

1 PUBLICATION UTE C 18-510

1.1 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 $U \leq 100$ V.

0100090000034f00000001001c0000000000400000003010800050000000b020000000050000000c02f4029c04040000002e0118
0004000000020101001c000000fb02d7ff000000000000900100000000440001254696d6573204e657720526fd616e00000000000
000000000000000000000040000002d010000d000000320a230000000100040000000009b04f30220971300030000000000

1.2 DEFINITIONS

1.2.1 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

$t = 0,005 U_n$ (t en m et U_n 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

1.2.2 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 Un comprise entre 1 000 et 50 000 V inclus, 3,00 m pour Un comprise entre 50 et 250 kV inclus, 4,00 m pour Un supérieur à 250 kV

1.2.3 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.

1.2.4 Balisage

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

1.2.5 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.

1.2.6 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.

1.2.7 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.

1.2.8 Message télétransmis

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

1.2.9 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.

1.2.10 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.

1.2.11 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.

1.2.12 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.

1.2.13 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 ".

1.2.14 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.

1.2.15 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.

1.2.16 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.

1.2.17 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.

1.2.18 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.

1.2.19 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.

1.2.20 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 habilitier 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.

1.2.21 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".

1.2.22 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.

1.2.23 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".

1.2.24 **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.

1.2.25 **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.

2 **OPÉRATIONS DANS L'ENVIRONNEMENT**

2.1 **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.

2.2 **DIFFÉRENTES ZONES D'ENVIRONNEMENT**

0100090000034f00000001001c0000000000400000003010800050000000b0200000000050000000c02f402
9c04040000002e01180004000000020101001c000000fb02d7ff000000000009001000000000440001254696
d6573204e657720526f6d616e00040000002d0100000d000000320a2
3000000010004000000000009b04f30220971300030000000000

2.2.1 **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.

2.2.2 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 :

$$\text{DMA} = 0,005 \text{ Un} + g$$

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.

2.2.3 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.

2.2.3.1 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.

2.2.3.2 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.

2.2.4 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.

2.2.4.1 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...).

2.2.4.2 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.

2.2.4.3 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.

2.3 TRAVAUX AU VOISINAGE DE CANALISATIONS ISOLEES

2.3.1 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).

2.3.2 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.

2.3.3 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.

3 INTERVENTIONS EN TBT ET BTA

3.1 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.

3.2 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.

3.3 DISPOSITIONS CONCERNANT LE PERSONNEL ET LE MATERIEL

3.3.1 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.

3.3.2 Préparation de l'intervention

L'intervenant doit :

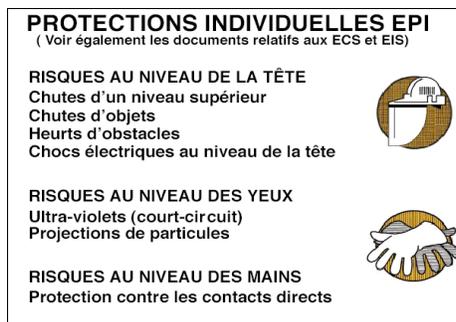
- avoir acquis la connaissance du fonctionnement de l'équipement,
- disposer d'appareils de mesurage en bon état,
- assurer la sécurité des tiers et des exécutants,
- se prémunir contre les parties actives voisines.

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

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.



3.4 INTERVENTION DE DEPANNAGE

Une intervention de dépannage comprend les étapes suivantes :

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).

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.

Étape 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.

3.5 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 mm_ pour les circuits auxiliaires,
- 6 mm_ 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.

3.6 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.

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

3.7.1 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.

3.7.2 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.

3.8 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 effectuer 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.

3.9 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.

4 TRAVAUX HORS TENSION EN BTA

4.1 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).

4.2 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.

4.2.1 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 (Un),
 - toute fermeture intempestive soit rendue impossible.

4.2.2 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.

4.2.2.1 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.

4.2.2.2 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.

4.3 ROLE 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.

ROLE 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 " .

ROLE DU CHARGE DE TRAVAUX

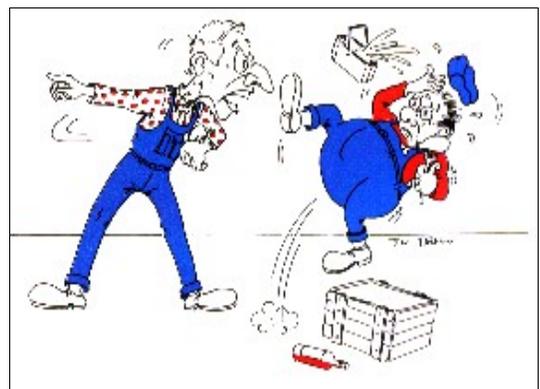
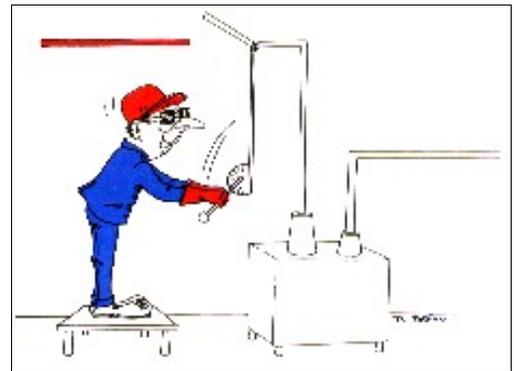
Il est responsable de la sécurité sur le chantier.

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.

ROLE DE L'EXECUTANT

Il doit veiller à sa propre sécurité :

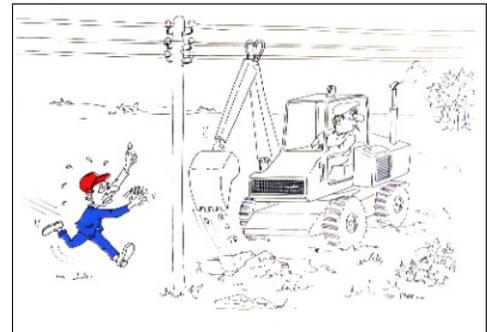
- suivre les instructions du chargé de travaux,
- n'entreprendre un travail que s'il en a reçu l'ordre,
- respecter les limites de la zone de travail et les dispositions de sécurité,
- porter les équipements de protection individuelle,
- n'utiliser que du matériel adapté au travail à effectuer (outils et outillage),
- vérifier le matériel et les outils avant leur utilisation.



4.4 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.



4.5 INTERRUPTION ET REPRISE SUCCESSIVES DES TRAVAUX

4.5.1 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.

4.5.2 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.

4.5.3 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.

4.6 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.

4.7 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, écran facial de protection, ...) ou collectives (écran, surveillants, ...).

4.8 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 fluide,
- 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.

4.9 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.

4.10 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.

4.11 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.

4.12 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.

4.13 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.

5 MATÉRIEL DE PROTECTION INDIVIDUELLE ET COLLECTIVE

5.1 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.

5.2 MATERIEL DE PROTECTION INDIVIDUELLE

5.2.1 Casque de protection

- Il doit être utilisé chaque fois qu'il y a risque de chute ou de heurt.
- Il doit être conforme à la norme NF EN 397 Août 2000.

5.2.2 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 EN 60903 Novembre 1997 (depuis Octobre).

5.2.3 Ecran facial 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 à la norme NF EN 166 Janvier 2002 est requise.

5.2.4 Grimpettes ou étriers à grilles

- Les pointes des grimpettes 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.

5.2.5 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.

5.3 MATERIEL DE PROTECTION COLLECTIVE

5.3.1 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.

5.3.2 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 un risque de contact avec des pièces nues sous tension.

La conformité du matériel aux normes NF EN 61243-3 Mai 2000 en BT et NF EN 61243-1 Novembre 1997 et NF EN 61243-2+A1 en HT est requise.

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

5.3.3 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 tait 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.

6 OUTILLAGE ÉLECTRIQUE PORTATIF À MAIN

6.1 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.

6.2 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 EN 50144-2-1 à 14 Janvier, Mars 1997et NF EN 50144-2-15 Avril 2000.

6.3 EMBLACEMENTS EXPOSEES

Lorsqu'il existe des lieux de travail présentant des risques particuliers, des locaux où l'humidité, l'imprégnation des

6.5 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 $<\sim 25\text{ V}$, U continu $<\sim 60\text{ V}$,
- dans les locaux mouillés : U alternatif $<\sim 12\text{ V}$, U continu $<\sim 30\text{ V}$.

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 Mars 1999.

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.



6.6 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.

6.7 LAMPES BALADEUSES

Les baladeuses de fortune sont totalement interdites.

Seul l'emploi de matériel normalisé NF EN 60598-1 Mai 2001 et NF EN 60598-2-8 est autorisé,

Mars 2001 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.

6.8 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.

6.9 ENROULEURS

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

6.10 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.

7 MANŒUVRES. ESSAIS MESURAGES VÉRIFICATIONS

7.1 LES MANŒUVRES

7.1.1 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.

7.1.2 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.

7.1.3 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).

7.1.4 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.

7.2 MESURAGES

7.2.1 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,
- 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).

7.2.2 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.

7.2.3 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.

7.2.4 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.

7.3 ESSAIS

7.3.1 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.

7.3.2 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).

7.3.3 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.

7.3.4 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.

7.3.5 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.

7.4 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.

8 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, ...).

9 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 V	en courant continu (DC) en V
très basse tension (domaine TBT)		$U_n \leq 50$	$U_n \leq 120$
basse tension (domaine BT)	domaine BTA domaine BTB	$50 < U_n \leq 500$ $500 < U_n \leq 1\ 000$	$120 < U_n \leq 750$ $750 < U_n \leq 1\ 500$
haute tension (domaine HT)	domaine HTA domaine HTB	$1\ 000 < U_n \leq 50\ 000$ $U_n > 50\ 000$	$1\ 500 < U_n \leq 75\ 000$ $U_n > 75\ 000$

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.