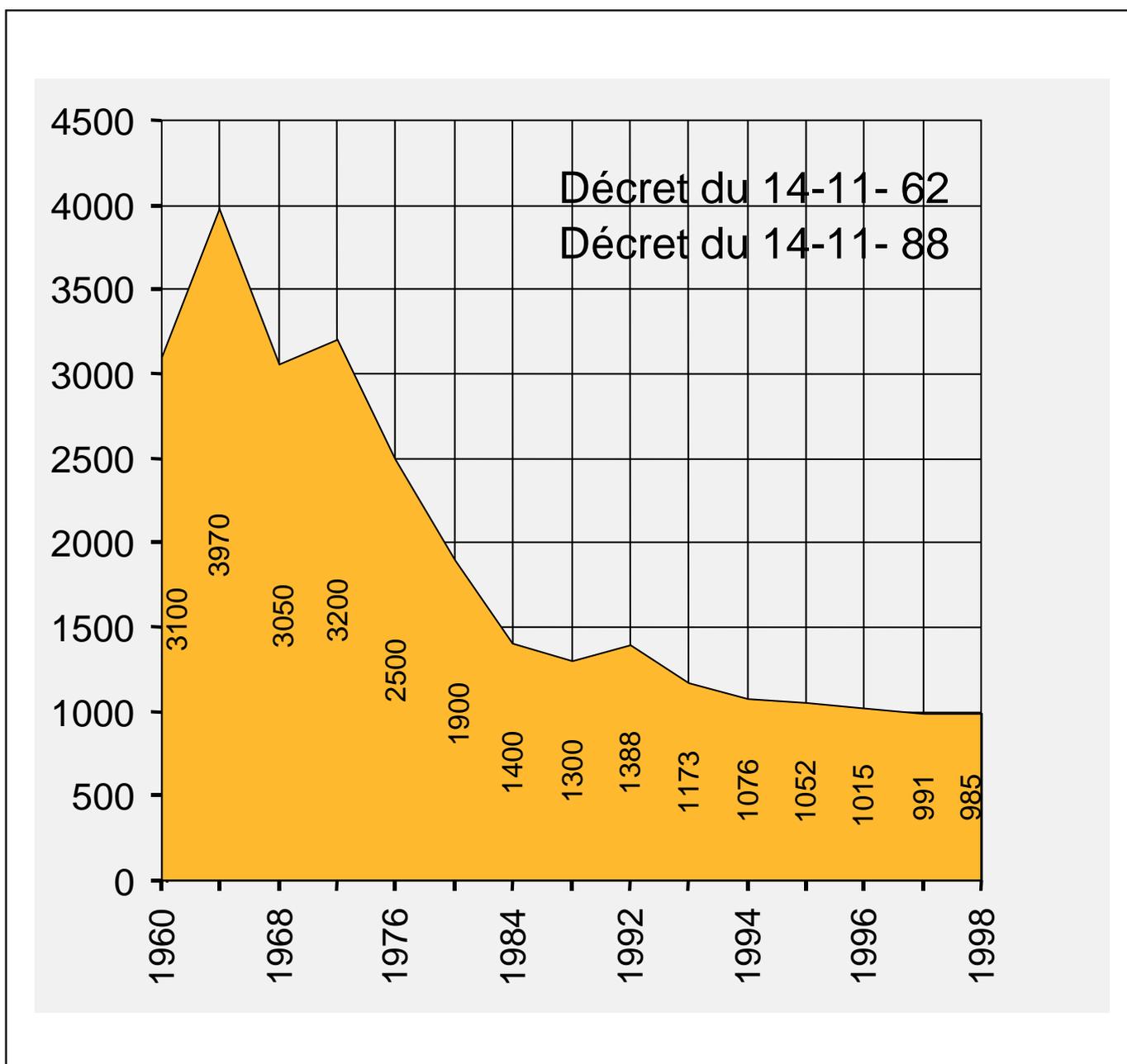
Guide pratique

UTE C 15-105

*

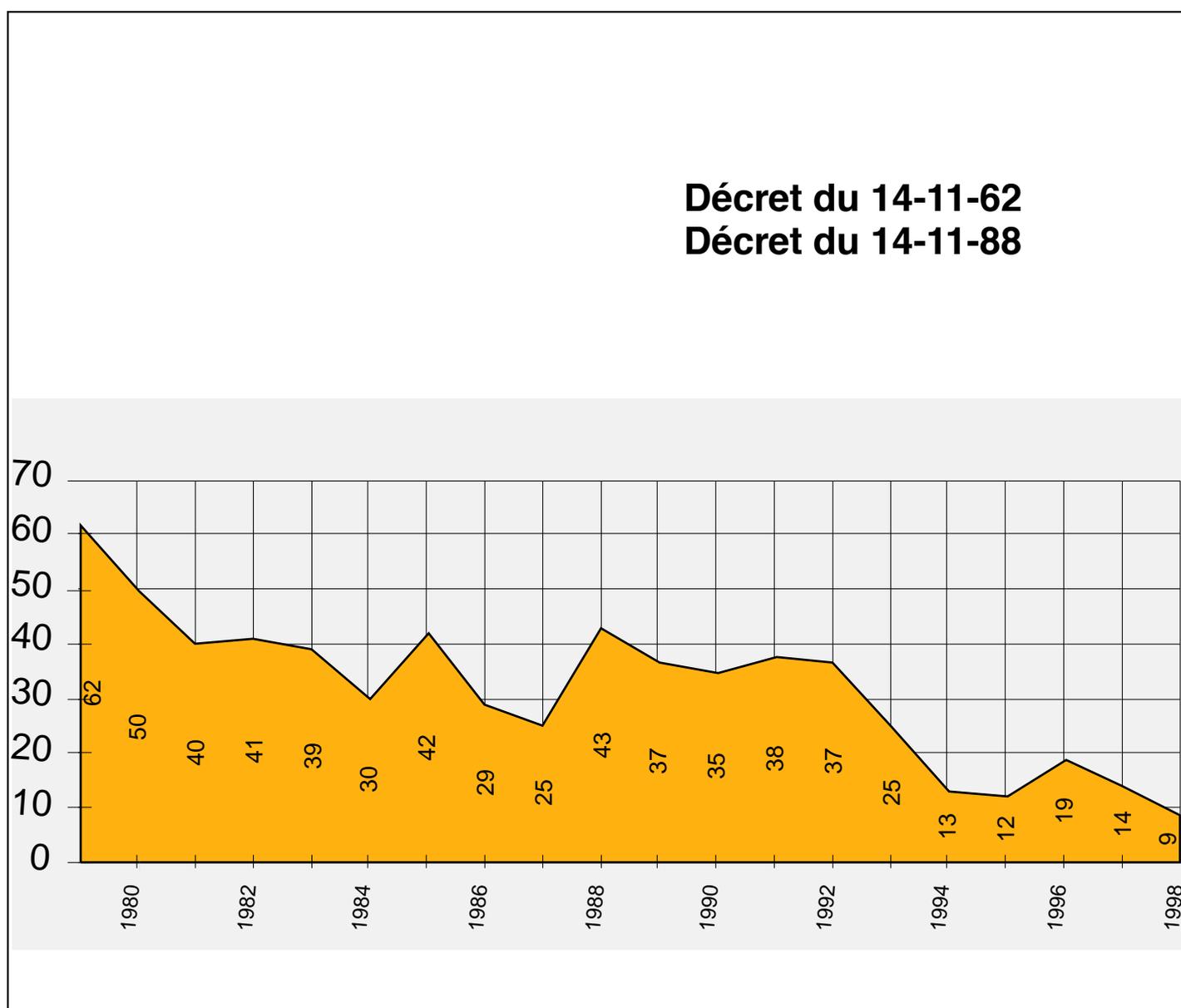
... 15-100 : Basse Tension
13-100 : Haute Tension (Non traitée dans ce classeur)

ACCIDENTS DU TRAVAIL D'ORIGINE ÉLECTRIQUE EN FRANCE *



Source CNAMTS

ACCIDENTS DU TRAVAIL MORTELS D'ORIGINE ÉLECTRIQUE EN FRANCE



Risques électriques

Source CNAMTS

STATISTIQUES

Comparaison EN, moins de 25 ans et ensemble des salariés

Elèves enseignement technique				Salariés de moins de 25 ans			Ensemble des salariés		
Année	Nb de cotisant s	AT avec arrêt	AT avec IP *	Nb de cotisant s	AT avec arrê t	AT avec IP *	Nb de cotisant s	AT avec arrê t	AT avec IP *
1988	1211459	893	309	1650202	172120	8394	13751683	690187	68590
1989	1376703	810	275	1681763	184321	7887	14014693	737477	64039
1990	1510613	777	284	1729624	187791	8005	14413533	760992	67233
1991	1573415	826	224	1645244	189296	7942	14559675	787111	68328
1992	1581382	897	238	1631765	174011	7057	14440402	750058	61998
1993	1699443	827	188	1399853	146677	4989	14139929	675932	53077
Moyenn e	1492169	838	253	1623075	175702	7365	14220319	733626	63877
1 AT avec arrêt pour	1780			9			19		
1 AT avec IP pour	5897			220			222		

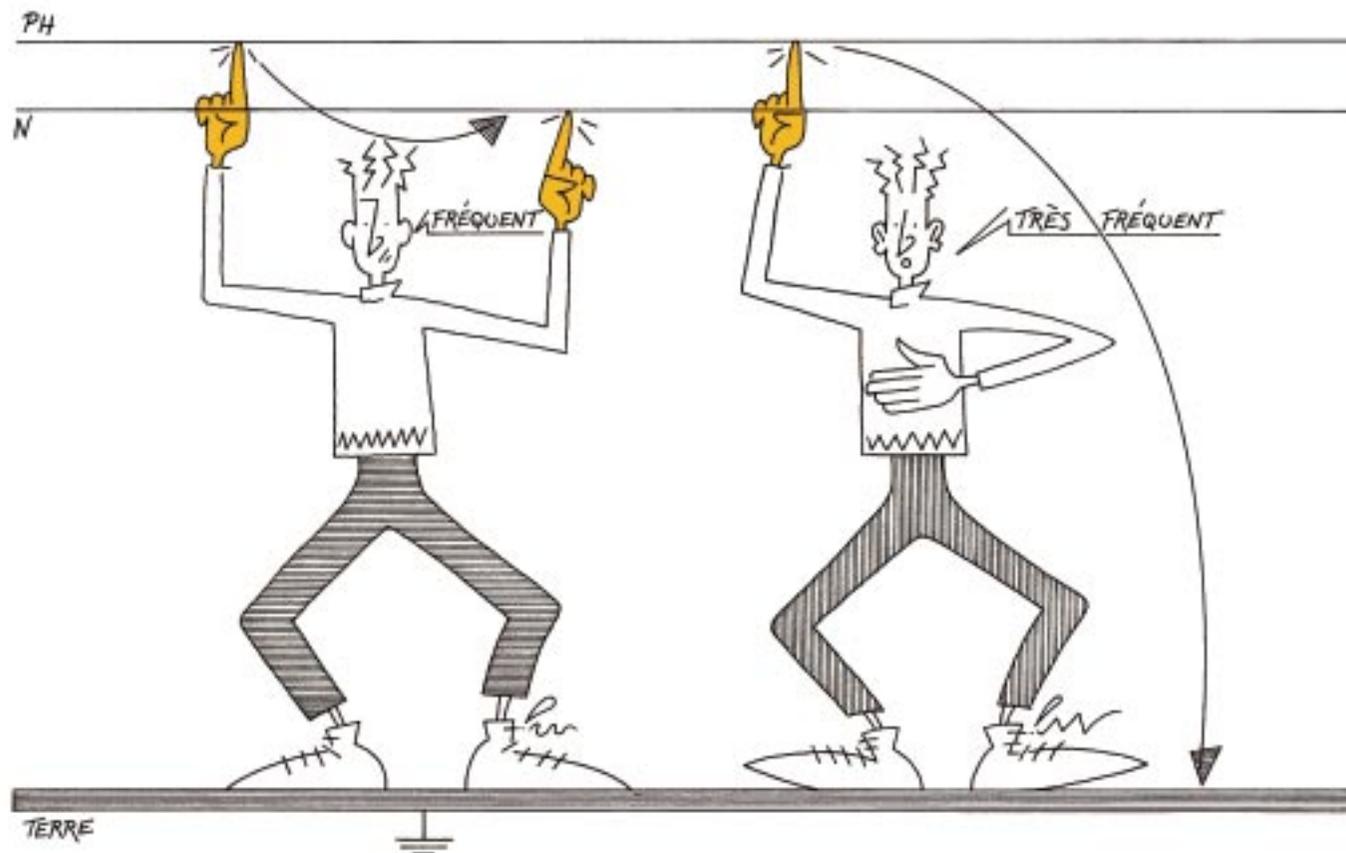
Source CNAMTS

AT : Accident du travail

IP : Incapacité permanente

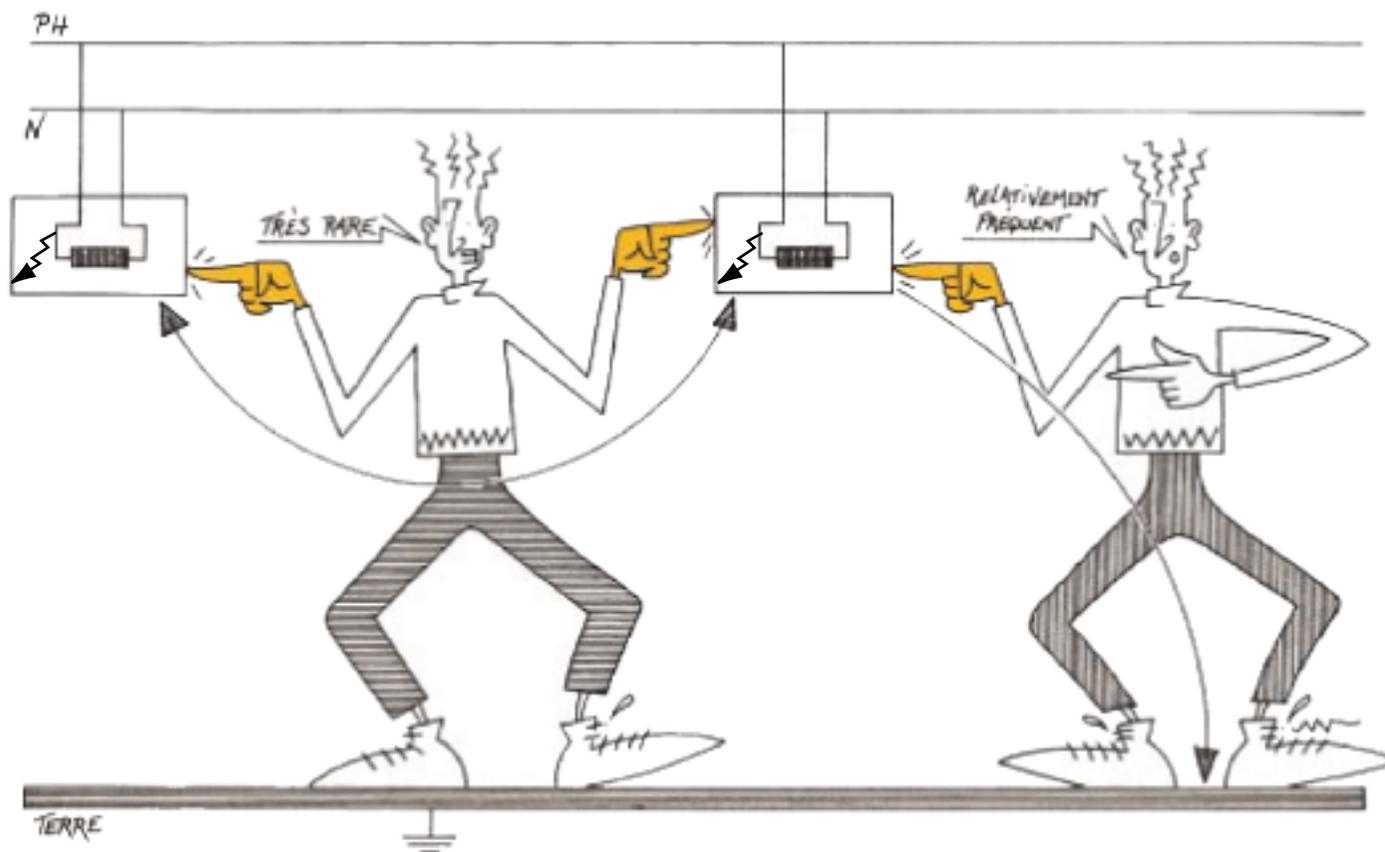
FORMES D'ÉLECTRISATION OU ÉLECTROCUTION CONTACT DIRECT

Cas d'un régime TT



FORMES D'ÉLECTRISATION OU ÉLECTROCUTION CONTACT INDIRECT

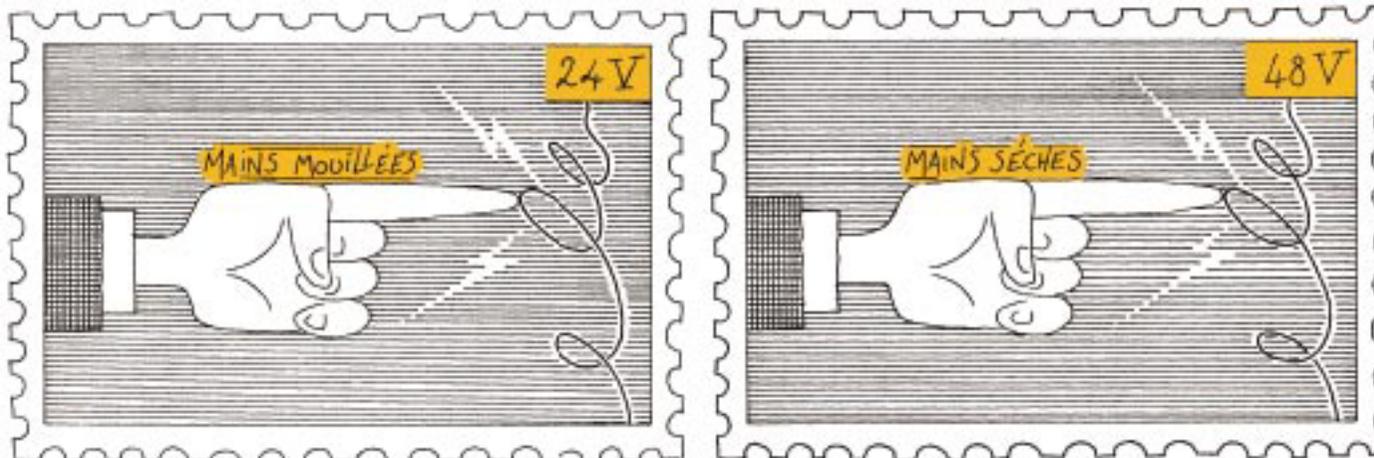
Cas d'un régime TT



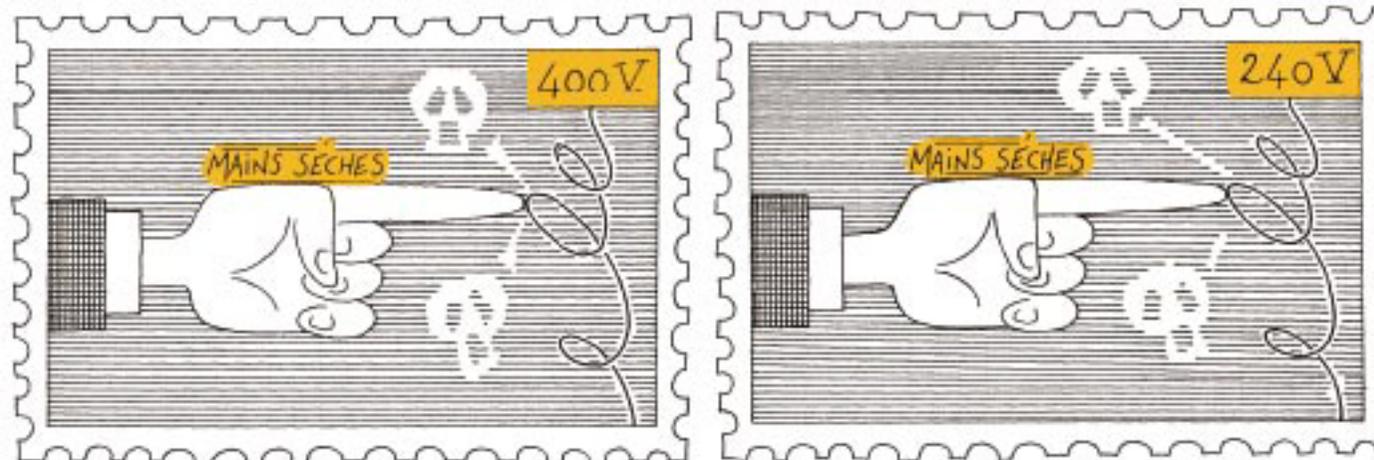
EFFETS DU COURANT ÉLECTRIQUE

TENSION DE SÉCURITÉ EN ALTERNATIF : INFÉRIEURE À 50V

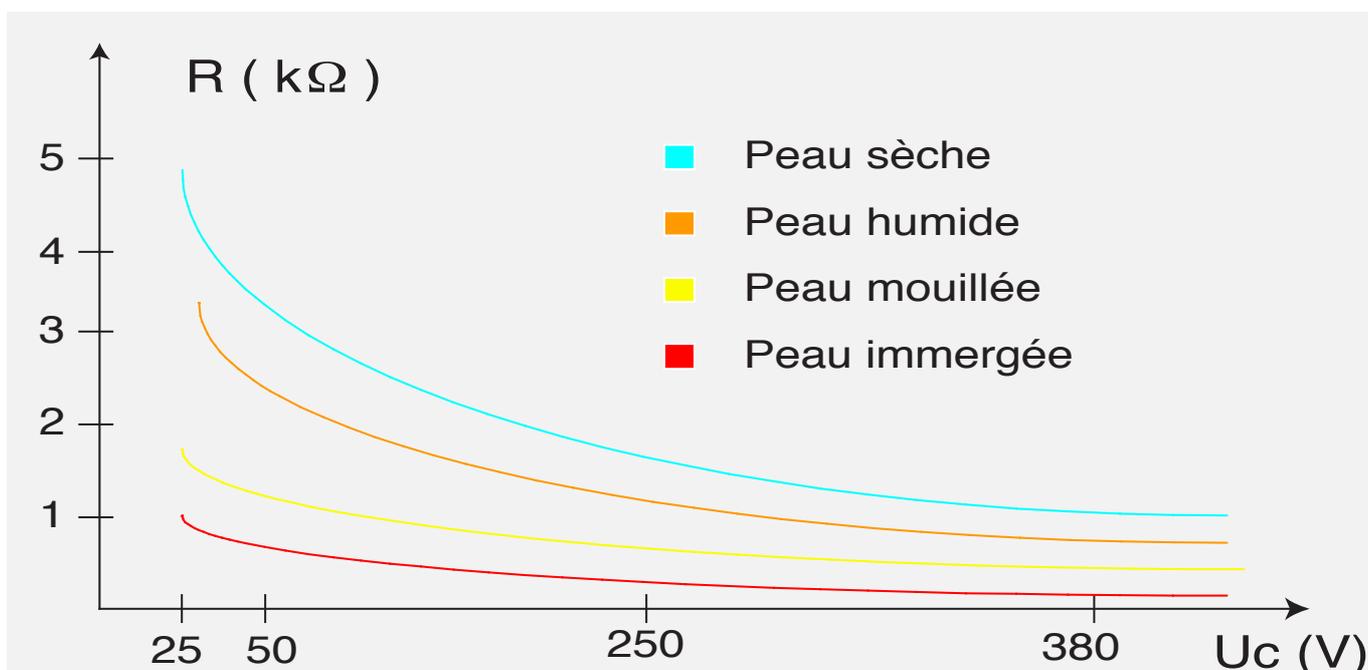
Sans danger



Danger



RÉSISTANCE DU CORPS HUMAIN

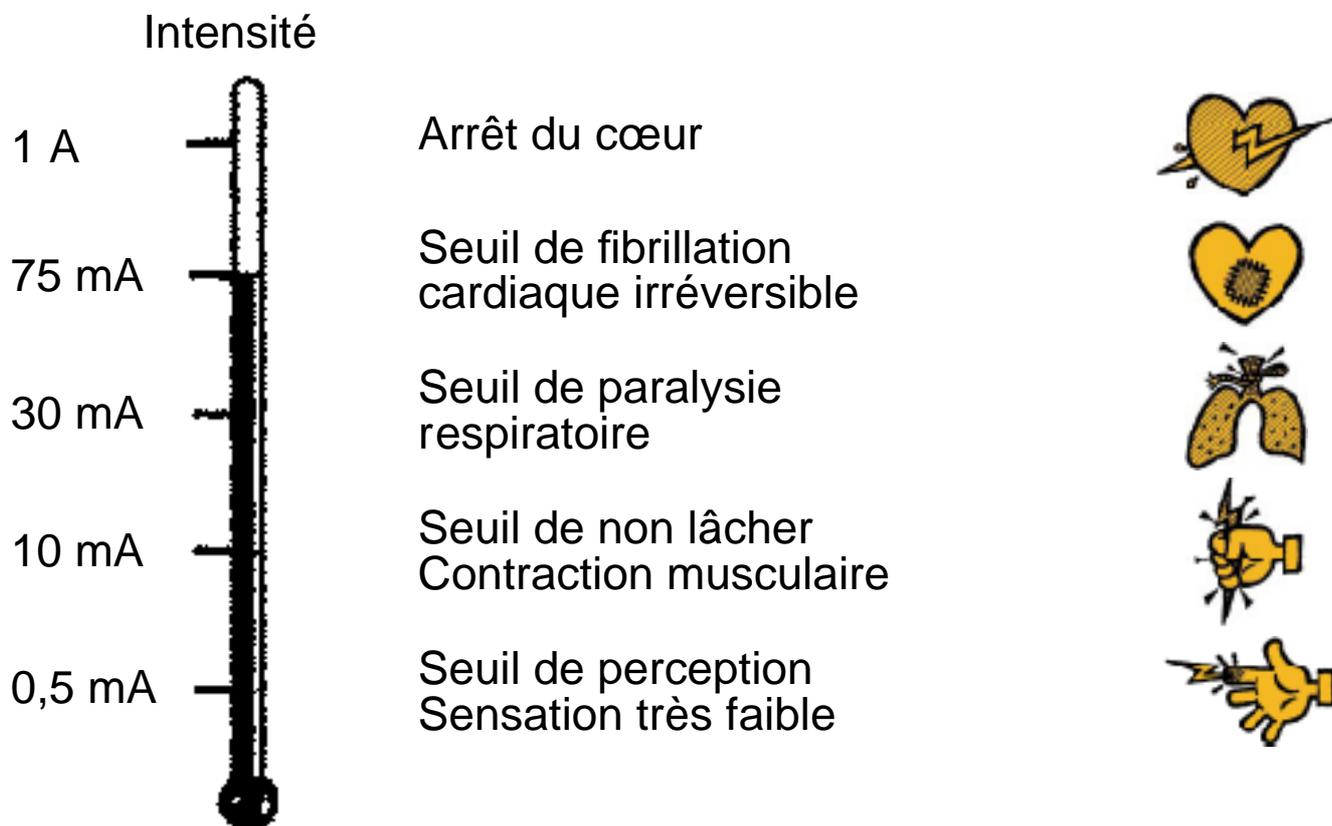


Variation de la résistance du corps humain en fonction de la tension de contact et de l'état de la peau

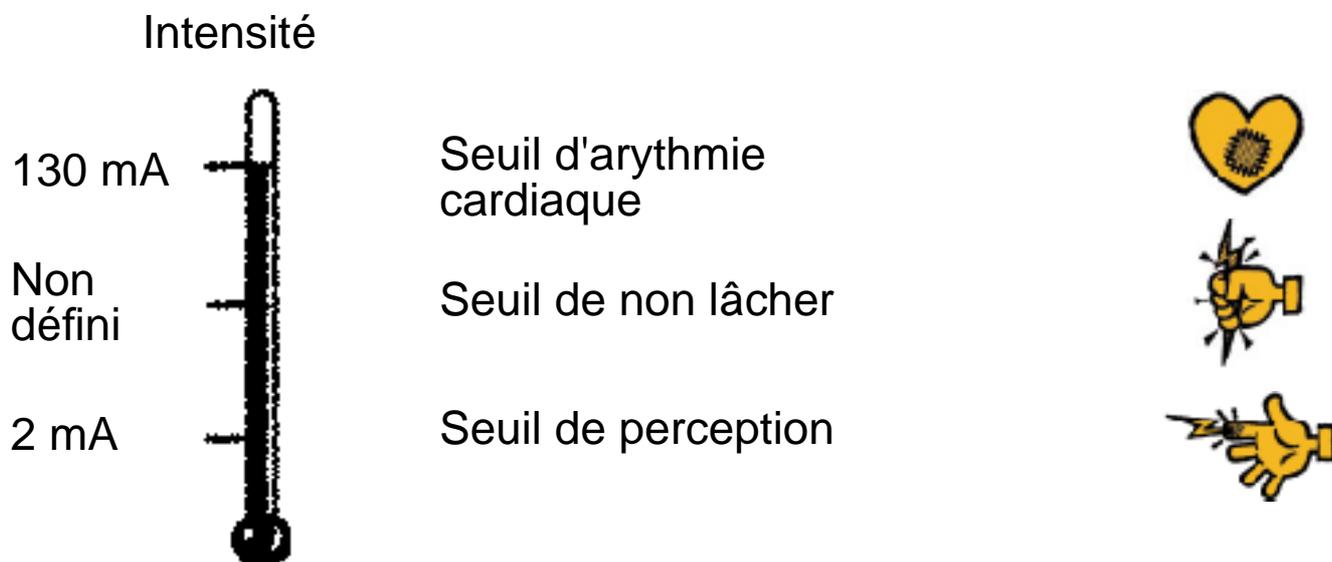
Article 322-2 de la norme NFC 15-100

TENSION DE CONTACT	PEAU SÈCHE	PEAU HUMIDE	PEAU MOUILLÉE	PEAU IMMERGÉE
25 V	5000	2500	1 000	500
50 V	4 000	2000	875	440
250 V	1500	1000	650	325
>250 V	1000	1000	650	325

EFFETS DU COURANT ALTERNATIF*



EFFETS DU COURANT CONTINU*



* Valeur à vérifier p16 Doc
norme: 130mA

DOMAINES DE TENSION

Décret n°88-1056

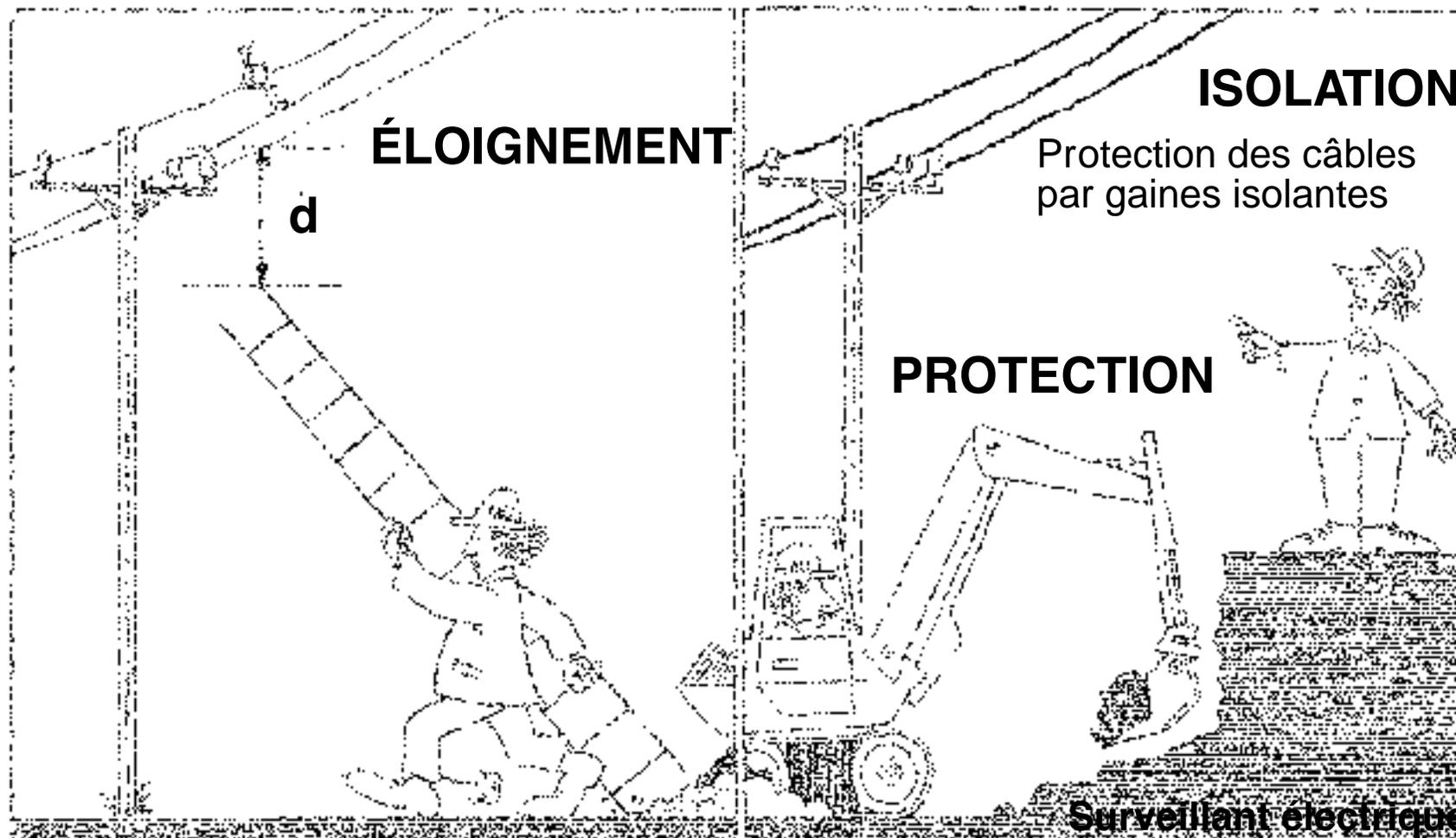
DOMAINE DE TENSION	TENSION ALTERNATIVE	TENSION ALTERNATIVE
TBT	$U \leq 50$ volts	$U \leq 120$ volts
BTA	$50 < U \leq 500$ v	$120 < U \leq 750$ v
BTB	$500 < U \leq 1000$ v	$750 < U \leq 1500$ v
HTA	$1\ 000 < U \leq 50$ kV	$1\ 500 < U \leq 75$ kV
HTB	$U > 50$ kV	$U > 75$ kV

IDENTIFICATION DES MOYENS DE PROTECTION

(Contacts directs)

ÉLOIGNEMENT - PROTECTION - ISOLATION

Décret n°88-1056

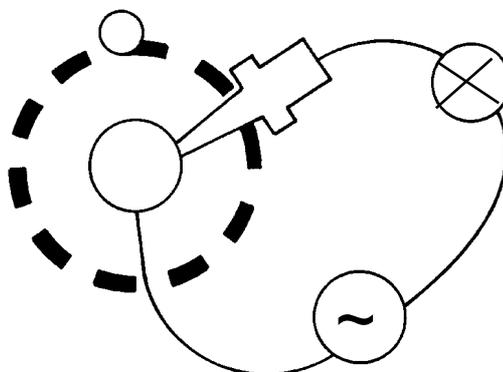


DEGRÉS DE PROTECTION



bille d = 12,5 mm

Doigt d'épreuve
articulé d = 12 mm
longueur 80 mm



IP2x ou IP xx B *



IP3x ou IP xx C *

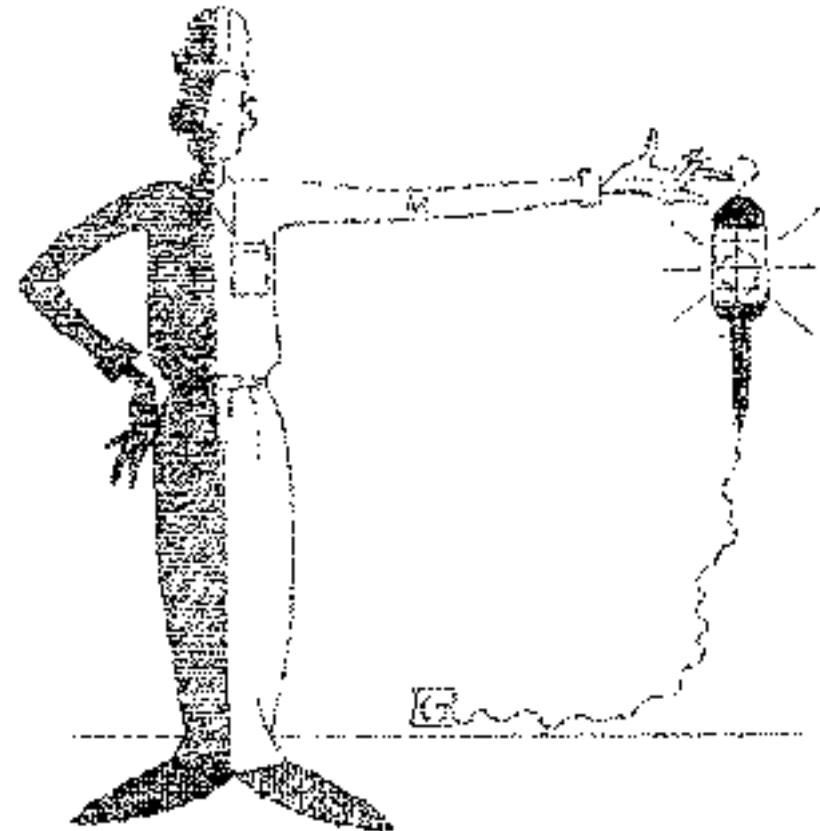
Fil d'acier
d = 2,5 mm

IP2x en BT et IP3x en HT *

UTILISATION des LAMPES PORTATIVES

NFC 71-008
EN 60-598

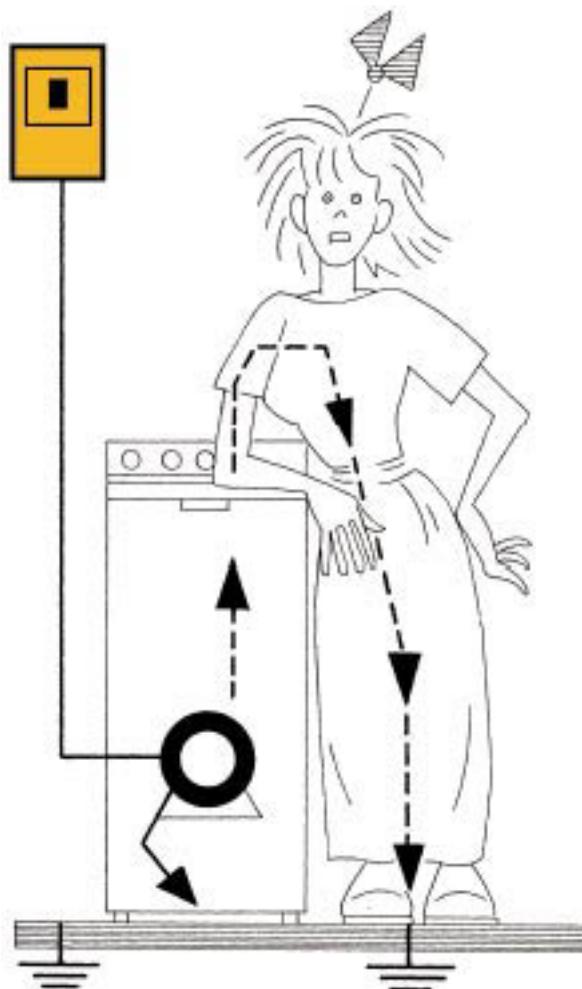
NF USE	IP*	250 V- 100 W
	45	177□000



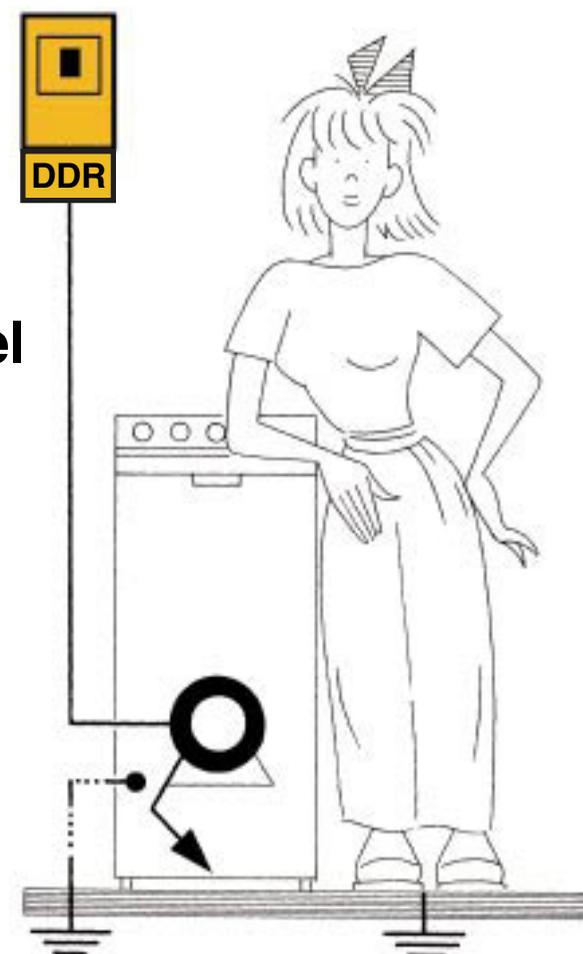
Circulaire du 15-12-87

MOYENS DE PROTECTION

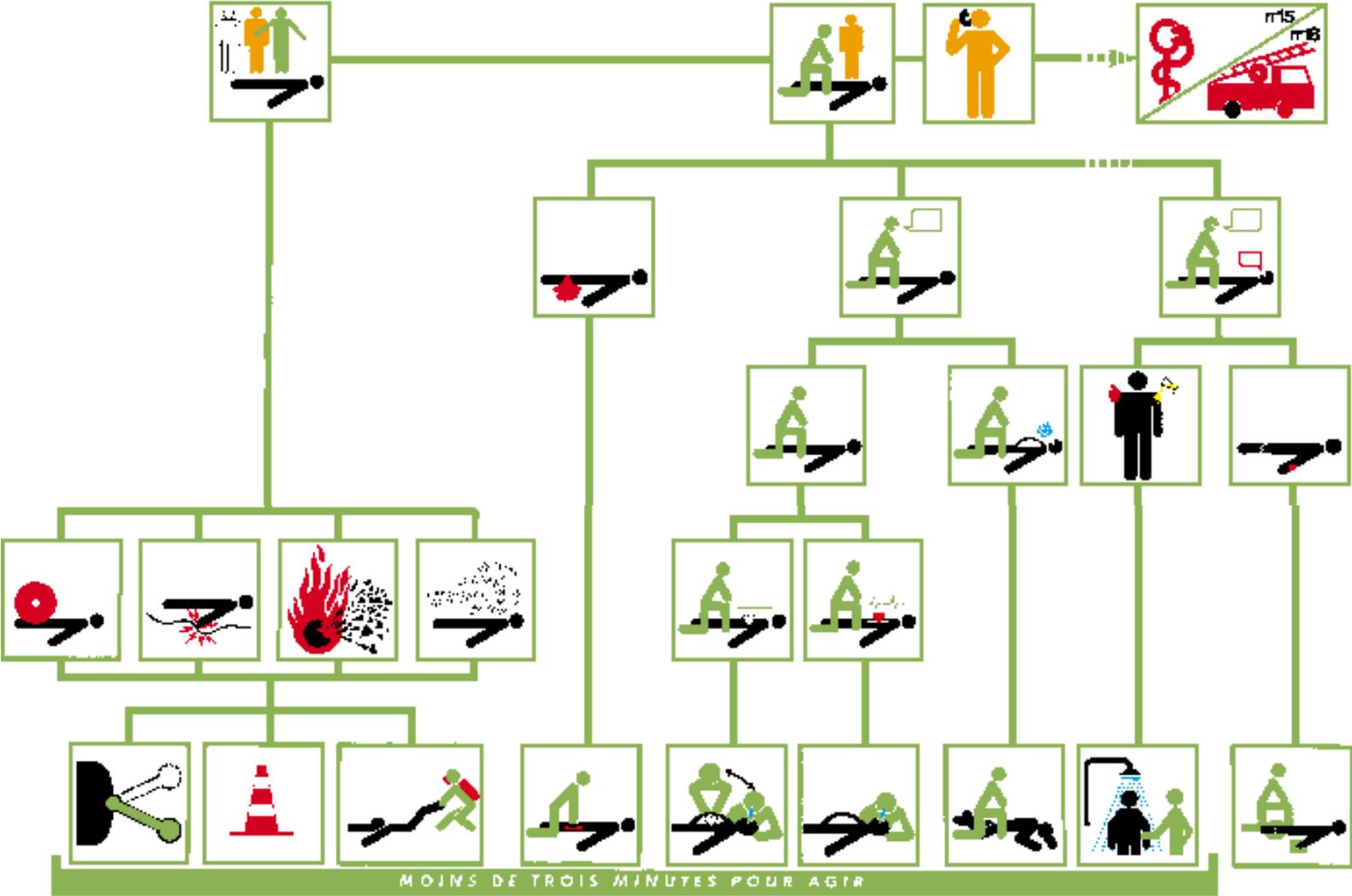
Disjoncteur



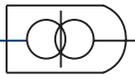
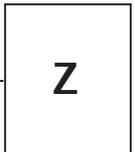
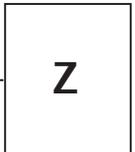
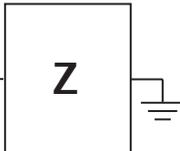
Dispositif
Différentiel
à courant
Résiduel



PLAN D'INTERVENTION DU SST *



TRÈS BASSE TENSION

DOMAINE DE TENSION	ALIMENTATION	LIAISON À LA TERRE	SECTIONNEMENT ET PROTECTION CONTRE LES COURT-CIRCUITS	PROTECTION CONTRE LES CONTACTS INDIRECTS	PROTECTION CONTRE LES CONTACTS DIRECTS	RÉCEPTEURS
TBTS	Transformateur de sécurité conforme à la norme NF C 52 742  Classe II	INTERDITE	De tous les conducteurs actifs 	NON	NON	
TBTP	Transformateur d'isolement conforme à la norme NF C 52 742  Classe I	Conducteur actif relié à la terre 	De tous les conducteurs actifs 	NON	NON	
TBTF	Transformateur d'origine indéterminée 	Conducteur actif relié à la terre 	De tous les conducteurs actifs 	OUI  (Dispositif différentiel)	OUI (Appareils IP 2x) *	

Attention: En cas de local humide, on applique les mêmes règles que dans un local sec en divisant les limites de tension par 2. En courant continu, les limites de tension changent.

EXEMPLES DE CAS D'HABILITATION

UTE C 18-510

OPÉRATIONS DU DOMAINE BT			OPÉRATIONS DOMAINE HT	
B0	B0V		H0	H0V
B1	B1V		H1	H1V
B2	B2V		H2	H2V
BR				
BC (consignation)			HC	
Hors Tension	Travaux au voisinage	Intervention Maintenance Mesurage Essais		

HABILITATION DU PERSONNEL

UTE C 18-510

**L'habilitation est délivrée sous la responsabilité
de l'employeur**

**Toute opération sur un ouvrage électrique doit être précédée
d'une formation :**

- **Basse tension**
- **Haute tension**

SYMBOLES D'HABILITATION

UTE C 18-510

La première lettre majuscule caractérise :

B : installation BT ou TBT

H : installation HT

SYMBOLES D'HABILITATION

UTE C 18-510

La seconde lettre majuscule caractérise :

C : procéder à des consignations

N : travaux de nettoyage sous tension

R : en BT > mesurage, dépannage, essais, ...

T : travail sous tension

V : travail au voisinage

SYMBOLES D'HABILITATION

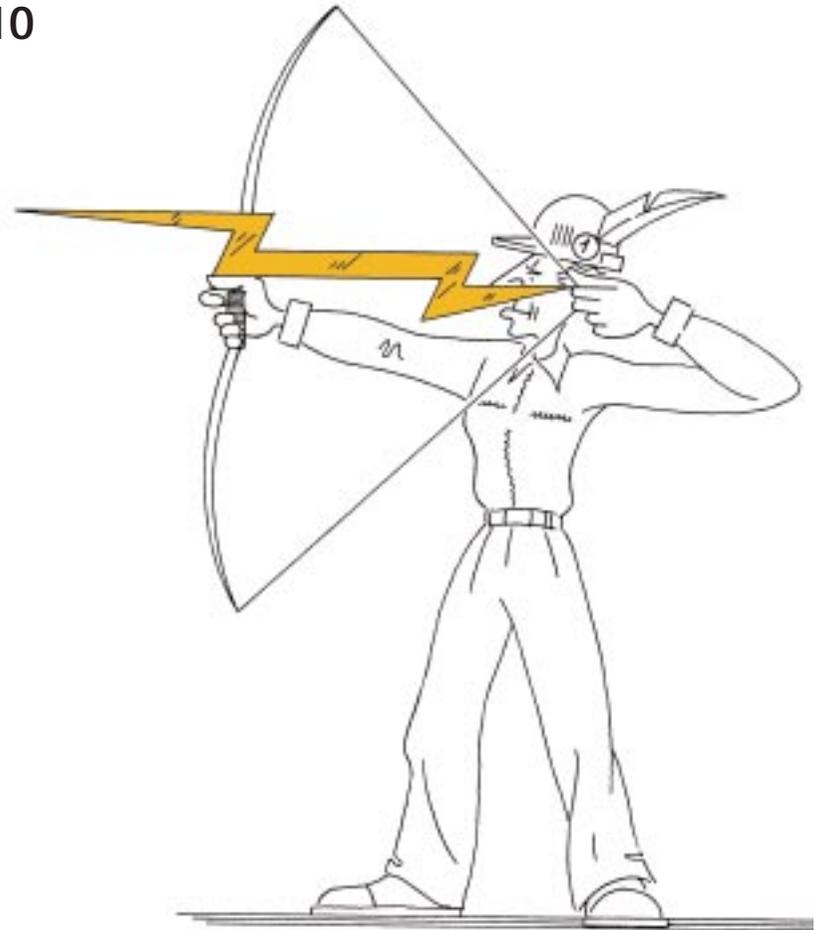
UTE C 18-510

Indice numérique :

0 : travaux d'ordre non électrique

1 : travaux d'ordre électrique

2 : chargé de travaux



PROTECTIONS INDIVIDUELLES EPI

(Voir également les documents relatifs aux ECS et EIS)

RISQUES AU NIVEAU DE LA TÊTE

Chutes d'un niveau supérieur

Chutes d'objets

Heurts d'obstacles

Chocs électriques au niveau de la tête



RISQUES AU NIVEAU DES YEUX

Ultra-violets (court-circuit)

Projections de particules



RISQUES AU NIVEAU DES MAINS

Protection contre les contacts directs

LE MATÉRIEL DE PROTECTION COLLECTIVE

- **Le tapis ou le tabouret isolant :**
 - NF C 18-420
- **Le vérificateur d'absence de tension :**
 - NF C 18-510 et NF C 18-311
- **Les dispositifs mobiles de mise à la terre et en court-circuit :**
 - (MALT et C/Ct)

TAPIS ISOLANT

- **Attention à la tension nominale des ouvrages !**
- **L'isolation par rapport au sol doit être assurée.**
- **Il doit être conforme à la norme : NF C 18-420**



VÉRIFICATEUR D'ABSENCE DE TENSION

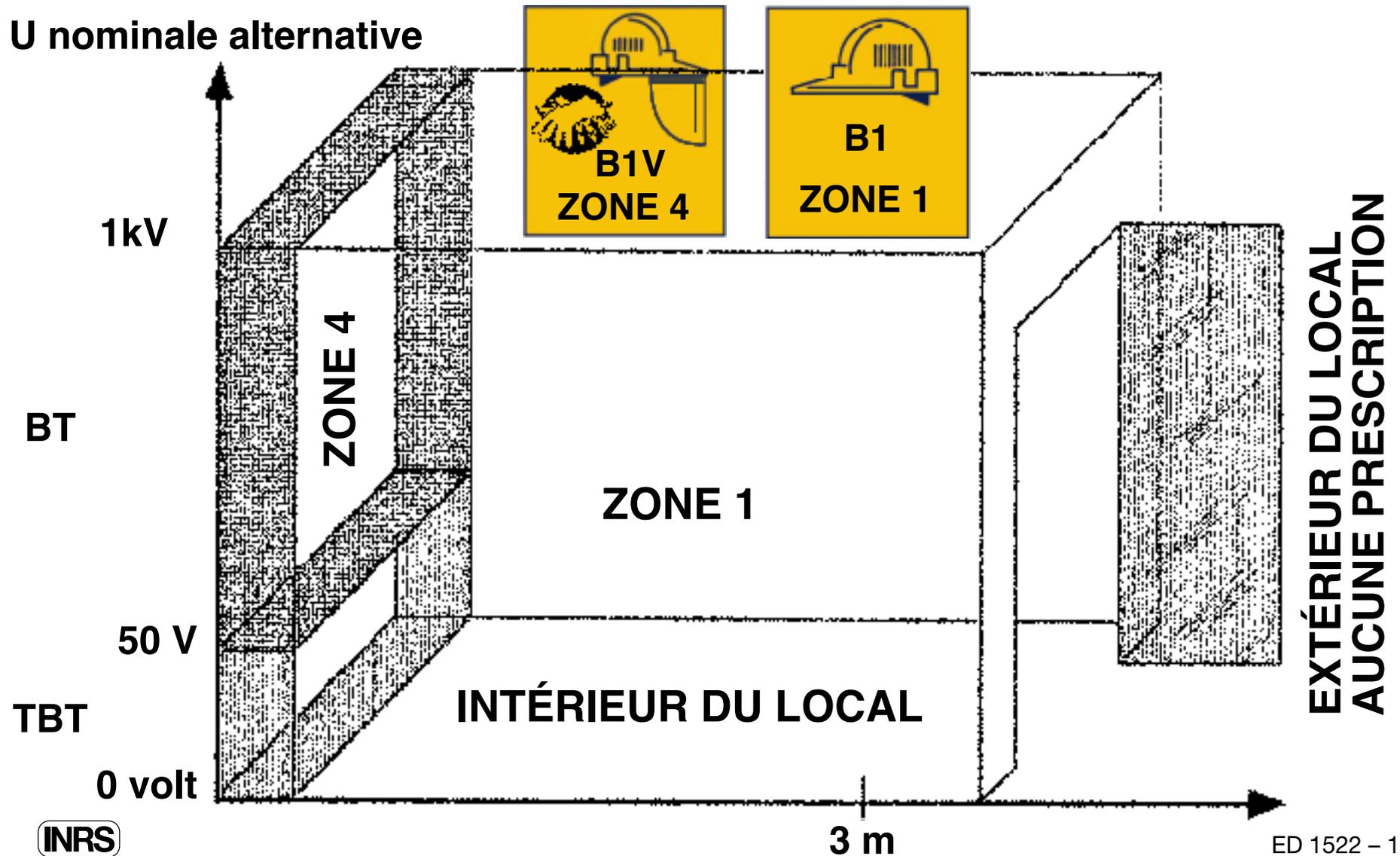


- Les vérificateurs d'absence de tension et détecteurs unipolaires doivent répondre aux prescriptions des normes en vigueur (NF C 18-310 et NF C 18-311).
- Les appareils de mesure ne doivent pas être utilisés à cet usage, pas plus que les vérificateurs d'absence de tension ne peuvent être considérés comme des appareils de mesure.
- Ils peuvent être du type lumineux ou du type sonore, mais dans tous les cas ils doivent être adaptés à la tension des installations sur lesquelles ils sont utilisés.

VÉRIFICATEUR D'ABSENCE DE TENSION

- **Immédiatement avant chaque opération, effectuée avec ce matériel et immédiatement après cette opération, il est indispensable de vérifier son bon fonctionnement, soit à l'aide de parties actives restées sous tension à proximité, soit à l'aide d'un dispositif à source indépendante prévue par le constructeur.**
- **Lors de l'utilisation de ces appareils en BT, l'emploi de gants isolants est obligatoire lorsque l'opérateur opère à proximité de pièces nues présentant des risques notables de contact direct en cas de faux mouvement.**
- **L'utilisation d'une lampe montée sur douille à bouts de fils est formellement interdite.**

HABILITATION DES ÉLECTRICIENS



HABILITATION DES ÉLECTRICIENS

L'exécutant doit suivre les instructions du chargé de travaux
L'exécutant ne doit entreprendre un travail que s'il en a reçu l'ordre
L'exécutant doit respecter les limites de la zone de travail
L'exécutant doit porter les EPI et utiliser des outils adaptés
L'exécutant *peut assurer la fonction de surveillant de sécurité*

ZONE 1



Activité du B1 :

- Electricien exécutant désigné
- Avoir son installation consignée
- Doit veiller à sa sécurité
- Posséder un outillage isolé

ZONE 4



Activité du B1V :

- Electricien exécutant désigné
- Habilité au voisinage
- Doit veiller à sa sécurité
- Posséder un outillage isolé et EPI tel que gants homologués

HABILITATION DES ÉLECTRICIENS

Le chargé de travaux est responsable de la sécurité sur le chantier

- avant le début des travaux et d'entreprendre le travail
- pendant les travaux
- à la fin des travaux

Le chargé de travaux peut avoir des exécutants sous ses ordres

ZONE 1



Activité du B2 :

- Habilité
- Avoir l'installation consignée
- Reçoit le titre de consignation
- Organise le travail
- Exécute ou fait exécuter la 2^e étape de consignation

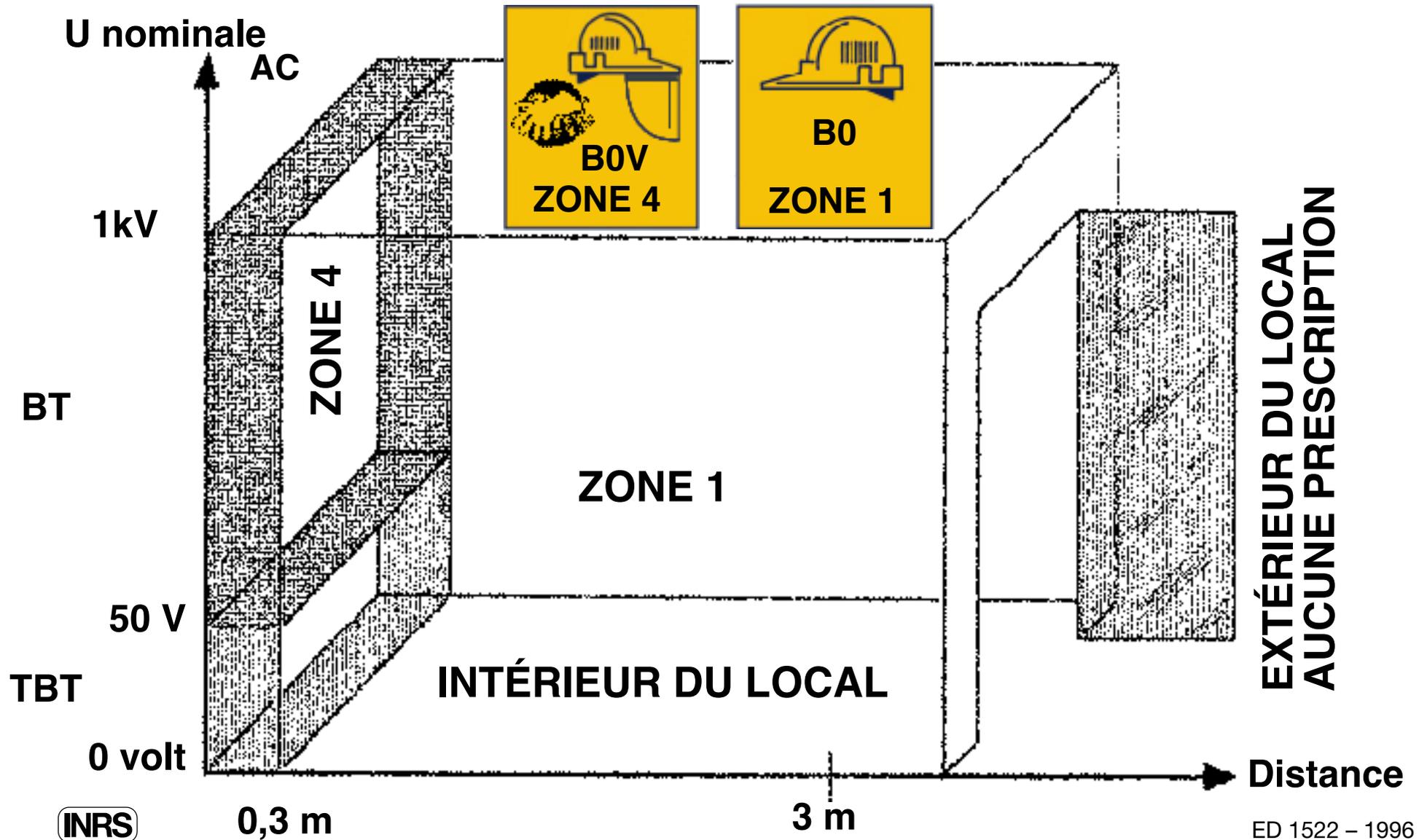
ZONE 4



Activité du B2V :

- Habilité au voisinage
- Zone de voisinage $\leq 0,30$ m
- Reçoit le titre de consignation
- Organise le travail
- Exécute ou fait exécuter la 2^e étape de consignation

HABILITATION DES NON ÉLECTRICIENS



HABILITATION DES NON ÉLECTRICIENS

Le non électricien doit suivre les instructions du chef de chantier
Le non électricien n'entreprend un travail que s'il en a reçu l'ordre
Le non électricien peut accéder aux locaux réservés aux électriciens et doit respecter les limites de la zone de travail
Le non électricien peut être désigné « *surveillant de sécurité* »

ZONE 1

Activité du B0 :

- Effectuer ou diriger des travaux d'ordre non électrique
- Habilité
- Désigné
- Avoir l'installation électrique consignée

ZONE 4

Activité du B0V :

- Effectuer ou diriger des travaux d'ordre non électrique
- Habilité au voisinage
- Désigné

RÔLE DU CHARGÉ DE TRAVAUX

En tant que chargé de travaux habilité, j'ai plusieurs rôles à jouer

1. Dans la préparation du chantier, donc au départ
2. Dans la préparation du travail
3. Sur le chantier avant le début des travaux
4. Pendant l'exécution des travaux
5. Sur le chantier après exécution ou l'interruption des travaux



RÔLE DU CHARGÉ DE CONSIGNATION

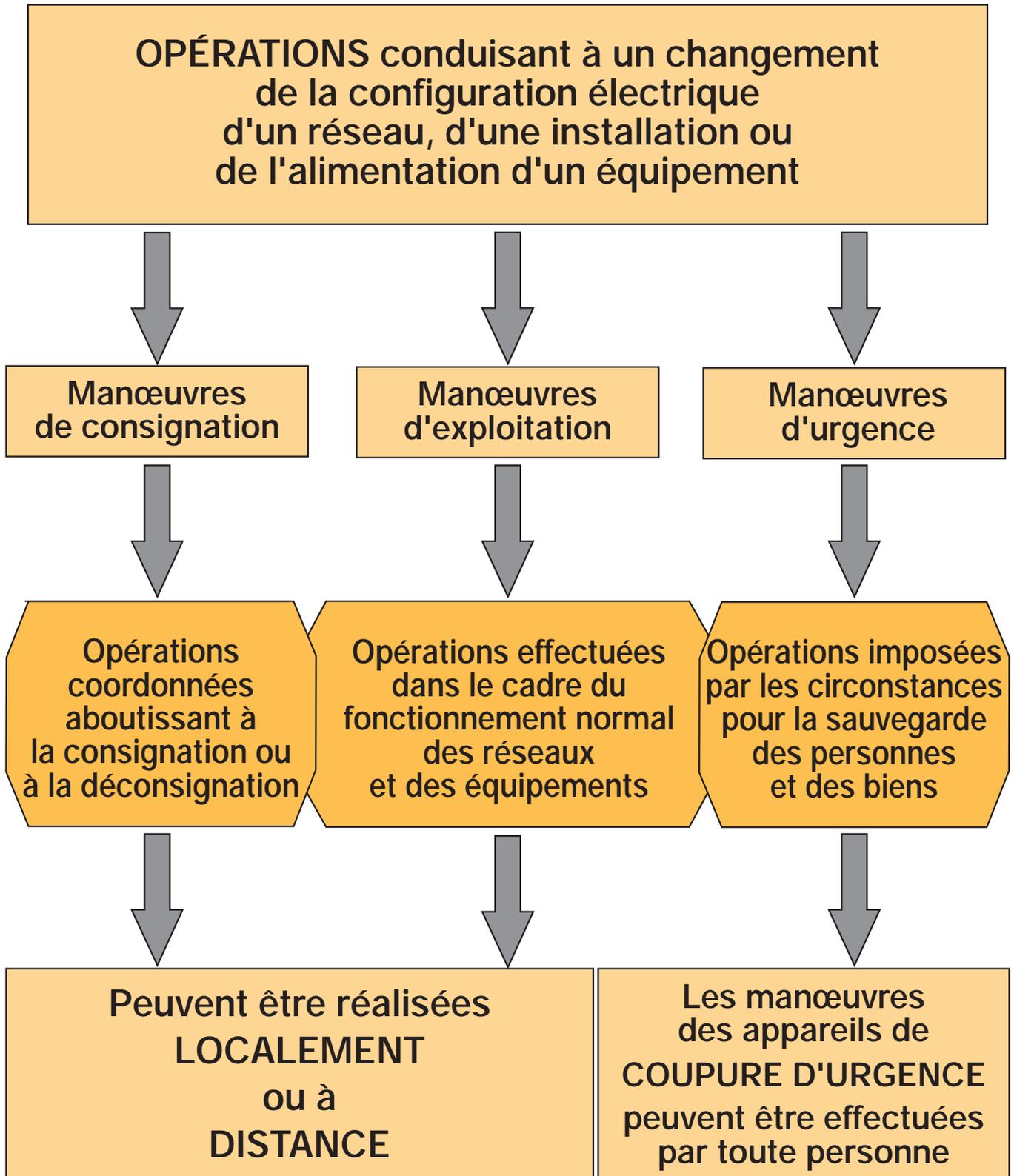
Il doit

1. SÉPARER
2. CONDAMNER
3. IDENTIFIER L'OUVRAGE
4. EFFECTUER LA VAT
(MALT ET C/Ct suivant
les recommandations du chargé
de travaux en BTA)

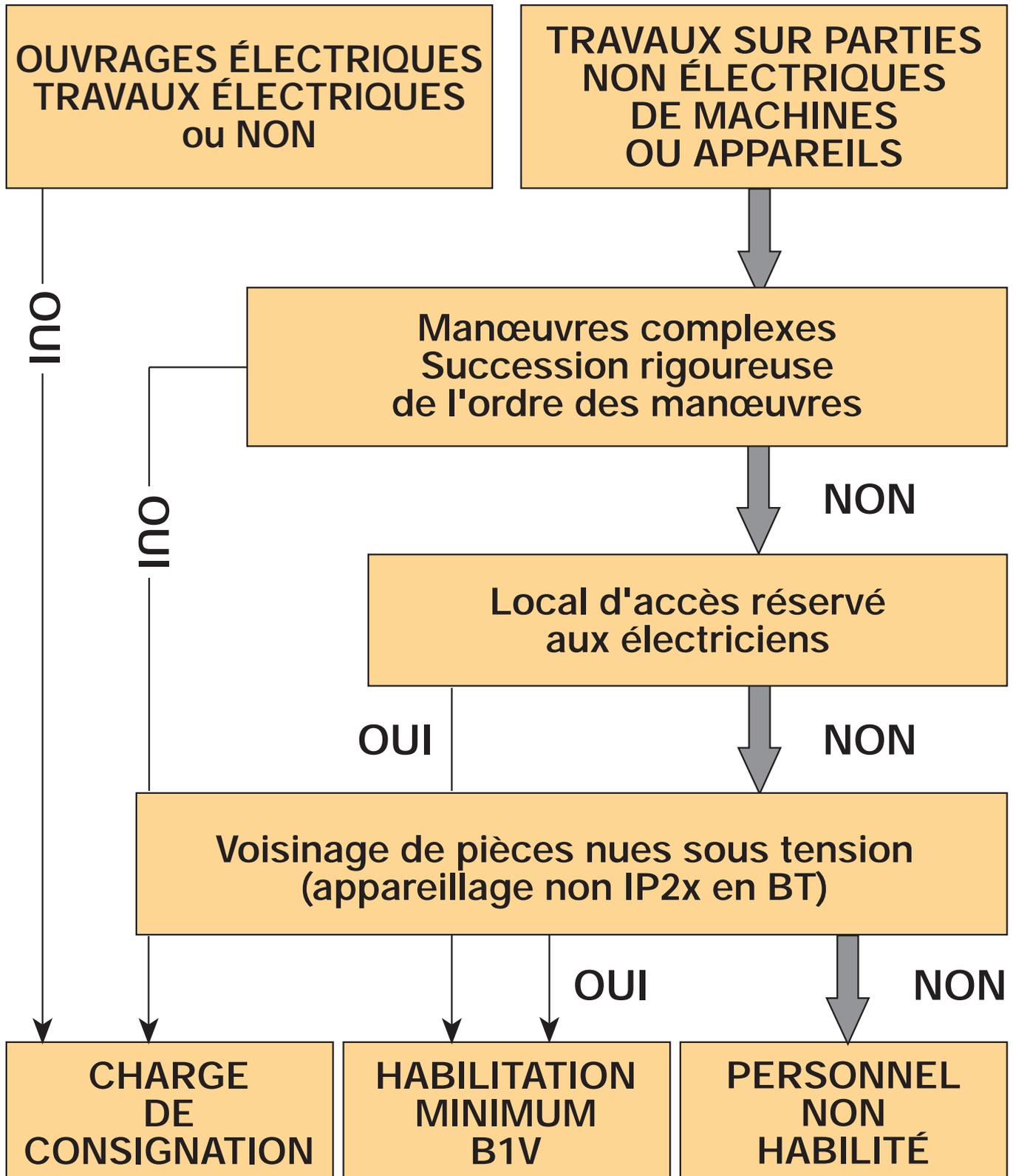
Les attestations doivent être signées



MANŒUVRES



MANŒUVRES DE CONSIGNATION



DÉFINITION DE LA PUBLICATION UTE C 18-510

LES PRESCRIPTIONS DE LA PUBLICATION SONT ÉTABLIES POUR ASSURER LA SÉCURITÉ DES PERSONNES CONTRE LES DANGERS D'ORIGINE ÉLECTRIQUE.

OBLIGATIONS

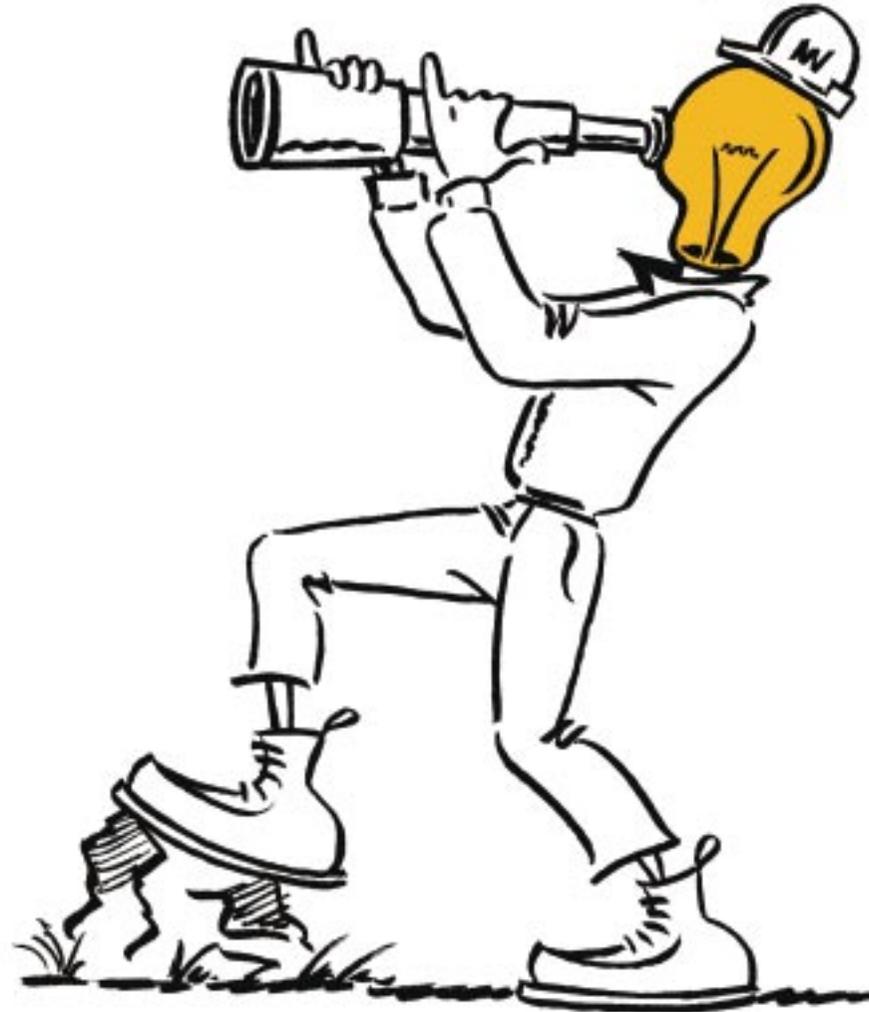
LES OPÉRATIONS D'ORDRE ÉLECTRIQUE EFFECTUÉES SUR OU AU VOISINAGE DES OUVRAGES ÉLECTRIQUES DOIVENT ÊTRE CONFIÉES À DES PERSONNES QUALIFIÉES DANS LE DOMAINE ÉLECTRIQUE.

LES OPÉRATIONS D'ORDRE NON ÉLECTRIQUE EFFECTUÉES SUR OU AU VOISINAGE DES OUVRAGES ÉLECTRIQUES PEUVENT ÊTRE CONFIÉES À DES PERSONNES NON QUALIFIÉES DANS LE DOMAINE ÉLECTRIQUE.

LES INTERVENANTS DOIVENT AVOIR REÇU UNE FORMATION RELATIVE À LA PRÉVENTION DES RISQUES ÉLECTRIQUES ET ÊTRE HABILITÉS PAR L'EMPLOYEUR À CET EFFET.

SURVEILLANT DE SÉCURITÉ ÉLECTRIQUE

Personne possédant une connaissance approfondie en matière de sécurité électrique, et désignée par son employeur ou par le chargé de travaux pour veiller à la sécurité des personnes effectuant des opérations sur un ouvrage électrique ou à son voisinage.



RÔLE DE L'EMPLOYEUR

Prendre les mesures
de sécurité

Déterminer
le rôle de chacun



Former et habilitier
Fournir le matériel

Organiser
les opérations

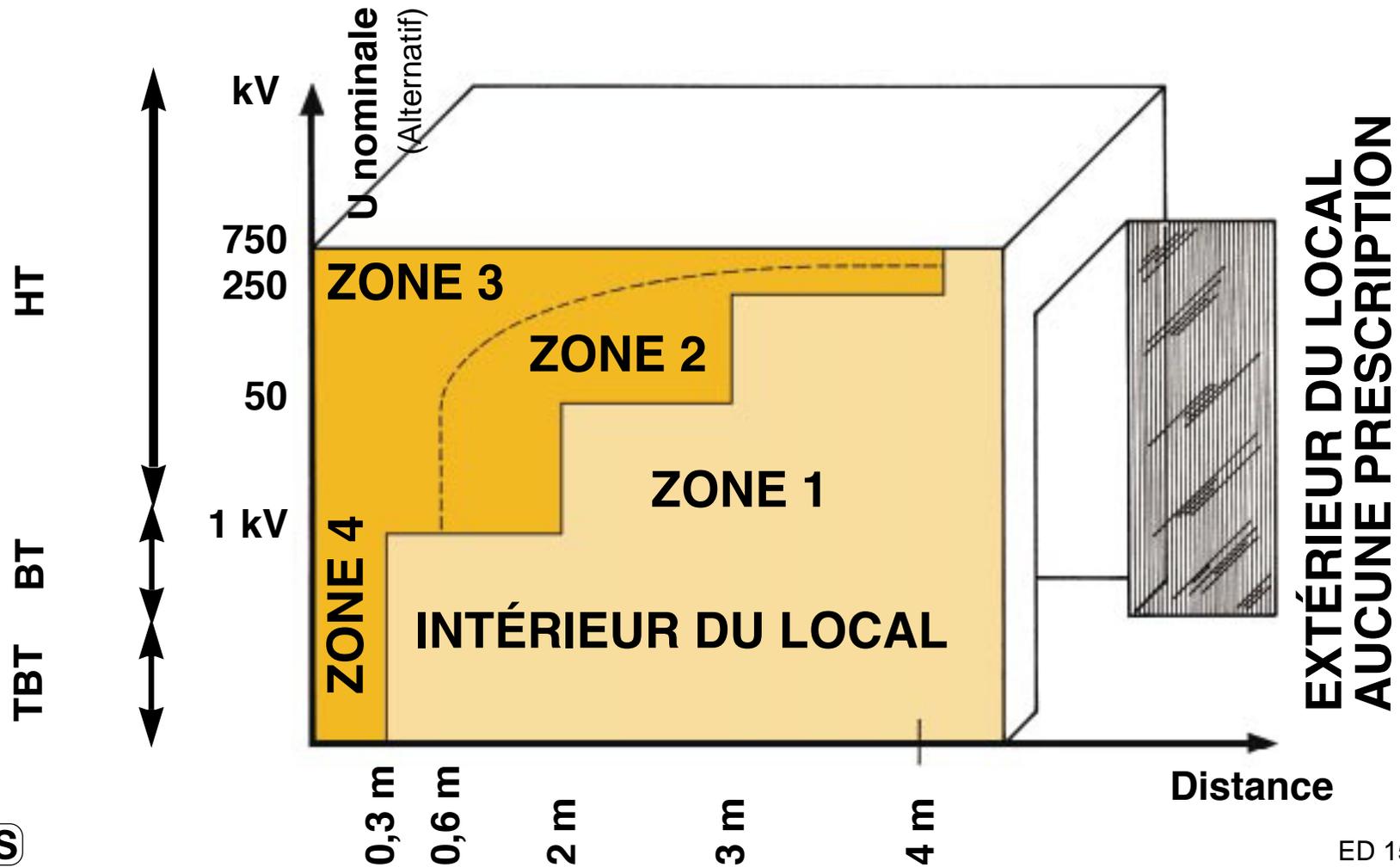
RÔLE DU CHARGÉ D'INTERVENTION

En tant que chargé d'intervention habilité BR, je dois ...

1. Avoir l'accord du chef d'établissement ou de l'utilisateur et avoir reçu l'ordre d'exécution
2. Je peux procéder moi-même aux opérations de consignation au cours de mes interventions
3. Avoir acquis la connaissance du fonctionnement de l'installation ou de l'équipement
4. Disposer d'appareils de mesurage ou de vérification et d'outils adaptés aux opérations à effectuer
5. Prendre les mesures pour assurer la sécurité des tiers, des exécutants, et tous les risques discernables
6. Porter un équipement individuel adapté
7. Délimiter l'emplacement de travail
8. Disposer d'un emplacement dégagé
9. M'isoler des éléments conducteurs

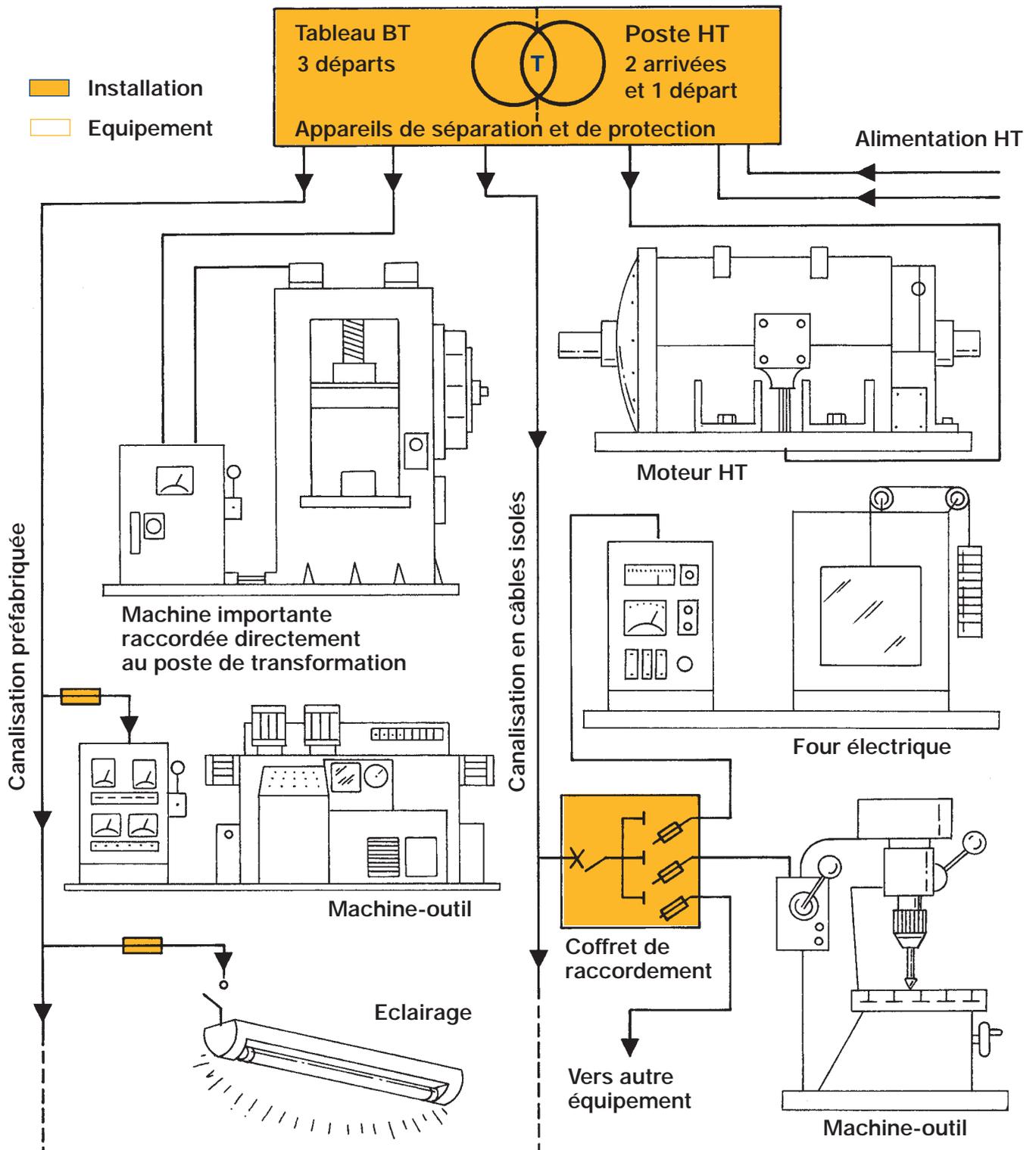


DISTANCES MINIMALES D'APPROCHE ET DE VOISINAGE



EXEMPLES D'INSTALLATIONS ET D'ÉQUIPEMENTS ÉLECTRIQUES

Poste de transformation



INTERVENTION DE DÉPANNAGE

UTE C 18-510

Une intervention de dépannage comprend trois étapes :

ÉTAPE 1

Recherche et localisation des défauts

Cette étape peut nécessiter la présence de tension et éventuellement celle des autres sources d'énergie s'il en existe (fluide sous pression, vapeur, ...).

ÉTAPE 2

Élimination du défaut

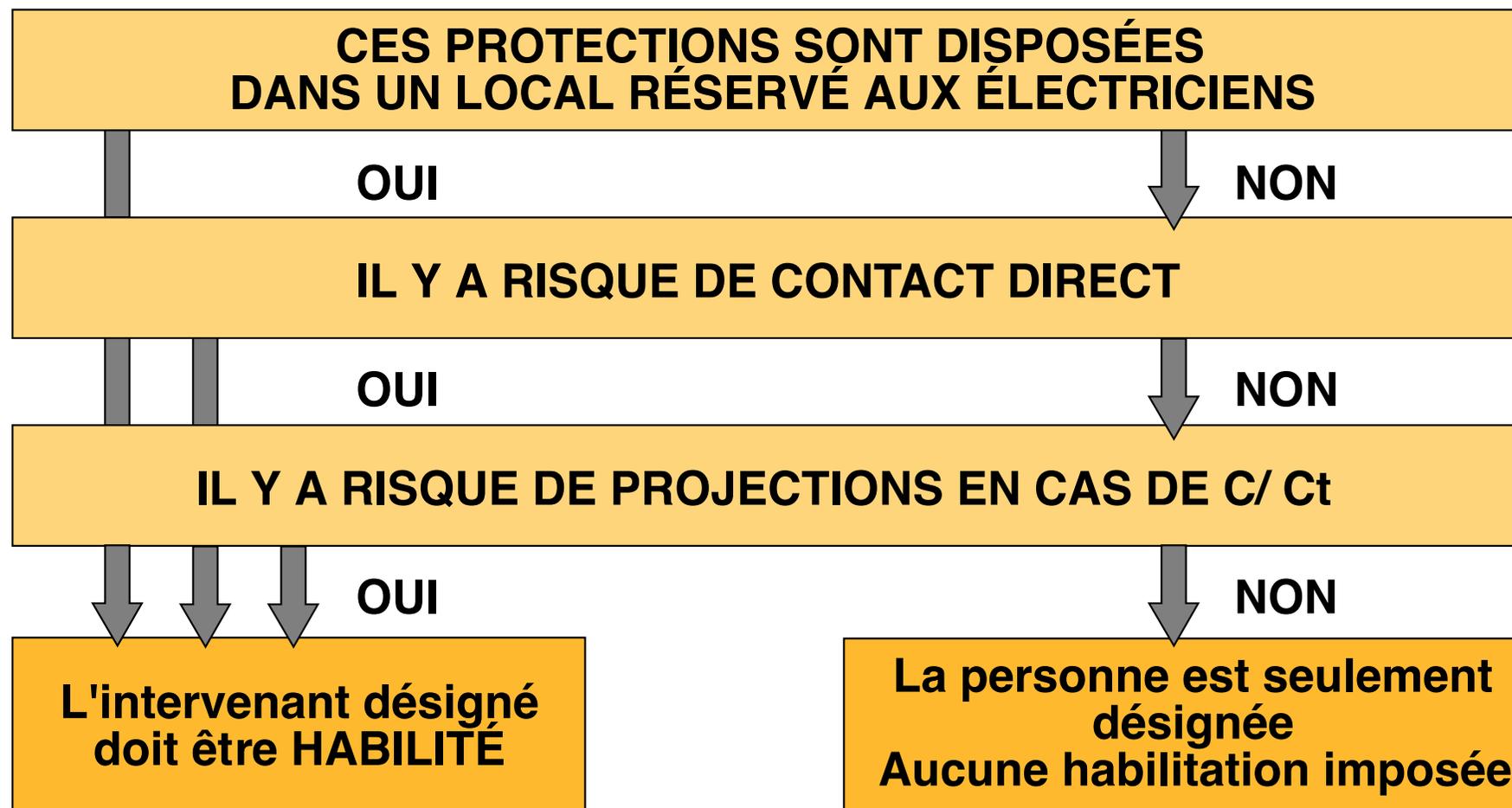
Cette étape doit être effectuée suivant les modalités des travaux hors tension.

ÉTAPE 3

Réglage et vérification du fonctionnement de l'équipement ou de l'appareil après réparation

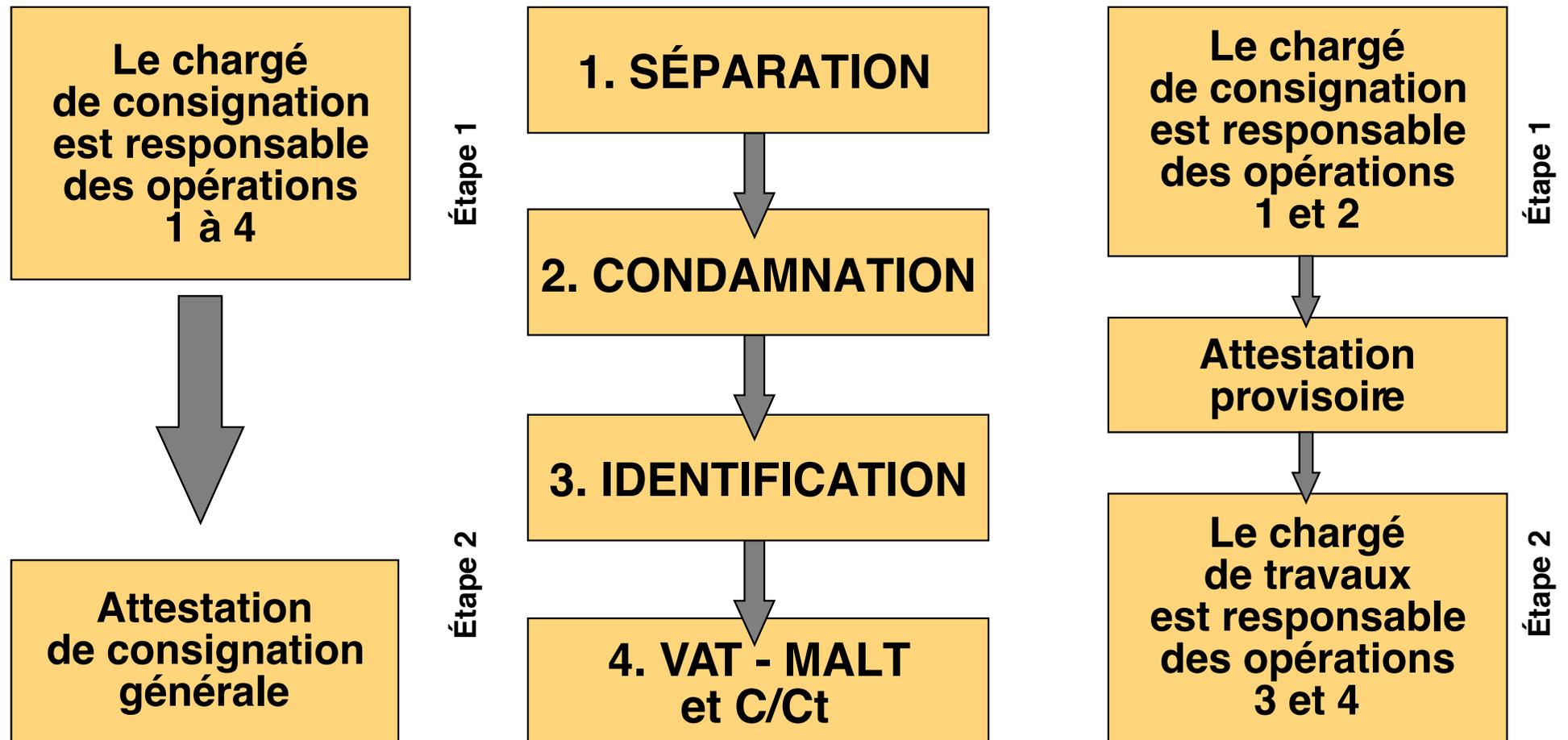
Cette étape nécessite habituellement la mise sous tension. Le chargé d'intervention BR remet l'équipement à la disposition de l'exploitant et l'avise du dépannage définitif ou provisoire avec ou sans limitation d'emploi.

QUI PEUT REMPLACER un fusible en BTA ou réarmer une protection ?



PROCÉDURE DE CONSIGNATION ÉLECTRIQUE D'UN OUVRAGE

UTE C 18-510

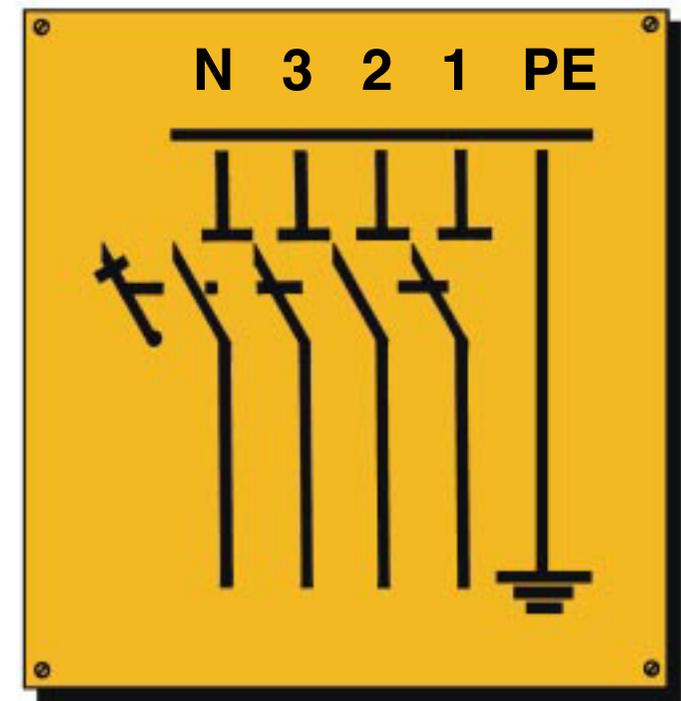


SÉPARATION

La séparation doit porter sur tous les conducteurs actifs

Elle doit être effectuée de façon certaine :

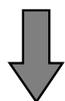
- sectionneur
- vue directe ou pleinement apparente des pôles
- enlèvement de pièces de contact
- interposition d'écran



CONDAMNATION

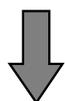
Elle comprend :

Neutralisation
de toutes commandes

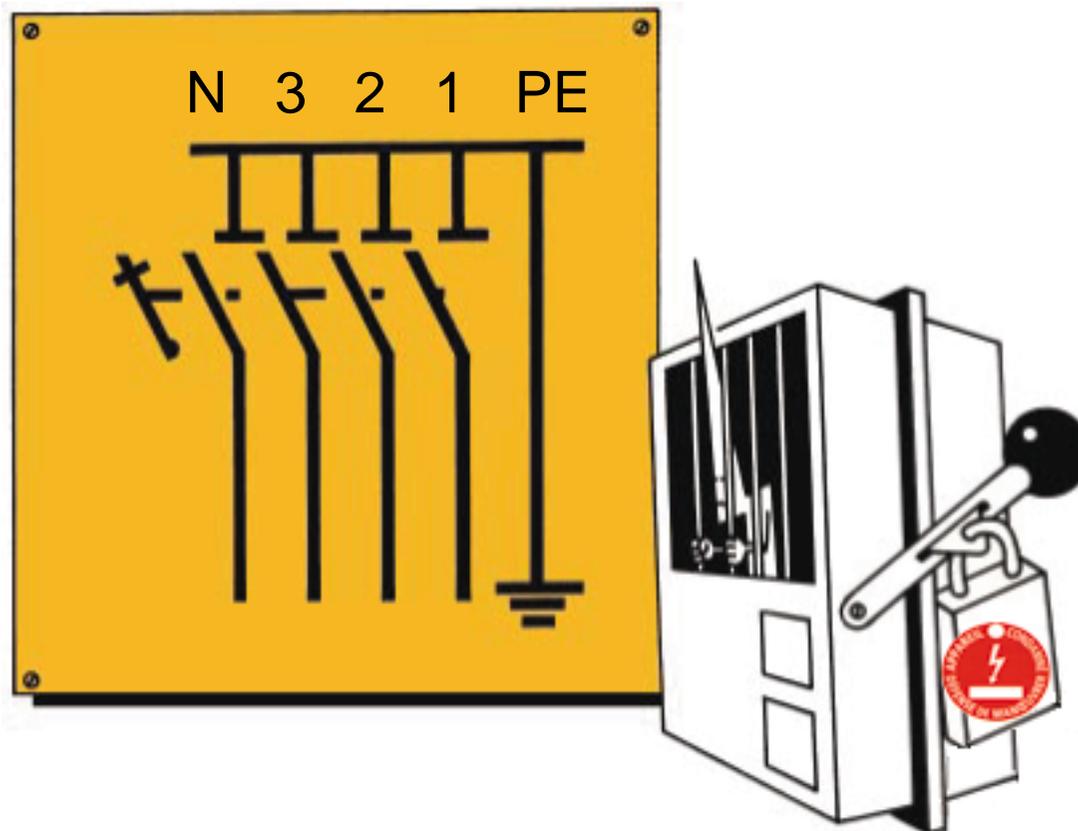


Locale ou à distance

Immobilisation



Blocage mécanique



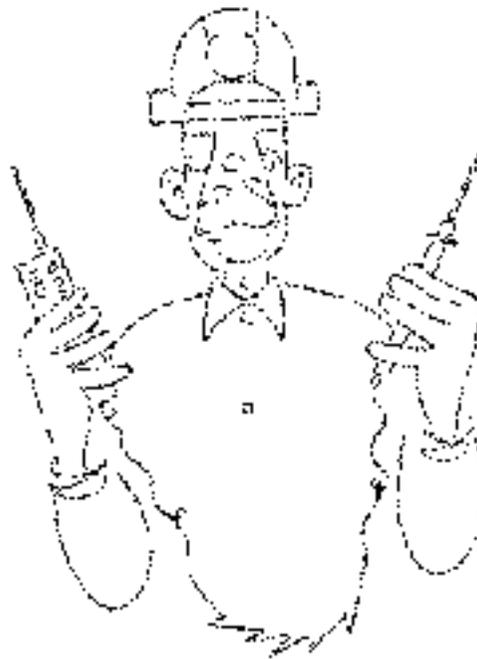
IDENTIFICATION DE L'OUVRAGE

But : être certain que la zone de travail est bien située sur l'ouvrage mis hors tension

- Connaissance géographique des lieux
- Consultation des plans et schémas
- Connaissance des ouvrages et de leurs caractéristiques
- Exploitation des pancartes et des repères
- Identification visuelle quand on peut suivre la canalisation depuis le lieu de la séparation certaine ou de la MALT et du C/Ct

VAT

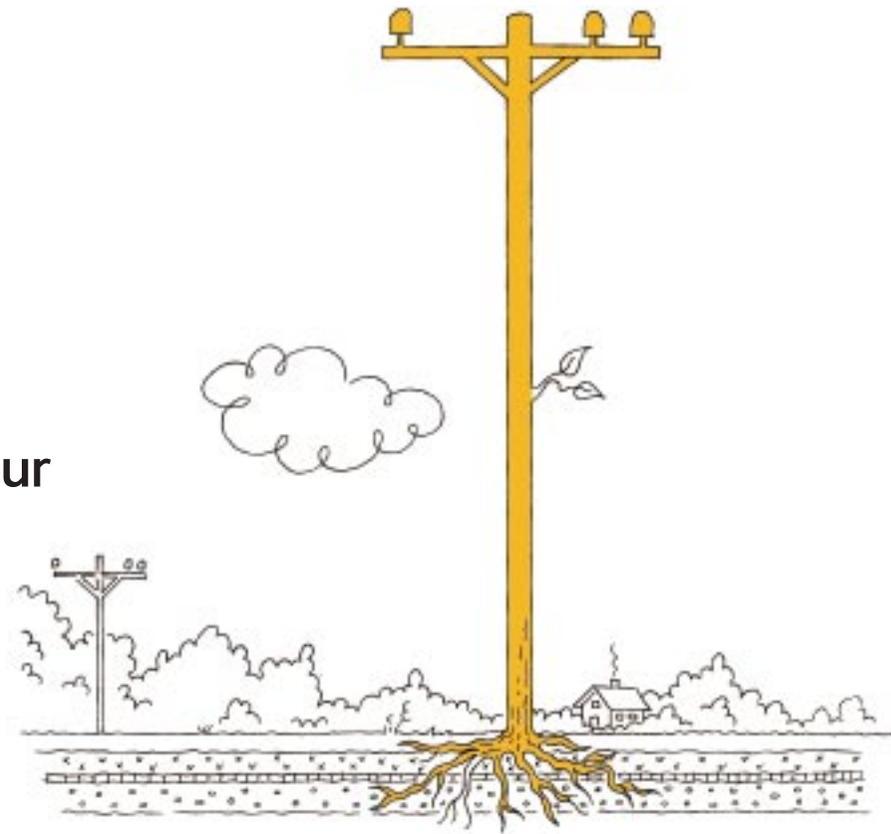
La Vérification d'Absence de Tension en BT doit être effectuée sur le lieu de travail et sur les conducteurs actifs au plus proche de la zone d'intervention



MISE À LA TERRE (MALT) MISE EN COURT-CIRCUIT NON OBLIGATOIRE EN BTA

Pour se prémunir des retours de courant possibles tels que :

- risque de tension induite
- présence de condensateurs
- présence de câbles de grande longueur
- risque de réalimentation



CLASSES DE MATÉRIEL

Norme NF C 20-030

Classe 0 : Matériel dans lequel la protection contre les chocs électriques repose sur l'isolation principale. Ceci implique qu'aucune disposition n'est prévue pour le raccordement des parties conductrices accessibles (masses).

Classe I : Matériel dans lequel la protection contre les chocs électriques ne repose pas uniquement sur l'isolation principale mais qui comporte une mesure de sécurité supplémentaire sous forme de moyens de raccordement des parties conductrices accessibles (masses).

Classe II : Matériel dans lequel la protection contre les chocs électriques ne repose pas uniquement sur l'isolation principale, mais qui comporte des mesures supplémentaires de sécurité, telles que la double isolation ou l'isolation renforcée. Ces mesures ne comportent pas de moyen de mise à la terre et ne dépendent pas des conditions d'installation.

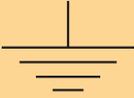
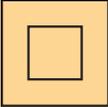
Les appareils de classe II peuvent être :

- totalement isolés : l'enveloppe durable et pratiquement continue en matière isolante enferme toutes les parties métalliques,
- sous enveloppe métallique : l'enveloppe métallique est pratiquement continue; l'enveloppe métallique accessible n'est pas considérée comme étant une masse.

Classe III : Matériel dans lequel la protection contre les chocs électriques repose sur l'alimentation sous très basse tension de sécurité TBTS.

MESURES DE PROTECTION

Le matériel est classé en fonction
de sa conception
et de la tension d'alimentation

CLASSE	SYMBOLE	UTILISATION
0	Pas de symbole	Interdite dans l'industrie
I		Matériel devant être relié obligatoirement à la terre
II		Matériel à double isolation, <i>jamais relié à la terre</i>
III		Lampe baladeuse alimentée en TBTS, <i>non reliée à la terre</i>

ENCEINTES EXIGUËS

