



FASCICULE

Opérations électriques
Basse Tension – Haute Tension

Habillement
Électrique

Imexco Sécurité Oblige !

Fascicule de Formation à l'Habilitation Électrique

Opérations d'ordre Électrique

Opérations d'ordre Non Électrique

Prescriptions de sécurité électrique selon la Norme NF C 18-510, l'Amendement NF C 18510/A1 de Février 2020, et l'Arrêté du 5 Juin 2023 Et l'Amendement A2 de Juin 2023

Les prescriptions de sécurité électrique exposées dans ce fascicule réalisé par IMEXCO concernent :

- **Le personnel réalisant des opérations d'ordre électrique**, Hors tension sur des ouvrages ou installations ou dans leur environnement, en Basse Tension et Haute Tension.
- **Symboles : BR, B1/H1, B2/H2, BC/HC, BS, BE/HE, BP**
- **Le personnel réalisant des opérations d'ordre non électrique** en Basse Tension et Haute Tension.

Symboles : B0, H0, BF-HF, BP

Ce fascicule constitue :

1°/ **Un support de formation à l'habilitation électrique :**

Le formateur sélectionnera, pour la formation concernée, en fonction des symboles, les chapitres adéquats.

2°/ **Un carnet de prescriptions de sécurité :**

Ce fascicule a été rédigé au plus près des prescriptions de sécurité de la Norme NF C 18-510.

De ce fait, il peut être considéré par l'employeur comme un carnet de prescriptions de sécurité, « établi selon les prescriptions pertinentes de la Norme NF C 18-510, remis obligatoirement à chaque travailleur avec son titre d'habilitation » (Code du Travail 4544-10).

Michel FOUGERE DE HAUTMONT

Licence d'enseignement Sciences Physiques
Ingénieur École Nationale Supérieure d'Électrotechnique.
Expert en Normalisation à l'AFNOR



Impression autorisée à titre personnel

IMEXCO S.A.S – Organisme de Formation Professionnelle

S.A.S capital de 80 000 € ; RCS PARIS B 453789224 ; SIRET 45378922400012 ; NAF: 8559 A ; R.C.P MATMUT 971000129132F30

Déclaration d'Activité de Formation enregistrée sous le n° 11 75 43 187 75 auprès du Préfet de Région Île de France.

Déclaration CNIL n°194 9808vO - Membre des acteurs de la compétence – Certifié ISQ - OPQF / QUALIOPI

Siège Social : 68 Boulevard de Port Royal PARIS 75005 - Siège Administratif : 50 Bd Gambetta 16300 BARBEZIEUX

Tél : 09 79 32 35 99 – 05 45 78 50 83 – email : paris@imexco.org ; charentes@imexco.org

SOMMAIRE

		PAGES
CHAPITRE I	TEXTES REGLEMENTAIRES	4
CHAPITRE II	EFFETS DU COURANT ELECTRIQUE	7
CHAPITRE III	DEFINITION ET ANALYSE DES RISQUES ELECTRIQUES	12
CHAPITRE IV	DEFINITION HABILITATION ELECTRIQUE	24
CHAPITRE V	DEFINITION DES TERMES USUELS	30
CHAPITRE VI	SUPPRESSION DU RISQUE ELECTRIQUE : TRAVAIL HORS TENSION	35
CHAPITRE VII	REDUCTION DU RISQUE ELECTRIQUE : TRAVAIL AU VOISINAGE	46
CHAPITRE VIII	TYPES D'OPERATIONS	63
	1. Opérations d'ordre non électrique B0 - H0V – BF- HF	64
	2. Interventions générales BR	66
	3. Interventions élémentaires BS	71
	4. Opérations spécifiques	74
	5. Opérations sur installations photovoltaïques	78
	6. Opérations sur batteries stationnaires	80
	7. Opérations diverses	82
CHAPITRE IX	PRESENCE DU RISQUE ELECTRIQUE : OPERATIONS SOUS TENSION	84
CHAPITRE X	PROTECTIONS COLLECTIVES ET INDIVIDUELLES	86
CHAPITRE XI	INCENDIES ET CONDUITE A TENIR EN CAS D'ACCIDENTS	89
ANNEXES		94
LEXIQUE		97

CHAPITRE I

TEXTES REGLEMENTAIRES

CODE DU TRAVAIL

TEXTES RÈGLEMENTAIRES

Article R. 4544-3 Nouveau

La définition des opérations sur les installations électriques ou dans leur voisinage ainsi que les modalités recommandées pour leur exécution figurent dans les normes homologuées dont les références sont publiées au Journal Officiel de la République Française, par arrêté des Ministres chargés du Travail et de l'agriculture.

Art. R. 4544-4. Nouveau

L'employeur définit et met en œuvre les mesures de prévention de façon à supprimer ou, à défaut, à réduire autant qu'il est possible le risque d'origine électrique lors des opérations sur les installations électriques ou dans leur voisinage.

A cet effet, il s'assure que :

1° Les travaux sont effectués hors tension, sauf s'il ressort de l'évaluation des risques que les conditions d'exploitation rendent dangereuse la mise hors tension ou en cas d'impossibilité technique ;

2° Les opérations effectuées au voisinage de pièces nues sous tension sont limitées aux cas où il n'a pas été possible de supprimer ce voisinage soit en consignant l'installation ou la partie d'installation à l'origine de ce voisinage soit à défaut, en assurant la protection par éloignement, obstacle ou isolation ;

3° Les opérations d'ordre non électrique dans le voisinage de pièces nues sous tension sont limitées aux seules opérations qui concourent à l'exploitation et à la maintenance des installations électriques.

Art. R. 4544-9. Nouveau

Les opérations sur les installations électriques ou dans leur voisinage ne peuvent être effectuées que par des travailleurs habilités.

Art. R. 4544-10. Nouveau

Un travailleur est habilité dans les limites des attributions qui lui sont confiées. L'habilitation, délivrée par l'employeur, spécifie la nature des opérations qu'il est autorisé à effectuer.

L'employeur remet à chaque travailleur un carnet de prescriptions établi sur la base des prescriptions pertinentes de ces normes, complété, le cas échéant, par des instructions de sécurité particulières au travail effectué.

Avant de délivrer l'habilitation, l'employeur s'assure que le travailleur a reçu la formation théorique et pratique qui lui confère la connaissance des risques liés à l'électricité et des mesures à prendre pour intervenir en sécurité lors de l'exécution des opérations qui lui sont confiées.

NOTA :

Bien entendu les précédents articles du Code du Travail : 4534 – 107 à 4534 – 130 s'appliquent également, ainsi que les articles du Code de l'Environnement : R554 - 1 à R 554 - 38



ARRÊTÉ DU 20 NOVEMBRE 2017

Arrêté du 20 Novembre 2017 des Ministres du Travail et de l'Agriculture et de l'alimentation, relatif aux normes définissant les modalités recommandées pour l'exécution des opérations sur les installations électriques ou dans leur voisinage – Prévention du risque électrique

NOR : MTRT1732583A

Publics concernés : les employeurs qui font réaliser par leurs salariés des travaux sur les installations électriques dans l'ensemble des domaines concernés : industrie et tertiaire, batteries stationnaires, véhicules et engins à motorisation thermique, électrique ou hybride ayant une source d'énergie électrique embarquée du domaine très basse tension (TBT) et basse tension (BT).

Objet : définir les références des normes applicables à cette activité.

Entrée en vigueur : le texte entre en vigueur le 1^{er} janvier 2018

Références : le présent arrêté peut être consulté sur le site Légifrance (<http://www.legifrance.gouv.fr>)

La ministre du travail et le ministre de l'agriculture et de l'alimentation,

Vu le code du travail, notamment l'article R.4544-3 ;

Vu le décret n° 2009-697 du 16 juin 2009 relatif à la normalisation ;

Vu l'avis du Conseil d'orientation des conditions de travail en date du 21 mars 2017

Arrêtent :

Art. 1er. – Les références des normes recommandées conformément à l'article R 4544-3 du code du travail sont les suivantes :

1° NF C 18-510 janvier 2012 relative aux opérations sur les installations électriques ou dans leur voisinage ainsi que les modalités recommandées pour leur exécution – Prévention du risque électrique ;

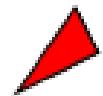
2° NF C 18-550 août 2015 relative aux opérations sur véhicules et engins à motorisation thermique, électrique ou hybride ayant une source d'énergie électrique embarquée – Prévention du risque électrique.

Art. 2. - L'arrêté du 26 avril 2012 relatif aux normes définissant les opérations sur installations électriques ou dans leur voisinage ainsi que les modalités recommandées pour leur exécution est abrogé.

Art. 3. - Le présent arrêté est applicable à compter du 1^{er} janvier 2018.

Art. 4. - Le directeur général du travail au ministère du travail et le directeur des affaires financières, sociales et logistiques au ministère de l'agriculture et de l'alimentation sont chargés, chacun en ce qui le concerne, de l'exécution du présent arrêté, qui sera publié au Journal officiel de la République française.

Fait le 20 novembre 2017.



Imexco

CHAPITRE II

EFFETS

DU COURANT ELECTRIQUE



LE CORPS HUMAIN

Le corps humain est un véritable conducteur qui présente une résistance au passage du courant électrique. Mais en fait, seule **la PEAU** présente une résistance au passage des électrons :

- l'intérieur du corps (système cardio-pulmonaire, viscères, muscles) a une résistance pratiquement négligeable, environ 40 fois moins que la peau.

➤ **La résistance du corps humain est en fait uniquement la résistance de la peau**

La résistance varie en fonction des facteurs suivants :

- | | |
|---|--|
| 1 La surface et la pression de contact,
2 La tension de contact,
3 La température de la peau,
4 L'état d'humidité et la sudation de la peau, | 5 Le temps de passage du courant,
6 L'état physiologique de la personne,
7 La morphologie de l'individu,
8 Le trajet du courant dans le corps humain. |
|---|--|



RÉSISTANCE DE LA PEAU EN FONCTION SON ETAT EN OHM Ω

- Peau sèche : 1500Ω
- Peau humide : 1000Ω
- Peau mouillée : 650Ω
- Peau immergée : 325Ω

➤ On voit qu'une peau immergée est 5 fois plus faible qu'une peau sèche ! L'intensité du courant qui traverse le corps sera 5 fois plus lente !! **DANGER**



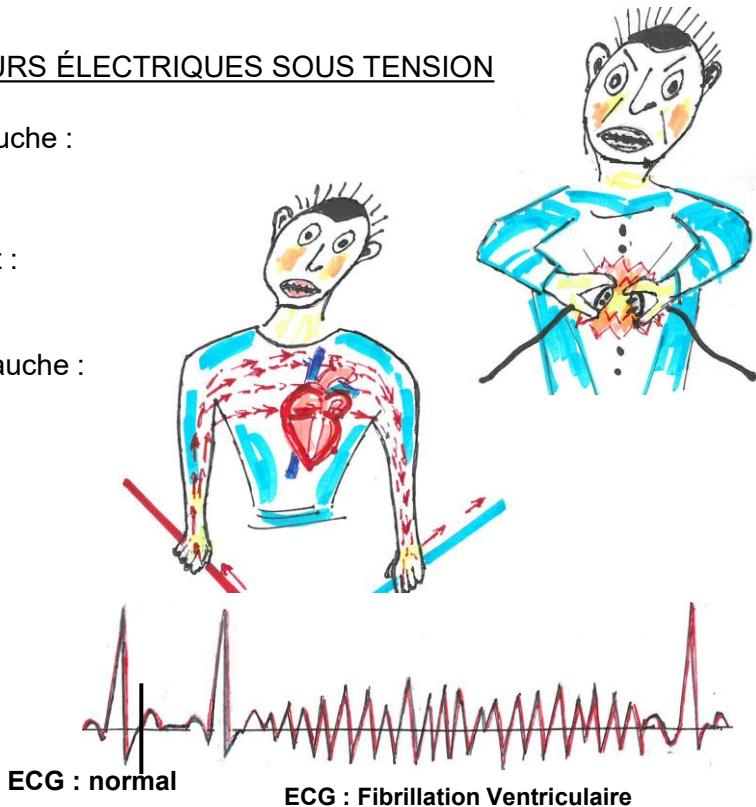
ROLE DE L'INTENSITE DANS LE CORPS HUMAIN

Le courant électrique suit le chemin le plus court entre le point d'entrée et le point de sortie, et peut endommager tous les organes qui se trouvent sur son passage.

Par exemple

CONTACT DIRECT ENTRE 2 CONDUCTEURS ÉLECTRIQUES SOUS TENSION

- Contact avec la main droite et la main gauche :
 - **30% du courant passent par le cœur,**
- Contact avec la main droite et le pied droit :
 - **10 % du courant passent par le cœur,**
- Contact entre la main gauche et le pied gauche :
 - **95% du courant passent par le cœur,**
- Contact avec la tête et le pied gauche :
 - **65% du courant passent par le cœur,**
- Contact avec la tête et le pied droit :
 - **10% du courant passent par le cœur.**

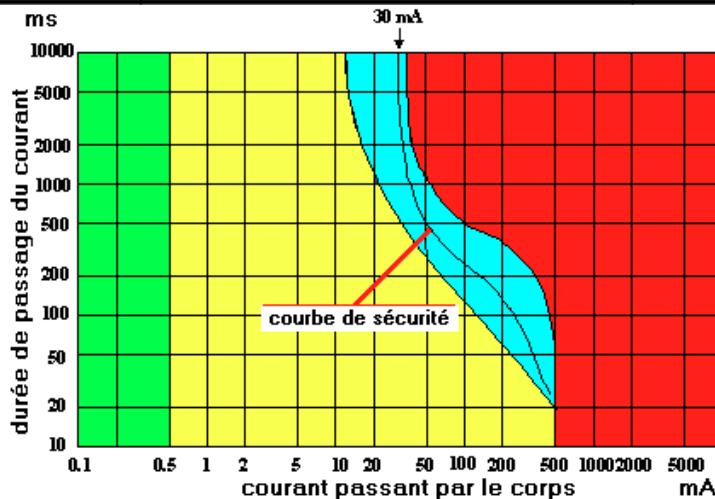


Si un courant électrique traverse :

- Le cœur → fibrillations ventriculaires,
- La cage thoracique → asphyxie (tétanisation du diaphragme)
- Le cervelet → asphyxie (blocage du diaphragme)

□ EFFETS DU COURANT ALTERNATIF, fonction de l'intensité et du temps en BT

INTENSITE QUI TRAVERSE LE CORPS	PERCEPTION DES EFFETS	TEMPS
0,5 à 1 mA	seuil de perception suivant l'état de la peau	
8 mA	choc au toucher, réactions brutales	
10 mA	contraction des muscles des membres, crispations durables	4 mm 30
20 mA	début de tétanisation de la cage thoracique	60 sec
30 mA	paralysie ventilatoire	30 sec
40 mA	fibrillation ventriculaire	3 sec
75 mA	fibrillation ventriculaire	1 sec
300 mA	paralysie ventilatoire	110 ms
500 mA	fibrillation ventriculaire	100 ms
1 000 mA	arrêt cardiaque	25 ms
2 000 mA	centres nerveux atteints	instantané



□ EFFETS DU COURANT CONTINU

Le courant continu entraîne les mêmes conséquences que le courant alternatif à 50 Hz, mais avec un facteur d'équivalence K de l'ordre de 3,75, c'est à dire, le risque est 3,75 fois plus petit.

→ Le moment le plus dangereux est la mise sous tension et la coupure du courant.

2 mA	Seuil de perception
Non défini	Seuil de non lâcher
130 mA	Seuil de fibrillation cardiaque

□ ROLE DE LA TENSION

En Basse Tension

➤ En courant alternatif

- Au dessous de 50V : (mains sèches) absence d'accident mortel, (24V mains humides, 12V mains mouillées),
- Entre 50 et 500 V, on constate le plus grand pourcentage de fibrillation cardiaque,
- Pour des tensions de l'ordre de **500 et 1000 V**, il y a principalement syncope respiratoire et brûlures.

➤ En courant continu

- En dessous de 120 V, absence d'accident mortel,
- Entre 120 et 750 V, tensions des chaînes de traction sur les véhicules et engins électriques, on constate des effets d'électrolyse et des brûlures par effet Joule,
- A partir d'environ 750V, les accidents entraînent des brûlures internes et externes.

En Haute Tension

Il s'agit d'accidents concernant les personnels intervenant sur les réseaux de distribution, que ce soit sur les lignes HT ou les postes de transformation

Les conséquences sont toujours des brûlures corporelles.

Il y a 2 types d'accidents :

- ❖ **Brûlures par arc-flash** - Le courant électrique ne traverse pas le corps.

La température est de l'ordre de 3 000°, les parties du corps découvertes sont gravement brûlées, surtout le visage et les yeux.

- ❖ **Brûlures électro-thermiques** - Le courant électrique traverse le corps.

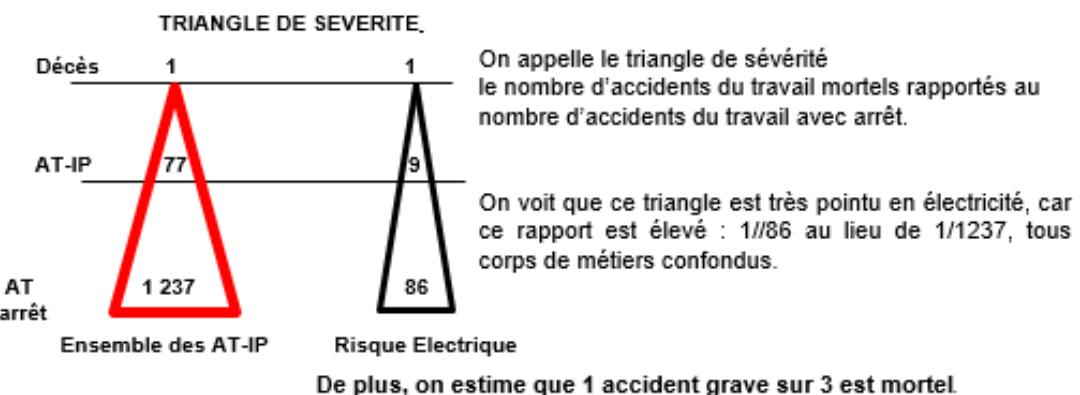
L'énergie thermique dégagée est énorme

Les brûlures sont toujours très graves, avec séquelles fonctionnelles et souvent mortelles.

□ COMPLICATIONS DES ELECTRISATIONS EN HAUTE TENSION

Complications	Pourcentage
Amputation des extrémités	22%
Amputation des doigts	14%
Lésions musculaires profondes	29%
Brûlures des vêtements	24%
Apparition d'escarres	12%
Fasciotomie	12%
Chirurgie canal carpien	17%
Perte de conscience	14%
Arrêt cardiaque	7%
Sepsis	3%

□ STATISTIQUES SUR ACCIDENTS ELECTRIQUES



REPARTITION PAR TYPES DE TRAVAUX

- Travail sur des installations fixes basse tension (22,9%).
- Utilisation de machines-outils, d'appareils de soudure électrique, de lampes portatives (6,3%).
- Ponts roulants (1,6%).
- Interventions sur ou au voisinage du réseau concernant les lignes aériennes (2,3%).
- Postes de transformation (1,3%).
- Canalisations enterrées (1,0%).

**PRINCIPAUX FACTEURS D'ACCIDENTS
(Accidents de travail)**

- Un mode opératoire inapproprié ou dangereux (31%).
- La méconnaissance des risques (30%).
- L'application incomplète des procédures (15%).
- La formation insuffisante (14%).
- L'état du matériel 10%).

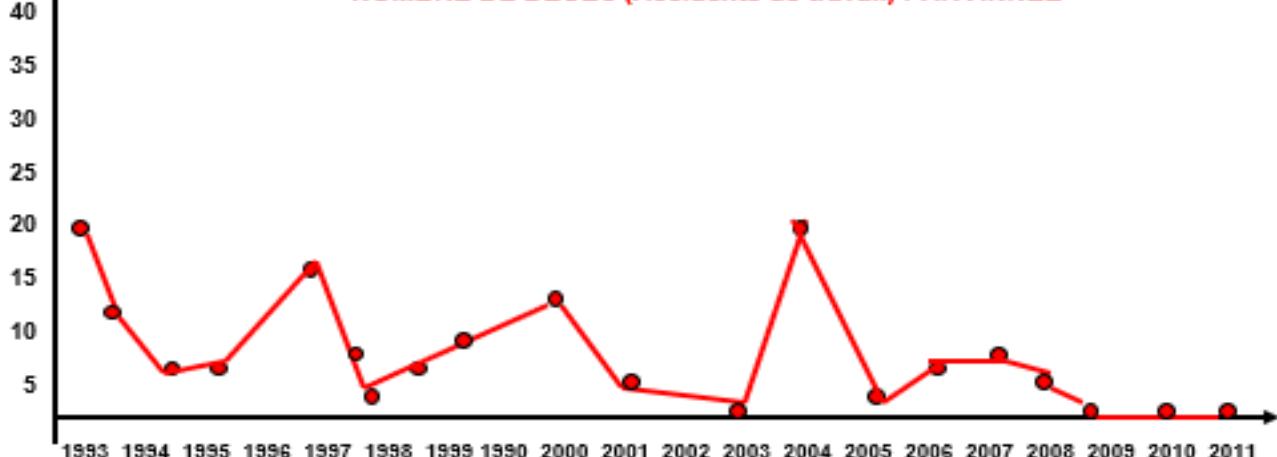
SIEGES DES LESIONS

- Lesions multiples (33,5%).
- Lesions à la main (25,6%).
- Lesions aux membres supérieurs (12,6%).
- Lesions aux yeux (8,7%).

NATURE DES LESIONS

- Brûlures (49,1%).
- Douleurs (8,1%).
- Autres (21,4%).
- Commotions (5,6%).
- Contusions (4,0%).
- Plaies (3,3%).

Décès

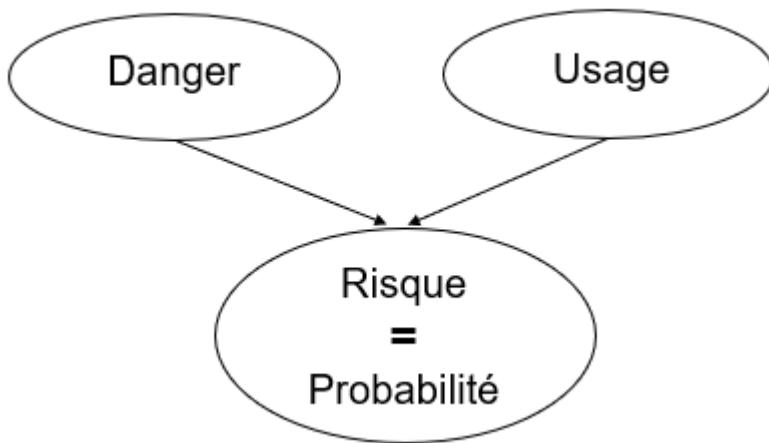
NOMBRE DE DECES (Accidents de travail) PAR ANNEE

CHAPITRE III

DEFINITION ET ANALYSE DES RISQUES ELECTRIQUES

I. DEFINITION DU RISQUE ELECTRIQUE

Définition du risque



□ DEFINITION DU RISQUE EN GENERAL

Il faut bien distinguer le « danger » et le « risque ».

Le danger fait partie intrinsèquement de l'outil, de l'énergie, du matériel ...

Par exemple le couteau est dangereux par définition. Mais si on n'utilise jamais le couteau, il n'y aura jamais d'accident.

La probabilité d'avoir un accident vient du fait que l'on va utiliser le couteau. Le risque est donc la conjonction du danger et de l'usage.

□ ANALYSE DU RISQUE

Dans cet exemple, pour faire une analyse de cette probabilité d'accident il faudra étudier :

- 1) la vraie nature du danger (longueur de la lame, le tranchant, le manche ...)
- 2) quel sera l'usage ?

On voit que pour diminuer la probabilité (c'est-à-dire le risque) d'avoir un accident, il faudra :

- 1) d'abord analyser le danger
- 2) ensuite adapter les bonnes pratiques d'usage c'est-à-dire les prescriptions de sécurité en fonction de l'usage que l'on en fera (par exemple utiliser des gants en cotte de maille).

RISQUE ELECTRIQUE

Nous avons étudié dans le chapitre II le danger du courant électrique et les conséquences dramatiques des accidents d'origine électrique.

La probabilité d'être victime d'un accident sera fonction de deux facteurs : le danger et l'usage que l'on fera de cette énergie (comme dans l'exemple du couteau).

De nombreux facteurs vont déterminer la probabilité d'accidents et leur gravité, c'est ce que l'on appelle **le risque électrique** :

- La nature de l'installation : aérienne, souterraine, encastrée,
- Les caractéristiques électriques : tension (volts), intensité (ampères), puissance (Watts),
- Les protections électriques (différentiels, coupe circuit, disjoncteurs magnétothermique),
- La nature des opérations à réaliser,
- Les erreurs humaines...

Les conséquences de ces accidents d

'origine électrique, analysées en détail dans ce fascicule sont sommairement les suivantes :

- Chocs électriques : électrisation pouvant être mortelle (électrocution),
- Brûlures corporelles externes ou internes,
- Atteinte des systèmes optiques (émission de rayon UV) et auditifs,
- Effets collatéraux, incendie...

Seules des prescriptions de sécurité très strictement observées permettent de supprimer le risque électrique, ou du moins si la suppression n'est pas possible, de s'en protéger.

II. CONDUITE DE L'ANALYSE DU RISQUE ELECTRIQUE

Il est nécessaire avant de commencer toute opération électrique ou non, de **procéder à l'analyse du Risque Electrique** afin de mettre en place les mesures de prévention pour la protection des personnes et des biens.

L'analyse du Risque Electrique est de la responsabilité de l'employeur.

Cette analyse a pour but de respecter les mesures réglementaires et de définir les moyens de protection mis en place, les distances de sécurité...

➤ Dans les phases de préparation

L'employeur ou son représentant doit faire l'analyse exhaustive des risques électriques, notamment analyser en premier lieu les situations suivantes :

1°) Présence de pièces nues susceptibles d'être sous tension accessibles dans le périmètre de l'opération :

Oui ? - Non ?

2°) Présence de canalisations isolées :

Oui ? - Non ? ; leur état : bon ? - mauvais ?

3°) Y-a-t'il un risque d'endommager les canalisations isolées lors de la manutention d'équipements de travail ou matériaux :

Oui ? - Non ?

4°) L'opération envisagée peut-elle exposer d'autres personnes aux risques électriques :

Oui ? - Non ?

➤ Dans l'exécution du travail

Le Chargé de chantier, le Chargé de travaux, ou le Chargé d'intervention sous la responsabilité du Chargé d'exploitation électrique ou de l'employeur doit conduire cette analyse du risque

!!! Attention : l'exécutant quel qu'il soit n'est pas exempté de cette analyse du risque il doit assurer sa sécurité et celle des autres personnes qui travaillent à proximité de lui.

Pour cela, le responsable doit :

- Analyser précisément les opérations électriques et non électriques,
- Nommer, si besoin, un surveillant de sécurité et baliser les zones de voisinage en tenant compte des incertitudes de positionnement des canalisations enterrées, des balancements, des ouvrages aériens par grand vent, etc...
- S'assurer que les équipements de travail sont sécurisés et adaptés aux opérations.

Si pendant la réalisation des opérations, un risque imprévu intervient ou subsiste, l'opération doit être suspendue.

► **Une nouvelle analyse du risque doit être conduite.**



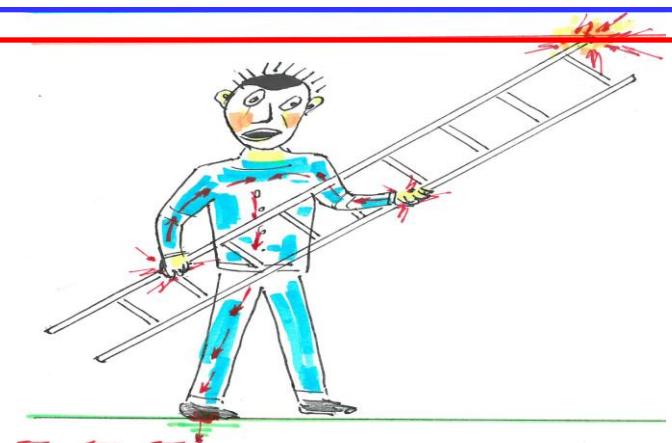
PRINCIPES FONDAMENTAUX DE SECURITE A RESPECTER

Pour tout type d'opération, toute phase de travail, on doit en fonction de l'analyse du risque, respecter la hiérarchie suivante :

- 1°) D'abord, si un risque est détecté, il faut le supprimer par la mise hors tension, ou la consignation de l'installation, ou de l'ouvrage,
- 2°) Si on ne peut supprimer le risque, à défaut, il faut mettre en place une protection collective (obstacle, éloignement, isolation),
- 3°) Si cela s'avère impossible, il faut alors utiliser les équipements de protection individuelle (EPI : gants, écran facial, casque, etc...).

III. DIFFERENTS RISQUES D'ORIGINE ELECTRIQUE

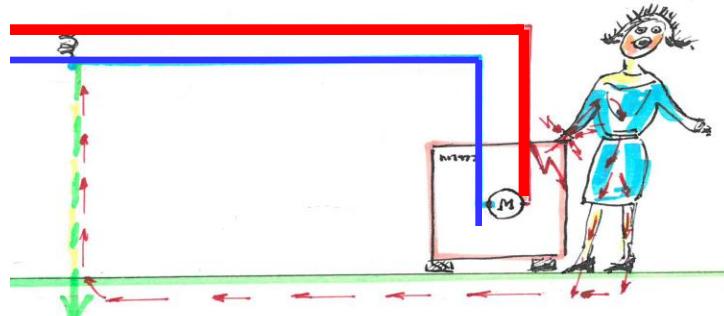
➤ 1°) Accidents par Contact Direct



La personne touche directement avec ses doigts ou toute partie de son corps ou tout outil qu'elle manipule, une pièce nue sous tension, par exemple, un fil de phase et une masse simultanément, ou un fil de phase et le neutre simultanément, ou un fil de phase seul, mais ayant les pieds par terre, soit plusieurs fils de phase simultanément (en triphasé).

→ **Dommages possibles : Electrisation ou électrocution, brûlures.**

➤ 2°) Accidents par Contact Indirect



- Soit la personne, les pieds posés sur le sol, touche une masse métallique (chassis, carrosserie de machine à laver, par exemple, charpente métallique) qui a été mise **accidentellement** sous tension, suite à un défaut d'isolement qui peut être **franc** (si la phase touche la masse), ou **résistant** (si la gaine est déteriorée, mais présente encore une résistance).

- Soit la personne touche simultanément des masses métalliques mises accidentellement sous tension.

→ **Dommages possibles : Electrisation ou électrocution, brûlures.**

➤ **3°) Accidents par Armorçage en Haute Tension**

Si la personne s'approche trop près d'une pièce nue sous haute tension, elle sera électrisée par amorçage (même si elle ne touche pas la pièce).

→ **Dommages possibles : Brûlures graves, voire mortelles par "effet chaleur"**

➤ **4°) Accidents par Court-circuit avec projection de métal en fusion**

→ **Dommages possibles : Brûlures par projections de métal en fusion,
Déterioration de l'oeil par rayons U.V,
Dégagement de gaz毒ique.**

➤ **5°) Accidents dus à la Foudre et lignes Haute Tension**

→ **Dommages possibles : Electrisation, Electrocution.**

➤ **6°) Accidents collatéraux**

→ **Dommages possibles : Incendies,
Explosion,
Chutes.**

□ **PROTECTION CONTRE LES RISQUES DE CONTACTS DIRECTS**

→ **On appelle contact direct, un contact de personne avec une partie active d'un circuit sous tension.**

Généralités

Les dispositifs 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 :

- ELOIGNEMENT
- OBSTACLES
- ISOLATION

qui doivent répondre aux critères : PERMANENCE ET EFFICACITE

INDICES DE PROTECTION DES OBSTACLES

Les indices de protection sont définis par la norme française EN 60529 et symbolisés par les lettres IP suivies de deux caractères spécifiques : IPXX.

- **le 1^o caractère représente la protection contre les corps solides,**
- **le 2^o caractère représente la protection contre les corps liquides.**
- ❖ ***Ils assurent la protection contre les contacts directs.***

Les degrés minima de protection du matériel sont :

Basse tension : IP 2X (bille d = 12,5 mm)
(doigt d'épreuve articulé d = 12 mm, longueur 80 mm)

Haute tension : IP 3X (fil d'acier d = 2,5 mm)

TABLEAU DES INDICES DE PROTECTION IP XX

PREMIER CHIFFRE Protection contre les corps solides	DEUXIEME CHIFFRE Protection contre les liquides
0 Aucun essai n'est exigé	0 Non protégé, aucun essai n'est exigé
1 Protégé contre les corps solides > à 50mm	1 Protégé contre les chutes verticales de gouttes d'eau (condensation)
2 Protégé contre les corps solides > à 12mm	2 Protégé contre les chutes de gouttes d'eau jusqu'à 15° de la verticale
3 Protégé contre les corps solides > à 2.5mm	3 Protégé contre la pluie jusqu'à 60° de la verticale
4 Protégé contre les corps solides > à 1mm	4 Protégé contre les jets d'eau de toutes directions
5 Protégé contre les poussières	5 Protégé contre les jets d'eau de toutes directions à la lance
6 Totalement protégé contre les poussières	6 Protégé contre les projections d'eau assimilables aux paquets de mer
	7 Protégé contre les effets de l'immersion
	8 Protégé contre les effets de l'immersion prolongée

Remarque : le degré de protection est lié à l'utilisateur.

Exemple :

- **IP 66 veut dire : totalement protégé contre les poussières et protégé contre les paquets de mer.**

PROTECTION CONTRE LES RISQUES DE CONTACTS INDIRECTS

On appelle contact indirect, un contact de personne avec une masse mise accidentellement sous tension à la suite d'un défaut d'isolement.

➤ Protection par Coupure automatique de l'Alimentation

DISPOSITIF DIFFERENTIEL A COURANT RESIDUEL DDR

- LA PROTECTION EST REALISEE PAR COUPURE AUTOMATIQUE de l'alimentation en associant la mise à la terre des masses à des dispositifs différentiels résiduels (DDR).

Dans une installation monophasée ou triphasée, un dispositif différentiel résiduel (DDR) est un appareil de protection des personnes, dont la fonction est de comparer les intensités traversant les fils de phase et de neutre. En cas de différence,

il coupe immédiatement le courant

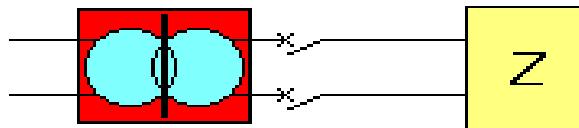
PROTECTION PAR DOUBLE ISOLATION : Classe II



L'utilisateur est protégé des défauts d'isolement par une double enveloppe ou renforcée.

PROTECTION PAR TRES BASSE TENSION DE SECURITE :
TBTS, TBTP, TBTF : classe III

▪ TRES BASSE TENSION DE SECURITE (TBTS)

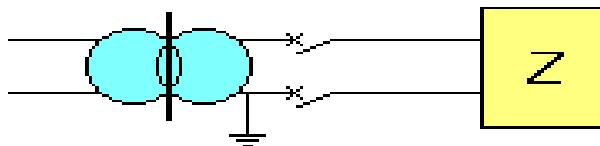


- Dans les locaux secs : **U alternatif 25 V, U continu 60 V**,
- Dans les locaux mouillés : **U alternatif 12 V, U continu 30 V**.

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

Les masses des matériels électriques ne devront pas être reliées à la terre, ni à un conducteur de protection

▪ TRES BASSE TENSION DE PROTECTION (TBTP)

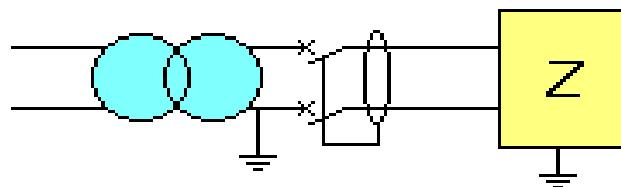


La conception des installations dites TBTP est identique à celle de TBTS, mais le secondaire du transformateur est relié à la terre.

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

- Dans tous types de locaux : **U alternatif 12 V, U continu 30 V**.

- TRES BASSE TENSION DE FONCTIONNEMENT (TBTF)



Ce schéma correspond en fait au schéma TT :

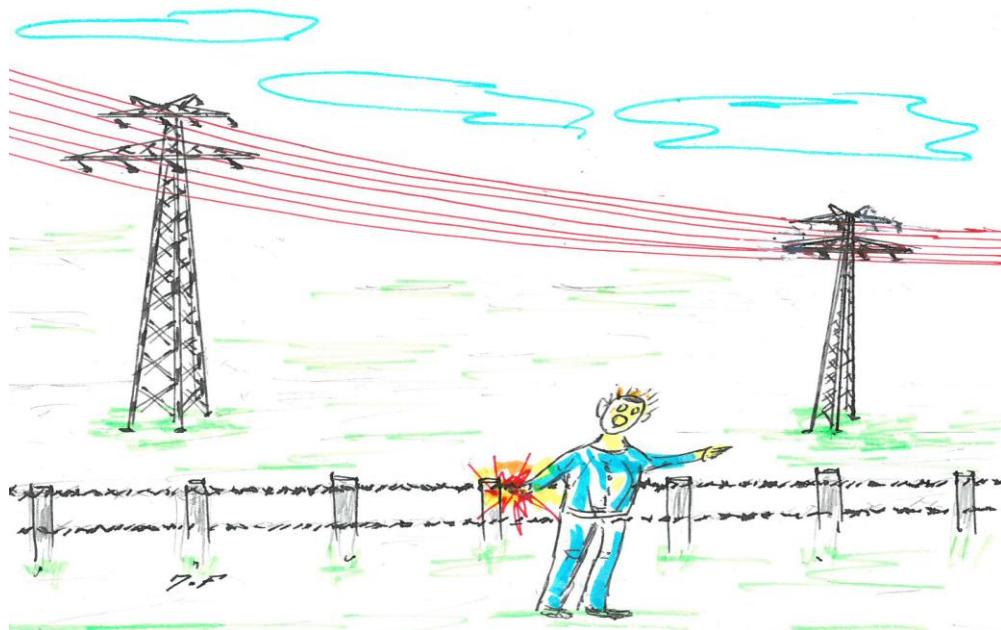
Terre au transformateur et terre des masses.

Dans ce schéma le risque électrique est à analyser quels que soient les locaux.

CLASSES DE MATERIEL

CLASSE	SYMBOLE	UTILISATION
0	Pas de symbole	Interdite dans l'industrie
1		Matériel devant être relié obligatoirement à la terre
2		Matériel à double isolation, ne jamais relier à la terre
3		Matériel alimenté en TBTS, non relié à la terre

□ PROTECTION CONTRE LES RISQUES D'UNE LIGNE HT SUR PYLONE



➤ **Couplage capacitif et/ou inductif**

Lorsqu'il y a des lignes électriques haute tension dans l'espace de travail ou d'activités diverses en plein air (chantier BTP, brocante, spectacles...), plus la valeur de la haute tension sera haute, plus il y a un risque de couplage capacitif et/ou inductif.

Ce risque sera d'autant plus important que la longueur parallèle des câbles aériens avec des éléments métalliques (fil de fer de clôture, barrière Vauban...) sera grande.

Une tension élevée, voire mortelle, peut se développer sur tous les éléments métalliques sur le terrain quels qu'ils soient.

► Attention renforcée avec la HTB

➤ **Mesures de Protection**

Pour se prémunir du danger du couplage capacitif et de l'induction magnétique,
il faut : conjointement

- 1° Réaliser l'équipotentialité de tous les éléments des postes de travail (par un conducteur de protection PE),
- 2° Fixer au potentiel de terre toutes les installations.

PROTECTION CONTRE LES RISQUES D'UNE LIGNE HT TOMBEE A TERRE**Définition**

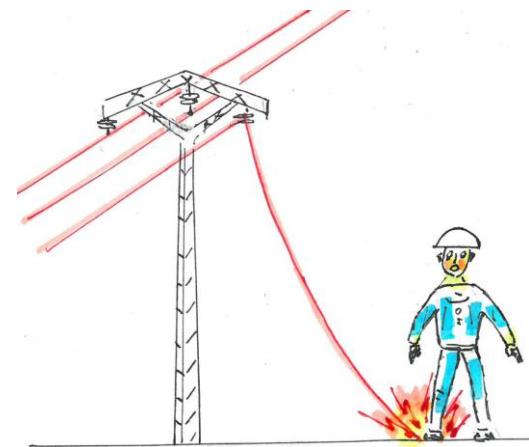
Si un conducteur électrique est rompu et tombe à terre, il se produit une quantité d'arcs électriques comme dans le cas d'un éclair.

→ Toucher ce fil est mortel instantanément.

Tension de pas

Lorsqu'un conducteur sous tension touche le sol qui est conducteur, il se produit un champ électrique qui crée une tension électrique dans le sol

→ L'électrisation peut être mortelle, alors que l'on ne touche pas le câble.

**Mesures de Protection**

- Ne jamais toucher ou s'approcher d'un conducteur tombé à terre de moins de 10 m,

 PROTECTION CONTRE LA FOUDRE**Définition**

La foudre est un phénomène dangereux qui tue chaque année une vingtaine de personnes et plusieurs milliers de têtes de bétail.

La foudre est une décharge électrostatique entre les nuages ou la terre.

La foudre est dangereuse parce qu'elle peut tuer directement si l'éclair tombe sur la victime, mais aussi et beaucoup plus fréquemment par ce que l'on appelle la « **Tension de pas** » U

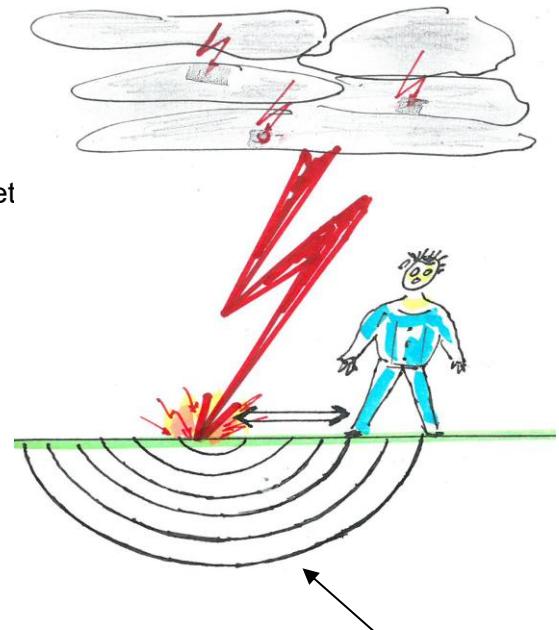
$$U = \rho \frac{I}{2\pi R} \times \frac{P}{R + P}$$

p: résistivité du sol

I : intensité de la décharge foudroyante

R : distance par rapport au point d'impact

P : distance de pas (distance entre les 2 pieds)

**Protection :**

- 1) Nappe isolante pour les pieds
- 2) Courir avec 1 seul pied au contact avec le sol
(jamais 2 pieds simultanément)

Lignes de champ électrique

 PROTECTION CONTRE LES COURANTS DE COURT-CIRCUIT ET SURCHARGE**➤ Courant de Court-circuit**

Un court-circuit entre 2 conducteurs actifs peut générer des courants de plusieurs milliers d'ampères avec un dégagement de chaleur portant les parties actives à plus de 3500° et provoquant ainsi la projection de métal en fusion et des incendies.

➤ Courant de Surcharge

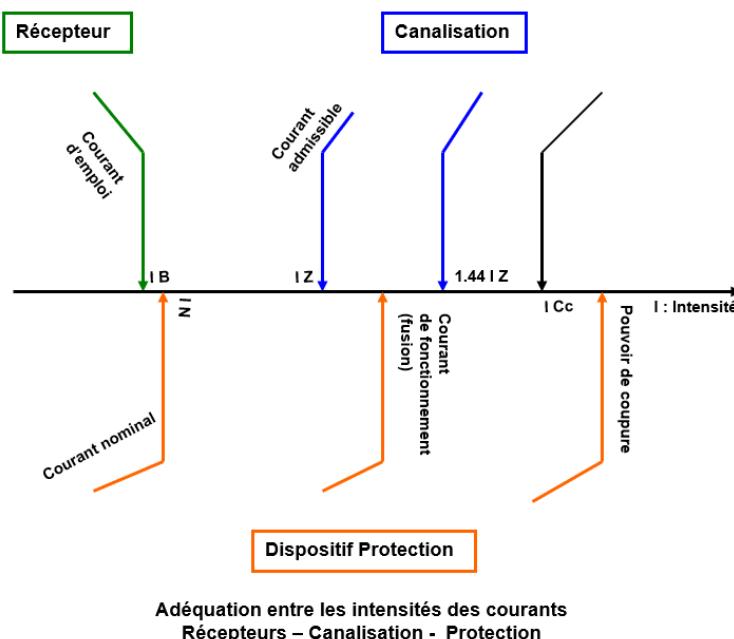
Si le courant d'emploi devient supérieur à celui qui est normalement admis, à cause, par exemple : d'une surcharge d'équipements à alimenter, alors l'isolant se ramollit jusqu'à fondre, permettant ainsi aux conducteurs actifs de se toucher et provoquer un court-circuit qui pourrait déclencher un incendie.

Il existe essentiellement 2 types d'organes de protection

le fusible le disjoncteur

Attention

Vérifier que les caractéristiques du disjoncteur de protection correspondent au courant d'emploi et au courant du court-circuit.



Si l'installation est bien réalisée et respecte l'adéquation entre les différentes valeurs explicitées dans le schéma précédent, le risque d'accident est rarissime, mais néanmoins, il faut OBLIGATOIUREMENT, chaque fois que l'on intervient sur une installation, PORTER UN ECRAN FACIAL anti UV, ou mieux UN CASQUE AVEC VISIERE INTEGREE, et DES GANTS ISOLANTS et UN TAPIS ISOLANT.

□ PROTECTION CONTRE LES RISQUES D'ARC ELECTRIQUE

Suite à un desserrage de vis de connexion dû, par exemple à un mauvais serrage initial, ou à des vibrations, ou des dilatations successives du métal... il peut se produire un infime interstice entre les contacts et provoquer ainsi à l'ouverture du circuit un phénomène d'ionisation de l'air, appelé « arc électrique ».

La température atteinte alors est celle de la « soudure à l'arc », soit plus de 3500°, pouvant bien entendu déclencher un incendie

Les mesures de protection consistent d'abord à respecter le couple de serrage des vis de connexion, indiqué par le constructeur et ensuite à surveiller régulièrement le serrage des vis par tout moyen approprié, y compris les observations thermiques.



Imexco

CHAPITRE IV

DEFINITION HABILITATION ELECTRIQUE

FORMATION A L'HABILITATION

Cette formation a pour but de donner à des personnes compétentes dans leur métier, qui possèdent les règles de l'art, des connaissances supplémentaires sur les risques d'électrisation, induits dans l'exécution d'opérations sur ou au voisinage de pièces nues sous tension accessibles et les moyens à mettre en œuvre pour supprimer totalement ce risque ou à défaut pour s'en prémunir.

Cette formation comprend 2 parties :

- 1°) Formation théorique concernant les risques et les moyens de les prévenir, cette partie théorique étant sanctionnée par des tests (QCM),
- 2°) Formation pratique sur des équipements électriques comparables à ceux sur lesquels elles interviendront.

➤ **DEFINITION DE L'HABILITATION**

Norme NF C 18-510

«L'habilitation est la reconnaissance, par l'employeur, de la capacité d'une personne placée sous son autorité à accomplir en sécurité vis-à-vis du risque électrique, les tâches qui lui sont confiées»

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

Cette habilitation (qui vaut autorisation de travail) est concrétisée par un Titre d'habilitation, signé par l'Employeur et l'Employé.

L'habilitation est OBLIGATOIRE pour :

- accéder sans surveillance dans les locaux réservés aux électriciens,
- exécuter des travaux, des interventions, des essais, des consignations sur des installations électriques ou dans le voisinage,
- assurer une surveillance électrique.

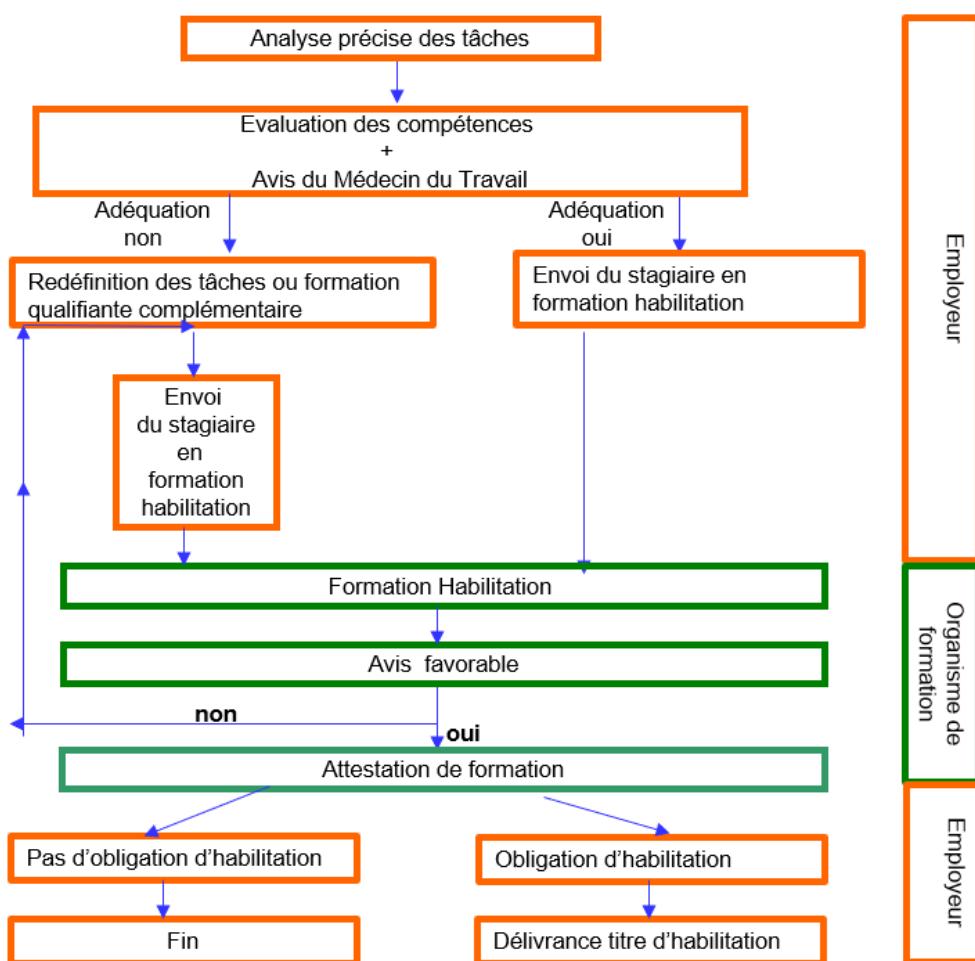
MAIS AVANT D'ATTRIBUER UNE HABILITATION, L'EMPLOYEUR DOIT S'ASSURER DE L'ADÉQUATION ENTRE :

- les tâches à confier au personnel,
- sa compétence professionnelle,
- son aptitude médicale,

Si l'employeur constate qu'il n'y a pas de correspondance stricte entre les compétences et les tâches à réaliser, il doit, avant de faire suivre la formation à l'habilitation électrique :

- Soit rediriger son employé vers des opérations différentes en accord avec ses compétences
- Soit lui faire suivre un stage de formation qualifiante.

SCHEMA SYNOPTIQUE



RAPPELONS QUE LA FORMATION À L'HABILITATION ÉLECTRIQUE N'EST PAS UNE FORMATION QUALIFIANTE.

L'employeur doit préciser sur le Titre d'Habilitation, outre le symbole d'habilitation

- ✓ Les domaines de tension,
- ✓ Les champs d'application,
- ✓ Eventuellement des restrictions ou mentions spéciales,
- ✓ La durée de validité (L'INRS préconise 3 ans).

□ SYMBOLES DES HABILITATIONS

➤ Le 1° Caractère précise le domaine de tension

B : installation du domaine **Basse Tension**

H : installation du domaine **Haute Tension**

➤ Le 2° Caractère précise le type d'opération

s'exprime par une lettre :

C : chargé de consignation

E : opérations **spécifiques** complétées obligatoirement de l'attribut « Essai, Vérification, Mesurage, Manœuvre »,

F : travaux d'ordre non électrique dans la ZAP des canalisations électriques enterrées sous tension rendues visibles

P : opérations BT élémentaires sur chaîne de panneaux photovoltaïques,

R : chargé d'intervention **générale** (uniquement en BT),

S : chargé d'intervention **élémentaire** (uniquement en BT, limité à 400V),

ou par un chiffre :

0 : précise qu'il s'agit d'opération non électrique,

1 : opérateur exécutant pour opération électrique

2 : opérateur chargé de travaux, responsable du chantier électrique

➤ **Le 3° Caractère précise la nature de l'opération**

N : autorisation de nettoyer **sous tension**,

T : autorisation de travailler **sous tension**,

V : Le titulaire peut travailler dans la zone de **voisinage renforcé** zone 4 en BT, et zone 2 en HT),

X : autorisation de certaines opérations spéciales et exceptionnelles qui doit préciser exactement la matière des opérations.

➤ **L'attribut :**

« chargé de chantier » ou « exécutant »

complète certains symboles : B0, H0(V), BF-HF

« Essai » « Mesurage » « Vérification » « Mancœuvre »

complète les symboles BE , HE

➤ **TABLEAU RECAPITULATIF DES SYMBOLES : DOMAINES BT et HT**

	Travaux Hors Tension	Travaux en Fouilles	Travaux au Voisinage	Interventions	Opérations spécifiques	Consignation	Opérations Photo- voltaïques	Opérations spéciales	Opérations sous tension
Opérations d'ordre NON électrique									
Exécutant	B0, H0	BF-HF	H0V						
Chargé de Chantier	B0, H0	BF-HF	H0V						
Opérations d'ordre électrique									
Exécutant	B1, H1		B1V, H1V					B1X, H1X	B1T, B1N H1T, H1N
Chargé de Travaux	B2, H2		B2V, H2V					B2X, H2X	B2T, B2N H2T, H2N
Chargé d'intervention élémentaire				BS					
Chargé d'intervention générale				BR					
Chargé de consignation						BC, HC			
Chargé d'opérations					BE, HE + Attribut		BP		



Exemple d'attestation de formation

VALIDATION DES ACQUIS EN FIN DE FORMATION

STAGE FORMATION HABILITATION ELECTRIQUE

M.,

au cours du stage de Formation Initiale à l'habilitation électrique,

Niveaux :en BT, en HTA

qui s'est déroulé duau 2024, soit une durée de heures

a suivi une formation théorique et pratique relative à la prévention des risques électriques, selon les prescriptions de la norme NF C 18-510, animée par :

Monsieur, formateur d'IMEXCO.

A l'issue de cette formation, M. a subi une évaluation sur ses connaissances en matière de sécurité électrique pour mettre en œuvre les prescriptions de sécurité électrique selon la norme NF C 18-510, afin de se prémunir de tout accident lors des opérations pour lesquelles il est habilité.

Ses mises en situations théoriques et pratiques nous permettent d'émettre un avis favorable. Elles permettront à son employeur de l'habiliter aux niveaux (domaine de tension BT), et (domaine de tension HTA), en établissant un titre d'habilitation conforme au chapitre 5 et à l'article 5-7-5 de la Norme NF C 18-510, s'étant assuré au préalable que :

- Les symboles proposés correspondent bien aux tâches effectuées par la personne habilitée.
- M. possède les compétences techniques requises pour exercer ses fonctions.
- M., sur le plan médical, validé par le Médecin du Travail, soit en capacité d'exercer ses fonctions.

Ce titre devra notamment préciser le(s) domaine(s) de tension, et les ouvrages et/ou les installations sur lesquels M. pourra être appelé(e) à exercer son activité, et éventuellement les indications supplémentaires permettant d'éviter toute ambiguïté dans le champ d'application de l'habilitation.

Il appartiendra à son employeur d'assurer sa formation aux risques particuliers propres à l'établissement, et à l'emploi tenu.

Il est rappelé également à l'employeur que celui-ci doit remettre contre reçu, un carnet de prescriptions établi sur la base des prescriptions pertinentes de ces normes, complété le cas échéant par des instructions de sécurité particulières au travail effectué « Code du Travail, article R 4544 - 10 ».

Il est précisé que cette habilitation électrique devra être examinée chaque année, et le maintien des compétences devra être effectué par un recyclage, dont la périodicité recommandée est de trois ans.

NB : L'évaluation des compétences professionnelles du stagiaire est de la responsabilité de l'employeur.

Fait à PARIS, le

Pour Servir et Valoir ce que de Droit





MODELE DE TITRE D'HABILITATION

Exécutant				
Chargé de chantier				
Opérations d'ordre électrique				
Exécutant				
Chargé de travaux				
Chargé d'intervention générale ou élémentaire				
Chargé de consignation				
Chargé d'opérations spécifiques				
Chargé d'opérations élémentaires chaîne PV				
Habilité spécial				
Document supplémentaire : oui - non				
Le Titulaire Signature :	Pour l'Employeur Nom - Prénom : Fonction : Signature	DATE : Validité : fixée par l'Employeur		

Le titre d'habilitation doit être porté en permanence par son titulaire et présenté sur demande aux personnes ayant autorité. La perte de ce titre doit être signalée immédiatement à l'employeur ou son représentant.

SUIVI DE L'HABILITATION

L'employeur (ou son représentant) doit **réexaminer** l'habilitation du titulaire au moins une fois par an, et chaque fois que nécessaire dès qu'un constituant du titre est modifié, c'est à dire :

- Un changement d'employeur,
- Un changement de fonction du titulaire,
- Une modification de son champ d'application (rubrique ouvrages ou/et installations énumérées),
- Une évolution de la réglementation,
- une absence de longue durée,
- Un non-respect des prescriptions de sécurité...

L'employeur décide alors des mesures à prendre :

Maintien – Modification – Suspension.

RECYCLAGE

Ce recyclage a pour but de maintenir les compétences du titulaire en matière de sécurité, notamment grâce à l'analyse avec le formateur des REX (retour d'expérience) des stagiaires.

Rappelons que le CNAM et l'INRS préconisent :

- **une formation de recyclage tous les 3 ans.**

Notons que cette périodicité peut être diminuée en fonction de l'analyse des éléments précités.

CHAPITRE V

DEFINITION DES TERMES USUELS



DOMAINES DE TENSION

Les mesures de protection sont étroitement liées à la valeur de la tension de l'installation électrique ou de l'ouvrage.

Pour cela on a défini des domaines de tension :

- La très basse tension TBT,
- La basse tension BT,
- La haute tension HT

Domaine de Tension		Valeur de la Tension nominale U_n exprimé en Volts	
		Tension alternative	Tension continue
TBT	Très basse tension	$U_n \leq 50$	$U_n \leq 120$
BT	Basse tension	$50 < U_n \leq 1\,000$	$120 < U_n \leq 1\,500$
HT	Haute tension A HTA	$1\,000 < U_n \leq 50\,000$	$1\,500 < U_n \leq 75\,000$
	Haute tension B HTB	$U_n > 50\,000$	$U_n > 75\,000$



DEFINITIONS DES INSTALLATIONS ET DES OUVRAGES

➤ **Ouvrage électrique**

Selon la norme NF C 18-510, ce terme désigne exclusivement les «réseaux publics de transport et distribution d'électricité et leurs annexes».

➤ **Installation électrique**

Ce terme désigne toute installation électrique, sauf les ouvrages.



DEFINITIONS DES ZONES ET LOCAUX

➤ **Environnement Electrique**

C'est un volume dans lequel on peut trouver des pièces nues accessibles (PNST) ou des canalisations isolées, ou les deux à la fois. Il est limité à 50 m en champ libre.

➤ **Voisinage**

Le terme « **voisinage** » ne s'utilise exclusivement que s'il y a

- 1°) **des pièces nues,**
- 2°) **susceptibles d'être sous tension,**
- 3°) **accessibles**

Ces 3 conditions sont obligatoires pour nommer l'espace, autour des pièces nues « Voisinage ».

Il y a 2 sortes de voisinage :

- « **le « voisinage renforcé** » défini à partir de la page 47 (Basse Tension) et 51 (Haute Tension) est le voisinage le plus près des pièces nues.
- « **Le voisinage simple** » à partir de la page 47 (Basse Tension) et 51 (Haute Tension)

➤ Champ libre

Lorsqu'il n'y a pas de mur, d'obstacle, de grillage, etc...on appelle l'espace autour des **pièces nues**, accessibles sous tension, **un champ libre**.

➤ Zone d'incertitude

Zone autour d'une canalisation isolée enterrée non visible dont la distance est définie par les spécifications de l'exploitant du réseau.

➤ Zone d'approche prudente (ZAP)

Zone fixée à 50 cm d'une canalisation isolée enterrée ou non, visible ou non dans laquelle on procède avec prudence.

➤ Local ou Emplacement d'Accès réservé aux Electriciens

C'est un local technique qui peut contenir des **pièces nues, sous tension et accessibles**, c'est-à-dire de degré de protection inférieur à IP 2X en basse tension (BT) et inférieur à IP 3X en haute tension (HT).



DEFINITIONS DES OPÉRATIONS

➤ Opérations d'ordre électrique

Définition :

Dès que l'on opère sur :

- Des parties actives (pièces nues, âme des conducteurs, vis de connexion, jeux de barres ...)
- Des conducteurs de protection
- Des isolants des câbles ou autres
- Toutes parties conductrices de matériel

On réalise une opération d'ordre électrique

Liste des principales opérations d'ordre électrique :

✓ Travaux d'ordre électrique :

Réalisation d'une installation électrique, réfection, extension...

✓ Intervention générale :

Opération de maintenance, de dépannage ; mise en service d'une nouvelle installation partielle et temporaire

✓ Intervention élémentaire :

Intervention simple de remplacement et raccordement (prise de courant, interrupteur...)

✓ Opérations spécifiques :

Mesurage, Vérification, Manœuvre, Essai, opérations élémentaires BT, chaînes PV

✓ Opérations sur une canalisation isolée enterrée ou non :

Raccordement, nettoyage, déplacement ...

✓ Opération sur batterie stationnaire :

Travaux et interventions : connexion, nettoyage ...

✓ Opérations sur installations photovoltaïques :

Selon certains types d'opérations définis page 78

➤ Opérations d'ordre non électrique

Toutes les opérations quelles qu'elles soient sur les opérations mentionnées ci-dessus (peinture, soudure, nettoyage, plomberie, ripage d'une canalisation isolée...) seront définies comme opérations d'ordre non électrique à condition, et seulement si, ces opérations sont réalisées dans un environnement électrique.

Rappelons que l'environnement électrique se définit comme un espace qui contient soit des pièces nues sous tension soit et/ou des canalisations électriques.

□ DEFINITIONS DES PROCEDURES

➤ Procédure de Consignation

Cette procédure, obligatoire lors des opérations d'ordre électrique comprend :

Les 5 opérations suivantes après la pré-indentification :

- 1 Séparation,
- 2 Condamnation,
- 3 Identification,
- 4 VAT (vérification d'absence de tension),
- 5 Malt et Cc (mise à la terre et en court-circuit)

Cette procédure est explicitée pages 36 à 38

➤ Procédure de mise hors tension

1^{ère} Opération : Pré-Identification

2^{nde} Opération : Séparation

3^{ème} Opération : Condamnation

4^{ème} Opération : VAT si possible

Elle ne comprend pas la VAT ni la Malt et Cc

En conséquence, cette procédure qui ne comprend pas toutes les opérations de la consignation doit être obligatoirement complétée par des mesures compensatoires (nappes isolantes, obstacles, identification approfondie etc...) car elle ne garantit pas la sécurité des opérateurs.

□ DEFINITIONS DES OPERATEURS

En fonction des différentes situations de travail, et en fonction des risques électriques encourus, les opérateurs ont des appellations, des qualifications, des rôles et des symboles d'habilitation très précis.

▪ L'Employeur ou le Chef d'établissement (s'il a reçu une délégation)

L'Employeur est la personne physique qui emploie du personnel auquel il est lié par un contrat de travail, et sur lequel il exerce l'autorité.

Il doit mettre en œuvre les mesures de prévention pour supprimer ou à défaut réduire le risque d'origine électrique.

(Article R 4544-4 du Code du Travail)

▪ Personne qualifiée (en électricité)

(Selon la Norme NF C 18-510)

C'est une personne compétente qui connaît les règles de l'art, compétences acquises par une formation, une expérience lui permettant d'appréhender le risque électrique pour se protéger.

▪ Personne avertie

(Selon la Norme NF C 18-510)

Personne suffisamment informée et formée par des personnes qualifiées sur le danger de l'électricité.

▪ Personne ordinaire

(Selon la Norme NF C 18-510)

Personne qui n'est ni qualifiée, ni avertie. Cette personne peut en fait ne pas être informée des dangers de l'électricité.



DEFINITIONS ET ROLES DES PRINCIPAUX INTERVENANTS

INTERVENANTS RÉALISANT DES OPÉRATIONS D'ORDRE ÉLECTRIQUE :▪ **Le chargé de travaux d'ordre électrique : B2(V), H2(V)**

C'est en fait le chef des opérations électriques sur le chantier.

▪ **L'exécutant de travaux d'ordre électrique : B1(V), H1(V)**

Il ne peut travailler que, selon les cas, sous l'autorité et la conduite d'un Chargé de travaux, d'un Chargé d'intervention générale, d'un Chargé d'essai

▪ **Le chargé de consignation : BC, HC**

Il est chargé de mettre en sécurité les personnes contre les conséquences de tout maintien accidentel ou de toute apparition ou réapparition intempestive de tension.

▪ **Le chargé d'intervention générale : BR**

Il réalise principalement des opérations de maintenance (réparation).

▪ **Le chargé d'intervention élémentaire : BS**

Il effectue certaines opérations électriques élémentaires, exclusivement de remplacement et de raccordement sous certaines conditions.

▪ **Le chargé d'opération spécifique : BE + attribut**

L'opérateur ainsi habilité ne réalise exclusivement que ce type d'opérations, Manœuvre, mesurage, vérification et/ou essai ;

▪ **Le chargé d'interventions élémentaires sur chaînes de panneaux photovoltaïques : BP**

Il est responsable de ses opérations et de sa propre sécurité.

▪ **Le surveillant de sécurité électrique est habilité B1(V), H1(V), B2(V), H2(V), BR**INTERVENANTS RÉALISANT DES OPÉRATIONS D'ORDRE NON ÉLECTRIQUE :▪ **Le chargé de chantier : B0 chargé de chantier, H0(V) chargé de chantier**

C'est le chef des opérations d'ordre non électrique sur le chantier. Il doit identifier les risques du chantier et prendre en conséquence toutes les mesures de sécurité qui s'imposent.

▪ **L'exécutant : B0 exécutant, H0(V) Exécutant**

Il peut accéder sans surveillance à un local ou emplacement d'accès réservé aux électriciens.

Il ne peut réaliser des travaux d'ordre non électrique que sous la conduite d'un Chargé de chantier habilité ou d'un Chargé de travaux dans un environnement électrique.

Il peut être désigné surveillant de sécurité électrique.

▪ **Le chargé de chantier des opérations en fouilles dans les ZAP : BF-HF chargé de chantier**

C'est le chef de chantier pour les travaux de fouilles dans la Zone d'Approche Prudente d'une canalisation sous tension.

▪ **L'exécutant pour les opérations en fouilles dans les ZAP : BF-HF**

Il réalise les travaux en fouilles dans les ZAP d'une canalisation sous tension, sous la conduite d'un chargé de chantier ou chargé de travaux. Il peut être désigné comme surveillant de sécurité électrique.

▪ **Le surveillant de sécurité électrique est habilité B0, H0(V), BF-HF**

CHAPITRE VI

SUPPRESSION DU RISQUE ELECTRIQUE : TRAVAIL HORS TENSION

Que ce soit pour des opérations non électriques ou des opérations électriques, il faut toujours (sauf impossibilité) supprimer le risque électrique. Seule la séparation de l'installation de la source de tension avec condamnation en position d'ouverture et mise à la terre et en court-circuit, garantit la sécurité des opérateurs c'est ce qu'on appelle **LA CONSIGNATION**.

On n'étudiera ici que la consignation en 1 étape.

La personne qui est responsable de cette procédure s'appelle :

➤ **Le Chargé de consignation**, symbole BC/HC

Seule cette personne est autorisée à procéder à la **Consignation** pour autrui, notons en effet la responsabilité qui est la sienne, si la consignation est mal faite.

Cette faute pourrait provoquer des accidents très graves aux personnes qui travaillent en toute confiance sur l'installation consignée.

Pré- Identification

Préalablement au déroulement de la procédure de consignation, il faut bien repérer en fonction des documents dont on dispose, ou à défaut d'une identification visuelle (si elle est possible), l'endroit où on va faire la séparation, TGBT, armoire divisionnaire, terminale...

C'est ce qu'on appelle la Pré-Identification.

□ CONSIGNATION EN 1 ETAPE – DEROULEMENT

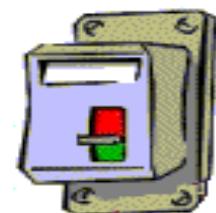
Le Chargé de consignation BC/HC **réalise les 5 opérations** :

- 1 **Séparation,**
- 2 **Condamnation,**
- 3 **Identification,**
- 4 **VAT**
- 5 **Mise à la terre et en court-circuit.**

I **La Séparation**

Il s'agit de la Séparation totale et certaine de l'installation avec sa source de tension.

On manipule pour cela des appareils spécialement conçus.



Disjoncteur.

Organes de Séparations

- Une prise de courant,
- Disjoncteur,
- Retrait de fusible,
- Sectionneur,
- Inter-sectionneur,
- Retrait de prises de courant embrochables,
- Appareils de commande sous certaines conditions.



Prise de courant,

Attention :

➤ **Cette séparation doit se faire sur Tous les conducteurs actifs (neutre compris, sauf en schéma TNC = neutre et terre communs).**

Un sectionneur ne doit jamais être manœuvré en charge, car il n'a pas de chambre de coupure pour supporter et éteindre l'arc (il est conseillé d'utiliser des inter-sectionneurs pour la séparation).

➤ Tout conducteur est supposé être sous tension, tant que l'on n'a pas la preuve du contraire par une attestation de consignation.

II La Condamnation

Cette opération a pour but de s'assurer que personne ne pourra faire la manœuvre de remise sous tension.

Seule une double mesure de protection est indispensable et obligatoire.

- Blocage de l'appareil par un cadenas permanent à clé
- Pancarte et interdiction de manœuvrer

Ainsi il y a 2 interdictions

- Interdiction physique sécurisée avec un cadenas,
- Interdiction administrative (pancarte).

En BT, si on ne peut pas mettre un cadenas, l'interdiction par affiche, pancarte... est tolérée.



III Identification

Cette opération est essentielle, mais souvent délicate à réaliser, car on manque d'informations fiables.

Il faut consulter :

- Les schémas (s'ils existent),
- Lire les pancartes, affiches, étiquettes,
- Procéder à une identification visuelle, si possible...



Cette identification nécessaire n'est pas suffisamment probante pour garantir la mise hors danger des personnes qui vont travailler sur l'installation.

Il faut procéder à la 4° opération : La VAT.

IV Vérification d'Absence de Tension VAT

3 Règles fondamentales à respecter :

- 1°) Vérifier son appareil juste **avant et après** la mesure,
- 2°) Faire la VAT sur tous les conducteurs actifs (y compris le neutre) entre eux et avec la terre,
- 3°) Faire la VAT au plus près de l'endroit où l'on travaille (et non sur l'organe de séparation).

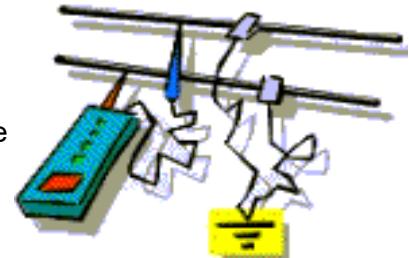


INTERDIT d'utiliser un VAT pour mesurer une présence de tension et réciproquement d'utiliser un voltmètre pour vérifier une absence de tension.

V Mise à la terre et en court-circuit

C'est la seule mesure qui permet de se protéger totalement d'une remise sous tension intempestive.

Cette Malt et Cc doit être réalisée de part et d'autre de la zone de travail avec un équipement spécial adapté à la tension nominale et au courant de court-circuit supposé au point de fixation.



→ Un dispositif Malt et Cc qui a fonctionné doit être réformé ou renvoyé éventuellement au fabricant pour le requalifier.

Attention :

Réaliser d'abord la mise à la terre avant de raccorder les conducteurs actifs.

En BT, si le Chargé de consignation est en mesure de prouver :

- qu'il n'y a pas la possibilité de remise sous tension intempestive en amont ou en aval de la zone d'intervention,
- qu'il n'y a pas de condensateurs qui puissent se décharger,
- qu'il n'y a pas de câbles de grande longueur.

Il peut se dispenser de réaliser la Malt et Cc.

ATTESTATION DE CONSIGNATION POUR TRAVAUX N°

A la demande du : Chargé d'exploitation Chargé de chantier (l'Opérateur) Chargé de travaux

Nom Fonction : Habilitation

Le Chargé de consignation :

Nom Fonction : Habilitation

Certifie qu'il a réalisé la consignation sur l'installation suivante :

afin que l'Opérateur puisse réaliser les opérations précisées ci-dessous :

L'Opérateur doit considérer que toutes les installations électriques à l'extérieur de l'emplacement désigné ci-dessus sont restées sous tension.**Observations particulières**

Avis de fin de travail au plus tard le à h min

Attestation délivrée le.....à.....h.....min

Le Chargé de consignation

Signature

L'Opérateur

Signature

**La procédure de transmission orale est *INTERDITE***A la fin des travaux, le B2/H2 doit signer « **I'Avis de Fin de Travail** » et le faire contresigner au BC/HC.

AVIS DE FIN DE TRAVAIL N°

L'Opérateur : Nom Fonction Habilitation

AVISE

Le Rédacteur de l'autorisation de travail :

Nom Fonction Habilitation

que les opérations aux lieux et emplacements désignés sont terminées le à h mn, que le personnel a été informé de la fin du travail, rassemblé avec interdiction de revenir sur les lieux du travail.

Observations particulièresL'Opérateur
SignatureLe Rédacteur de l'autorisation
Signature



LA DECONSIGNATION

PROCEDURE DE LA DECONSIGNATION

Consignation en 1 étape

- Le BC/HC retire la Malt et Cc,
- Enlève la condamnation,
- Remet en service,
- Restitue l'installation au Chargé d'exploitation.

ATTESTATION DE DECONSIGNATION N°

Après avoir reçu l'avis de Fin de Travail du :

Chargé de travaux Chargé de chantier

Nom Prénom :

Le Chargé de consignation

Nom Fonction : Habilitation

certifie qu'il a remis sous tension l'installation/l'ouvrage suivant :

.....
.....

Observations particulières

.....
.....

Attestation délivrée le à h min

Le Chargé de consignation

Signature

Chargé de travaux

Chargé de chantier

Signature

CONSIGNATION EN 2 ETAPES – DEROULEMENT

Dans certains cas, par exemple, le B2 chargé de travaux d'une équipe intervenante, s'il ne connaît pas bien (ou autre motif) l'installation électrique, peut demander à l'entreprise exploitante de faire réaliser par son BC les 2 premières opérations de la consignation : **Séparation et Condamnation**, le B2 se réservant les 3 dernières opérations : **l'identification, la VAT et la Malt et Cc.**

❖ 1° ETAPE DE LA CONSIGNATION

Le BC/ HC réalise alors après la Pré-identification

1° opération : Séparation

2° opération : Condamnation

Il remplit alors l'APEC (Attestation de 1° étape de consignation) qu'il signe et fait contresigner par le **B2/H2**.

ATTESTATION DE PREMIERE ETAPPE DE CONSIGNATION N°	
<p>Le Chargé de consignation, M <i>Habilitation</i></p> <p>Atteste qu'après avoir effectué la pré-identification de l'installation il a réalisé :</p> <p>1°) Séparation, 2°) Condamnation,</p> <p>de l'installation suivante</p>	
<p>Il autorise le Chargé de travaux :</p> <p>Nom. Fonction habilitation à réaliser obligatoirement avant le début des travaux, la 2° étape de la consignation, à savoir :</p> <p>3°) L'Identification, 4°) VAT, 5°) La Mise à la terre et en court-circuit.</p> <p>Nature et localisation des travaux : </p>	
<p>Le Chargé de travaux doit considérer que seule la partie de l'installation désignée ci-dessus est hors tension.</p> <p>Toutes les autres parties sont réputées être sous tension.</p>	
<p>Observations particulières</p>	
<p>Avis de fin de travail au plus tard le à h min</p>	
<p>Attestation délivrée le à h min</p>	
<p>Signature Le Chargé de consignation :</p>	<p>Signature Le Chargé de travaux :</p>

2° ETAPE DE LA CONSIGNATION

Le B2/H2, après réception de l'APEC réalise :

- 3° opération : Identification,
- 4° opération ; VAT,
- 5° opération : Malt et Cc.

A la fin des travaux, le B2/H2 doit signer « l'Avis de Fin de Travail » et le faire contresigner au BC/HC.

AVIS DE FIN DE TRAVAIL N°		
Le Chargé de travaux :NomFonctionHabilitation		
AVISE		
Le Chargé de consignation : NomFonctionHabilitation..... que les opérations aux lieux et emplacements désignés sont terminées leàhmn, que le personnel a été informé de la fin du travail, rassemblé avec interdiction de revenir sur les lieux du travail.		
Observations particulières		
Le Chargé de travaux Signature	Le Chargé de consignation Signature	

LA DECONSIGNATION

PROCEDURE DE LA DECONSIGNATION (Attestation de déconsignation page 95)

Consignation en 2 étapes

- Le B2/H2 retire le dispositif Malt et Cc,
- Le BC/HC enlève la Condamnation
- Remet sous tension,
- Restitue l'installation au Chargé d'exploitation.

CONSIGNATIONS PARTICULIERES EN HAUTE TENSION HT

➤ POSTE HTA SOUS ENVELOPPE METALLIQUE.

Voir le cahier didactique n°6 « HAUTE TENSION » qui précise le modus operandi.

Ces postes sont équipés :

- soit de VDS (détecteurs de tension) qui permettent de vérifier l'absence de tension directement (VAT),
- soit de VPS « systèmes indicateurs de présence de tension » qui ne sont donc pas des VAT.

Il faut donc réaliser la VAT par un dispositif externe complété par une instruction de sécurité IPS.

➤ POSTE HTB BLINDES PSEM

Dans ces postes, la VAT est impossible, donc la fermeture du sectionneur de terre fait office de VAT



POSTE HTB A PHASES SEPARÉES

Si la zone d'évolution de l'opérateur est au-delà la DLVR, il est autorisé à n'effectuer la Malt et Cc que sur les phases où il va travailler.



LIGNES AERIENNES EN CONDUCTEURS HTA ET BT

Si les travaux ne nécessitent :

- aucune coupure de circuit,
- aucune ouverture de circuit, l'opérateur est autorisé à ne poser qu'une seule Malt et Cc sur le lieu de travail.

Si le neutre sur les lignes BTA est mis directement à la terre en plusieurs points, il est possible de réaliser seulement la Malt sur tous les conducteurs.



CANALISATIONS ISOLEES EN HTA ET BT

Respecter les étapes suivantes de la consignation :

- 1) Séparation aux points les plus proches de la zone de travail,
- 2) Condamnation,
- 3) Identification par suivi visuel des canalisations,
- 4) VAT,
- 5) Malt et Cc.

Si l'étape 3 n'est pas possible il faut appliquer la procédure issue des dispositions techniques disponibles. Cette procédure sera définie dans les instructions de sécurité rédigées par l'employeur d'après la Norme NF C 18-510.



LIGNES AERIENNES EN HTB EN CONDUCTEURS NUS

- Il est admis de ne poser, soit qu'une mise à la terre locale, soit tout autre dispositif de signalisation, s'il n'est pas possible d'encadrer la zone de travail par deux dispositifs Malt et Cc.
- Si les lignes sont très espacées entre elles et que la zone d'évolution est au-delà de la DVLR, l'opérateur est autorisé à ne placer qu'une Malt et Cc sur le lieu de travail.



CABLES ISOLES SOUS TENSION EN HTB A ISOLATION SANS FLUIDE

Déroulement de la consignation

- 1 Pré identification,
- 2 Ouverture et condamnation des appareils de séparation dans les postes qui encadrent l'ouvrage à consigner,
- 3 Pose des Malt et Cc,
- 4 Identification de câble par tout moyen en possession, notamment, si besoin, par injection d'un signal sur une phase des câbles, après la pose du pavé de terre,
- 5 VAT par piquage du câble,
- 6 Mise en équipotentialité des postes de travail.



ROLE DES ACTEURS

➤ Le Chargé de Consignation BC - HC

C'est une personne qualifiée. C'est la Seule Personne autorisée à consigner une installation / ouvrage pour autrui.

Elle doit respecter strictement la procédure et remplir obligatoirement les attestations.

➤ Le Chargé de Travaux B2 – H2

C'est une personne qualifiée. Elle a la responsabilité totale du chantier et en 1^{er} lieu, la sécurité :

- ✓ Envers les Exécutants,
- ✓ Envers les Tiers,
- ✓ Envers le Public (s'il y en a).

■ Avant les travaux

Le B2/H2 doit :

- procéder à une analyse des risques exhaustive,
- tout vérifier, notamment les habilitations des intervenants,
- Mettre en place le balisage,
- Vérifier la mise en place des protections collectives,
- Vérifier le port des EPI.

■ Pendant les travaux

Le B2/H2 doit :

- Veiller à l'application de toutes les mesures de sécurité collective et individuelle,
- Assurer la surveillance de son personnel,
- Vérifier la bonne exécution des travaux.

■ A la Fin des travaux

Le B2/H2 doit :

- Vérifier la bonne exécution des travaux,
- Veiller à l'enlèvement de tous les outils,
- Rassembler son personnel à un endroit bien déterminé,
- **Interdire le retour sur le chantier,**
- Remettre au BC/ HC « l'Avis de fin de Travaux »

■ Interruption Provisoire du Chantier et Reprise du chantier

La même procédure est à appliquer, que la fin des travaux soit provisoire ou définitive.

➤ L'Exécutant B1/H1 ou BR

Le B1/H1 ou BR (considéré comme B1 sur le chantier) doit :

- Suivre les instructions techniques du B2/H2
- Respecter toutes les instructions de sécurité ordonnées par le B2/H2
- Vérifier les EPI

➤ **Rôle du Surveillant de Sécurité**

Cette fonction peut être exercée par un B0/H0 pour des opérations d'ordre non électrique, ou un B1/H1, BR pour des opérations d'ordre électrique et selon la zone.

Il existe 2 types de Surveillants

▪ **Surveillant de Sécurité électrique de Limite**

Il doit :

- ✓ Surveiller les personnes ou/les engins éventuels pour qu'ils ne dépassent pas les limites fixées par le B2/H2.

▪ **Surveillant de Sécurité électrique d'Opérations et d'Accompagnement**

Il doit :

- ✓ Surveiller les exécutants habilités ou non.

Les surveillants pour ces 2 missions doivent être habilités B0/H0 ou B1(V)/H1(V), BR ou B2(V)/H2(V) selon les zones et les opérations.

CHAPITRE VII

REDUCTION DU RISQUE ELECTRIQUE : TRAVAIL AU VOISINAGE

I. ZONES AUTOUR DE PIECES NUES SOUS TENSION

Il est évident que plus on s'approche d'un danger, en l'occurrence du danger électrique représenté par des pièces nues sous tension accessibles, plus on a une probabilité, c'est-à-dire un **RISQUE** d'avoir un accident.

Pour se prémunir de ce danger (**dans la mesure où l'on n'a pas pu supprimer le danger par la consignation de l'installation électrique**), on a délimité des « **zones de voisinage** ».

Ces zones sont déterminées géographiquement à partir des pièces nues sous tension accessibles, associées au degré de dangerosité et aux symboles d'habilitation.



BASSE TENSION B.T 1 000V

1°) Zone de voisinage renforcé ZVR appelée Z4

- de 0 à 30 cm de la pièce nue.

Cette zone est délimitée par la DLVR la distance limite du voisinage renforcé.

Cette ZVR, appelée Z4 est, on le comprend, la zone la plus dangereuse (faux mouvements, dérapage manuel ou de l'outil, chute d'une pièce métallique, etc..). Il y a dans cette zone des prescriptions de sécurité très strictes à respecter obligatoirement.

- Port des EPI (voir pages 73 et 75)
- Instruction Permanente de Sécurité (IPS) qui dresse la liste des instructions à respecter

2°) Zone de voisinage simple ZVS appelée Z1

Cette zone est bornée par la DLVR (soit 30 cm de la pièces nue sous tension) et la distance limite de voisinage simple DLVS, limite conventionnelle, soit 3 m en champ libre, soit par un obstacle fixe, (exemple : cloison, mur, grillage...).

3°) Zone d'Investigation ZI appelée Z0

Cette zone est bornée par le DLVS et la distance limite d'investigation DLI fixée conventionnellement, à 50 m.

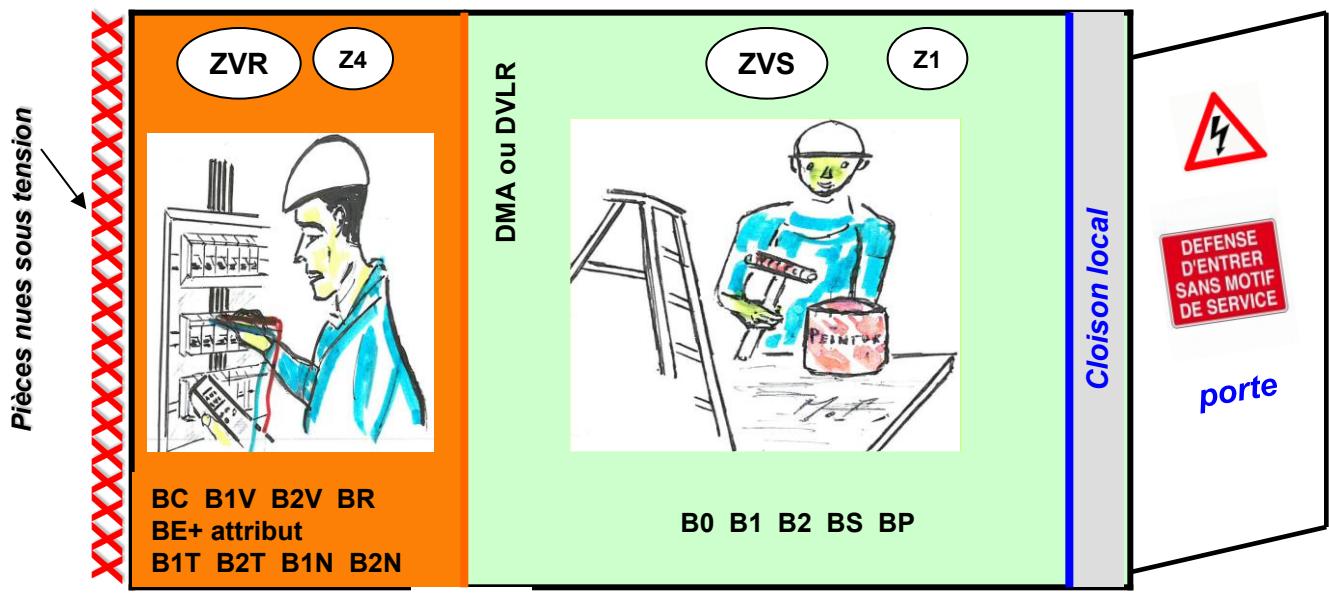
Cette zone est appelée zone d'investigation, car dans cette zone, on doit faire préalablement à toute opération, une analyse du risque électrique éventuel.

I. ZONES AUTOUR DE PIECES NUES SOUS TENSION



ZONES VOISINAGE BT

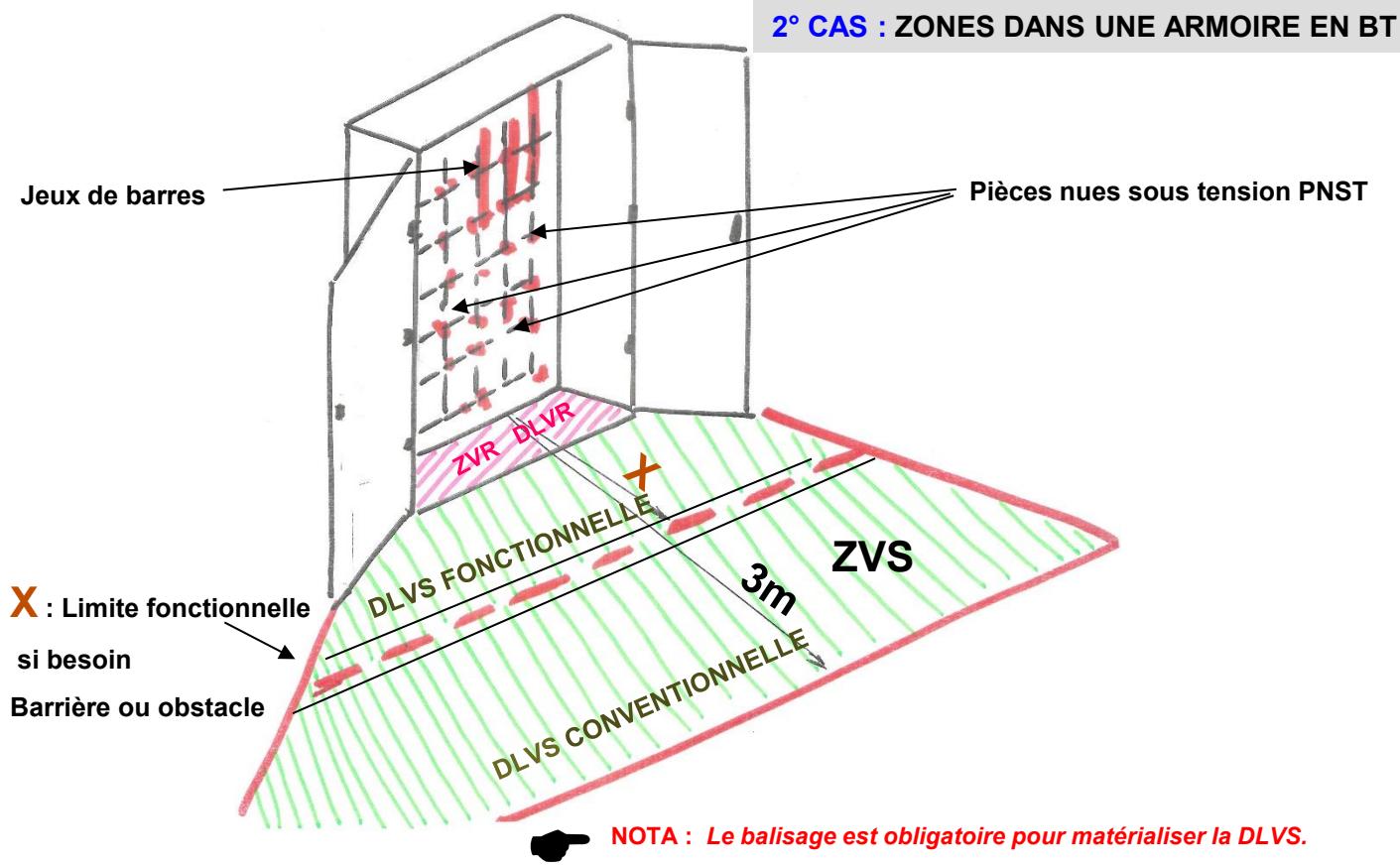
1° CAS : ZONES A L'INTERIEUR D'UN LOCAL EN BT



Zone 1 zone de voisinage simple : ZVS

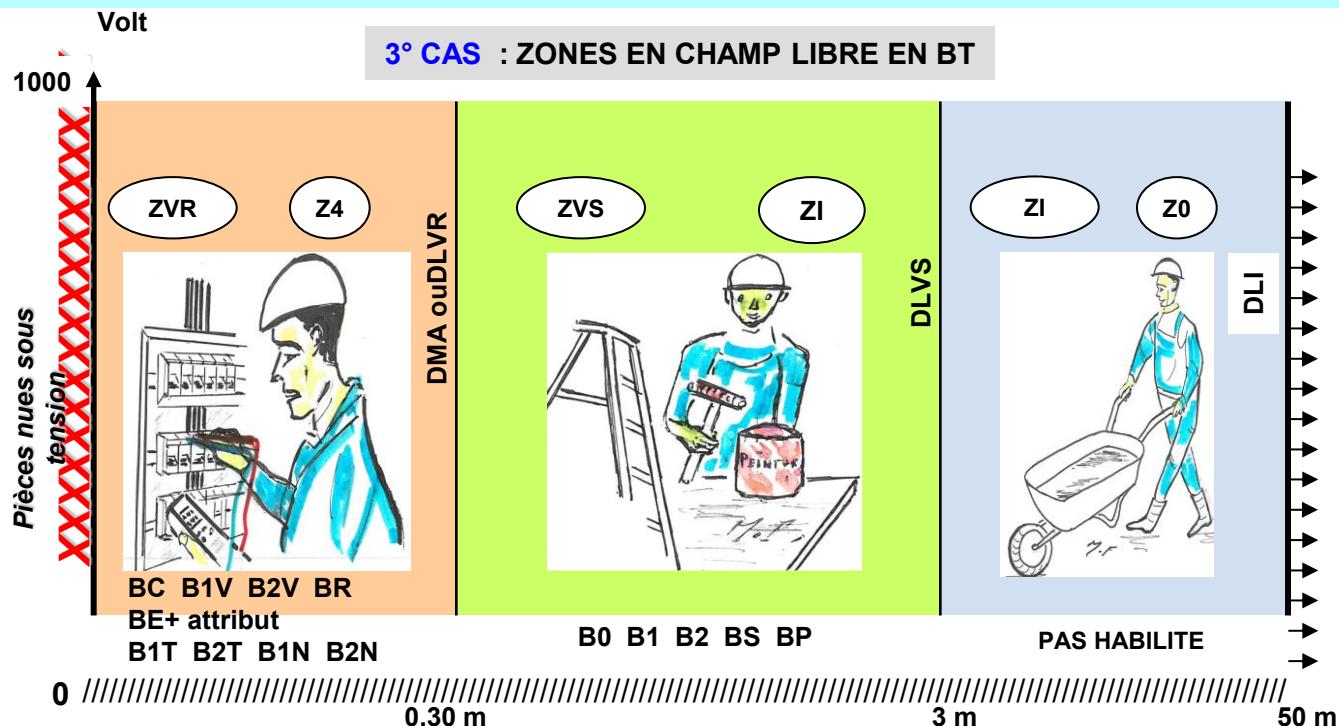
Zone 4 zone de voisinage renforcé : ZVR

2° CAS : ZONES DANS UNE ARMOIRE EN BT



NDLR: C'est toujours recommandé de mettre en place un balisage

I. ZONES AUTOUR DE PIECES NUES SOUS TENSION

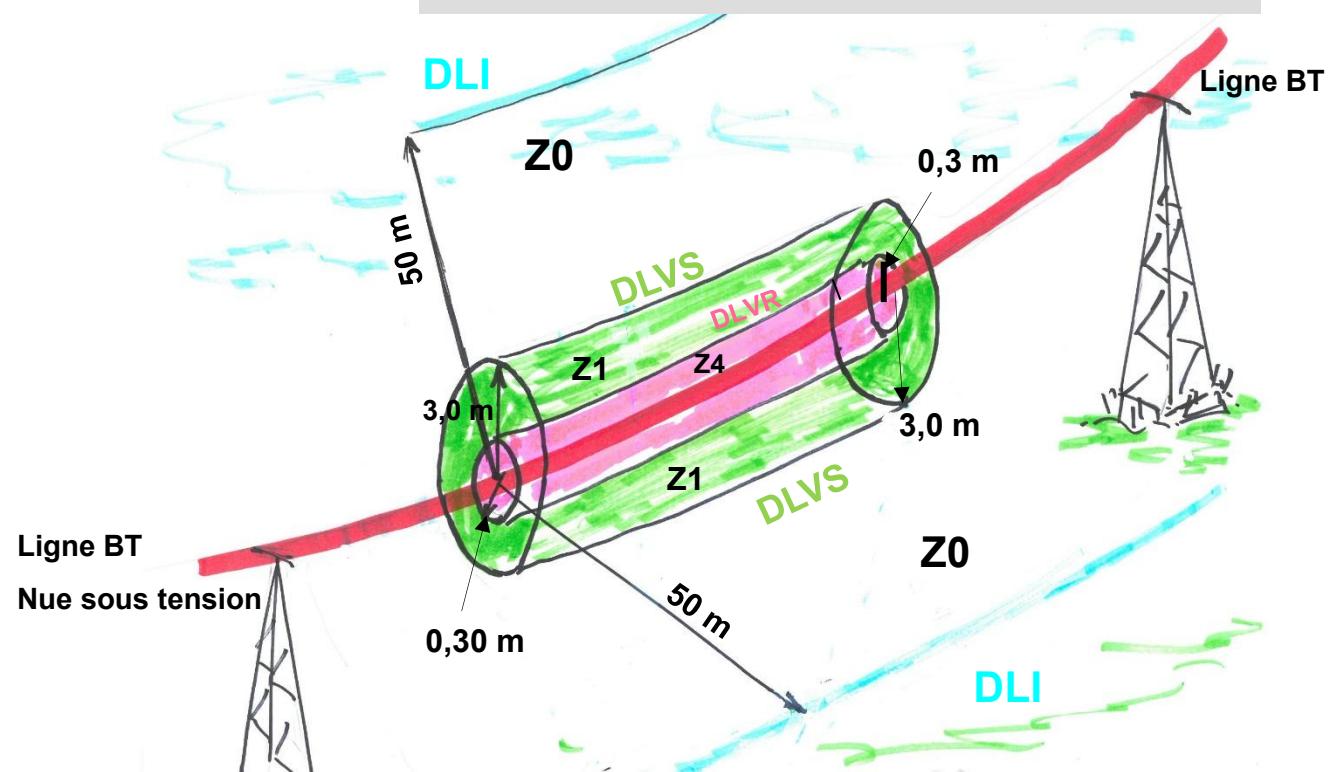


Zone 0 : zone d'investigation : ZI

Zone 1 : zone de voisinage simple : ZVS

Zone 4 : zone de voisinage renforcé en basse tension : ZVR

4° CAS : ZONES AUTOUR D'UN CONDUCTEUR NU EN BT



Zone 0 : zone d'investigation

Zone 1 : zone de voisinage simple

Zone 4 : zone de voisinage renforcé en basse tension

I. ZONES AUTOUR DE PIECES NUES SOUS TENSION

CONDITIONS REQUISES BT POUR TRAVAILLER DANS LES DIFFERENTES ZONES DE VOISINAGE

BT Zone 0 Zone d'investigation	<ul style="list-style-type: none"> ▪ obligation de procéder à l'évaluation du risque d'électrique, ▪ aucune habilitation nécessaire, ▪ si risque de franchissement de la DVLS ▪ obligation : <ul style="list-style-type: none"> - instruction de sécurité, - surveillant de sécurité de limite. 		Conduite : Chargé de chantier B0 ou non habilité si tout risque électrique a été supprimé Exécutant : Habilité ou non habilité .
Zone 1 Zone de voisinage simple	Opérations d'ordre non électrique	maintenance, réparation, construction <ul style="list-style-type: none"> ▪ Prescriptions Autorisation de travail, Balisage, Instruction de sécurité 	Conduite : - Chargé de chantier B0 avec interdiction de franchir la DLVR. Exécutant : - soit habilité B0 , - si non habilité : accompagné par un Surveillant de sécurité habilité B0 au minimum avec obligation de respecter les instructions de sécurité
	Opérations d'ordre électrique	Travaux	B2, B1
		Intervention	BR, BS
		Consignation	BC
		Opérations spécifiques	BE + attribut
Zone 4 Zone voisinage renforcé Port des EPI obligatoire Instruction Permanente de Sécurité (IPS) Outils isolants	Opérations d'ordre non électrique		
	Opérations d'ordre électrique	Travaux	B2V, B1V.
		Intervention	BR avec un seul exécutant B1V
		Consignation	BC
		Opérations spécifiques	BE** , B1V,
		Travaux sous tension	(obligatoire de posséder une ATST et OTST)



** BE + attribut : Mesurage, Mancœuvre, Vérification, Essai.

I. ZONES AUTOEUR DE PIECES NUES SOUS TENSION



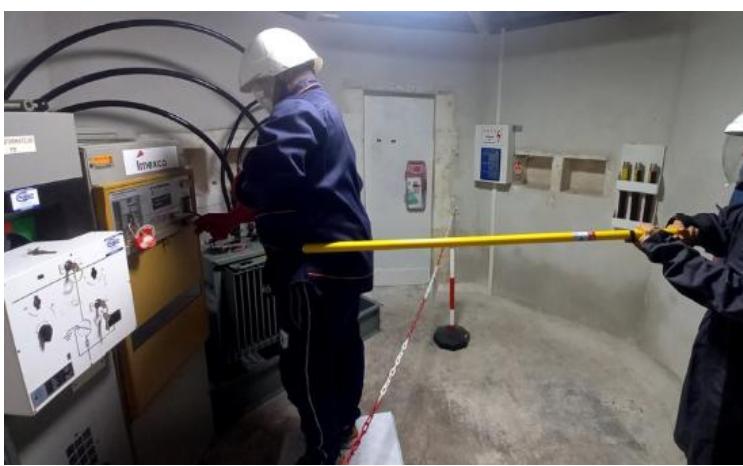
HAUTE TENSION

Les opérateurs qui suivent présentement la formation à l'habilitation électrique H1(V) H2(V) HC peuvent se reporter utilement au cahier didactique IMEXCO n°6 intitulé « La Haute tension et le poste de livraison HTA-BT » qui leur est fourni pendant le stage.



CHAMP DE HAUTE TENSION

Exemple de poste HTA-BT Atelier pédagogique IMEXCO



I. ZONES AUTOUR DE PIECES NUES SOUS TENSION



HAUTE TENSION

ZONES D'ENVIRONNEMENT

ZONE DES TST : Travaux Sous Tension :

La zone des TST (zone 3) est comprise entre les pièces nues sous tension, en TBT, BT et HTA et la DMA (Distance Minimale d'Approche), et en HTB, la DMAC (Distance Minimale d'Approche Corrigée), pour tenir compte de l'altitude, des problèmes de surtension, atmosphériques...ou la DMA si les conditions de sécurité sont mises en œuvre.

La DMA est égale à la somme : **DMA = g + t**

g = distance de garde

t = distance de tension

t = 0,005 un (kV)

g = 0,30 m en TBT et BT et 0,50 m en HT

En TBT et BT : g = 0,30 m

En HT : g = 0,50 m

En TBT et BT t = 0

En HTA t = 0,005 Un (kV)

En HTB : t' = t + (0,15 à 0,60) en fonction de la tension

Voir tableau ci-après :

Tension nominale en kV	t : distance tension	t' : distance tension	g distance de garde	DMA	DMAC
TBT et BT	0		0,30	0,30	
1	0		0,30	0,30	
20	0,10		0,50	0,60	
50	0,20		0,50	0,70	
63	0,30	0,45	0,50	0,80	0,95
90	0,50	0,60	0,50	1	1,10
150	0,80	1,05	0,50	1,30	1,55
225	1,10	1,35	0,50	1,60	1,85
400	2	2,60	0,50	2,50	3,10

I. ZONES AUTOUR DE PIECES NUES SOUS TENSION

HAUTE TENSION

2°) Zone de voisinage renforcé

Zone bornée par la DMA (distance minimale d'approche) et la DLVR dont les distances sont données en fonction de la valeur de la tension.

DMA varie de 0.60 m à 20 000V jusqu'à 2.50 m à 400 000V.

$$\text{DLVR} = \begin{cases} 2 \text{ m entre } 1000 \text{ et } 50 \text{ 000 V} \\ 3 \text{ m entre } 50 \text{ 000 et } 250 \text{ 000 V} \\ 4 \text{ m entre } 250 \text{ 000 et } 400 \text{ 000 V} \end{cases}$$

3°) Zone de voisinage simple ZVS ou Z1

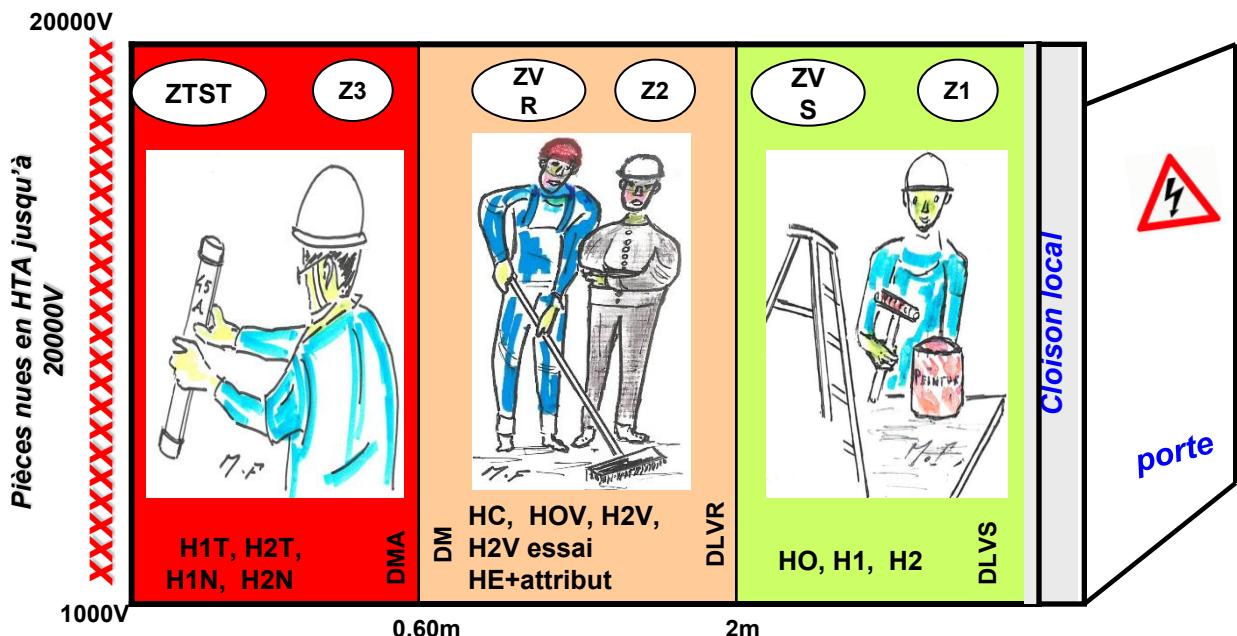
Zone bornée par la DLVR et la distance limite de voisinage simple DLVS fixée à

- 3 m pour : $U \leq 50 \text{ KV}$
- 5 m pour : $U \geq 50 \text{ KV}$

4°) Zone d'investigation Z0 ou ZI

Dans cette zone bornée par la DLI : 50 m, on doit analyser le risque électrique éventuel afin de prendre des mesures qui s'imposent.

1° CAS LOCAL : PIECES NUES Local HT 20 KV



Zone 1 : zone de voisinage simple ZVS

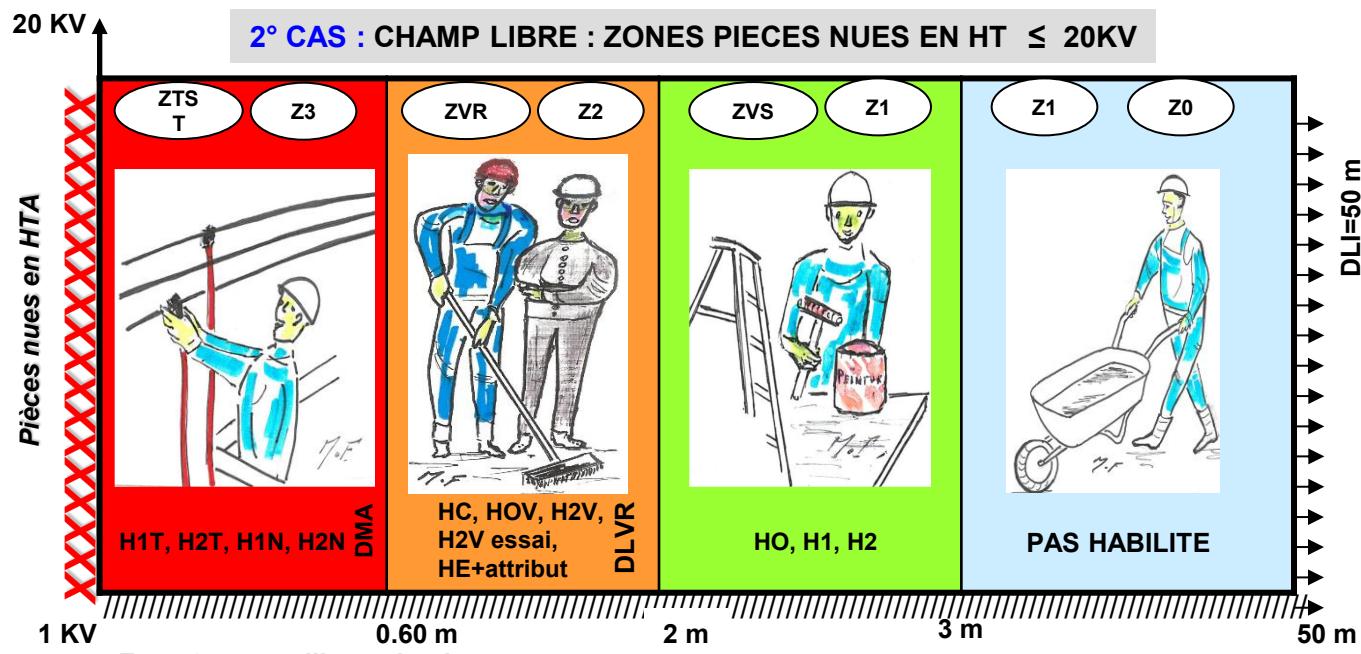
Zone 2 : zone de voisinage renforcé en haute tension ZVR

Zone 3 : zone des travaux sous tension en haute tension ZTST

I. ZONES AUTOUR DE PIECES NUES SOUS TENSION



ZONE VOISINAGE HT



Zone 0 : zone d'investigation

Zone 1 : zone de voisinage simple

Zone 2 : zone de voisinage renforcé en haute tension

Zone 3 : zone des travaux sous tension en haute tension

3° CAS : ZONES EN CHAMP LIBRE EN HT - De 1000 V à 400 000 V

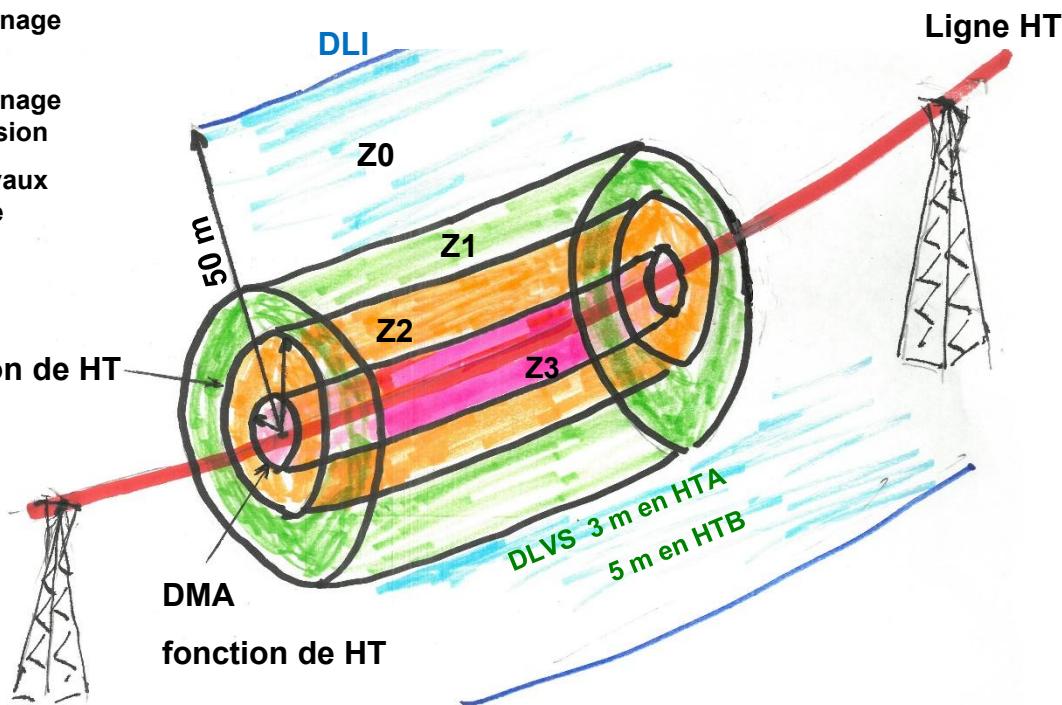
Zone 0 : zone d'investigation

Zone 1 : zone de voisinage simple

Zone 2 : zone de voisinage renforcé en haute tension

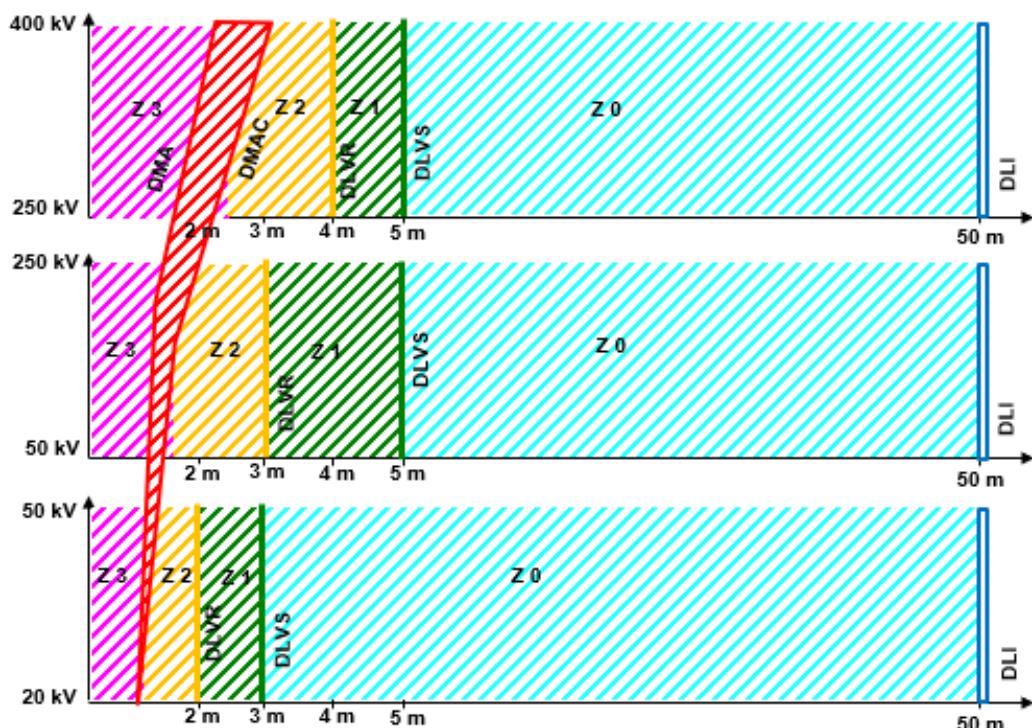
Zone 3 : zone des travaux sous tension en haute tension

DLVR
fonction de HT



I. ZONES AUTOUR DE PIECES NUES SOUS TENSION

CHAMP LIBRE : ZONES DE VOISINAGE HT 20 000V



NOTA : Dans les locaux ou emplacements réservés exclusivement aux professionnels habilités, il n'y a pas de Z0. C'est la cloison ou barrière qui fait office de DLVS

Zone 0	Zone d'investigation
Zone 1	Zone de voisinage simple
Zone 2	Zone de voisinage renforcé en haute tension
Zone 3	Zone des travaux sous tension, limitée par la DMA en HTA Zone des travaux sous tension en haute tension, limitée par la DMA en HTB ou la DMA si des conditions particulières pour prévenir les surtensions sont mises en oeuvre

4° CAS PYLONE ELECTRIQUE

DISTANCES LIMITES ET ZONES DEFINIES AUTOUR DES SUPPORTS DES LIGNES AERIENNES

Ces zones, autour des supports des lignes aériennes sont définies comme les « zones autour d'un conducteur nu en champ libre en HT »

DLVS : 3 m en HTA et 5 m en HTB

ZONE 1

DLVR : 2 m ou 3 m ou 4 m en fonction de U (kV)

ZONE 2

DMA ou : $t + g$ varie de 0.60 à 2.60 m en fonction de U (kV).

ZONE 3

DMAC t : distance de tension = 0.005 U (kV)

g : distance de garde = 0.5 m

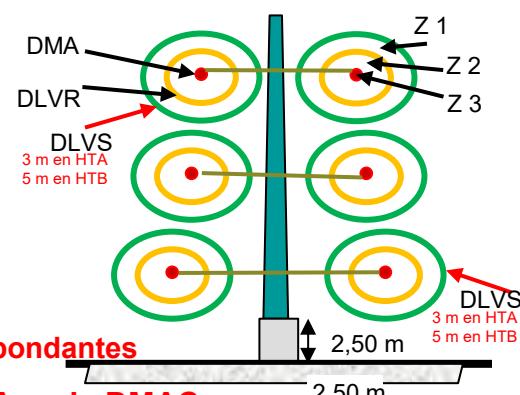
ASCENSION D'UN PYLONE HT

Jusqu'à 2.5 m, zone 0 : aucune habilitation.

→ Les prescriptions à appliquer à partir de 2.5 m sont celles de la Zone 1.

→ La DLVR qui doit être balisée ne doit pas être franchie au-delà de cette limite.

Obligation de respecter les prescriptions correspondantes



I. ZONES AUTOUR DE PIECES NUES SOUS TENSION

CONDITIONS REQUISES POUR TRAVAILLER DANS CES ZONES EN HT

HT Zone 0	<p>Aucune habilitation nécessaire Obligation de procéder à l'évaluation du risque électrique Si risque de franchir la DLVS : Obligation Instruction de sécurité, - Surveillant de sécurité de limite.</p>		<p>Conduite : Chargé de chantier HO ou non habilité Exécutant HO ou non habilité.</p>
Zone 1	<p>Opérations d'ordre Non électrique</p>	<p>Maintenance, Réparations, Constructions.</p>	
	<p>Opérations d'ordre électrique</p>	<p>Travaux</p>	<p>Conduite : Chargé de chantier H0 Exécutant :</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ soit H0 ▪ soit non habilité, mais obligation d'une IS et surveillance constante par un HO (surveillant de sécurité limite ou accompagnement)
		<p>Consignation</p>	<p>HC</p>
		<p>Opérations spécifiques</p>	<p>Conduite : HE + attribut Exécutant : H1</p>
Zone 2 ZVR	<p>Opérations d'ordre Non électrique</p>	<p>Maintenance, Réparations, Constructions.</p>	<p>■ Obligation de surveillance constante par un H0V Surveillant, ■ Interdiction de franchissement de la DMA matérialisée Conduite : Chargé de chantier H0V Exécutant H0V</p>
	<p>Opérations d'ordre électrique</p>	<p>Travaux</p>	<p>■ Obligation de surveillance constante par un H1V OU H2V Surveillant, ■ Interdiction de franchissement de la DMA matérialisée Conduite : Chargé de travaux H2V Exécutant H1V</p>
		<p>Consignation</p>	<p>HC</p>
		<p>Opérations spécifiques</p>	<p>Conduite : HE + attribut Exécutant : H1V</p>
Zone 3 TST	<p>Travaux sous tension</p>		<p>Conduite : H2T ou H2N Exécutant : H1T ou H1N ■ Obligation de posséder une ATST : autorisation de travaux sous tension et ordre de travail sous tension OTST</p>

II. ZONES AUTOUR DE CANALISATIONS ISOLÉES

➤ PRINCIPES GENERAUX

L'environnement électrique d'une canalisation isolée est divisé en 2 zones.

1°) Zone d'approche prudente ZAP qui est fixée conventionnellement à 50 cm de la canalisation. Cette limite s'appelle la distance limite d'approche prudente **DLAP**. Dans cette zone, il faut bien entendu opérer prudemment en fonction de l'analyse du risque.

2°) Zone d'investigation ZI qui s'étend en champ libre jusqu'à la DLI (50m), ou en espace clos jusqu'à la limite du local.

➤ DÉFINITIONS ET ROLES DES PRINCIPAUX INTERVENANTS DANS CET ENVIRONNEMENT

Les canalisations isolées sont classées en :

2 CATÉGORIES :

- Canalisation visible (enterrée ou non)
- Canalisation invisible (enterrée)

2 ÉTATS :

- Canalisation Hors Tension
- Canalisation Sous Tension

Les opérations sont classées en :

2 NATURES D'OPÉRATIONS :

- Opération d'ordre non électrique
- Opération d'ordre électrique

➤ L'EMPLOYEUR doit rédiger une IS (Instruction de Sécurité) voir annexe p.96, sur laquelle figurent les différentes mesures de sécurité établies en fonction de l'analyse du risque.

➤ LE RESPONSABLE DE CHANTIER doit être habilité « CHARGÉ DE CHANTIER » ou non en fonction de l'analyse du risque.

✓ **ROLE** : il est le chef responsable des opérations d'ordre non électrique, qui concourent ou non à l'exploitation des installations (ou ouvrages).

✓ **AUTORISATION** : Il ne doit commencer à travailler qu'après avoir reçu soit, « une autorisation de travail », soit « un avis pour tiers ».

✓ **OBLIGATION :**

- Prendre connaissance de l'IS (instruction de sécurité)
- Faire une analyse exhaustive de tous les risques
- Prendre toutes les mesures de protection collective
- Vérifier le port des EPI de ses exécutants
- Diriger les exécutants dans leur travail et vérifier qu'ils ont les autorisations nécessaires et les qualifications adéquates.
- Organiser la surveillance de ses exécutants

○ **Il est RESPONSABLE DE LA SÉCURITÉ, DE LA SANTÉ, ET DE LA QUALITÉ DU TRAVAIL DE SES EXÉCUTANTS**

✓ **PÉRIMETRE DE LA MISSION :**

- Effectuer un ripage
- Effectuer un soutènement
- Ouvrir un fourreau
- Nettoyer une canalisation pour vérifier sa nature.
- Il devra nommer un SURVEILLANT DE SÉCURITÉ si besoin.

➤ LE SURVEILLANT DE SÉCURITÉ ÉLECTRIQUE sur chantier d'ordre non électrique, est non habilité ou habilité BF-HF pour des opérations d'ordre non électrique en fonction des situations. Il alerte les opérateurs dès qu'ils s'approchent ou entrent dans la zone d'incertitude.

➤ L'EXÉCUTANT, doit être muni d'une autorisation d'intervention à proximité des réseaux (AIPR), dans les conditions fixées par le Titre II de l'arrêté du 15/02/2012. Il peut être non habilité ou habilité BF-HF exécutant en fonction de la situation.

II. ZONES AUTOUR DE CANALISATIONS ISOLÉES

➤ PRESCRIPTIONS DE SECURITE

Nous allons analyser les différentes situations et opérations à réaliser : contact, déplacement, nettoyage des canalisations, etc... sur canalisations isolées visibles, non visibles, enterrées, qui détermineront les prescriptions de sécurité à respecter obligatoirement.

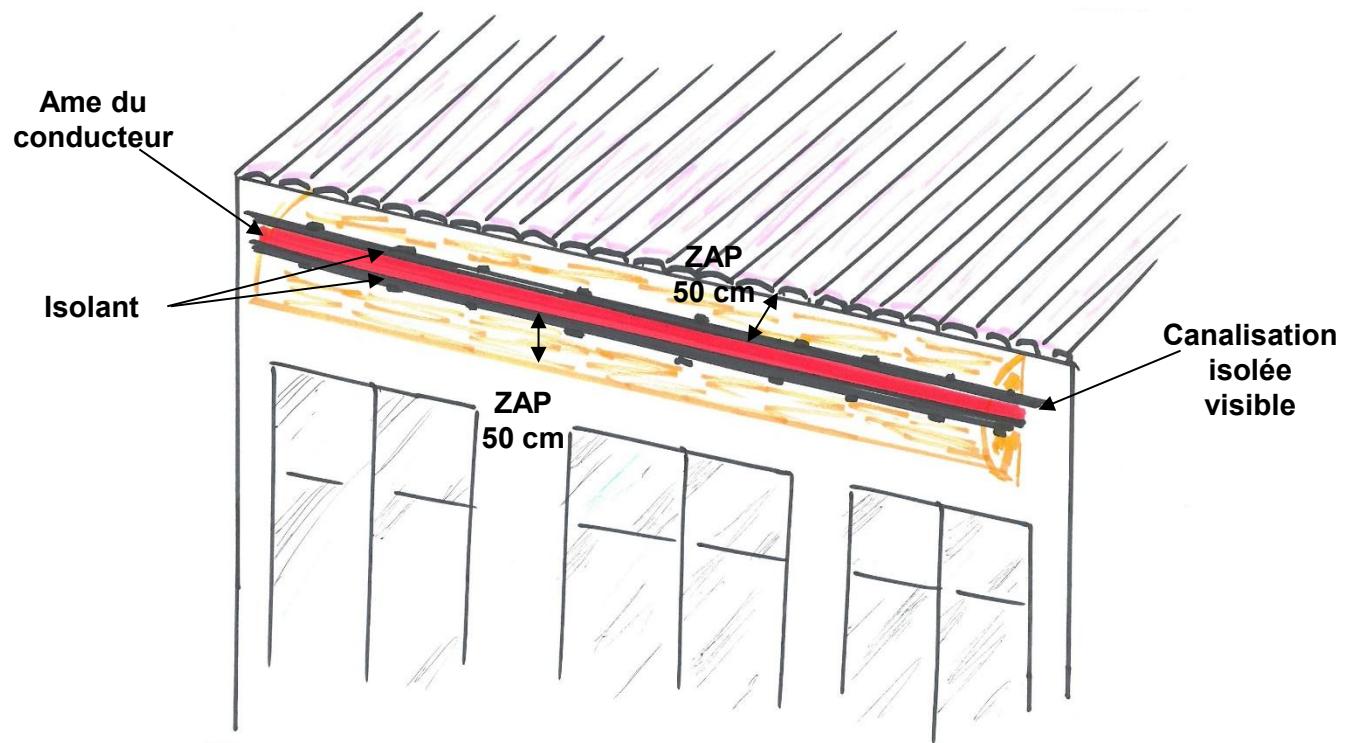
A. CANALISATIONS ÉLECTRIQUES ISOLÉES VISIBLES NON ENTERRÉES

Exemples :

- Canalisations fixées aux façades des immeubles
- Canalisations isolées aériennes du réseau public
- Canalisations sur chemins de câbles...

PREScriptions DE SÉCURITÉ :

- Respecter les ZAP (Zone d'Approche Prudente) de 50 cm, et dans cette zone, faire une analyse exhaustive des risques notamment du câble détérioré, des isolants fendus, coupés...
- ATTENTION : Toutes les opérations réalisées dans cette zone doivent être déterminées en fonction de l'analyse des risques.



PRECISIONS SUR LES MESURES COMPENSATOIRES :

- Porter une attention très particulière à l'identification de la canalisation (information inscrite sur la gaine, schéma...)
- En cas de plusieurs canalisations, vérifier par l'émission d'un signal et sa non-réception sur les autres canalisations
- **L'identification doit être CERTAINE**
- En fonction du type d'opération, poser des protections sur ou autour de la canalisation.

II. ZONES AUTOUR DE CANALISATIONS ISOLÉES

➤ IL Y A 5 TYPES D'ACTIVITÉS À ANALYSER PRINCIPALEMENT :

ACTIVITÉS	NATURE DES OPÉRATIONS	OPÉRATEURS
Sans risque de contact ni de détérioration.	Opération d'ordre non électrique •Canalisation peuvent rester sous tension * Eviter de rentrer dans la ZAP	<u>Conduite</u> : Chargé de chantier non habilité, mais formé aux risques, <u>Exécutant</u> : non habilité
Sans contact, mais risque de détérioration de la canalisation	Opération d'ordre non électrique * Analyse du risque * Consignation ou à défaut Mise hors tension . * Autorisation de travail ou certificat pour Tiers -Si impossible, prendre des mesures de surveillance.	<u>Conduite</u> : Chargé de chantier habilité B0/H0, <u>Exécutant</u> : Non habilité si risque supprimé
Pas de risque de détérioration, mais Obligation de la toucher sans déplacement	Opération d'ordre non électrique * Consignation ou à défaut Mise hors tension + mesures complémentaires si possible. - Définir mesures de sécurité.	<u>Conduite</u> : Chargé de chantier habilité B0/H0, <u>Exécutant</u> : habilité B0-H0 ou Non habilité, mais accompagné.
Pas de risque de détérioration, mais Nécessite de déplacer la canalisation.	Opération d'ordre électrique Consignation ou à défaut - Mise hors tension + mesures complémentaires. * Si impossible, définir mesures de sécurité, Port des EPI obligatoire.	<u>Conduite</u> : Chargé d'opération B2/H2, ou BR, ou BE/HE + attribut <u>Exécutant</u> : B1/H1
Nettoyage d'une canalisation électrique isolée	Opération d'ordre électrique Instructions de sécurité Documents – Autorisation d'accès ou attestation de consignation	<u>Conduite</u> : Chargé d'opération B2/H2, ou BR, ou BE/HE + attribut <u>Exécutant</u> : B1/H1

B. CANALISATIONS ÉLECTRIQUES ISOLÉES INVISIBLES ENTERRÉES

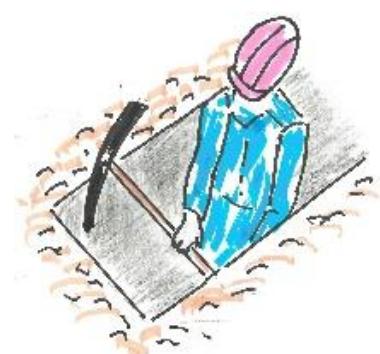
2 phases de travail sont à considérer :

1. Opérations de terrassement pour accéder à la canalisation enterrée
2. Activités dans l'environnement des canalisations enterrées visibles APRES terrassement

B.1) OPÉRATIONS DE TERRASSEMENT :

Pour toute opération de terrassement, d'enfoncement, de perçage, compte tenu de l'incertitude sur le tracé de la canalisation, il faut respecter une « **Zone d'incertitude** » dont les limites sont définies selon des classes indiquées par l'exploitant du réseau conformément à l'article 1 de l'arrêté du 15/02/2012 soit :

- Classe A : Incertitude 50 cm
 - Classe B : Incertitude < 1,50 m
 - Classe C : Incertitude >1,50 m ou absence de localisation
- (se reporter au TITRE I, article 1 du décret du 15/02/2012, modifié par l'arrêté du 26/12/2018)



II. ZONES AUTOUR DE CANALISATIONS ISOLÉES

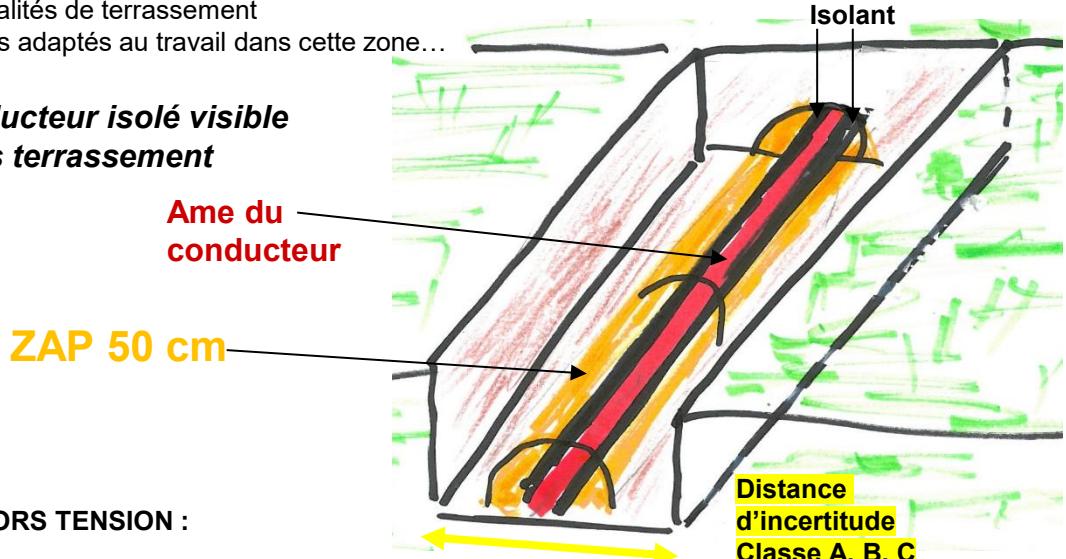
PRESCRIPTIONS DE SÉCURITÉ :

Il y a 2 risques principaux lors de l'opération de terrassement :

- Court-circuit dont l'énergie dépend de la tension et de l'intensité du conducteur dans la canalisation
- Électrisation dont la gravité est fonction de nombreux facteurs (voir p.8-9-10)

Réaliser en 1^{er} lieu une analyse exhaustive du risque électrique :

- Prise de contact avec l'exploitant du réseau afin de déterminer les caractéristiques de la canalisation : tension, diamètre ; son état électrique, sous tension, hors tension...
- Marquage au sol de la zone d'environnement définie en fonction de la classe
- Définition des modalités de terrassement
- Utilisation des outils adaptés au travail dans cette zone...



✓ CANALISATION HORS TENSION :

1^{er} cas :

Travaux d'ordre non électrique concourant à l'exploitation électrique : il doit être délivré par le chargé d'exploitation électrique ou l'employeur, une AUTORISATION DE TRAVAIL (voir p. 94), signée par l'émetteur de cette autorisation et le chargé d'opération. Le chargé d'opération doit être une personne AVERTIE et qui sait organiser les différents procédures, accès, contrôles et suivis d'un chantier. L'exécutant doit être une personne AVERTIE.

2^{ème} cas :

- **Travaux d'ordre non électrique ne concourant pas à l'exploitation électrique** : le document délivré autorisant le début des travaux s'appelle un « CERTIFICAT POUR TIERS » (voir p. 94)

✓ CANALISATIONS RESTÉES SOUS TENSION :

Si l'exploitant du réseau ne peut mettre la canalisation hors tension, pour différentes bonnes raisons, le chantier de terrassement doit être réalisé en respectant les prescriptions de sécurité par des intervenants dont la qualification et la mission sont :

- **L'EMPLOYEUR** doit rédiger une IS (Instruction de Sécurité) voir p.96 sur laquelle figurent les différentes mesures de sécurité établies en fonction de l'analyse du risque
- **LE RESPONSABLE DE CHANTIER** doit être habilité CHARGÉ DE CHANTIER BF-HF (détails p. 57)
- **LE SURVEILLANT DE SÉCURITÉ ÉLECTRIQUE** sur chantier d'ordre non électrique, est non habilité ou habilité BF-HF pour des opérations d'ordre non électrique en fonction des situations. Il alerte les opérateurs dès qu'ils s'approchent ou entrent dans la zone d'incertitude.
- **L'EXÉCUTANT**, doit être muni d'une autorisation d'intervention à proximité des réseaux (AIPR), dans les conditions fixées par le Titre II de l'arrêté du 15/02/2012. Il peut être non habilité ou habilité BF-HF exécutant en fonction de la situation.

II. ZONES AUTOUR DE CANALISATIONS ISOLÉES

B.2) ACTIVITÉS DANS L'ENVIRONNEMENT DES CANALISATIONS ENTERRÉES VISIBLES APRES TERRASSEMENT : TABLEAU RÉCAPITULATIF

ACTIVITÉS	NATURE DES OPÉRATIONS	OPÉRATEURS
Sans nécessité de rentrer dans la ZAP	<p>Opération d'ordre non électrique</p> <ul style="list-style-type: none"> La canalisation peut rester sous tension Pas de procédure accès, contrôle, suivi 	<u>Conduite</u> : Responsable du chantier non habilité mais formé
Nécessité de rentrer dans la ZAP 1 ^{er} CAS : risque de contact et risque de dégradation	<p>Opération d'ordre non électrique</p> <ul style="list-style-type: none"> Procédure accès, contrôle, suivi Autorisation de travail ou certificat pour tiers après consignation ou mise hors tension Avis de fin de travail 	<u>Conduite</u> : Chargé de chantier non habilité mais formé <u>Exécutant</u> : non habilité mais formé
2 ^{ème} CAS : pas de risque de contact	<p>Si consignation ou mise hors tension impossible</p> <ul style="list-style-type: none"> Surveillance obligatoire et mesures compensatoires avec instructions de sécurité <p>Opération d'ordre non électrique</p> <ul style="list-style-type: none"> La canalisation peut rester sous tension 	<u>Conduite</u> : Chargé de chantier BF-HF <u>Exécutant</u> : BF-HF
Obligation de contact sans déplacement ni dégradation 1) Nettoyage pour identification	<p>Opération d'ordre non électrique</p> <ul style="list-style-type: none"> Établir un mode opératoire qui respecte les prescriptions de sécurité 	Pas besoin d'habilitation pour les opérateurs
2) Ripage (changement de position de – de 10 cm)	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Canalisation hors tension après consignation ou mise hors tension ➤ Canalisation sous tension : instructions de sécurité 	Pas besoin d'habilitation pour les opérateurs <u>Conduite</u> : Chargé de chantier BF-HF <u>Exécutant</u> : BF-HF
3) Soutènement	<p>a) SANS déplacement</p> <p>Opération d'ordre non électrique</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Canalisation hors tension après consignation ou mise hors tension ➤ Canalisation sous tension : instructions de sécurité 	Pas besoin d'habilitation pour les opérateurs <u>Conduite</u> : Chargé de chantier BF-HF <u>Exécutant</u> : BF-HF

II. ZONES AUTOUR DE CANALISATIONS ISOLÉES

B.2) ACTIVITÉS DANS L'ENVIRONNEMENT DES CANALISATIONS ENTERRÉES VISIBLES APRES TERRASSEMENT : TABLEAU RÉCAPITULATIF (Suite)

ACTIVITÉS	NATURE DES OPÉRATIONS	OPÉRATEURS
3) Soutènement	<p>b) AVEC déplacement Opération d'ordre électrique</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Instructions de sécurité ▪ Procédure d'accès, suivi, contrôle ▪ Déplacement hors tension ou à défaut, sous tension avec autorisation de travail 	<u>Conduite :</u> BR, B2, H2 <u>Exécutant :</u> B1, H1
4) Ouverture d'un fourreau ou Protection d'une canalisation	<p>Opération d'ordre non électrique Exclusivement autorisé pour identification du contenu intérieur</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Canalisation hors tension après consignation ou mise hors tension ➤ Canalisation sous tension : instructions de sécurité <p>NOTA : Interdiction de monter sur une canalisation ou de l'arroser</p>	Pas besoin d'habilitation pour les opérateurs
5) Déplacement d'une canalisation sans risque de la détériorer	<p>Opération d'ordre électrique</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Prescriptions de sécurité ▪ Pas de contraintes sur les extrémités du câble ▪ Ne pas détériorer l'enveloppe ▪ Travailler hors tension ▪ A défaut : autorisation de travail précisant l'état électrique de la canalisation 	<u>Conduite :</u> BR, B2, H2 <u>Exécutant :</u> B1, H1
6) Nettoyage d'une canalisation AVANT intervention	<p>Opération d'ordre électrique</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Autorisation d'accès ▪ Attestation de consignation ▪ Prescriptions de sécurité 	<u>Exécutant :</u> B1, H1
7) Canalisation isolée comprenant une partie active et accessible	<p>Situation suite à différentes causes :</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Coupure ▪ Usure ▪ Raccordement arraché... 	<u>Conduite :</u> Le chargé d'opération doit arrêter l'opération

CHAPITRE VIII

TYPES D'OPERATIONS

- 1. Opérations d'ordre non électrique B0-H0V, BF-HF**
- 2. Interventions générales BR**
- 3. Interventions élémentaires BS**
- 4. Opérations spécifiques**
- 5. Opérations sur installations photovoltaïques**
- 6. Opérations sur batteries stationnaires**
- 7. Opérations diverses**

1. Opérations d'ordre non électrique B0-H0V, BF-HF

DÉFINITION DES OPÉRATIONS D'ORDRE NON ÉLECTRIQUE :

Toutes opérations qui ne concernent :

- Ni les parties actives et conductrices
- Ni leurs isolants
- Ni les conducteurs de protection (jaune/vert)

Par exemple toutes opérations de peinture, carrelage, menuiserie, serrurerie, maintenance, construction, démantèlement, désherbage, nettoyage, etc...dès lors qu'elles sont effectuées dans ***l'environnement électrique, c'est-à-dire un volume qui peut contenir des pièces nues sous tension ou/et des canalisations isolées.***

On considère 2 types d'opérations d'ordre NON électrique.

1°) Les opérations d'ordre non électrique qui participent à l'exploitation de l'installation ou de l'ouvrage électrique.

2°) Les opérations, d'ordre non électrique qui ne participent pas à l'installation ou l'ouvrage électrique.

En fonction de ces 2 types d'opérations et de la situation de travail (tout risque électrique supprimé ou non), les opérateurs doivent être soit :

- Habilité B0, H0(V), BF-HF
- Personne « avertie » : c'est-à-dire formée aux risques électriques
- Personne « ordinaire » : ni habilitée, ni avertie

HABILITATION B0, H0(V), BF-HF :

Il y a 2 niveaux : « Chargé de chantier » ou « Exécutant »

✓ Prérequis :

Aucun prérequis en électricité n'est nécessaire pour suivre la formation et être habilité B0, H0(V), BF-HF.

✓ Champ d'application : Un habilité B0, H0(V), BF-HF peut :

- entrer dans un local réservé aux électriciens (sur autorisation) : B0, H0(V)
- diriger un chantier : « chargé de chantier »
- exécuter des opérations d'ordre non électrique : B0, H0(V), « exécutant », BF-HF « exécutant »
 - BT : en zone 1 (ZVS)
 - HT : en zone 1 (ZVS) ou en zone 2 (ZVR)
 - En zone ZAP d'une canalisation isolée visible
- Peut être surveillant de sécurité électrique pour des travaux d'ordre non électrique

□ CHARGE DE CHANTIER B0,H0(V), BF-HF

Le **chargé de chantier** est la personne responsable du chantier qui exerce une autorité sur les exécutants.

A ce titre, il a l'obligation, avant de commander ou commencer un chantier (peinture, carrelage, maçonnerie....) de procéder à une analyse exhaustive des risques professionnels, et en particulier, ici, du risque électrique.

Pour cela, il doit élaborer ou participer à la mise en application de la prévention du risque et il peut s'entourer de professionnels en électricité s'il détecte un risque électrique.

Il doit veiller à la bonne exécution du travail, rassembler le personnel à la fin du travail, et interdire tout nouvel accès.

1^{er} CAS : Opérations ne concourant pas à l'exploitation de l'installation électrique.

Avant de commencer, il doit réceptionner et signer un **Certificat pour Tiers** (voir page 94), auprès du Chargé d'exploitation électrique qui lui garantit que **Tout Risque Electrique** est supprimé.

A la fin du chantier, il doit rédiger un « **Avis de Fin de Travail** » (voir page 95) qu'il remet au Chargé d'exploitation électrique.

2^{ème} CAS : Opérations d'ordre non électrique (par exemple, peinture extérieure d'une armoire électrique) concourant à l'exploitation électrique.

Le Chargé de chantier B0,H0, BF-HF doit demander une **Autorisation de Travail** (voir page 94) au Chargé d'exploitation électrique qu'il contresignera.

A la fin du chantier, il doit remettre un « **Avis de fin de Travail** » (voir page 95) au Chargé d'exploitation électrique qu'il contresignera..

**EXECUTANT B0,H0(V), BF-HF**

B0, H0(V) : Il peut réaliser des travaux d'ordre non électrique en zone 1 (ZVS) en BT ou 2 (ZVR) en HT, sous la conduite d'un **habilité B0/H0 Chargé de chantier**.

Il peut rentrer seul (s'il est autorisé) dans un local d'accès réservé aux électriciens, mais en aucun cas, il ne peut réaliser un travail.

BF-HF : Il peut réaliser des travaux d'ordre non électrique en zone ZAP d'une canalisation isolée sous tension

B0,H0(V), BF-HF : Il peut être surveillant de sécurité :

- soit Surveillant de limite,
- soit Surveillant d'opération et d'accompagnement dans les zones où il est autorisé à pénétrer, et pour des opérations non électriques, et exercer l'**Autorité** sur les personnes qu'il surveille.

**EXECUTANT NON HABILITE**

➤ Il doit néanmoins être formé aux risques électriques, il peut travailler en zone 0, ou lorsque tout risque électrique a été supprimé, mais sous la conduite d'un Chargé de chantier,

**TABLEAU RECAPITULATIF DES OPERATIONS D'ORDRE NON ELECTRIQUE EN FONCTION DES ZONES ET SITUATIONS**

Travaux Non Electrique	Prescriptions de Sécurité	Conduite
Travaux ne concourant pas à l'exploitation de l'installation Peinture, carrelage, construction...	Document : <ul style="list-style-type: none"> • Certificat pour Tiers, Pas de pièces nues dans le voisinage. La canalisation est consignée ou mise hors tension 	Chargé de chantier Non habilité , mais formé aux risques électriques Exécutant Non habilité , mais formé aux risques électriques.
Travaux concourant à l'exploitation de l'installation Peinture, carrelage, construction... Travaux en fouilles dans les ZAP	Document : <ul style="list-style-type: none"> • Autorisation de Travail. • Mesures de Prévention. • Balisage des zones. • Surveillance du personnel. <p>Mise en place des moyens de prévention au travail.</p> <p>La canalisation peut rester sous tension.</p>	Chargé de chantier : B0,H0(V) en zone 1 ou BF-HF en zone ZAP, ou Non habilité en zone 0. Exécutant : B0,H0(V) en zone 1 ou BF-HF en zone ZAP ou Non habilité , mais formé en zone 0, ou lorsque tout risque électrique est supprimé.

2. Interventions générales BR

DEFINITION

Au sens de la Norme NF C 18-510, une intervention est une opération exclusivement d'ordre électrique, du domaine TBT et BT, simple et de courte durée, effectuée sur une partie très limitée de l'installation électrique, et toujours hors tension (sauf pour connexion et déconnexion selon certaines conditions).

Tout autre type d'opération doit être qualifié différemment.

Il existe 2 types d'interventions :

- **INTERVENTION GENERALE (BR)**
- **INTERVENTION ELEMENTAIRE (BS, page 71)**

➤ INTERVENTION GENERALE, Symbole BR

On définit une intervention générale par les critères suivants :

- Opération de maintenance,
- Opération de dépannage,
- Mise en service d'une nouvelle installation partielle et temporaire,
- Connexion-déconnexion sous tension selon certaines conditions.

Conditions à respecter

- Les circuits sont alimentés en TBT et/ou BT,

➤ Déroulement d'une Intervention Générale

1°) Préparation de l'intervention

- Recevoir une autorisation de travail,
- Analyse du risque électrique (mais aussi de tous les autres risques professionnels),
- Lire l'IPS,
- S'assurer que l'intervention correspond bien aux critères définis ci-dessus
- Vérifier sa tenue vestimentaire (voir pages 73 et 75),
- Vérifier les EPI,
- Vérifier le bon état de ses appareils,
- Assurer la sécurité de son exécutant et des tiers,
- Mettre en place les protections effectives.

2°) Pendant l'intervention

Réaliser les 3 étapes

Etape 1 : Recherche et localisation des défauts en présence de tension,

Dans le cadre de son intervention, le BR va réaliser des opérations de mesurage, essais, manœuvre, vérification.

Ces opérations peuvent être effectuées par un habilité BR si elles sont indispensables à l'intervention (selon l'article 10 de la Norme NF C 18510).

Bien entendu, l'opérateur doit respecter, en fonction des situations de travail les dispositions normatives inhérentes à ces situations.

Etape 2 : Elimination des défauts toujours hors tension en respectant
la Procédure de Consignation.

Préalablement au déroulement de la procédure de consignation, il faut bien repérer en fonction des documents dont on dispose, ou à défaut d'une identification visuelle (si elle est possible), l'endroit où on va faire la séparation, TGBT, armoire divisionnaire, terminal...



Procédure de Consignation - Déroulement

Le Chargé d'intervention **BR** doit réaliser d'abord la Pré-Identification et ensuite la Consignation qui comprend **les 5 opérations suivantes** :

- **Séparation,**
- **Condamnation,**
- **Identification,**
- **VAT (Vérification d'Absence de Tension)**
- **Malt et Cc (Mise à la terre et en court-circuit).**

1

La Séparation

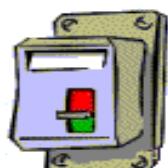
On manipule pour cela des appareils spécialement conçus.

Organes de Séparations

- Une prise de courant
- Disjoncteur,
- Retrait de fusible,
- Sectionneur,
- Inter-sectionneur,
- Retrait de prises de courant embrochables,
- Appareils de commande sous certaines conditions.



Prise de courant,



Disjoncteur.

Attention :

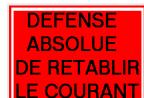
- ▶ **Cette séparation doit se faire sur tous les conducteurs actifs (neutre compris, sauf en schéma TNC = neutre et terre communs).**
- ▶ Un sectionneur ne doit jamais être manœuvré en charge, car il n'a pas de chambre de coupure pour supporter et éteindre l'arc (il est conseillé d'utiliser des inter-sectionneurs pour la séparation).
- Tout conducteur est supposé être sous tension, tant que l'on n'a pas la preuve du contraire par une attestation de consignation.

2 La Condamnation

Cette opération a pour but de s'assurer que personne ne pourra faire la manœuvre de remise sous tension.

Seule une double mesure de protection est indispensable et obligatoire.

- Blocage de l'appareil par un cadenas permanent à clé,
- Pancarte d'interdiction de manœuvrer



Ainsi il y a 2 interdictions

- Interdiction physique sécurisée avec un cadenas,
- Interdiction administrative (pancarte).

APPAREIL CONDAMNE
DEFENSE DE MANOEUVRER

En BT, si on ne peut pas mettre un cadenas, l'interdiction par affiche, pancarte... est tolérée.

3 Identification de l'Ouvrage

Cette opération est essentielle, mais souvent délicate à réaliser, car on manque d'informations fiables.

Il faut consulter :

- Les schémas (s'ils existent),
- Lire les pancartes, affiches, étiquettes,
- Procéder à une identification visuelle, si possible...



Cette identification nécessaire n'est pas suffisamment probante pour garantir la mise hors danger des personnes qui vont travailler sur l'installation.

Il faut procéder à la 4° opération : La VAT.

4 Vérification d'Absence de Tension VAT

3 Règles fondamentales à respecter :

- 1°) Vérifier son appareil juste **avant et après** la mesure,
- 2°) Faire la VAT sur tous les conducteurs actifs (y compris le neutre) entre eux et avec la terre,
- 3°) Faire la VAT au plus près de l'endroit où l'on travaille (et non sur l'organe de séparation).



INTERDICTION d'utiliser un VAT pour mesurer une présence de tension

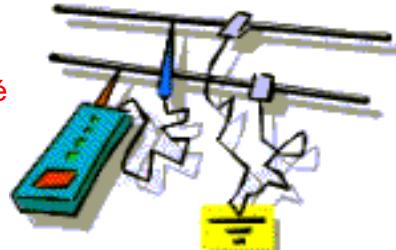
et réciproquement d'utiliser un voltmètre pour vérifier une absence de tension.

5

Mise à la terre et en court-circuit

C'est la seule mesure qui permet de se protéger totalement d'une remise sous tension intempestive. Cette Malt et Cc doit être réalisée de part et d'autre de la zone de travail avec un équipement spécial adapté à la tension nominale et au courant de court-circuit supposé au point de fixation.

→ Un dispositif Malt et Cc qui a fonctionné doit être réformé ou renvoyé éventuellement au fabricant pour le requalifier.

**Attention :**

Réaliser d'abord la mise à la terre avant de raccorder les conducteurs actifs.

Si le Chargé d'intervention BR est en mesure de prouver :

- qu'il n'y a pas la possibilité de remise sous tension intempestive en amont ou en aval de la zone d'intervention,
- qu'il n'y a pas de condensateur qui puisse se décharger,
- qu'il n'y a pas de câble de grande longueur.

Il peut se dispenser de réaliser la Malt et Cc.

Après la consignation, remplacer ou réparer l'élément défectueux.

Etape 3 : Remise sous tension

A la fin de son intervention, le Chargé d'intervention générale, BR, restitue l'installation ou l'équipement à l'exploitation en rendant compte au Chargé d'exploitation électrique.

Le Chargé d'intervention générale ne peut avoir qu'un seul exécutant B1(V).

NDLR : S'agissant du dépannage, en principe, il faut toujours remplacer à l'identique, l'élément défectueux.

Veiller à bien respecter les Calibres des protections, car ceux-ci ont été calculés très précisément lors de l'installation par les techniciens compétents : bureaux d'étude, chargé de travaux....

NOTA : Pendant toute la durée des 3 étapes de l'intervention, le BR doit veiller à sa sécurité, celle de son exécutant et à celle des Tiers y compris du Public, s'il s'agit d'un ERP.

➤ **CONNEXION – DECONNEXION SOUS TENSION**

Le chargé d'intervention générale **doit toujours intervenir hors tension**.

Si cette condition ne peut être réalisée ou s'il y a une obligation technique, il peut néanmoins connecter et déconnecter sous tension **dans les limites suivantes** :

> LIMITES :**□ CIRCUIT DE COMMANDE ET DE CONTROLE :**

La connexion/déconnexion peut se faire sous tension et sous faible charge en respectant toutes les prescriptions de sécurité notamment les EPI avec des outils isolants ou isolés...

□ CIRCUIT DE PUISSANCE

Connexion/ déconnexion : toujours hors charge

OBLIGATION de respecter les limites suivantes :

- Section maximale des conducteurs : CU = 10 mm²
AL= 16 mm²
- Dispositif de protection maximale : Continu : 32 A
Alternatif : 63 A
- Tension maximale : Continu : 750 V
Alternatif : 500 V

 **INTERDICTION** d'intervenir au-delà de ces limites car les opérations deviennent des TST (Travaux Sous Tension)

- ✓ Ne connecter ou déconnecter qu'un **câble sous tension** à la fois,
- ✓ Poser un capuchon isolant, immédiatement après avoir connecté ou déconnecté le conducteur, **avant** d'opérer sur un 2^{ème} conducteur sous tension.
- ✓ Connecter et déconnecter très rapidement (pour éviter l'arc électrique)
- ✓ Ne déconnecter jamais le Neutre PEN (dans le schéma TNC) qui est commun au circuit de protection, sans avoir préalablement réalisé une dérivation pour écouler les courants de défaut.

> EQUIPEMENT DU BR

Voir le détail des EPI et EPC (page 73), complété par le dispositif de Mise à la Terre et en court-circuit (Malt + CC).

3. Interventions élémentaires BS

La formation pour l'habilitation **BS** s'adresse à des personnes non qualifiées en électricité, mais qui ont néanmoins des notions d'électricité ou suivi un stage d'initiation à l'électricité.

DEFINITION

Le Chargé d'intervention élémentaire est habilité **BS**.

Une intervention élémentaire est une opération d'ordre électrique simple.

Le BS doit respecter les **4 prescriptions suivantes** :

- **Autorisation** : 3 Types d'opérations :

- 1° Remplacement de prise de courant à l'identique hors tension,
Remplacement à l'identique d'un fusible dans un environnement IP2X,
Remplacement d'interrupteur à l'identique hors tension,
Remplacement d'un appareil d'éclairage hors tension,
Remplacement d'un câble d'alimentation d'un appareil portatif hors tension,
- 2° Réarmement d'un fusible ou disjoncteur inter-différentiel dans un environnement IP2X
(sans risque d'électrisation),
- 3° Raccordement d'un équipement électrique sur une boîte de connexion en attente hors tension.

Vérifier que le circuit aboutissant à la boîte de connexion soit protégé par un dispositif adéquat.

- **Limitation**

- Circuit protégé contre les courts-circuits par un dispositif de coupure calibre 32A,
- Section de fils électriques $\leq 6 \text{ mm}^2$ en cuivre,
- Tension nominale $\leq 400\text{V}$,
- N'intervient que sur des circuits terminaux,
- Un habilité BS n'a pas d'exécutant sous ses ordres.

- **Interdiction**

- Interdiction de rentrer en zone 4,
- Interdiction d'intervention dans un tableau électrique pour changer un dispositif (différentiel, coupe-circuit, etc..) ou pour brancher un nouvel appareil électrique même si le tableau électrique est consigné, donc sans risque,
- Interdiction de réaliser la procédure de mise hors tension pour autrui,
- Interdiction de réaliser des opérations électriques autres que celles autorisées même sous la responsabilité d'un B2 ou BR.

- **Obligation**

Il est obligatoire de réaliser « la procédure de mise hors tension ».

➤ DÉROULEMENT D'UNE INTERVENTION BT ELEMENTAIRE

ETAPE 1 : 1°) Vérifier que la tâche demandée relève bien du domaine d'une intervention élémentaire de remplacement et raccordement,

2°) Attendre avant de commencer l'intervention, l'ordre formel du « Chargé d'exploitation électrique, de l'Employeur ou du Chef d'établissement »,

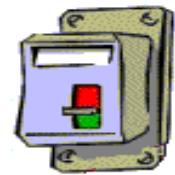
3°) Recueillir (si elle existe) l'instruction permanente de sécurité (IPS) pour s'y conformer scrupuleusement et agir conformément aux instructions de l'Employeur.

4°) S'assurer qu'il n'y a pas de pièces nues sous tension accessibles dans sa zone de travail (zone 4).

ETAPE 2 : 5°) REALISER LA PROCEDURE DE « LA MISE HORS TENSION » pour son propre compte, c'est-à-dire :

1 PRE- IDENTIFICATION 2 SEPARATION

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.

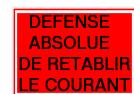


Les organes de séparation :

- Sectionneurs,
- Prises de courant ou prises embrochables,
- Retrait de fusible,
- Appareils débrochables,
- Appareils de commande, de protection ou de coupure d'urgence **sous réserve**.

3 CONDAMNATION

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).



Lorsqu'il est impossible d'immobiliser matériellement par blocage les organes de séparation ou leur dispositif local de commande, les pancartes, ou autres dispositifs d'avertissement, constituent la protection minimale obligatoire d'interdiction de manœuvre.

4 VERIFICATION D'ABSENCE DE TENSION (VAT)

Dans tous les cas, la VAT doit se faire aussi près que possible du lieu de travail, entre chaque conducteur actif et la terre y compris le neutre avec un vérificateur d'absence de tension (VAT)

Dans certains cas, il faut aussi faire la VAT entre les conducteurs actifs (en triphasé). Le bon fonctionnement du matériel doit être contrôlé **avant et après** la vérification.

S'il y a un risque d'électrisation (dans l'hypothèse où « La Mise Hors tension » a été mal faite), s'équiper des EPI suivants : gants isolants - écran facial, tapis diélectrique...

6°) Effectuer les opérations de remplacement ou/et raccordement, prévues dans l'intervention.

ETAPE 3 : 7°) Remettre sous tension la partie de l'installation mise hors tension,

8°) Aviser le Chargé d'exploitation de la fin de l'opération,

9°) Préciser éventuellement les restrictions ou les réserves sur l'intervention réalisée.

➤ **EQUIPEMENT BS**

Tenue vestimentaire

Cette tenue est obligatoire si l'opérateur pour vérifier l'absence de tension, suite à une mauvaise manœuvre concernant la séparation (erreur d'étiquetage sur le tableau électrique par exemple), risquait d'être en contact en manipulant les pointes de touche de son VAT avec des contacts nus sous tension.



- Tissus non-propagateurs de la flamme,
- Pas d'inserts métalliques (fermeture, boutons...)
- Pas de porte-clés, mousqueton à la ceinture...
- Pas de chaîne de cou, bracelets...
- Toutes les parties du corps recouvertes (pas de bras nus...)



EPI

- Ecran facial anti UV,
- Gants isolants, classe 00,



EPC

- Tapis isolant
- Nappe isolante



Outilage et Accessoires

- Pinces coupantes isolantes,
- Pinces à dénuder isolantes,
- Jokari isolant,
- Tournevis isolants,
- Cadenas à clé,
- Sabots de condamnation,
- Pancarte signalétique :
« Interdiction de manœuvre, Appareil condamné »,
- Rouleau de rubalise pour balisage.



Instruments

- VAT Norme NF EN 61243-3,
- Multimètre,



4. Opérations spécifiques

DEFINITION

Dans ce chapitre, on appelle les opérations :

Essais, Manœuvre, Mesurage, Vérification

des opérations spécifiques, car les opérateurs concernés ne réalisent exclusivement que ce type d'opération.

Ces opérateurs là, dans le cadre de leur attribution, ne pratiquent, ni des interventions, ni des travaux d'ordre électrique.

REMARQUE

- Les Chargés d'intervention BR,
- Les Chargés de travaux et exécutant B2V/H2V, B1V/HIV,
- Les Chargés de consignation BC/HC,

réalisent eux-aussi ce type d'opération Essais, Manœuvre, Mesurage, Vérification dans le cadre de leur fonction.

Mais ces opérations ne sont pas exclusives à leur travail.

➤ OPERATIONS SPECIFIQUES : ESSAIS

DEFINITION

Les essais concernant des installations électriques sont des opérations d'ordre électrique qui ont pour objet de vérifier le bon fonctionnement de ces installations.

Le personnel en charge de procéder à des essais doit être désigné par l'Employeur ou le Chargé d'exploitation électrique, et assurer sa sécurité, ainsi que celle des tiers par tous moyens jugés nécessaires par l'analyse des risques : protections collectives, balisage, EPI...

Il a été classé 3 types d'essais :

1°) Essai Hors travaux ou interventions, par exemple : les essais réalisés sur des chaînes de fabrication, laboratoires qui s'adressent aux techniciens ne réalisant que ce type d'opération.

La formation pour ce type d'essai doit être spécifique.

Le technicien est habilité BE Essai/HE essai

L'exécutant est habilité B1 (V)

2°) Essais se référant aux travaux BT et HT,

Le Chargé d'essai doit suivre les formations « chargé de travaux B2V/H2V et chargé de consignation BC/HC », car le chargé d'essai peut consigner pour son propre compte.

Il doit être habilité B2V Essai, ou H2V Essai

L'exécutant doit être habilité B1V, H1V

3°) Essais se référant aux interventions BT

La formation aux « essais » est incluse dans la formation chargé d'intervention.

Le technicien doit être habilité BR,

L'Exécutant est habilité B1V, H1V

❖ 2° Manœuvre de consignation,

La personne doit être habilitée BC, HC.

L'opérateur habilité **BE/HE manœuvre** est autorisé à réaliser uniquement la 1^{ère} étape d'une consignation.

La séparation doit être effectuée sous les ordres du Chargé de consignation.

Tenue vestimentaire

- Tissus non-propagateurs de la flamme,
- Pas d'inserts métalliques (fermeture, boutons...)
- Pas de porte-clés, mousqueton à la ceinture...
- Pas de chaîne de cou, bracelets..
- Toutes les parties du corps recouvertes (pas de bras nus...)



EPI

- Ecran facial anti UV,
- Gants isolants, classe 00



EPC

- Tapis isolant



❖ 3° Manœuvre d'urgence

DEFINITION

Il s'agit là de manœuvres effectuées dans l'urgence (accident, par exemple), mais pas avec les dispositifs prévus à cet effet, par exemple, **BAU**, Bouton arrêt d'urgence.

Cette personne doit être formée :

- aux risques électriques,
- posséder une qualification et une habilitation correspondantes qui lui permettent de travailler en sécurité pour ne pas créer éventuellement un suraccident.

➤ OPERATIONS SPECIFIQUES : MESURAGE

DEFINITION

On appelle **Mesurage**, l'opération qui consiste à mesurer des grandeurs électriques ou non électriques, exemple : tension, intensité, résistance, déphasage...ou vitesse, accélération, couple...

Les opérations de mesurage font partie également des interventions, travaux, opérations spécifiques de vérifications ou essais.

Si la personne n'est pas titulaire d'une de ces habilitations, elle doit être

habilitée BE ou HE mesurage

Cette personne doit être désignée par son Employeur ou Chargé d'exploitation électrique ; elle est autorisée à travailler en zones 1 et 4 en BT et en zones 1 et 2 en HT.

A ce titre, elle doit assurer sa sécurité et celle des tiers.



OPERATIONS SPECIFIQUES : MANŒUVRE

DEFINITION

Une manœuvre est une opération d'ordre électrique qui consiste à modifier l'état électrique d'une installation/ouvrage.

Il existe 3 types de manœuvres (exploitation, consignation, urgence)

❖ 1° Manœuvre d'exploitation

Par exemple :

- Réarmer un différentiel, un magnétothermique,
- Changer un fusible,
- Brancher ou débrancher un équipement,
- Réarmer un relais de protection moteur.

Il existe 2 types de situations pour l'opérateur :

1^{ère} Situation pour l'opérateur :

Les 3 conditions suivantes sont respectées.

- L'appareillage à manœuvrer n'est pas situé dans un local ou armoire réservé aux électriciens,
- Tous les risques électriques ont été éliminés par la construction (IP 2X au minimum) en BT, IP 3X en HT,
- L'opérateur est formé pour ce type de manœuvre sur l'appareillage concerné,

L'opérateur n'a pas besoin d'habilitation

2^{ème} Situation pour l'opérateur :

L'appareillage à manœuvrer est en BT, zone 4, c'est à dire zone de voisinage renforcée (- 30 cm en BT) des pièces nues sous tension, ou en HT, en zone 2.

L'opérateur doit être formé pour rentrer dans ces zone 4 et zone 2, et doit respecter toutes exigences de sécurité.

Il doit être habilité BE manœuvre ou HE manœuvre

Pour cette habilitation, il n'est pas nécessaire que cette personne soit compétente en électricité.

Le **BE manœuvre/HE manœuvre** doit être désigné par son Employeur, ou le Chargé d'exploitation électrique, il doit assumer sa sécurité et celle des tiers par tous les moyens qui découleront de l'analyse du risque électrique : protection collective et individuelle, balisage...

➤ OPERATIONS SPECIFIQUES : VERIFICATION

DEFINITION

- Une opération **Vérification** a pour but de vérifier la conformité des installations par rapport aux données de référence d'essais.
- Une opération de vérification doit s'effectuer sans consignation, ni démontage.
- Une opération de vérification est comprise dans les opérations de travaux ou d'essais.
- Si l'opérateur n'est pas habilité pour réaliser les opérations ci-dessus,
il doit être habilité BE vérification ou HE vérification.
- Il doit recevoir une formation spécifique aux tâches qu'il doit réaliser,
- Il peut rentrer en zones 1 et 4 en BT et en zones 1 et 2 en HT,
- Il doit respecter les prescriptions de sécurité correspondantes de ces zones.
- Il doit assurer sa sécurité et celle des tiers.
- Le BE/HE **vérification** doit recevoir une autorisation de travail et rendre compte au Chargé d'exploitation électrique.

5. Opérations sur installations photovoltaïques BP

INFORMATION DE LA REDACTION D'IMEXCO : pour mieux appréhender les risques électriques sur les installations photovoltaïques, les stagiaires en formation aux habilitations BP et BR option photovoltaïque peuvent, s'ils le souhaitent, se référer au cahier Tome VIII « Le Photovoltaïque » dans la collection « Les cahiers didactiques d'IMEXCO ». Ce cahier peut vous être fourni gratuitement en format « PDF » pendant le stage sur simple demande au formateur.

RISQUE D'ÉLECTROCUTION

→ C'est le risque le plus important.



Danger de mort, car les tensions des panneaux PV sont comprises entre 250 et 800 volts continu en sortie de champ, chaque panneau délivrant une tension entre 12 et 100 volts continu avec une intensité comprise entre 5 et 10 A, et une température d'une centaine de degré en plein soleil.

Le problème vient du fait que l'on ne peut pas arrêter la production d'électrons (donc d'électricité), tant que les cellules sont frappées par les photons de la lumière !

Sur une installation photovoltaïque, on réalise des opérations d'ordre non électrique et d'ordre électrique telles que :

- Connexion – déconnexion de câble
- Sectionnement de câble
- Manipulation de module
- Pose d'écran opaque
- Opérations d'ordre non-électrique dans l'environnement
- Nettoyage de panneaux
- Mesurage
- Mancœuvre
- Essais

PRESCRIPTIONS GÉNÉRALES DE SÉCURITÉ

- Utiliser les EPI et EPC adaptés
- Travailler toujours (sauf impossibilité) sur circuit ouvert : une installation photovoltaïque est dite ouverte si la partie en courant continu qui relie tous les panneaux est séparée de l'onduleur
- Travailler toujours sur l'installation hors charge
- Être très attentif aux courts-circuits

!! ATTENTION !! Les panneaux sont toujours sous tension par la production de photons (sauf la nuit)

Tous les opérateurs doivent être habilités :

BP : pour effectuer des « opérations élémentaires chaîne PV » uniquement sur une installation initiale chaîne PV

BR mention chaîne PV : pour effectuer des interventions générales sur chaîne PV

➤ INTERVENTIONS BT ÉLÉMENTAIRES CHAINE PV : HABILITATION BP :

- Manipulation de modules photovoltaïques : risque d'électrisation si un câble à son extrémité n'est pas isolé ou dégradé et sous la responsabilité d'un habilité BR mention chaîne PV
- Mise en place d'écran opaque, nettoyage des verres en tant qu'exécutant sous la direction et la présence du BR mention chaîne PV

➤ **INTERVENTIONS BT GENERALES SUR INSTALLATION PHOTOVOLTAIQUE :
HABILITATION BR MENTION CHAINE PV :**

- Opérations de connexion – déconnexion
- Opérations de sectionnement

!! Travailler obligatoirement sur une installation HORS CHARGE et sur CIRCUIT OUVERT (sauf impossibilité) !!

!! Si la tension d'alimentation est supérieure à 750 V CC ou de courant assigné supérieur à 32 A, il faut obligatoirement travailler hors tension ou utiliser des connecteurs au minimum IP2X !!

□ **PRESCRIPTIONS GÉNÉRALES DE SÉCURITÉ**

- Déetecter les courants de défauts,
- Faire très attention à la confusion des polarités qui peuvent mettre les modules en court-circuit,
- Poser des écrans opaques,
- Ne pas entrer en contact avec un élément de l'installation sans besoin,
- Ne pas marcher ou poser des objets sur un élément photovoltaïque,

En cas d'impossibilité,

Si $U \geq 60$ V CC : prendre les mesures complémentaires de sécurité imposées par l'analyse du risque.

➤ **OPÉRATIONS DANS L'ENVIRONNEMENT D'UNE INSTALLATION PHOTOVOLTAIQUE :**

Les travaux d'ordre non électrique dans l'environnement de la partie en courant continu de l'installation PV doivent être réalisés en suivant les prescriptions de sécurité des canalisations isolées (voir pages 66 – 67) et plus particulièrement :

- Ne pas entrer en contact avec un élément de l'installation sans besoin,
- Ne pas marcher ou poser des objets sur un élément,
- Signaler au responsable de l'établissement toute atteinte, ou détérioration pendant les travaux.

NOTA :

Dispense d'habilitation si :

- Manipulation d'un module PV de tension U_{0CSTC} inférieur à 60Vcc
- ou
- Manipulation de modules avec l'extrémité des câbles de liaison IP2X ou IP4X si exposés aux intempéries
- ou
- Connecteurs débrochables conformes à la norme 62852 : 2015 + A1 2020

L'opérateur doit être néanmoins formé aux risques électriques

LEXIQUE :

U0C : tension en circuit ouvert

STC : « standard test conditions » en laboratoire

UMPP : tension maximale

ICC : intensité court-circuit

6. Opérations sur batteries stationnaires

NDLR : les batteries sur véhicules et engins sont exclues et analysées dans la Norme NF C 18-550 ainsi que les batteries concernant les ouvrages électriques.

➤ MANUTENTION

Toute manutention de batteries aux bornes non protégées est interdite.

Pose de protections adaptées obligatoirement.

Pour la pose de protections et la manutention

3 cas se présentent :

- Batterie $U \leq 60$ → Opérateur formé et $C \leq 50\text{Ah}$
- Batterie $U \leq 60 \text{ V}$ → Opérateur habilité B1V ou BR selon la nature des opérations et $U \leq 275 \text{ Ah}$
- Batterie $U > 60 \text{ V}$ → Opérateur habilité B1T ou $C > 275 \text{ Ah}$

➤ NETTOYAGE DES BATTERIES

1° Nettoyage du corps de la batterie

Pas de bornes nues accessibles

Opérateur formé, mais pas obligatoirement habilité

Pièces nues accessibles

La protection des pièces nues préalablement au nettoyage doit être réalisé selon les conditions suivantes :

3 cas se présentent :

- Batterie $U \leq 60$ → Opérateur formé et $C \leq 50\text{Ah}$
- Batterie $U \leq 60 \text{ V}$ → Opérateur habilité B1V ou BR selon la nature des opérations et $U \leq 275 \text{ Ah}$
- Batterie $U > 60 \text{ V}$ → Opérateur habilité B1T ou $C > 275 \text{ Ah}$

2° Nettoyage des bornes de la batterie

Le nettoyage doit être réalisé selon les conditions suivantes :

- $U \leq 60 \text{ V}$ et $C \leq 50\text{Ah}$

section conducteurs cuivre $\leq 10\text{m}^2$ Cu ou 16m^2 Al → Opérateur formé

- $U \leq 60 \text{ V}$ et $C \leq 275 \text{ Ah}$

sections conducteurs $\leq 10\text{m}^2$ Cu ou 16m^2 Al → Opérateur habilité BR

sections $U > 60 \text{ V}$ ou $C > 275 \text{ Ah}$

conducteurs $> 10\text{m}^2$ Cu ou 16m^2 Al → Opérateur B1T ou B1N

On ne doit découvrir qu'une borne à la fois pour la nettoyer après avoir préalablement protégé l'autre borne.

➤ OPERATIONS DE CONNEXION - DECONNEXION

Connexion et déconnexion toujours hors charge.

3 caractéristiques à vérifier avant toute opération :

- Section des conducteurs
- Voltage de la batterie U
- Capacité de la batterie exprimée en Ampères X heure : Ah

1°) Cas : la connectique est IP2X

- $U \leq 750 \text{ Volts}$ → Opérateur formé (pas d'habilitation nécessaire)
- $U > 750 \text{ Volts}$ → Opérateur B1 au minima

2°) Cas : la connectique n'est pas IP2X

- $U \leq 60 \text{ V}$ et $C \leq 50\text{Ah}$

section conducteurs cuivre $\leq 10\text{m}^2$ Cu ou 16m^2 Al → Opérateur formé

- $U \leq 60 \text{ V}$ et $C \leq 275 \text{ Ah}$

sections conducteurs $\leq 10\text{m}^2$ Cu ou 16m^2 Al → Opérateur habilité BR

- $U > 60 \text{ V}$ ou $C > 275 \text{ Ah}$

sections conducteurs $> 10\text{m}^2$ Cu ou 16m^2 Al → Opérateur B1T ou B1N

➤ CONTRÔLES

Les contrôles qui ne relèvent pas que d'une inspection visuelle doivent être exécutés en respectant les prescriptions de sécurité dans le voisinage renforcé ou le voisinage simple par des opérateurs dûment habilités.

Lorsqu'il y a contrôle de l'électrolyte, s'il y a des pièces nues sous tension, c'est un habilité B1V ou BR qui devra mettre en place préalablement les protections adéquates.

7. Opérations diverses

OPÉRATIONS DE REMPLACEMENT LAMPES ET ACCESSOIRES

1° Cas : Si le matériel ne présente pas de risque de contact direct (**indice IP 2X au minimum**),
et

si les lampes ou accessoires ne sont **pas détériorés**.

Le remplacement des lampes et accessoires peut être fait en présence de tension et effectué par **du personnel formé, mais pas nécessairement habilité**

NDLR : *Mais il est toujours préférable, toutefois d'opérer Hors tension, même dans ce cas.*

2° Cas : Si le matériel présente un risque électrique, le remplacement doit être fait selon les prescriptions des interventions BT ou des travaux d'ordre électrique B1V ou même B1T selon la situation et en fonction de l'analyse.

OPERATIONS DE REMPLACEMENT DE FUSIBLES EN BT

Avant toute intervention, il faut rechercher la cause de la fusion.

1° Cas : Si la fusion est enfermée protégeant ainsi l'opérateur des risques de projection en cas de fermeture sur court-circuit,

et

si l'appareil assure la protection de l'opérateur contre les risques de chocs électriques.

Le remplacement des fusibles peut être fait en présence de tension, et effectué par **du personnel formé, mais pas nécessairement habilité**.

NDLR : *Mais il est toujours préférable, toutefois d'opérer Hors Tension, même dans ce cas.*

2° Cas : Si le remplacement du fusible présente un risque électrique, l'opérateur doit être habilité B1(V) ou même B1T, seule l'analyse du risque préalable déterminera le titre d'habilitation nécessaire.

OPERATIONS SUR INSTALLATIONS D'ÉCLAIRAGE PUBLIC

Se reporter à la Norme NF C 17200.

2 types de situation

1° Cas : Canalisation d'éclairage public comportant Neutre commun avec le réseau public BT

ou

canalisation d'éclairage public sur les mêmes supports que le réseau public BT.

Se reporter à l'arrêté technique du 17 Mai 2001. Toutes les opérations sont alors considérées comme des travaux sur des ouvrages.

2° Cas : Canalisation d'éclairage public indépendante du réseau public

Il s'agit d'installations ! Appliquer alors les instructions de sécurité concernant les installations.

NDLR : Dans le cas du Neutre commun au réseau public ; avant d'intervenir sur le luminaire, il faut impérativement appliquer la procédure de consignation ; SI IMPOSSIBLE, il s'agit de travaux sous tension : les opérateurs doivent être habilités B2T ou B1T pour les exécutants.



OPERATIONS SUR INSTALLATION ILLUMINATION TEMPORAIRE : GUIRLANDES, MOTIFS LUMINEUX

Les règles d'installation doivent être conformes à la Norme UTE C 17-200 et au guide C 17-202

1° Cas : Tous les connecteurs : prises mâles et femelles sont d'indice de protection minimum IP 2X :
pas besoin d'habilitation.

2° Cas : Les boîtes de raccordement sont alimentées par des circuits distincts de ceux de l'éclairage public de section 6mm² max en cuivre,

Habillement BS pour connecter et déconnecter.

Autres Cas : Supports communs avec le réseau d'éclairage public, installations accessibles ou non aux personnes...

L'analyse préalable du risque doit définir les procédures de travail, la qualification des opérateurs et le symbole correspondant d'habilitation

- *Attention aux efforts mécaniques :*
 - *Poids des guirlandes, efforts de traction,*
 - *Pression du vent, neige... qui peuvent endommager les supports.*



OPERATIONS SUR EQUIPEMENT BT OU TBT COMPORTANT DES CIRCUITS HT

Equipements alimentés en BT ou TBT comportant des circuits HT

- Exemples :
Appareils aux rayons X, four à micro-ondes, brûleur à mazout, lampes à décharge...

- Domaine de tension :
Les appareils sont du domaine de la BT.

- Habilitation :
Les opérateurs doivent être habilités BR ou B2V et avoir été formés aux risques HT.

- Prescriptions de sécurité :
Distance minimale d'approche pour les pièces nues sous tension HT = distance minimale constructive (indiquée par le constructeur) augmentée de la distance de garde : g = 50 cm

- Réaliser ou demander la consignation sur la partie BT de l'équipement
- ✓ Travailler obligatoirement hors tension sur la partie HT (Haute Tension)
 - ✓ **La formation HT doit être mentionnée sur le titre d'habilitation dans la rubrique « indication supplémentaire »**

CHAPITRE IX

PRESENCE DU RISQUE ELECTRIQUE : OPERATIONS SOUS TENSION

**! La formation à l'habilitation de TST (Travaux sous tension) ne fait pas partie !
de cette formation. !**

Le cadre réglementaire des TST est celui du Code du Travail Article 4544 – 11 et de l'arrêté du 21/11/2016 relatif à la procédure et aux modalités de l'agrément des organismes de formation aux Travaux Sous Tension sur les installations électriques.

Les organismes de formation qui dispensent des formations à l'habilitation pour Travaux Sous Tension (TST) doivent être accrédités nominativement par arrêté du Ministère du Travail selon des modalités très strictes et très précises.

CHAPITRE X

PROTECTIONS COLLECTIVES ET INDIVIDUELLES

GANTS ISOLANTS

- Ils doivent être adaptés à la tension des installations électriques,
- Ils doivent être vérifiés avant chaque emploi (ne pas présenter de trous ou déchirures),
- Ils doivent être conformes à la Norme NF C18-416,
- Tous les gants défectueux doivent être éliminés,
- Les gants isolants ne doivent en aucun cas être utilisés pour effectuer des opérations de manutention,



VERIFICATEUR PNEUMATIQUE

Pour contrôle obligatoire des gants isolants avant chaque utilisation :

Vérification par gonflage et immersion dans l'eau.



ECRAN FACIAL NF EN 166

Cet équipement a pour but de protéger les yeux et la face, notamment contre les causes d'accidents suivantes :

- Arcs électriques et court-circuit avec risques de projection de particules liquides ou solides ou de rayonnement ultra-violet.

Les lunettes, tout en protégeant l'œil, ne remplissent pas les exigences essentielles de sécurité pour les électriciens BT.



LES CASQUES

La calotte porte les indications suivantes .

- Le nom du fabricant,
- L'année
- La marque EBT pour les casques d'électricien qui sont prévus pour des tensions jusqu'à 430 V en alternatif.



UTILISATION :

Avant chaque utilisation, il faut :

- Effectuer un contrôle visuel du bon état du casque,
- Nettoyer le casque, et le rincer,
- Eviter tout contact avec des produits chimiques.

TAPIS ISOLANT

- Le tapis isolant est le complément indispensable aux chaussures à semelles isolantes lorsqu'il est nécessaire de s'isoler de la terre à l'intérieur des bâtiments.



Attention à la tension nominale des ouvrages !!!

TABOURET ISOLANT

- L'isolation par rapport au sol de l'opérateur doit être assurée. Il faut se placer au milieu du tabouret ou du tapis.

**ECRANS PROTECTEURS (nappe isolante)**

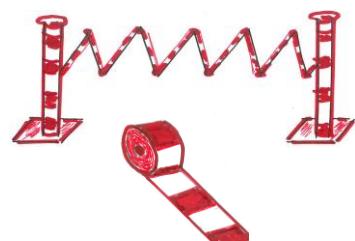
- Lors des travaux ou interventions au voisinage de pièces nues sous tension la pose d'écrans protecteurs ou dispositifs similaires est nécessaire.

BALISAGE DES ZONES

- Le repérage des zones de travail sur et autour des ouvrages lors de travaux et interventions nécessite 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 la zone de travail doit être clairement délimitée.

Ce balisage est réalisé par :

- des barrières, des rubalisés, des pancartes.

**PERCHES DE SAUVETAGE**

- Elles sont constituées d'un manche isolant prolongé par un crochet permettant de dégager un accidenté.

UTILISATION :

- Elles sont obligatoires dans les postes de transformation,
- Elles permettent de dégager une personne en contact avec la haute tension,
- Elles doivent être posées sur un support accessible.

**VERIFICATION - ENTRETIEN :**

- S'assurer de l'absence de fêlure ou craquelure,
- Essuyer la perche avec un chiffon propre et sec.

CHAPITRE XI

INCENDIES

ET

CONDUITE A TENIR EN CAS D'ACCIDENTS

➤ INCENDIES

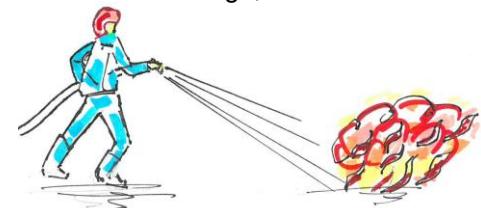


INCENDIE SUR INSTALLATIONS/OUVRAGES

En cas d'incendie, sur une installation /ouvrage électrique ou dans son voisinage,

il faut :

- Donner l'alarme
- Combattre le feu.



PRESCRIPTIONS GENERALES

Mettre hors tension l'appareil en feu et éventuellement toute l'installation,

- Se munir de moyen de protection contre les gaz toxiques,
- Fermer les ouvertures,
- Ouvrir les exutoires de fumées,
- Combattre le feu à l'aide des dispositifs d'extinction sur place.

En HT,

Seule une personne qualifiée peut mettre HORS tension l'installation /ouvrage en feu.

Extincteurs :

1) à neige carbonique CO₂,

- Attaquer directement la base des flammes

2) à eau pulvérisée,

- Rabattre lentement le jet de pulvérisation sur la base des flammes
- 👉 Attention, les jets bâtons sont interdits,
utiliser obligatoirement un diffuseur NFS-61-620

3) à poudre,

- Attaquer le feu à la base des flammes, afin de les étouffer.



□ PRESCRIPTIONS COMPLEMENTAIRES CONCERNANT LES EXTINCTEURS

Distance minimale entre l'extincteur et les parties actives de l'ouvrage :

- | | |
|---|-----------|
| • Ouvrages BT | 0,5 mètre |
| • Ouvrages HT jusqu'à 20 kV inclus | 1 mètre |
| • Ouvrages compris entre 20 kV exclus et 50 kV inclus | 2 mètres |

Pour les ouvrages au-delà de 50 kV,

- l'utilisation des extincteurs n'est autorisée que dans le cas où l'on est certain que la partie d'ouvrage sinistrée est hors tension, sans qu'elle soit obligatoirement consignée et sans être tenu de vérifier l'absence de tension.

Pour les interventions sur incendie panneaux photovoltaïques :

- Toute l'installation de la partie « continu » est en classe II, mais en cas d'incendie, il y a des risques importants d'arcs électriques, car les isolants fondent à la chaleur.
- De plus, les câbles de liaison à la terre sont très souvent endommagés, ce qui a pour conséquence de mettre sous tension (jusqu'à 800 Volts), selon les installations, les châssis ou les rails.
- Ainsi en projetant de l'eau avec la lance ou lors de travaux de déblaiement, il y a un risque important d'électrocution (distance minimum à respecter avec un extincteur à eau pulvérisée : 3 mètres, avec un jet- bâton : 10 mètres).

➤ CONDUITE A TENIR EN CAS D'ACCIDENTS

RESPECTER LA TRILOGIE : P. A. S.



P = PROTEGER

Un accident électrique peut survenir en basse tension (BT) et en haute tension (HT), voir les définitions p. 8 et 9.

DIFFÉRENTS TYPES D'ACCIDENTS :

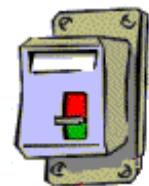
Les différents types d'accidents, de risques électriques et les moyens de protection sont explicités p.16 à 18.

CONDUITE A TENIR :

Protéger, c'est supprimer tout danger et s'assurer qu'il n'existe aucun risque persistant.

Il faut surtout éviter les suraccidents.

Lorsqu'il y a une victime électrisée,



- ❖ **Il faut protéger**
 - La victime
 - Soi-même
 - L'entourage

❖ Par suppression de la cause de l'accident :

Par exemple

- **en coupant le courant** à l'aide d'un système de coupure accessible sans risque : coupure d'urgence (interrupteur, disjoncteur ou tout simplement en débranchant la prise de courant ou en retirant les fusibles),

- **en écartant** l'électrisé de la source de tension avec une perche ou un manche à balai en bois, tout en s'isolant si possible du sol.



Il faut également penser à se protéger soi-même pour éviter d'être électrisé à son tour.

→ **Le secours à l'électrisé ne tolère aucun retard**



A = ALERTER

Interdire toute proximité avec la victime en attendant les secours médicalisés

de l'entreprise ou externes en composant (appel gratuit)

le 15 (SAMU) ou le 18.

le 112 est un numéro unique européen

interconnecté avec les services de secours



En précisant :

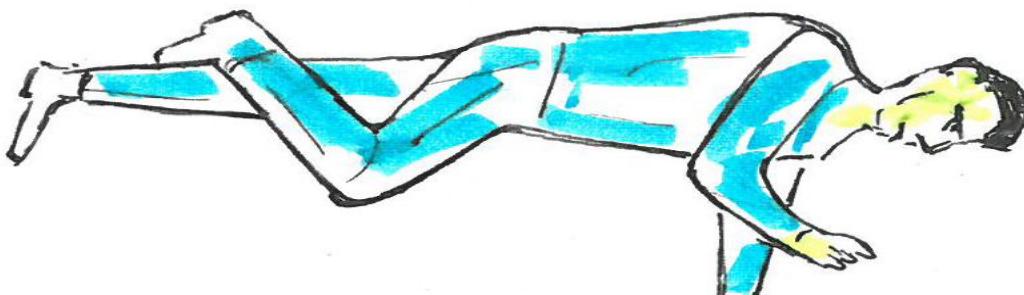
- le lieu de l'accident
- la nature de l'accident (électrisation, chutes, brûlures)
- le nombre de victimes et leur état apparent si possible
- les risques particuliers (victimes sur échafaudage, sur poteau...)
- en donnant la qualité de l'intervenant (s'il y en a un) effectuant le premier secours

**S = SECOURIR**

- ❖ **Avant de secourir, il faut faire un bilan de l'accidenté :**
- **Si la victime ne respire plus,**
il faut immédiatement réaliser une réanimation cardio-pulmonaire RCP



- **Si la victime est inconsciente, mais respire,**
il faut la mettre en position latérale de sécurité (PLS).



- ❖ **Toute personne victime d'une électrisation doit obligatoirement et immédiatement après l'accident, procéder à tous les examens nécessaires.**

Dans le cadre d'un accident du travail d'origine électrique, il convient de se référer à l'arrêté du 14 Février 1992, concernant les premiers soins à donner aux victimes d'accidents électriques que nous pouvons résumer par :

P. A. S. : Protéger, Alerter, Secourir

TRAVAUX EN FOUILLES : endommagement d'une canalisation isolée enterrée

RESPECTER LA REGLE DES 4 A :

- **Arrêter la manœuvre et dégager l'outil ou l'engin de la canalisation**
- **Alerter les secours et/ou l'exploitant**
- **Aménager un périmètre de sécurité**
- **Accueillir les secours en leur précisant la canalisation endommagée**

ANNEXES

ATTESTATION DE MISE HORS TENSION N°

A la demande du :

Chargé d'exploitation Chargé de chantier Chargé de travaux

Nom Fonction : Habilitation

Le Chargé de consignation :

Nom Fonction : Habilitation

Certifie qu'il a mis hors tension l'installation suivante :

.....
.....

afin que l'Opérateur puisse réaliser les opérations précisées ci-dessous :

.....
.....

après avoir pris obligatoirement des mesures compensatoires de sécurité, car la mise hors tension ne garantit pas à elle seule la sécurité de l'opérateur.

Attestation délivrée le..... à h min

Le Chargé de consignation

Signature

Le demandeur

Signature

ATTESTATION DE CONSIGNATION POUR TRAVAUX N°

A la demande du :

Chargé d'exploitation Chargé de chantier Chargé de travaux

Nom Fonction : Habilitation

Le Chargé de consignation :

Nom Fonction : Habilitation

Certifie qu'il a réalisé la consignation sur l'installation suivante :

.....
.....

afin que l'Opérateur puisse réaliser les opérations précisées ci-dessous :

.....
.....

L'Opérateur doit considérer que toutes les installations électriques à l'extérieur de l'emplacement désigné ci-dessus sont restées sous tension.

Observations particulières

.....
.....

Avis de fin de travail au plus tard le à h min

Attestation délivrée le..... à h min

Le Chargé de consignation

Signature

Le Demandeur

Signature

ANNEXES

CERTIFICAT POUR TIERS N°

A la demande

du Chargé de chantier

NomPrénom Fonction

d'un Tiers

NomPrénom Fonction

Le Rédacteur de ce certificat, Nom.....Prénom.....Fonction

CERTIFIE :

Avoir consigné

Avoir mis hors tension

L'installation électrique suivante :

Toute autre installation que celle précisée ci-dessus est considérée comme étant sous tension.

Si dans le périmètre autorisé l'Opérateur travaille au voisinage de pièces nues sous tension, il devra respecter les prescriptions suivantes :

Instructions complémentaires :

Certificat délivré le..... à h min

Le Rédacteur

Le Demandeur

Signature

Signature

AUTORISATION DE TRAVAIL N°

Le Rédacteur de cette autorisation : NomFonction

Autorise

Le Chargé d'opération : NomFonctionHabilitation
à réaliser les opérations suivantes :

Emplacement des opérations à effectuer

L'Opérateur doit considérer que les installations électriques à l'extérieur de l'emplacement désigné ci-dessus sont restées sous tension.

Si dans le périmètre autorisé l'Opérateur travaille au voisinage de pièces nues sous tension, il devra respecter les prescriptions suivantes :

Instructions complémentaires :

Attestation délivrée le..... à.....h min

Signature

Signature

Le Rédacteur de cette autorisation

Le Chargé d'opération

ANNEXES

ATTESTATION DE DECONSIGNATION N°

Après avoir reçu l'avis de Fin de Travail du :

Chargé de travaux Chargé de chantier

Nom Prénom :

Le Chargé de consignation

Nom Fonction :Habilitation

certifie qu'il a remis sous tension l'installation/l'ouvrage suivant :

.....
.....

Observations particulières

Attestation délivrée le..... à h min

Le Chargé de consignation

Chargé de travaux

Signature

Chargé de chantier

Signature

AVIS DE FIN DE TRAVAIL N°

L'Opérateur : NomFonctionHabilitation

AVISE

Le Rédacteur de l'autorisation de travail :

NomFonctionHabilitation

que les opérations aux lieux et emplacements désignés sont terminées leàhmn, que le personnel a été informé de la fin du travail, rassemblé avec interdiction de revenir sur les lieux du travail.

Observations particulières

L'Opérateur
Signature

Le Rédacteur de l'autorisation
Signature

ANNEXES

INSTRUCTIONS DE SECURITE :

Objet : fiche établie par l'employeur qui précise les conditions de travail pour respecter les prescriptions de sécurité.

Cette fiche doit préciser pour le type d'opération à réaliser :

- Les personnes autorisées, habilitées ou non
- Les mesures de prévention collective à mettre en place (balisage, marquage, écrans...)
- Les mesures de prévention individuelles :
 - Les EPI éventuellement
 - Le type d'outillage à utiliser en priorité
 - Le contrôle du port des EPI éventuellement
- Le protocole de l'opération
- Cette IS peut être établie individuellement ou non, orale ou écrite, ponctuelle ou permanente, en fonction de l'opération proprement dite.

Exemple d'une IS (instructions de sécurité)

INSTRUCTIONS DE SECURITE

REEMPLACEMENT D'UN DISJONCTEUR DPN DANS UNE ARMOIRE ELECTRIQUE

- Personnel autorisé : habilité BR, B1(V) sous la conduite d'un B2(V)
- Vérifier l'autorisation de travail
- Vérifier le domaine de tension
- Protection collective :

Avant l'ouverture de la porte de l'armoire, mettre en place un balisage avec pancarte d'avertissement de danger

- Protection individuelle :

Utiliser les EPI suivants : gants isolants, tapis isolant, nappe isolante, écran facial

N'utiliser que des outils isolants ou isolés et des appareils de mesure à pointes protégées

- Protocole de l'opération :

Avant toute opération de remplacement du DPN : consigner (BR) ou contresigner l'attestation de consignation (B2V), soit de toute l'armoire, soit de la partie intéressée de l'armoire

- A la fin de l'opération, rassembler le personnel en un point convenu
- Rédiger l'avis de fin de travail

LEXIQUE TECHNIQUE

APEC	Attestation de 1° étape de consignation
AT	Autorisation de travail
ATST	Autorisation de travaux sous tension.
BT	Basse tension (inférieure à 1 000V)
Contact Direct	Contact de personne avec une partie active d'un circuit
Contact Indirect	Contact de personne avec une masse mise accidentellement sous tension à la suite d'un défaut d'isolation.
d.d.P	Déférence de potentiel.
Défaut d'Isolation	Défaillance de l'isolation d'une partie active d'un circuit électrique pouvant aller jusqu'à une liaison accidentelle entre deux points de potentiels différents.
DLI	Distance limite d'investigation
DLVR	Distance limite de voisinage renforcé
DLVS	Distance limite de voisinage simple
DMA	Distance minimale d'approche appelée également DLVR en BT
DMAC	Distance minimale d'approche corrigée
g	Distance de garde = 0,30 cm en BT et 0,50 cm en HT
HT	Haute tension (supérieure à 1 000V)
i PS	Instruction permanente de sécurité
IT	Neutre isolé ou impédant, masses à la terre
ITST	Instruction de travail sous tension
Locaux réservés aux électriciens	Tout volume ordinairement enfermé dans une enceinte quelconque (poste, armoire, coffret, clôture...) et pouvant contenir des pièces nues sous tension (en BT : IP 2x en HT : IP 3x).
Malt et Cc	Mise à la terre et en court-circuit
Manœuvres d'exploitation	Mise en marche, réglage, arrêt d'un équipement, réarmement d'un dispositif de protection, connexion ou déconnexion d'équipements amovibles.

LEXIQUE TECHNIQUE

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.
Message collationné	C'est un message envoyé au destinataire enregistré par écrit, date, et heure, signé par les 2 correspondants et renvoyé à l'émetteur par le destinataire.
Opérations :	Terme générique qui comprend les travaux hors tension ou sous tension, les interventions, les manœuvres, les mesurages, les essais, les vérifications.
Partie active :	Toute partie conductrice destinée à être sous tension en service normal.
Pavé de terre	Dispositif limiteur de tension
Personne qualifiée	Une personne ayant une formation, une connaissance et une expérience appropriée en électricité pour lui permettre d'analyser le risque électrique et d'éviter les dangers que peut présenter l'électricité.
Réquisition (régime)	Alimentation extérieure autonome
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 : ERDF).
t	Distance de tension = 0,0050 Un (kV)
t'	$t + (0,15 \text{ à } 0,60)$ en fonction de la tension
TBT	Très basse tension
TNC	Neutre à la terre, conducteur de neutre et de masse commun
TT	Neutre à la terre, masses à la terre
Travaux	Toutes opérations dont le but est de réaliser, de modifier, de réparer une installation/ ouvrage électrique.
Un	Tension nominale
VAT	Vérificateur d'absence de tension Norme NF EN 61243-3