



HABILITATION ÉLECTRIQUE

OE-BHT HABILITATION ÉLECTRIQUE
OPÉRATIONS D'ORDRE ÉLECTRIQUE BASSE ET HAUTE TENSION

ÉLECTRICITÉ

HABILITATION

TENSION

CONSIGNAT

& SÉCURITÉ AU TRAVAIL

SANTÉ **S** **O** **F** **I** **S**



**AIDE MÉMOIRE
APPRENANT**

**CE LIVRET EST INTERACTIF**

SCANNEZ les **QR codes*** présents **tout au long** de ce **livret** afin d'accéder à des vidéos ou à de la documentation complémentaire depuis votre smartphone ou votre tablette.

*Téléchargez au préalable une application gratuite de lecture de code-barre.

Donnez votre avis
sur votre formation



Testez vos
connaissances



TÉLÉCHARGEZ les documents complémentaires à votre formation

Adresse

Login

Mot de passe

**SOMMAIRE**

1	L'habilitation électrique	3
2	Notions élémentaires d'électricité	6
3	Les effets du courant électrique sur le corps	9
4	Les différents types d'accidents	10
5	Prévention des risques lors de la conception des installations	11
6	L'évaluation des risques électriques	16
7	La prévention du risque électrique	17
8	Les différents domaines de tension	18
9	Les différents ouvrages et installations	20
10	Les zones d'environnement	23
11	Les différents acteurs	31
12	Réalisation d'opérations hors tension	39
13	Réalisation d'opérations dans un environnement électrique	53
14	Les interventions générales	63
15	Les opérations spécifiques	66
16	Les opérations particulières	71
17	Signalisation et balisage de la zone de travail	79
18	La surveillance des zones de travail	80
19	Documents et instructions de sécurité	82
20	Les incendies sur ouvrage électrique	84
21	Les accidents d'origine électrique	86

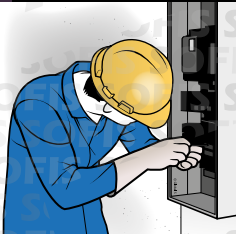
1 L'HABILITATION ÉLECTRIQUE

1.1 À QUI S'ADRESSE L'HABILITATION ÉLECTRIQUE ?

L'habilitation électrique s'adresse à toute personne amenée à réaliser des opérations d'ordre électrique ou non sur ou à proximité d'installations, d'ouvrages ou d'équipements pouvant présenter un risque électrique.



1.2 QU'APPELLE-T-ON OPÉRATIONS D'ORDRE ÉLECTRIQUE ?

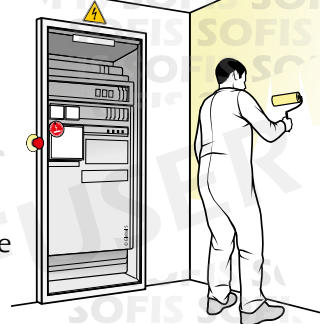


Sont considérées comme travaux d'ordre électrique les opérations qui concernent un ouvrage ou une installation électrique en exploitation, les parties actives, leurs isolants, la continuité des masses et autres parties conductrices des matériels ainsi que leurs protections.

1.3 QU'APPELLE-T-ON OPÉRATIONS D'ORDRE NON ÉLECTRIQUE ?

Les opérations d'ordre non électrique sont celles qui ne répondent pas à la définition d'une opération d'ordre électrique, telles que celles liées à :

- La construction, la réalisation, le démantèlement ou la maintenance dans le voisinage ou sur un ouvrage ou une installation électrique (travaux du BTP, nettoyage, désherbage, etc.).
- Une opération ne concernant pas directement un ouvrage ou une installation électrique, mais effectuée dans l'environnement de cet ouvrage ou cette installation (travaux du BTP, activités de livraison, de déménagement, etc.).



1.4 DÉLIVRANCE DU TITRE D'HABILITATION

L'habilitation est matérialisée par la délivrance par l'employeur d'un titre d'habilitation individuel signé par les deux parties (employeur et habilité).

Il est rédigé en utilisant les symboles issus de la norme NF C 18 510.

EXEMPLE



1er caractère Domaine de tension

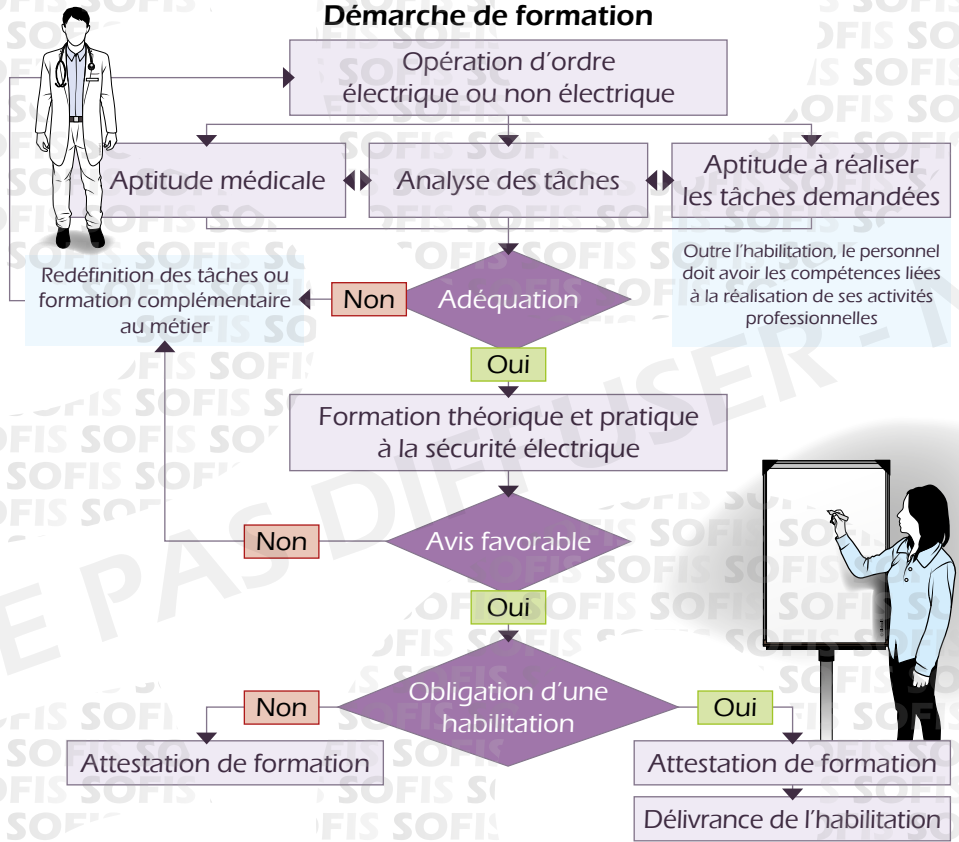
3eme caractère Lettre additionnelle

2eme caractère Type d'opération

Les symboles d'habilitation peuvent comporter trois caractères et éventuellement un attribut.

Cette habilitation est délivrée par l'employeur après une formation à la prévention du risque électrique adaptée aux opérations à effectuer.

Démarche de formation



1ER CARACTÈRE - DOMAINE DE TENSION	
B	Basse tension (inférieure à 1000 volts en courant alternatif)
H	Haute tension (supérieure à 1000 volts en courant alternatif)

2ÈME CARACTÈRE - TYPE D'OPÉRATION	
0	Travaux d'ordre non électrique
1	Travaux d'ordre électrique - Exécutant
2	Travaux d'ordre électrique - Chargé de travaux
S	Interventions élémentaires en BT
R	Interventions générales en BT
C	Consignation électrique
E	Essai, Mesurage, Vérification ou Manœuvre
P	Opération photovoltaïque

3ÈME CARACTÈRE - LETTRE ADDITIONNELLE

V	Travaux réalisés en zone de voisinage (Zone 2 ou zone 4) Voir schémas page 24.
T	Travaux sous tension
N	Nettoyage sous tension
X	Opération Spéciale

Un attribut doit en outre compléter obligatoirement les habilitations BE et HE par les mentions : Essais, Mesurage, Vérification, et/ou Manœuvre . La mention « Essais » peut également compléter le symbole B2V ou H2V.

Dans le domaine des opérations électriques, voici quelques compilations possibles :

B1	Exécutant de travaux d'ordre électrique en basse tension
BR	Chargé d'interventions « générales » en basse tension
H2	Chargé de travaux d'ordre électrique en haute tension
HC	Chargé de consignation en haute tension

NOTE

Le titulaire du titre doit l'avoir en permanence sur lui durant ses activités professionnelles.

Les documents illustrés sont :

- Un formulaire de titre d'habilitation électrique avec des sections pour le titulaire, l'employeur, et les compétences.
- Un tableau de suivi des compétences avec des colonnes pour les différentes tâches (Exécution, Charge de consignation, etc.) et des cases pour les dates de mise à jour.
- Un calendrier illustrant la validité du titre (juin 2027).

1.5 REMISE À NIVEAU ET SUIVI DES HABILITATIONS

Un recyclage doit être organisé afin de maintenir les compétences des personnes habilitées. La périodicité de celui-ci est à définir par l'employeur en fonction des opérations à effectuer.

La périodicité recommandée est de 3 ans.

NOTE

Une fois délivrée, l'habilitation doit être examinée au moins une fois par an ou lorsqu'un paramètre change (mutation, changement de fonction, de signataire, manque de pratique pendant plus de 6 mois, modification de l'aptitude médicale, non-respect des prescriptions, modification de l'ouvrage, évolution des méthodes de travail, de la réglementation...).

Cet examen a pour objectif de maintenir, modifier ou suspendre le titre d'habilitation en fonction du résultat.



2 NOTIONS ÉLÉMENTAIRES D'ÉLECTRICITÉ

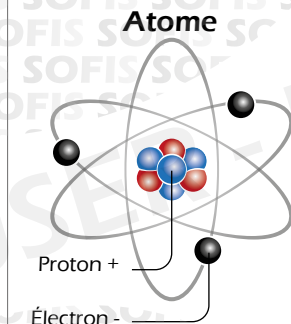
2.1 LE PHÉNOMÈNE ÉLECTRIQUE

Le phénomène électrique correspond à un flux d'électrons dans un conducteur. Pour en comprendre son fonctionnement, il est donc nécessaire de connaître les notions de base liées à la matière.

LA MATIÈRE

Toute la matière contenue dans l'univers est composée d'atomes. Ces atomes sont composés de particules polarisées (positives et négatives).

Ces charges électriques s'attirent mutuellement. Un atome possède autant d'électrons que de protons, il est donc électriquement neutre.



Différence de potentiel

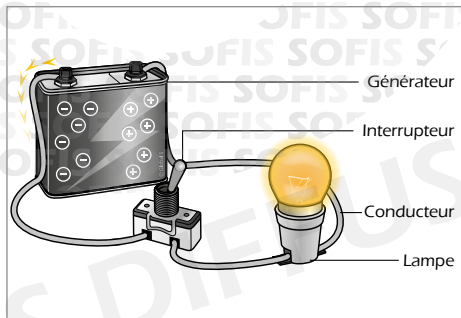
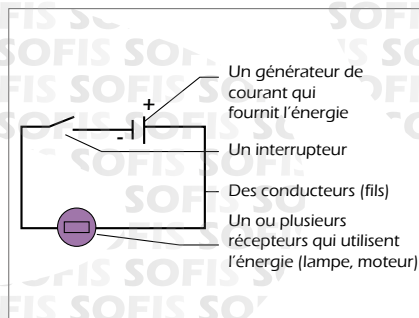
Une différence de quantité entre les électrons et les protons crée un «déséquilibre» qui provoque une différence de potentiel entre les deux bornes.

L'unité utilisée pour mesurer cette différence de potentiel est le Volt (V).

2.2 LA PRODUCTION DE COURANT

Un générateur électrique est un appareil* capable de fournir d'une part, une grande quantité d'électrons libres à la borne négative et d'autre part, un manque d'électrons à la borne positive.

* Le générateur peut être mécanique (alternateur, dynamo...) ou chimique (pile...)



En France, l'énergie électrique fait partie intégrante de notre environnement. C'est un danger omniprésent aussi bien sur le plan professionnel que personnel.

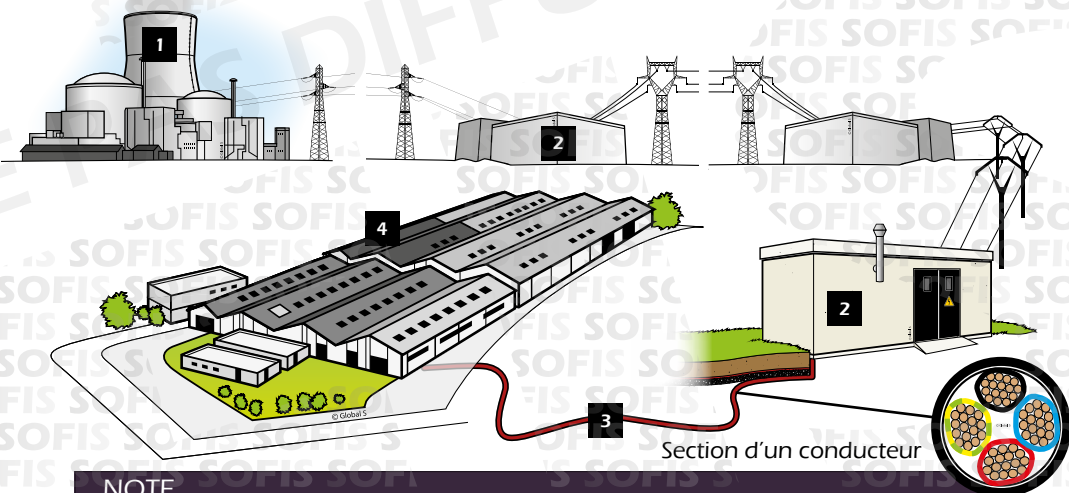
2 NOTIONS ÉLÉMENTAIRES D'ÉLECTRICITÉ

1 LES GÉNÉRATEURS

Un générateur électrique est un dispositif (pile, dynamo...) permettant de produire de l'énergie grâce à une autre forme d'énergie (solaire, mécanique...).

2 LES TRANSFORMATEURS

Ils permettent d'augmenter ou de réduire la tension du courant électrique en fonction des besoins.



NOTE

Terre

Exclusivement Neutre

ou Phase(s)

3 LES CONDUCTEURS

Ils permettent de transporter le courant électrique en minimisant les pertes d'énergie.

4 LES RÉCEPTEURS

Appareils qui «consomment» le courant électrique (en opposition aux générateurs)
Ex : lampe, chauffage électrique, moteur, appareil électroménager...

2.3 LES UNITÉS DE MESURE ÉLECTRIQUE

LA TENSION (U)

Unité de mesure : le volt (V)

Cela correspond à la différence de potentiel entre deux points (force qui propulse les électrons). Elle est comparable à la pression dans un tuyau.

L'INTENSITÉ DU COURANT (I)

Unité de mesure : l'ampère (A)

Cela correspond au flux d'électrons passant par un point. Elle est comparable au débit d'eau dans un tuyau.

LA PUISSANCE (P)

Unité de mesure : le watt (W)

Cela correspond à la quantité d'énergie fournie. [tension (U) x intensité (I)]. Elle est comparable à la quantité d'eau débitée en une heure dans un tuyau.

LA RÉSISTANCE (R)

Unité de mesure : l'ohm (Ω)

C'est la capacité d'un matériau à s'opposer au passage du flux électrique. Elle est comparable à un robinet installé sur un tuyau.

2 NOTIONS ÉLÉMENTAIRES D'ÉLECTRICITÉ

2.4 LES DIFFÉRENTS TYPES DE COURANT

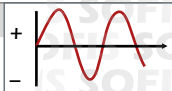
COURANT CONTINU

Il est généré par les piles, batteries et accumulateurs. Il circule généralement de la borne - vers la borne + (à la différence du sens conventionnel du courant qui est du + vers le -).



COURANT ALTERNATIF

Il est généré par des alternateurs. C'est le courant fourni par EDF. Il change périodiquement de sens, en fonction de sa fréquence (en France 50 Hz).

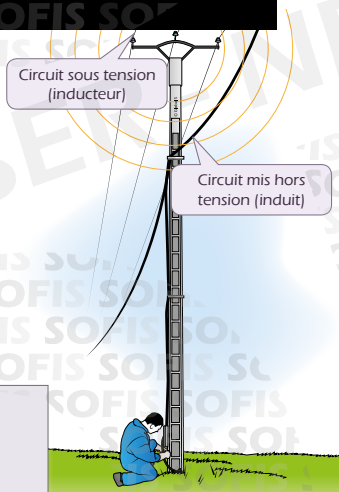


2.5 INDUCTION MAGNÉTIQUE

L'induction magnétique est provoquée par le déplacement d'électrons dans un conducteur voisin qui agit comme un véritable générateur de tension (du fait de la différence de potentiel entre les deux conducteurs).

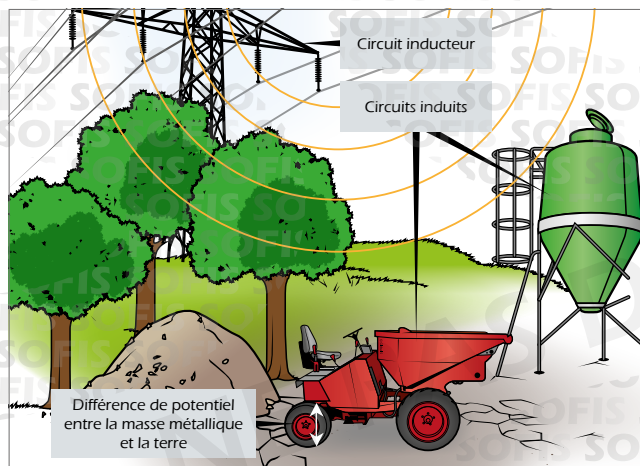
L'ampleur du phénomène dépend, entre autres, de l'intensité du courant inducteur, de la proximité des circuits ou de la distance de proximité des circuits.

La mise en équipotentialité de la zone de travail vise à éliminer le risque lié à l'induction magnétique.



2.6 LE COUPLAGE CAPACITIF

Le couplage capacitif est un phénomène faisant apparaître une tension entre un élément métallique et la terre, provoqué par une installation ou un ouvrage sous tension (généralement du domaine HTB) à proximité.



Dans cette situation, la mise à la terre tend à éliminer le risque électrique par la mise au même potentiel des différents éléments.

Les effets du courant sur le corps dépendent de nombreux paramètres :

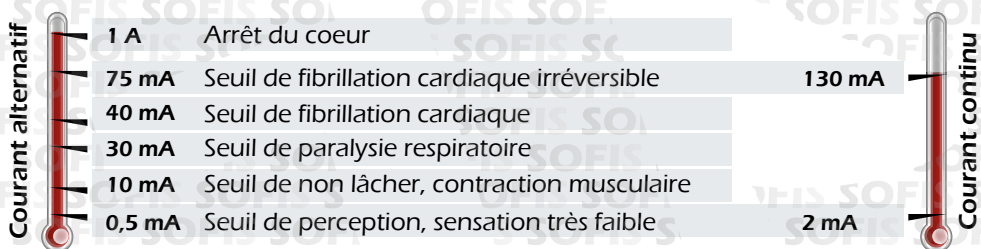
- L'intensité
- La tension
- La durée
- Le chemin du courant
- La résistance de la peau (humide ou non...)
- La surface de contact



NOTE

Les ampères tuent, les volts brûlent.

On peut néanmoins distinguer les différentes séquelles causées au corps humain en fonction de l'intensité.

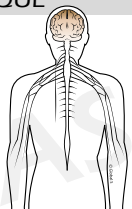


3.1 LES CONSÉQUENCES D'UNE ÉLECTRISATION OU ÉLECTROCUTION

Selon le cheminement du courant électrique à travers notre corps, de nombreuses séquelles peuvent apparaître sur :

LE SYSTÈME NEUROLOGIQUE

- Hémiplegie
- Paraplegie
- Coma...



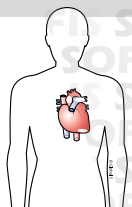
LES MUSCLES ET ORGANES

- Insuffisance rénale
- Paralysie respiratoire
- Contracture musculaire
- Brûlure...
- Atteintes du système auditif, optique



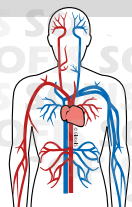
LE COEUR

- Tachycardie ventriculaire
- Fibrillation ventriculaire
- Arrêt cardio-respiratoire...



LE SYSTÈME VASCULAIRE

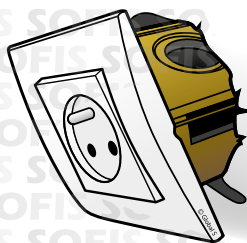
- Thrombose veineuse
- Brûlure artérielle...
- Ischémie



NOTE

Certains effets du courant électrique peuvent survenir plusieurs heures après l'électrification. Une électrification est donc forcément à considérer comme un accident grave.

4 LES DIFFÉRENTS TYPES D'ACCIDENTS



De nombreux paramètres entrent en compte dans la survenue d'un accident électrique :

- Mauvais état des gaines isolantes (dégât mécanique, usure, désagrégation...)
- Outils ou installations non conformes
- Non-respect ou méconnaissance des consignes de sécurité
- Usage des appareils ou ouvrages non adaptés

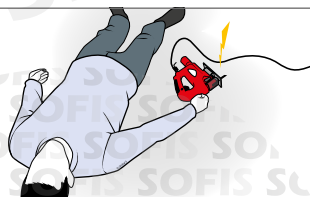
Ceux-ci ne sont pourtant pas une fatalité et peuvent être pour la plupart évités.

4.1 LES CONSÉQUENCES D'UN ACCIDENT ÉLECTRIQUE

Les accidents d'origine électrique peuvent avoir de nombreuses conséquences au sein de l'établissement. Celles-ci peuvent être aussi bien d'ordre humain que matériel.

CONSÉQUENCES HUMAINES

- Électrisation
- Électrocution
- Brûlure externe ou interne
- Chute suite au choc électrique



CONSÉQUENCES MATÉRIELLES

- Détérioration du matériel
- Incendie
- Explosion



L'électrisation ou l'électrocution peut se produire par :

- Contact direct
- Contact indirect
- Surintensité ou court-circuit (échauffement anormal des conducteurs)

4.2 LE CONTACT DIRECT



C'est le contact d'une personne avec la partie active du circuit électrique de la phase au sol, de la phase au neutre ou d'une phase à l'autre.

Ces contacts représentent 75 % des accidents.



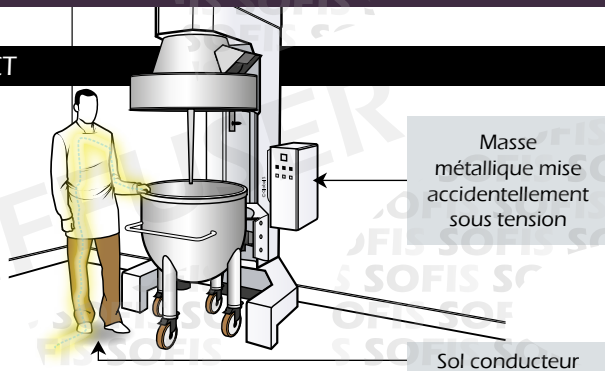
4

LES DIFFÉRENTS TYPES D'ACCIDENTS

4.3 LE CONTACT INDIRECT

C'est le contact d'une personne avec une masse métallique mise sous tension suite à un défaut d'isolement.

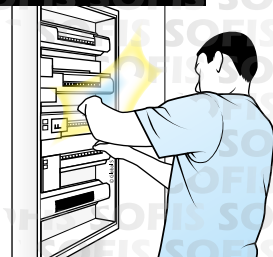
Cela représente 20 % des contacts.



4.4 LA SURINTENSITÉ, LE COURT-CIRCUIT

Le court-circuit se produit lorsqu'il y a un contact direct entre la phase et le neutre ou entre le + et le -. Cette surintensité produit un échauffement des câbles et des récepteurs et peut causer un arc électrique (risques d'émission de gaz, de projections de métal en fusion, de brûlures) ou un incendie.

Cela représente 5% des contacts.



5

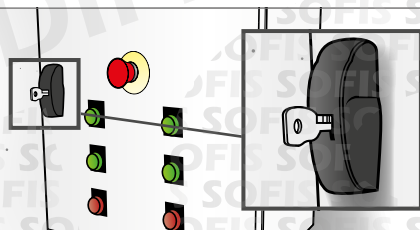
PRÉVENTION DES RISQUES LORS DE LA CONCEPTION DES INSTALLATIONS

Afin de réduire les risques de contact ou de court-circuit, de nombreux moyens de prévention peuvent être intégrés lors de la conception des ouvrages ou installations. **Voici quelques exemples :**

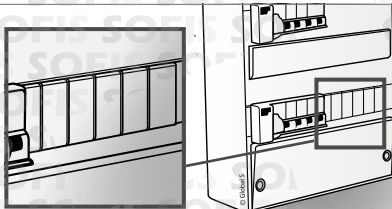
5.1 PROTECTION CONTRE LES CONTACTS DIRECTS

PAR ÉCRAN OU OBSTACLE

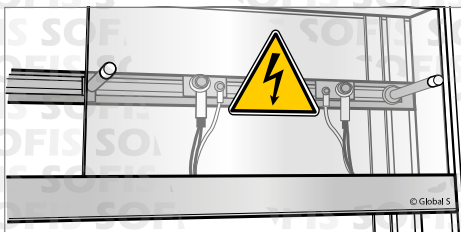
Lors de la conception des installations, il est nécessaire de veiller, dans la mesure du possible, à ce que les pièces nues sous tension ne soient pas accessibles. Cela peut être réalisé par interposition d'obstacles.



Armoire fermée à clé



Plastron de protection

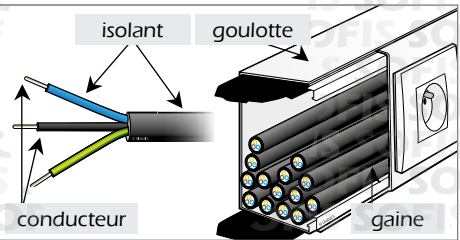


Écran de protection

5 PRÉVENTION DES RISQUES LORS DE LA CONCEPTION DES INSTALLATIONS

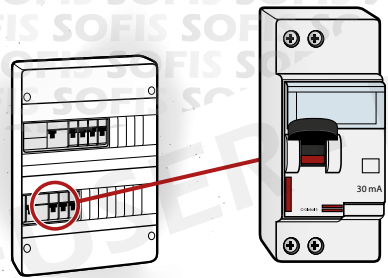
PAR ISOLATION DES PARTIES ACTIVES

C'est le recouvrement de la pièce sous tension par un isolant approprié.



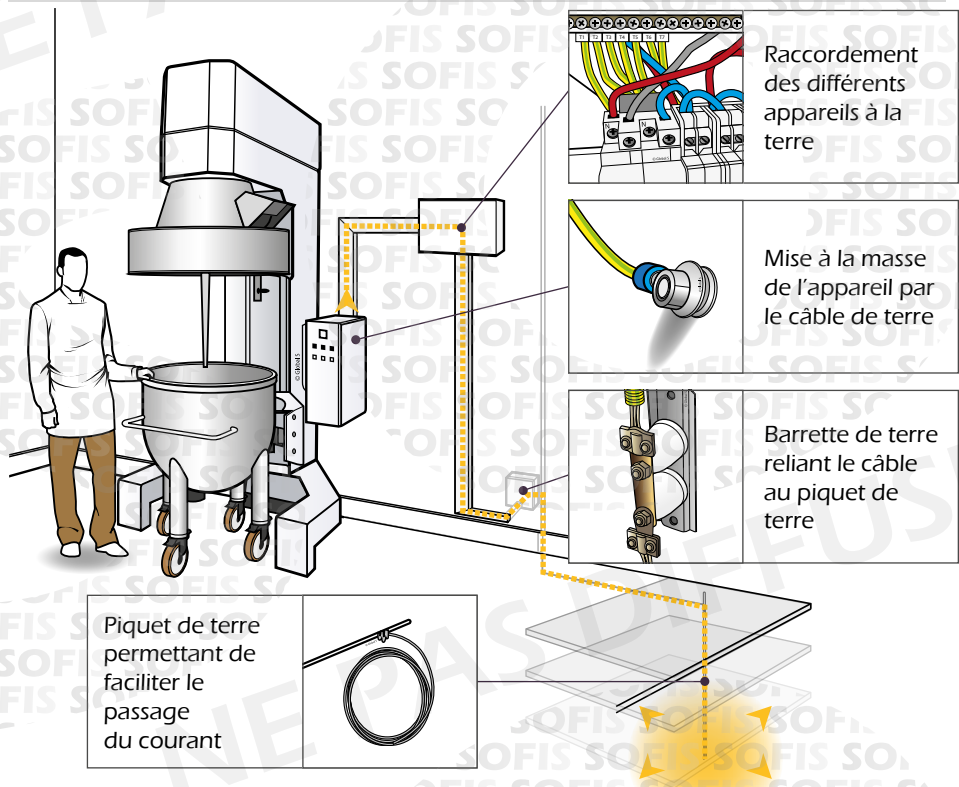
PAR DISJONCTEUR DIFFÉRENTIEL

Il s'agit d'un dispositif de surveillance placé à l'entrée de l'installation électrique (il détecte toute fuite de courant dans le circuit direct ou indirect). Il est essentiellement destiné à protéger les personnes.



5.2 PROTECTION CONTRE LES CONTACTS INDIRECTS

MISE À LA TERRE ET COUPURE AUTOMATIQUE DE L'ALIMENTATION



NOTE

La mise à la terre permet de relier l'enveloppe métallique d'un appareil électrique à la terre afin d'orienter le courant vers le sol plutôt qu'à travers le corps humain lors d'un défaut d'isolement.

ISOLATION RENFORCÉE

Renforcement de l'isolation des appareils électriques (enveloppe isolante...).



Symbole d'une isolation renforcée

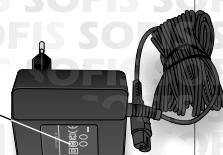


SÉPARATION DES CIRCUITS

Utilisation d'un transformateur de séparation des circuits (on évite d'exposer une personne à un potentiel dangereux, car le neutre n'est pas relié à la terre).



Exemple de symbole d'un transformateur d'isolement

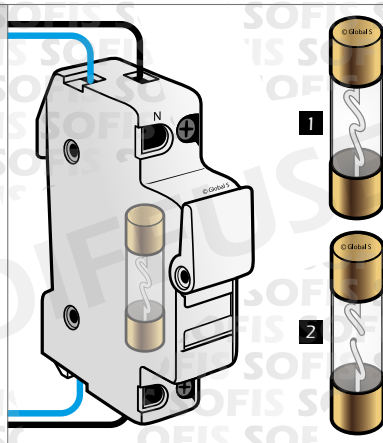


5.3 PROTECTION CONTRE LES COURTS-CIRCUITS ET SURINTENSITÉS

LES COUPE-CIRCUITS FUSIBLES

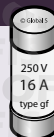
Ils permettent d'interrompre le «flux électrique» quand celui-ci devient anormalement élevé.

- 1 En fonctionnement normal, le fusible permet le passage du courant.
- 2 Lors d'une surintensité, la lamelle métallique située à l'intérieur chauffe et fond en coupant ainsi le passage du courant.



NOTE

Pour être pleinement efficace, le fusible doit être adapté au circuit à protéger. Lors de son remplacement, veiller à utiliser un fusible de même référence.

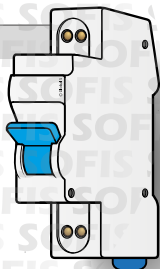


LES DISJONCTEURS

Ils ont la même utilité que les fusibles. Ils permettent en outre d'être réarmés sans changer de pièce après chaque déclenchement.

LES DISJONCTEURS (SUITE)

Fonctionnement : Lors d'une surintensité, les lamelles situées dans le disjoncteur thermique chauffent, se déforment et coupent le passage du courant. Le disjoncteur magnétothermique fonctionne de manière similaire, mais dispose en plus d'un système de coupure magnétique (une surintensité crée un champ magnétique assez puissant pour couper le courant).

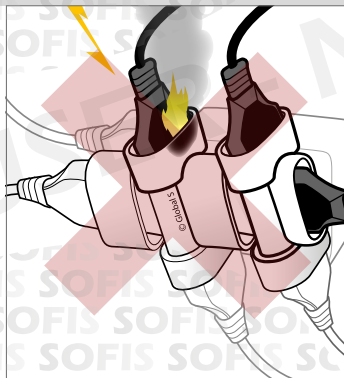


LA PRÉVENTION

Elle permet également de limiter les conditions de survenue d'une surintensité.

Exemple :

- Limiter l'utilisation de multiprises ou le cas échéant, ne pas les surcharger.
- Dérouler entièrement une rallonge (afin de limiter l'échauffement du câble).
- Utiliser des dispositifs parafoudre.
- Faire contrôler régulièrement les installations électriques par un organisme agréé...



NOTE

Différents symboles présents sur le matériel permettent de repérer leurs dispositifs de protection.

CLASSES	CARACTÉRISTIQUES	SYMBOLES
0	Isolation fonctionnelle sans mise à la terre	Vente interdite en Europe
1	Isolation fonctionnelle avec mise à la terre	
2	Double isolation	
3	Très Basse Tension	

La **classe 3** consiste à alimenter les outils avec une tension inférieure à 50 volts en courant alternatif ou 120 volts en courant continu (valeur inférieure selon les chantiers) permettant ainsi de limiter les conséquences d'un contact fortuit.

5.4 LES INDICES DE PROTECTION OU DE RÉSISTANCE

Dans une démarche de prévention, il est essentiel d'employer du matériel offrant une protection en cohérence avec son utilisation. Pour cela, un indice de protection reporté sur le matériel permet de le choisir à bon escient.

EXEMPLE



IP : Indice de Protection

3 : Protection contre l'eau en pluie

5 : Protection contre la poussière

POUR LE PREMIER CHIFFRE Protection contre les corps solides			POUR LE SECOND CHIFFRE Protection contre les liquides		
IP	Définition	Tests	IP	Définition	Tests
0	Aucune protection		0	Aucune protection	
1	Protection contre les corps solides supérieurs à 50 mm		1	Protection contre les chutes verticales de gouttes d'eau	
2	Protection contre les corps solides supérieurs à 12 mm		2	Protection contre les chutes d'eau avec une inclinaison de 15° maximum	
3	Protection contre les corps solides supérieurs à 2,5 mm		3	Protection contre les chutes d'eau avec une inclinaison de 60° maximum	
4	Protection contre les corps solides supérieurs à 1 mm		4	Protection contre les projections d'eau de toutes les directions	
5	Protection contre la poussière		5	Protection contre les jets d'eau à la lance de toutes directions	
6	Protection totale contre la poussière		6	Protection contre les projections d'eau assimilables aux paquets de mer	
7			7	Protection contre les effets de l'immersion	
8			8	Protection contre les effets de l'immersion prolongée sous pression	



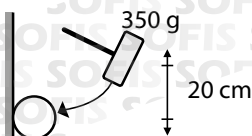
NOTE

Ces indices de protection permettent également de déterminer si le matériel présente un risque de contact avec une pièce nue sous tension :

- Dès que le matériel présente un indice inférieur à IP2X en basse tension
- Dès que le matériel présente un indice inférieur à IP3X en haute tension

L'IK indique quant à lui la résistance structurale du matériel face à une énergie mécanique (plus l'indice est élevé, plus la protection est forte).

EXEMPLE



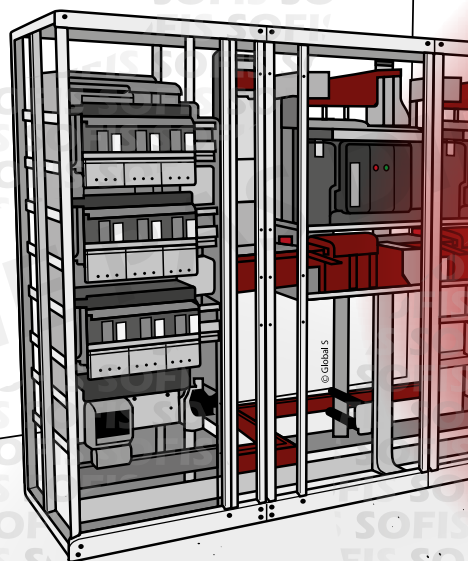
Un appareil présentant un Indice « IK 05 » indique que celui-ci peut résister à un choc de 0,70 joule (équivalent à la chute d'un poids de 350g d'une hauteur de 20 cm).

Code IK	IK00	IK01	IK02	IK03	IK04	IK05	IK06	IK07	IK08	IK09	IK10
Énergie d'impact (en joule)	*	0,15	0,2	0,35	0,5	0,7	1	2	5	10	20

* Non protégé

6 L'ÉVALUATION DES RISQUES ÉLECTRIQUES

Cette analyse doit précéder toute opération d'ordre électrique ou non électrique. Elle vise à repérer les différents paramètres permettant de définir les mesures de prévention à mettre en œuvre lors des opérations.



Évaluation du risque électrique en fonction

Des caractéristiques de l'ouvrage
(aérien, souterrain...)

Des surtensions, de l'induction
magnétique, du couplage capacitif

Des erreurs possibles
(confusion, erreur de conduite)

Des paramètres électriques
(tension, type de courant...)

Des phénomènes météorologiques
(foudre, humidité.)

Des opérations à réaliser
(entretien, dépannage...)

De l'état des ouvrages
et installations

Des outils et équipements de
travail (dimension, adéquation...)

De la configuration des lieux de
travail (distance avec les pièces
nues sous-tension)

Cette analyse doit être réalisée avant l'exécution des opérations, mais également tout au long de celle-ci. Elle est réalisée par chaque acteur en fonction de sa mission, sous la responsabilité de l'employeur.



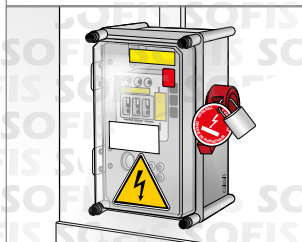
NOTE

Au cours des opérations, chaque acteur doit signaler les risques qu'il repère et qui n'ont pas été répertoriés lors de la phase d'analyse préalable.

7 LA PRÉVENTION DU RISQUE ÉLECTRIQUE

La démarche d'analyse du risque permet, en fonction des opérations à réaliser, de déterminer :

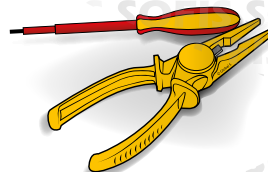
La **suppression du risque** par consignation ou, à défaut, par mise hors de portée (par éloignement, obstacle ou isolation).



Le **choix des équipements** de protection collective ou individuelle.



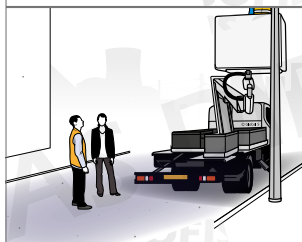
Le **choix et l'utilisation des outils**, matériels et équipements de travail.



La **délimitation et le balisage** de la zone de travail.



La **surveillance** éventuelle de la zone.



La prise en compte des **conditions ambiantes** (orage, humidité, vent...).



7.1 PRINCIPES DE MISE EN ŒUVRE DES OPÉRATIONS

La mise en œuvre des principes généraux de prévention doit être appliquée suivant cette logique :

1 OPÉRATIONS HORS TENSION

Mesures de prévention associées :

- Réalisation de consignation
- Réalisation de mise hors tension



7 LA PRÉVENTION DU RISQUE ÉLECTRIQUE

2 OPÉRATIONS DANS UN ENVIRONNEMENT ÉLECTRIQUE

Mesures de prévention associées :

- Mise hors de portée par :

A Éloignement

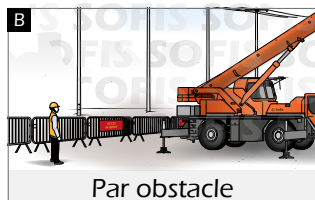
B Obstacle

C Isolation

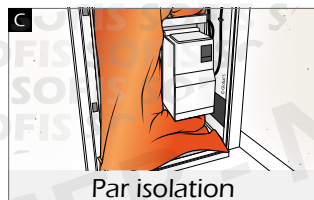
- Port des Équipements de Protection Individuels



Par éloignement



Par obstacle



Par isolation

3 OPÉRATIONS SOUS TENSION

Modes opératoire associés :

- Travaux au contact
- Travaux à distance
- Travaux au potentiel



NOTE

Les opérations sous-tension doivent être réalisées en dernier recours lorsque :

- La mise hors tension peut entraîner des risques pour les personnes.
- La mise hors tension est techniquement impossible.
- La continuité de service est nécessaire (distribution publique).
- Les conditions d'exploitation rendent dangereuse la réalisation de la consignation.

Elles doivent être réalisées par un opérateur formé et certifié en conséquence.

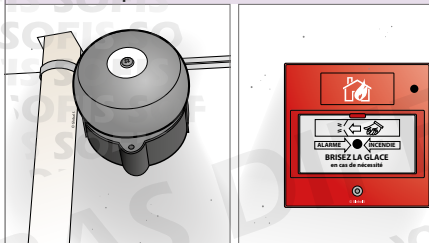
8 LES DIFFÉRENTS DOMAINES DE TENSION

Les différentes installations peuvent être classées en fonction de leurs domaines de tension. Effectivement, les distances de sécurité dépendent essentiellement des différentes tensions présentes dans les installations.

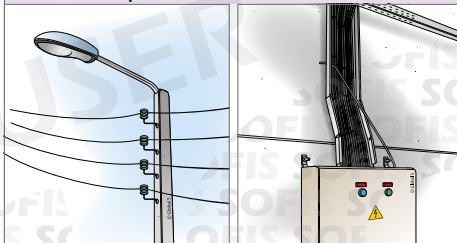
Il est donc important de savoir les reconnaître.

Domaine de tension		VALEUR DE LA TENSION NOMINALE EN VOLT	
		En courant alternatif	en courant continu lisse
Très basse tension (TBT)		Inférieure à 50 volts	Inférieure à 120 volts
Basse tension (BT)		Entre 50 et 1 000 volts	Entre 120 et 1 500 volts
Haute tension	Domaine HTA	Entre 1 000 et 50 000 volts	Entre 1 500 et 75 000 volts
	Domaine HTB	Supérieure à 50 000 volts	Supérieure à 75 000 volts

Exemples d'installation en TBT



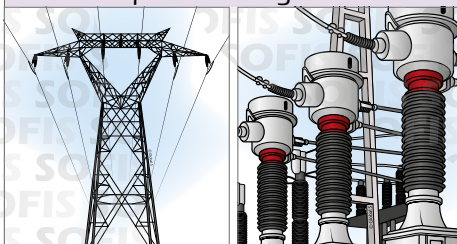
Exemples d'installation en BT



Ex. d'installation et d'ouvrage en HTA



Exemples d'ouvrage en HTB



LES INSTALLATIONS ALIMENTÉES EN TRÈS BASSE TENSION

LES INSTALLATIONS TBTS

Une installation alimentée en Très Basse Tension de Sécurité (TBTS) permet de réduire les risques auxquels sont exposés les intervenants grâce à (les trois conditions doivent être réunies) :

- Une source d'alimentation sécurisée (transformateur de sécurité, groupe moteur électrique-génératrice ou thermique-génératrice, piles...)
- La séparation des parties actives de toute autre installation par une double isolation (ou isolation renforcée)
- L'isolement entre les parties actives et la terre ou les autres conducteurs de protection appartenant à d'autres installations

LES INSTALLATIONS TBTP

Une installation alimentée en Très Basse Tension de Protection (TBTP) ne répond pas à l'ensemble des critères de la TBTS mais garantit une sécurité minimum à l'opérateur :

- Soit une tension comprise entre 0 et 25 Volts en alternatif (hors milieu humide)
- Soit une tension comprise entre 25 et 50 Volts, alimentée par une source sécurisée et présentant une séparation des circuits

LES INSTALLATIONS TBTF

Les installations alimentées en Très Basse Tension Fonctionnelle (TBTF) ne répondent pas aux critères précédents. Elles doivent donc être traitées comme des installations Basse Tension.

9 LES DIFFÉRENTS OUVRAGES ET INSTALLATIONS

9.1 DÉFINITION

Au sein d'un établissement ou au cours de travaux sur la voie publique, un opérateur peut être confronté à différents ouvrages ou à installations électriques.

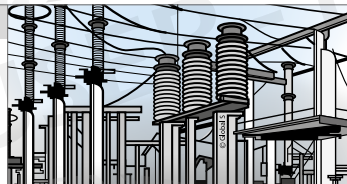
L'INSTALLATION ÉLECTRIQUE

Une installation désigne un ensemble de matériels électriques mis en œuvre pour la production, la conversion, la distribution ou l'utilisation de l'énergie électrique.



L'OUVRAGE ÉLECTRIQUE

Un ouvrage électrique désigne spécifiquement le réseau public de transport et de distribution d'électricité et leurs annexes.



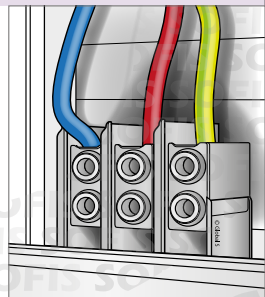
LOCAUX D'ACCÈS RÉSERVÉS AUX ÉLECTRICIENS

Les locaux et emplacements d'accès réservés aux électriciens sont des lieux contenant des parties d'ouvrage ou d'installation ou des matériels électriques contenant des pièces nues accessibles susceptibles d'être sous-tension.



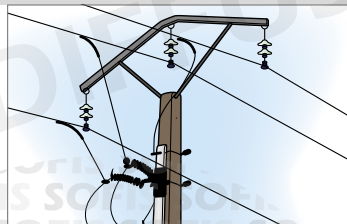
La notion de pièces nues correspond à :

- Des pièces nues ne faisant l'objet, par construction, d'aucune mesure de protection contre les contacts directs (en BT uniquement)
- Des pièces nues dont la mise hors de portée est réalisée par éloignement
- Des pièces conductrices nues dont la mise hors de portée est réalisée par un obstacle pouvant être contourné par une personne ignorant ce risque.



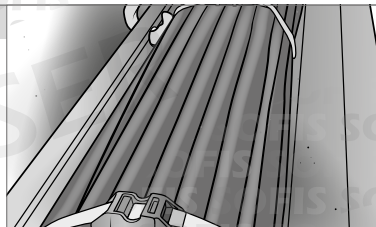
LA LIGNE ÉLECTRIQUE AÉRIENNE

La ligne électrique aérienne correspond à l'ensemble des conducteurs nus ou isolés, fixés en élévation sur des supports (poteaux, pylônes, potelets, façades d'immeuble...) au moyen d'isolateurs ou de systèmes de suspension adéquats.



CANALISATION ISOLÉE

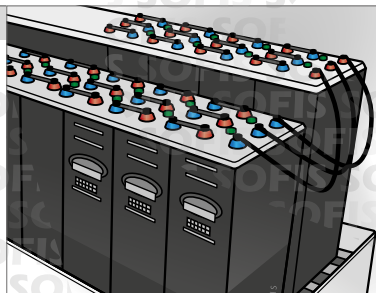
Une canalisation isolée correspond à un ensemble de conducteurs électriques isolés ainsi que les éléments assurant leur fixation et leur protection mécanique.



LOCAL BATTERIE

Les locaux contenant des batteries d'accumulateurs, avec pièces nues dont la tension est supérieure à 120 volts* dans un local sec ou supérieure à 60 volts* dans un local humide, doivent être considérés comme des locaux d'accès réservés aux électriciens.

* En courant continu

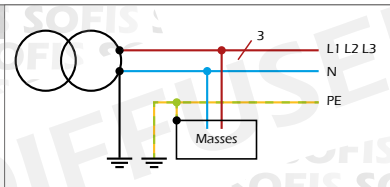


9.2 LES RÉGIMES DE NEUTRES

Dans le cadre de l'installation d'une mise à la terre, différents schémas peuvent être mis en place en fonction des caractéristiques de l'ouvrage. En France, on retrouve trois types de schémas normalisés dans le domaine de la basse tension :

SCHÉMA TT : NEUTRE À LA TERRE

Dans les installations électriques réalisées suivant le schéma TT, toutes les masses protégées par un même dispositif de protection sont interconnectées et reliées par un conducteur de protection à une même prise de terre.

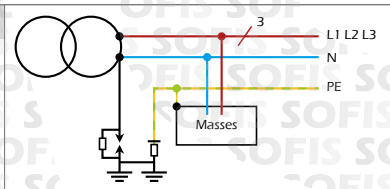


La coupure est alors assurée par des dispositifs sensibles aux courants de défaut.

C'est le régime le plus simple. Il est généralement utilisé par l'ERDF pour la distribution de BTA publique.

SCHÉMA IT : NEUTRE ISOLÉ OU IMPÉDANT

Dans les installations électriques réalisées suivant le schéma IT, toutes les masses doivent être reliées à la terre, soit individuellement, soit par groupes, soit par un réseau général d'interconnexion.



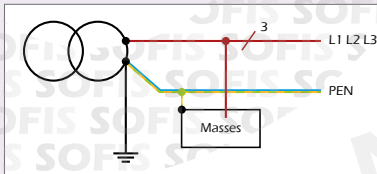
Un contrôleur permanent d'isolement (CPI) signalera l'apparition du premier défaut à la masse ou à la terre d'une partie active et provoquera la coupure automatique de l'installation (selon les caractéristiques de celle-ci, la coupure peut intervenir lors du deuxième défaut). Offrant une plus grande continuité de service, ce régime est souvent utilisé dans les grandes entreprises industrielles.

SCHÉMA TN : MISE AU NEUTRE

Dans les installations électriques réalisées suivant le schéma TN, toutes les masses sont reliées par des conducteurs de protection au point neutre de l'installation, lui-même mis à la terre.

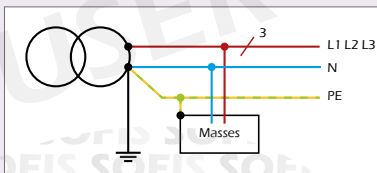
Schémas TN-C : mise au neutre (neutre et conducteur de protection commun : PEN)

Dans le schéma TN-C, le conducteur PEN ne doit comporter aucun dispositif de coupure ou de sectionnement et doit être réalisé de manière à éviter tout risque de rupture. Dans ce schéma, la coupure ne peut être assurée que par des dispositifs de protection contre les surintensités.



Schémas TN-S : mise au neutre (neutre et conducteur de protection séparé : PE)

Dans le schéma TN-S, des dispositifs de protection contre les surintensités ou des dispositifs de coupure à courant différentiel résiduel peuvent être utilisés comme dispositifs de coupure.



9.2.1 IDENTIFICATION DES LOCAUX D'ACCÈS RÉSERVÉS AUX ÉLECTRICIENS

Dans le cadre du dispositif de prévention, le chef d'établissement désigne les locaux dans lesquels un risque de choc électrique existe.

Ces locaux doivent être clairement identifiables. Un certain nombre de règles doivent être respectées à l'intérieur de ce type de local :

ACCÈS AUX LOCAUX

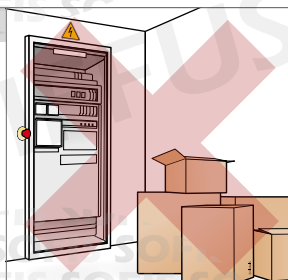
Les locaux d'accès réservés aux électriciens doivent être, en utilisation courante, fermés. Il en va de même pour toute armoire électrique.

Dans le domaine de la Haute Tension, ces locaux doivent être fermés à clé (de l'extérieur).



STOCKAGE DE MATÉRIEL

Hormis les consignes spécifiques éventuellement prises par le chargé d'exploitation, il est interdit de stocker ou d'entreposer du matériel dans ce type de local.

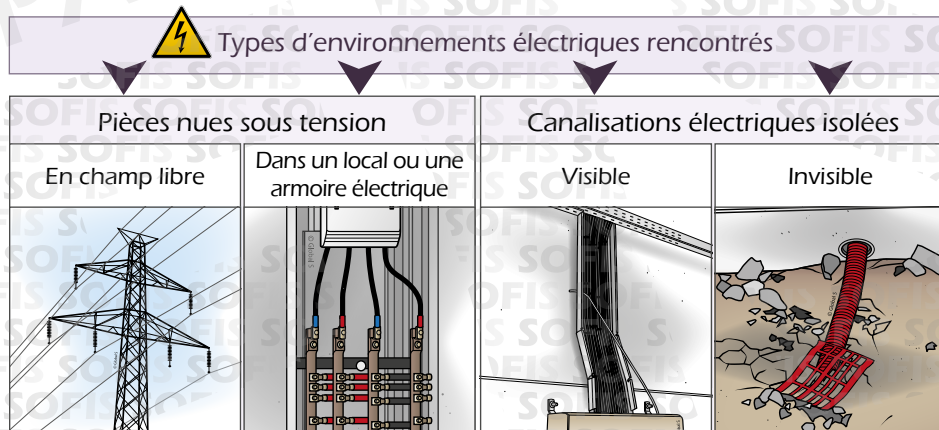


10 LES ZONES D'ENVIRONNEMENT

L'environnement électrique correspond au volume géographique autour d'une pièce nue ou d'une canalisation isolée.

Il se décompose en différentes zones (zone d'investigation, de voisinage...) permettant de déterminer les procédures à mettre en œuvre pour opérer en sécurité.

Ce zonage dépend étroitement du type d'installation ou de l'ouvrage (isolé, visible...).

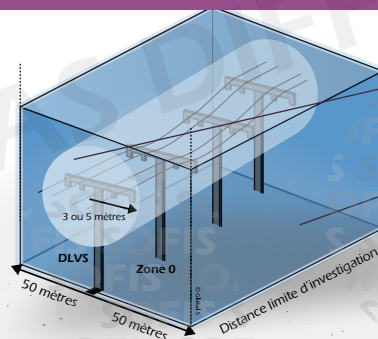


10.1 LES DIFFÉRENTES ZONES

10.1.1 LA ZONE D'INVESTIGATION

La zone d'investigation correspond au volume autour d'un conducteur dans lequel l'analyse du risque électrique est nécessaire.

La distance limite d'investigation débute à 50 mètres du conducteur.



Distance limite de voisinage simple (pour les pièces nues sous tension) développée en page 26.

Cet environnement correspond à la zone d'investigation (Z0 : zone 0).

La distance limite d'investigation détermine la zone dans laquelle l'analyse du risque électrique est nécessaire.

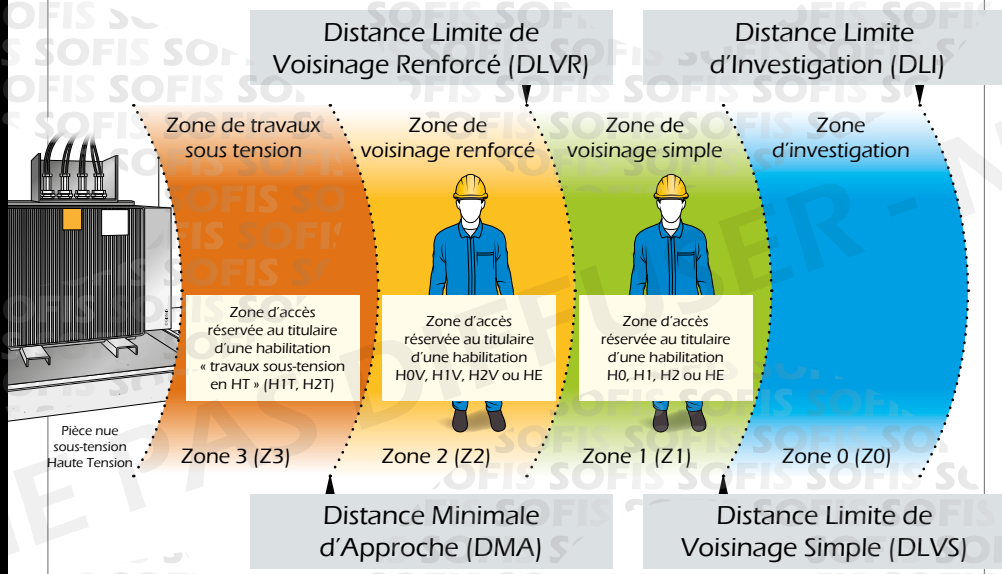
10.1.2 LES ZONES DE VOISINAGE

Les zones de voisinage correspondent aux volumes dans lequel débute la mise en œuvre des mesures de prévention nécessaires au risque électrique. Les distances à respecter pour chaque zone dépendent de la tension. Se reporter aux tableaux en pages 26 et 27.

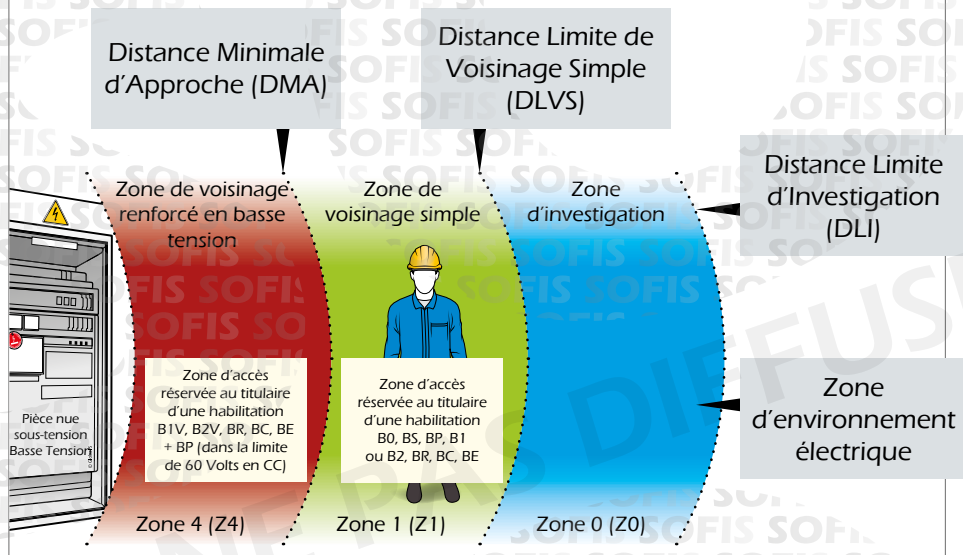
EN HAUTE TENSION

En basse et en haute tension, on distingue deux zones de voisinage :

- Le voisinage simple
- Le voisinage renforcé (la mention V doit être apposée sur le titre d'habilitation de l'opérateur afin qu'il puisse pénétrer dans cette zone)



EN BASSE TENSION



10.1.3 DISTANCE MINIMALE D'APPROCHE

La distance minimale d'approche correspond aux limites de zone 4 (en basse tension) et de zone 3 (en haute tension).

Cette distance est calculée en fonction de la tension (distance de tension) et de la distance de garde (espace permettant à l'opérateur d'avoir une marge de sécurité).

Cette distance se calcule par la formule suivante :

$$\text{Distance de tension} + \text{Distance de garde} = \text{Distance Minimale d'Approche}$$

La distance de tension correspond à :
 $0,005 \times \text{la tension } U \text{ en KV}$

La distance de garde correspond à :
0,3 mètre pour la basse tension
0,5 mètre pour la haute tension

Voici les Distances Minimales d'Approche pour ces domaines de tension :

Tension nominale Un en Kv	Distance de tension t en m	Distance de garde g en m	Distance Minimale d'Approche entre phase et un opérateur au potentiel de la terre DMA en m
En basse tension, la distance minimale d'approche de la pièce nue sous tension est égale à 0,3 mètres (30 cm)			
En haute tension (comprise entre 1000 et 20 000 volts, la distance minimale d'approche de la pièce nue sous tension est égale à 0,6 mètres (60 cm))			
30	0,20	0,50	0,70
63	0,30	0,50	0,80
90	0,50	0,50	1,00
150	0,80	0,50	1,30
225	1,10	0,50	1,60
400	2	0,50	2,50

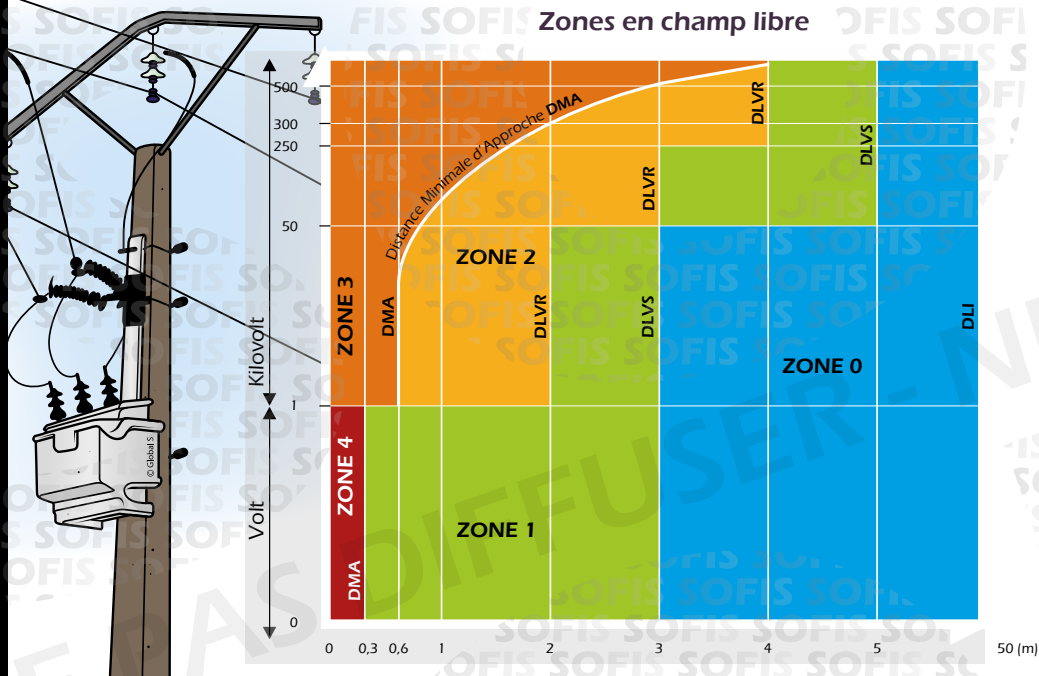
NOTE

Cette distance peut être majorée pour tenir compte de certains paramètres (conditions atmosphériques, surtension, altitude...). On parlera alors de Distance Minimale d'Approche Corrigée (DMAC).

10.2 LES DIFFÉRENTES ZONES EN CHAMP LIBRE

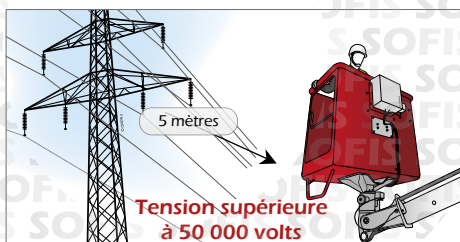
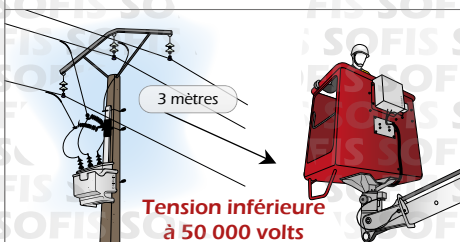
En présence d'une pièce nue sous tension en champ libre (ligne aérienne à conducteur nu), les distances suivantes sont à prendre en compte pour la réalisation d'opération.

Zones en champ libre



DISTANCE LIMITE DE VOISINAGE SIMPLE

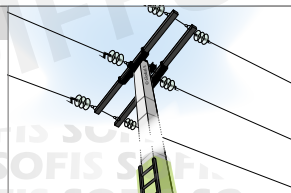
Les travaux de voisinage de lignes aériennes nues doivent respecter les distances suivantes :



La nécessité de franchissement de cette limite impliquera la mise en œuvre des mesures de prévention dévolues en zone de voisinage simple (habilitation, surveillance...), notamment celles présentes en page 60.

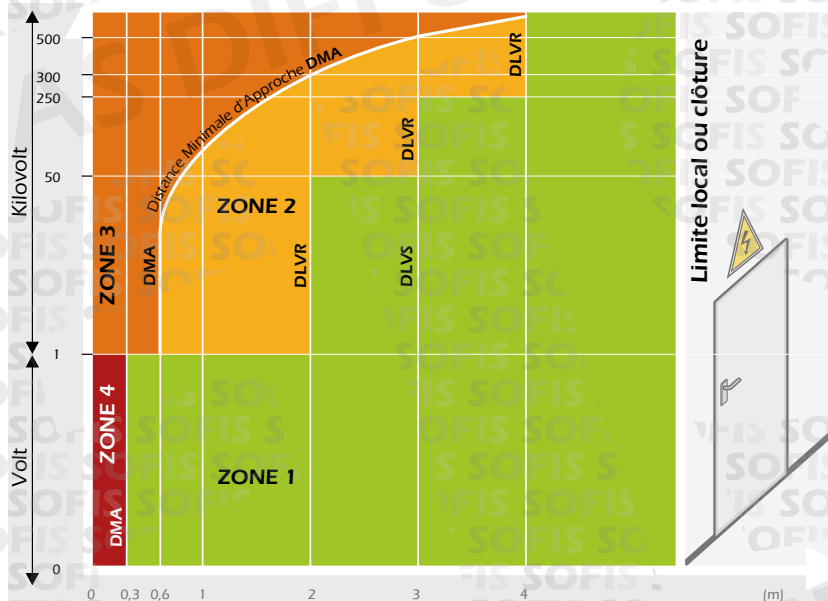
ASCENSION D'UN PYLÔNE OU D'UN POTEAU

Dès qu'un opérateur entreprend l'ascension d'un support de ligne aérienne, il pénètre dans la zone 1 (zone de voisinage simple).



10.3 LOCAUX ET EMPLACEMENTS D'ACCÈS RÉSERVÉS AUX ÉLECTRICIENS

Dans un local ou un emplacement d'accès réservés aux électriciens, la zone d'investigation n'existe pas. La distance limite de voisinage simple commence alors dès la clôture du local.



BASSE TENSION DE 50 À 1000 VOLTS

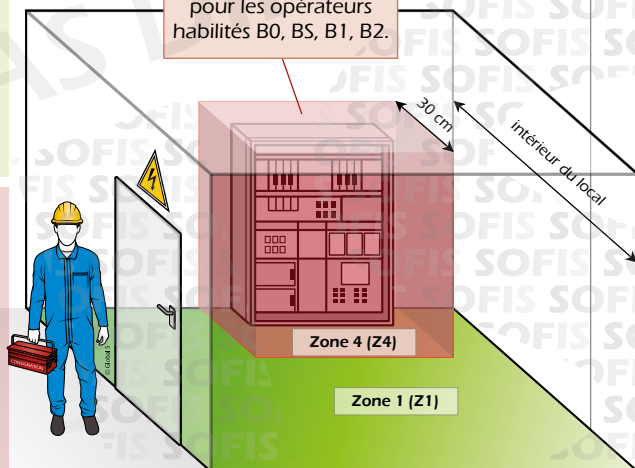
ZONE 1 Zone de voisinage simple

Accès réservé aux personnes habilitées en basse tension (B0, B1, B2, BR, BE, BS...).

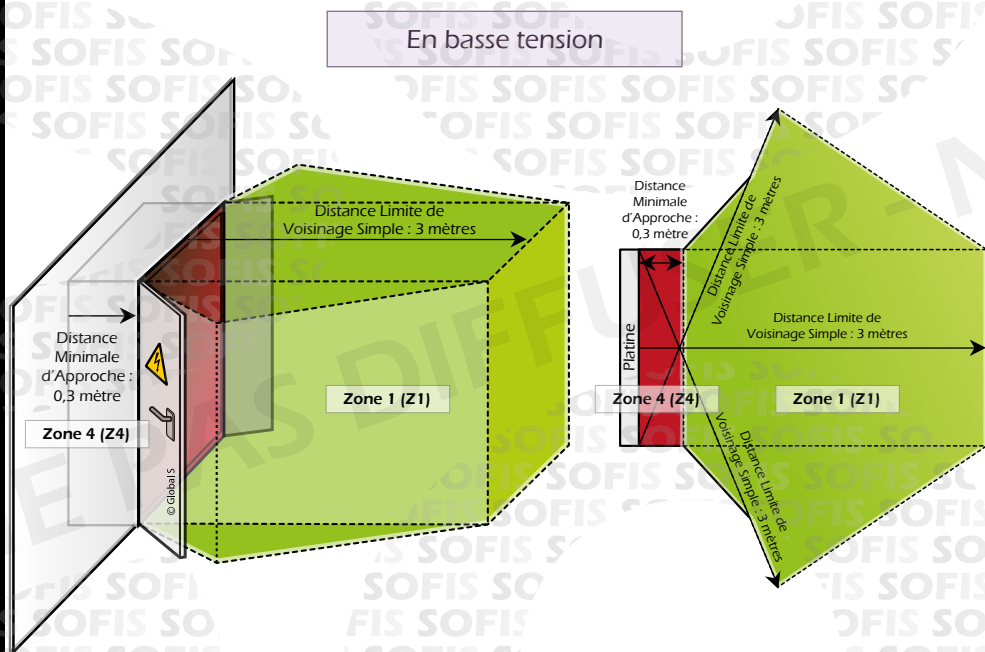
ZONE 4 Zone de voisinage renforcé en basse tension

Accès réservé aux personnes habilitées en basse tension présentant l'indice V ou habilitées à travailler sous tension (B1V, B2V, B1T, BR, BE, B1N...).

La zone 4 est interdite pour les opérateurs habilités B0, BS, B1, B2.



L'ouverture d'une armoire ou d'un coffret électrique comprenant des pièces nues sous tension provoque l'extension des différentes zones selon les modalités des pièces nues en champ libre (schéma page 26).



NOTE

En basse tension, l'ouverture d'une armoire, d'un coffret ou d'une enveloppe de matériel électrique revient à pénétrer en zone 1 ou 4.

10.4 LES CANALISATIONS ÉLECTRIQUES ISOLÉES

Les canalisations électriques isolées correspondent à l'ensemble des conducteurs électriques isolés.

On peut distinguer deux types de canalisations :

- Les canalisations électriques visibles
- Les canalisations électriques invisibles

Les distances limites et les zones dépendent de ces particularités.

LA ZONE D'INVESTIGATION

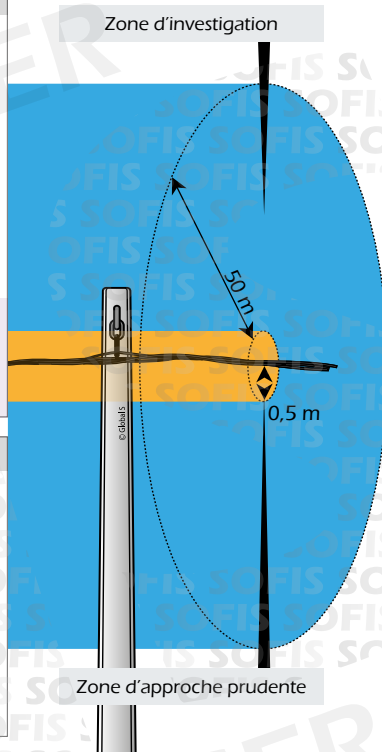
La zone d'investigation correspond au volume entre la distance limite d'investigation (qui détermine la zone dans laquelle l'analyse du risque électrique est nécessaire) et la Distance Limite d'Approche Prudente. Elle est comprise de 50 mètres jusqu'à 0,5 mètre de la canalisation isolée (voir page 23).

Note :

La limite peut varier en présence de contraintes physiques évidentes.

LA ZONE D'APPROCHE PRUDENTE

La zone d'approche prudente correspond au volume entre la canalisation électrique isolée et la Distance Limite d'Approche Prudente. Elle est comprise entre 0 et 0,5 mètre. Cette zone est applicable pour les canalisations isolées visibles ou invisibles.



10.4.1 CANALISATIONS ISOLÉES VISIBLES

Les canalisations isolées visibles correspondent à celles que l'on peut distinguer visuellement.

Entrent dans cette définition, les câbles isolés aériens sur support, les câbles en caniveaux, les fourreaux non enterrés, etc.



NOTE

Si l'isolant de la canalisation n'est pas dans un bon état apparent, cette canalisation est à considérer comme une pièce nue sous-tension.

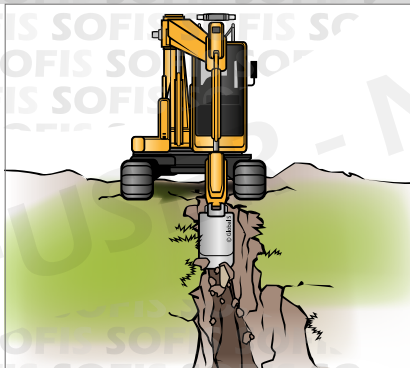
10.4.2 CANALISATIONS ISOLÉES INVISIBLES

Les canalisations isolées invisibles correspondent aux canalisations enterrées, noyées ou encastrées. Elles représentent un risque supplémentaire par rapport aux canalisations visibles du fait de leurs localisations difficiles.

LES CANALISATIONS ENTERRÉES

ORGANISATION DES TRAVAUX

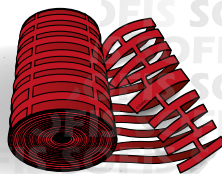
Dès lors que des travaux, terrassements, fouilles, forages ou enfoncements sont envisagés, l'employeur doit s'informer auprès du service de voirie compétent pour le domaine public (ou auprès du propriétaire en cas de travaux sur le domaine privé) afin de connaître les canalisations à proximité du chantier.



La demande de renseignement est réalisée à l'aide d'un formulaire nommé : Déclaration d'Intention de Commencement de Travaux (DICT)

SIGNALISATION

On peut situer une canalisation électrique grâce au grillage rouge placé au dessus d'elle et aux indications données par l'exploitant.



Grillage avertisseur

1,5 mètre

Canalisation électrique

0,5 mètre

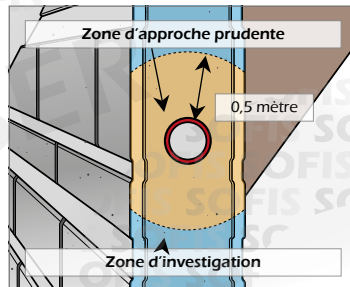
Zone d'approche prudente

Périmètre de consultation de l'exploitant

LES CANALISATIONS NOYÉES OU ENCASTRÉES

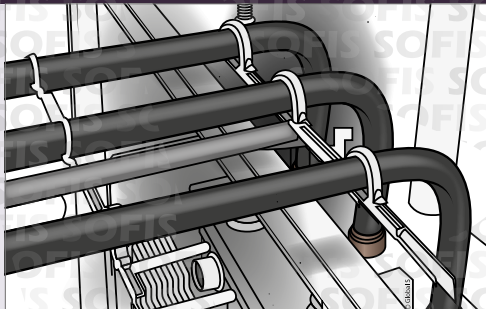
Face à une canalisation isolée encastrée ou noyée, la zone d'investigation est limitée à la surface extérieure du mur, du sol ou du côté d'affleurement.

La Distance Limite d'Approche Prudente (DLAP) est quant à elle fixée à 0,5 mètre de la canalisation.



NOTE

Les canalisations électriques gainées en Haute Tension ne doivent pas être considérées comme suffisamment isolantes pour protéger à elles seules les opérateurs. Elles rentrent donc dans la catégorie des conducteurs nus.



11 LES DIFFÉRENTS ACTEURS

11.1 UNE DÉMARCHE CONCERTÉE

La démarche de prévention des risques électriques doit avant tout être une démarche concertée entre les différents acteurs.

Elle débute par l'analyse des risques entreprise par l'employeur jusqu'à la réalisation des opérations par les exécutants.

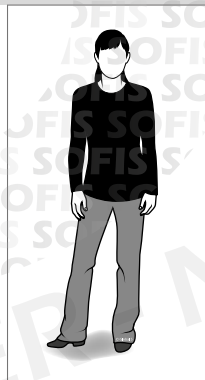
Elle implique donc de nombreux acteurs avec des rôles et des responsabilités différents.



11.2 RÔLE DE CHAQUE ACTEUR

EMPLOYEUR

Il appartient à l'employeur, dans le cadre de la préparation des opérations, de mettre en place une organisation permettant de procéder à l'analyse des risques et à la mise en œuvre de la démarche de prévention. Il définit en outre les règles d'entretien et du matériel qu'il fournit dans le respect de la réglementation. Lors de la coordination des opérations, il doit désigner par écrit les acteurs du dispositif (chargé d'exploitation, chargé de travaux...).

**Il doit également :**

- Vérifier la qualification du personnel (en lien avec l'activité).
- Faire procéder à la formation en matière de sécurité électrique du personnel.
- Délivrer les habilitations requises.
- Remettre contre reçu un carnet de prescription.
- Établir ou faire établir des instructions de sécurité (voir page 82).

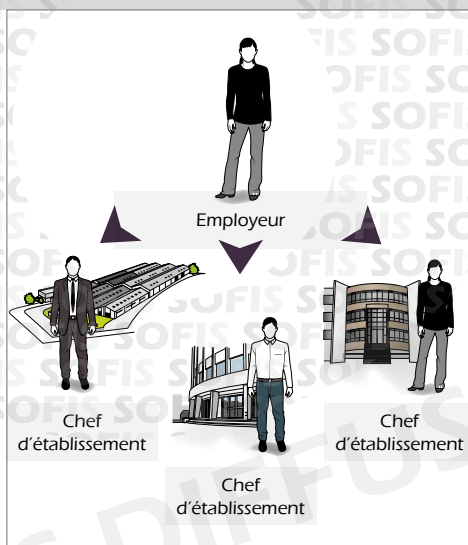
CHEF D'ÉTABLISSEMENT

Dans certains cas, le rôle d'employeur peut être distinct de celui de chef d'établissement.

Dans ce cas, le chef d'établissement correspond à l'exploitant des ouvrages ou installations.

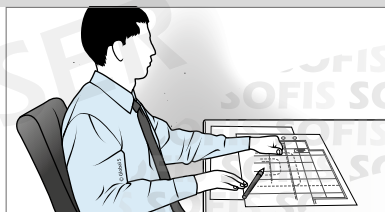
Il doit entre autres :

- Faire procéder au suivi et à la surveillance des installations ou ouvrages électriques.
- Fournir aux différents acteurs les informations nécessaires à leurs opérations et faire mettre à jour si besoin les plans des installations et ouvrages.
- Élaborer ou faire élaborer les instructions de sécurité et les diffuser.



CHARGÉ D'EXPLOITATION ÉLECTRIQUE

L'employeur peut procéder à la désignation d'un chargé d'exploitation. Cette personne doit pour cela être qualifiée en électricité.



Elle doit, pour pouvoir assurer convenablement sa fonction :

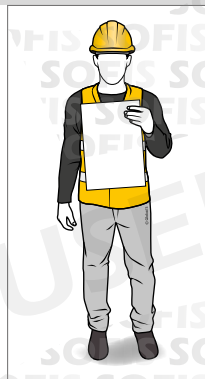
- Avoir en permanence connaissance de l'état des installations ou ouvrages.
- Exécuter ou faire exécuter les manœuvres d'exploitations.
- Définir et appliquer les procédures d'accès, de suivi et de contrôle dans le respect des dispositions prises par l'employeur.
- Délivrer les autorisations (notamment d'accès).
- Fournir à l'employeur, à la fin des opérations, les plans et schémas de la mise à jour.
- Recueillir et faire remonter toute information liée à une anomalie.

CHARGÉ DE TRAVAUX (B2, H2)

Le chargé de travaux a pour mission la sécurité des opérations **dans le cadre d'opérations d'ordre électrique**. Il encadre et surveille les différentes étapes (avant, pendant et après).

Il doit faire en sorte :

- Que le travail soit bien défini.
- Que les intervenants aient les qualifications/habilitations ainsi que les équipements nécessaires.
- Que les risques soient identifiés et pris en compte (risque électrique, travail en hauteur, danger d'explosion...).
- D'être présent sur le chantier avant le début des travaux.



Il concourt en outre à la mise en œuvre et au respect des procédures d'accès, de suivi et de restitutions des installations ou ouvrages.

CHARGÉ DE CONSIGNATION (BC OU HC)

Sur demande de l'employeur ou de son délégataire, le chargé de consignation intervient lors de différentes phases liées à la consignation ou la mise hors tension d'un ouvrage ou d'une installation électrique.

Il doit notamment :

- Séparer
- Condamner
- Identifier l'ouvrage
- Effectuer la Vérification d'Absence de Tension (VAT)
- Rédiger et signer les attestations de consignations



CHARGÉ D'INTERVENTIONS « GÉNÉRALES » (BR)

Le chargé d'interventions « générales » réalise les opérations d'ordre électrique de courte durée (dépannage, entretien...), dans le domaine de la basse ou de la très basse-tension.

Pour intervenir, le chargé d'intervention doit :

- Avoir l'accord du chef d'établissement ou de l'utilisateur et avoir reçu l'ordre d'exécution.
- Avoir acquis la connaissance du fonctionnement de l'installation ou de l'équipement.
- Disposer d'appareils de mesure ou de vérification et d'outils adaptés aux opérations à effectuer.
- Assurer la surveillance permanente de la personne placée sous son autorité.
- Prendre les mesures afin d'assurer la sécurité des tiers, des exécutants et cerner tous les risques.
- Porter un équipement individuel adapté.
- Disposer d'un emplacement de travail dégagé et en délimiter la zone.

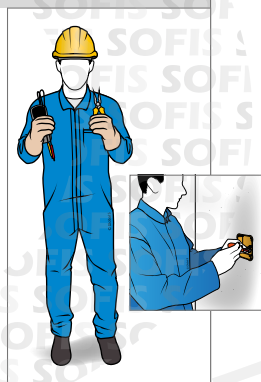


CHARGÉ D'INTERVENTIONS « ÉLÉMENTAIRES » (BS)

Le chargé d'interventions « élémentaires » réalise des opérations simples de changement (changement à l'identique de lampe, d'une prise de courant, d'un interrupteur...) ou de raccordement (raccordement de volet roulant, de chaudière...) dans le domaine de la basse ou de la très basse-tension.

Pour intervenir, le chargé d'intervention doit :

- Avoir l'accord du chef d'établissement ou de l'utilisateur et avoir reçu l'ordre d'exécution.
- Avoir acquis la connaissance du fonctionnement de l'installation ou de l'équipement.
- Disposer d'appareils de mesure ou de vérification et d'outils adaptés aux opérations à effectuer.
- Prendre les mesures afin d'assurer la sécurité des tiers, des exécutants et cerner tous les risques.
- Porter un équipement individuel adapté.
- Disposer d'un emplacement de travail dégagé et en délimiter la zone.



EXÉCUTANT D'OPÉRATIONS D'ORDRE ÉLECTRIQUE (B1, H1)

L'exécutant d'opérations d'ordre électrique effectue des travaux (installation d'équipements, d'appareillages, de machines) qu'il effectue sous la direction d'un chargé de travaux, d'un chargé d'intervention, générales ou d'un chargé d'essais.

Il ne peut pas travailler seul.

L'exécutant électricien doit notamment :

- Suivre les instructions du chargé de travaux (ou d'intervention).
- Respecter les prescriptions de sécurité.
- Porter les équipements de protection individuelle.
- Veiller à l'état des outils (avant, pendant et après les travaux) et à leurs adéquations par rapport aux tâches à effectuer.
- Veiller à sa propre sécurité et à celle des personnes concernées par ses actes ou omissions.
- Rendre compte immédiatement de toute difficulté ou de toute modification de la situation de travail. Arrêter les opérations en cours si nécessaire.



CHARGÉ D'OPÉRATIONS SPÉCIFIQUES (BE, HE)

Une personne détenant un titre BE ou HE est habilitée à réaliser certaines opérations spécifiques lui permettant de procéder à des essais, des vérifications, des manœuvres ou des mesures sur les installations ou ouvrages électriques (la mention BE ou HE sur le titre doit être complétée par la nature des opérations).

Il peut être amené, en fonction de la nature de son habilitation, à mener des opérations visant à :

Dans le cadre des essais

Tester le fonctionnement d'une installation.

Dans le cadre des mesures

- La réalisation de mesures d'ordre électrique (intensité, tension, puissance, continuité, résistance...)
- La réalisation de mesures d'ordre non électrique (dans un environnement électrique)



CHARGÉ D'OPÉRATIONS SPÉCIFIQUES (SUITE)

Dans le cadre de vérification

- Procéder aux examens visuels de l'installation.
- Contrôler le fonctionnement de dispositif de sécurité (test de disjoncteur différentiel, de coupure d'urgence...).
- Réaliser des mesures d'ordre électrique (intensité, tension, puissance, continuité, résistance...).

Dans le cadre de manœuvres

- Participer à une consignation (sous l'autorité d'un chargé consignation).
- Réaliser une manœuvre d'urgence (lors d'un incendie ou d'un accident).
- Réaliser des manœuvres d'exploitation (réglage d'équipement, réarmement de relais de protection, branchement d'équipement amovible...).

Il réalise ces opérations dans le respect des prescriptions, en lien avec l'environnement électrique.

Il doit notamment :

- Avoir acquis la connaissance du fonctionnement de l'installation ou de l'équipement.
- Utiliser ses équipements de protection individuelle (gants isolants, tapis isolant...) lorsque l'environnement le nécessite.
- Disposer d'appareils de mesure ou de vérification et d'outils adaptés aux opérations à effectuer.
- Respecter les instructions de sécurité et les consignes données.

CHARGÉ D'INTERVENTIONS SUR PANNEAU PHOTOVOLTAÏQUE

(BP OU BR PHOTOVOLTAÏQUE)

Une personne habilitée BP est autorisée à effectuer des installations initiales en qualité de chargé d'intervention ou de réaliser des opérations de maintenance (sous l'autorité d'un chargé d'intervention BR Photovoltaïque) sur une chaîne photovoltaïque.



Il doit notamment :

- Avoir acquis la connaissance du fonctionnement de l'installation ou de l'équipement ou posséder les compétences sur les installations photovoltaïques.
- Utiliser ses équipements de protection individuelle en adéquation avec les tâches à réaliser.
- Respecter les instructions de sécurité et les consignes données.

CHARGÉ DE CHANTIER (OPÉRATIONS D'ORDRE NON ÉLECTRIQUE - H0, B0)

Le chargé de chantier contribue à la réalisation d'opération d'ordre non électrique.

Il doit notamment :

- Assurer la surveillance du personnel dont il a la charge (il peut faire appel à ce titre à un surveillant de sécurité).
- Participer à l'application des procédures de préparation, de suivi et de contrôle relatives à la sécurité électrique.
- Préciser aux personnes placées sous sa responsabilité le type d'opération à réaliser et les conditions d'environnement électrique (situation de travail) dans laquelle ils doivent accomplir leurs missions.
- Avoir reçu une autorisation de travail du chargé d'exploitation électrique.
- Prendre connaissance des instructions de sécurité et les faire appliquer.
- S'assurer que les protections prévues sont en place dans le cadre des travaux réalisés dans un environnement électrique.
- Baliser si nécessaire la zone de travail.



Il doit en outre veiller au respect des prescriptions liées aux opérations hors tension, dans un environnement électrique.

EXÉCUTANT D'OPÉRATIONS D'ORDRE NON ÉLECTRIQUE (B0, H0)

L'exécutant d'opérations d'ordre non électrique habilité peut accéder (dans le cadre d'une désignation par l'employeur) à un local ou emplacement d'accès réservé aux électriciens ou réaliser des travaux d'ordre non électrique sous la direction d'un chargé de chantier ou d'un chargé de travaux dans un environnement électrique.

Il doit notamment :

Suivre les instructions du chargé de chantier ou de travaux.

- Respecter les prescriptions de sécurité.
- Porter les équipements de protection individuelle.
- Veiller à l'état des outils (avant, pendant et après les travaux) et à leur adéquation par rapport aux tâches à effectuer.
- Veiller à sa propre sécurité et à celle des personnes concernées par ses actes ou omissions.
- Rendre compte immédiatement de toute difficulté ou de toute modification de la situation de travail. Stopper les opérations en cours si nécessaire.



EXÉCUTANT D'OPÉRATIONS D'ORDRE NON ÉLECTRIQUE (SUITE)

- Respecter les limites de la zone de travail et des chemins d'accès qui leur sont prescrites.
- Signaler au chargé de travaux ou de chantier s'il estime que les tâches à réaliser ne correspondent pas à son niveau d'habilitation ou de formation.

EXÉCUTANT D'OPÉRATIONS D'ORDRE NON ÉLECTRIQUE NON HABILITÉ

L'exécutant d'opérations d'ordre non électrique non habilité est une personne ordinaire, désignée par son employeur pour réaliser, sous la surveillance d'un chargé de chantier non habilité, des travaux d'ordre non électrique en zone 0 ou après suppression du risque électrique.

11.3 CAS PARTICULIERS

INTERVENTIONS CHEZ LES PARTICULIERS

L'entreprise qui intervient chez un particulier doit organiser et conduire les travaux en liaison avec l'occupant des lieux. Il doit définir et mettre en œuvre les instructions de sécurité.



ENTREPRISE EXPLOITANTE / ENTREPRISE EXTÉRIEURE

Rôle de l'entreprise exploitante

Pour les ouvrages ou pour les installations dont elle a la charge, elle doit :

- Organiser et mettre en œuvre la sécurité électrique pour son personnel.
- Appliquer les mesures de coordination lors de travaux avec une entreprise extérieure.
- Définir les prescriptions de sécurité à respecter.



Rôle de l'entreprise extérieure

Pour réaliser les opérations d'ordre électrique, l'entreprise doit être compétente dans son domaine d'interventions :

- Organiser et mettre en œuvre la sécurité électrique pour son personnel.
- Appliquer les mesures de coordination réglementaire lors de travaux avec une entreprise exploitante.
- Prendre en compte les mesures de sécurité édictées par l'entreprise exploitante.

12 RÉALISATION D'OPÉRATIONS HORS TENSION

12.1 LES OPÉRATIONS DE CONSIGNATION

Les opérations de consignation sont réalisées par des opérateurs habilités BC pour la basse tension et HC pour la haute tension.

Elles permettent de réaliser des travaux électriques ou non électriques hors tension.

Cependant, pour assurer la sécurité lors des travaux, ces opérations doivent suivre un ordre et une procédure spécifiques.



Découvrez une vidéo de mise en œuvre d'une consignation

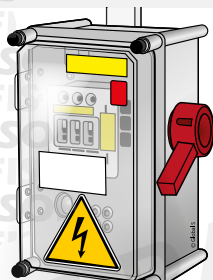
NOTE

Une personne habilitée BR peut consigner une installation en basse tension seulement lorsqu'elle en est l'intervenante ou dans le cas de personnel placé sous ses ordres. Un opérateur habilité B2 ou H2 peut également participer à la réalisation d'une consignation (voir BE et HE).

12.1.1 ORDRE GÉNÉRAL DES DIFFÉRENTES ÉTAPES D'UNE CONSIGNATION

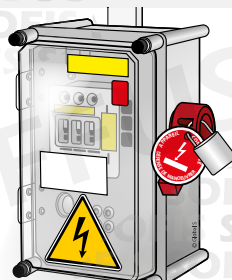
Opération N°1

Séparation des sources d'énergie



Opération N°2

Condamnation des organes de séparation



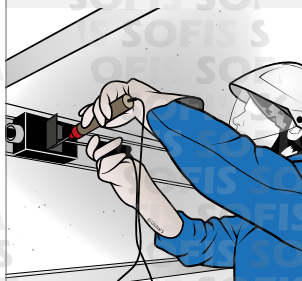
Opération N°3

Identification de la partie d'installation concernée



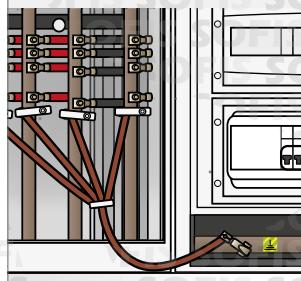
Opération N°4

Vérification d'absence de tension



Opération N°5

Mise à la terre et en court-circuit



12.1.2 DÉTAIL DES DIFFÉRENTES OPÉRATIONS

Une procédure de consignation est une succession d'opérations visant à assurer la coupure du courant électrique de l'installation et prévenant toute apparition intempestive de tension.

Cette procédure est une succession de 5 opérations :

Avant tout, il est nécessaire de procéder à la pré-identification de l'installation faisant l'objet de la consignation. Cette pré-identification fait partie intégrante de la phase de préparation du travail.

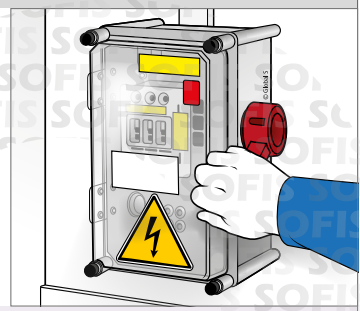
Elle est fondée sur :

- La connaissance géographique du site
- La consultation des schémas, cartes ou rapports réglementaires
- La connaissance de l'installation faisant l'objet des travaux, de ses caractéristiques et des installations environnantes
- Le repérage visuel

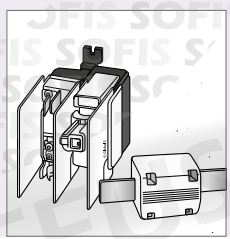
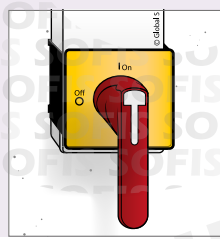
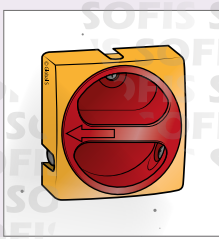
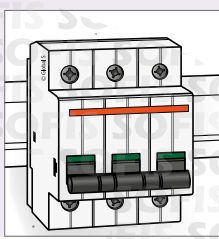
OPÉRATION N° 1 - LA SÉPARATION

Il s'agit, après la phase préparatoire, de procéder à la séparation des sources de tension de l'ouvrage ou de l'installation au moyen des organes prévus à cet effet.

Cette manœuvre s'effectue sur tous les conducteurs actifs.



La séparation peut être obtenue par retrait de fusible, d'une prise de courant, de ponts, par abaissement de sectionneur ou de dispositifs de sectionnement conforme à la norme NFC 15-100 en basse tension.



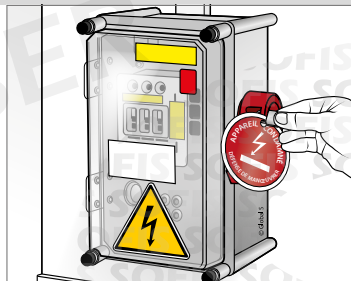
NOTE

Les conducteurs PEN (voir page 22) ne doivent pas être séparés.

UN SECTIONNEUR NE DOIT JAMAIS ÊTRE MANIPULÉ EN CHARGE.

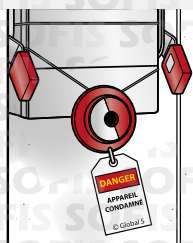
OPÉRATION N° 2 - LA CONDAMNATION

La condamnation en position d'ouverture a pour objectif de rendre impossible la manœuvre de l'organe de séparation grâce à un dispositif de blocage adéquat (cadenas, serrures...).

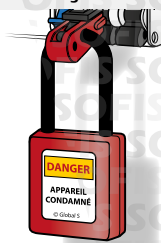


Exemples de dispositifs de condamnation

Exemple de condamnation d'une armoire



Exemple de condamnation sur disjoncteur



Exemple de condamnation multi-intervenants



L'immobilisation de l'organe de séparation doit être complétée par une signalisation indiquant clairement que l'organe fait l'objet d'une consignation.

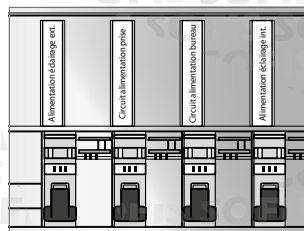
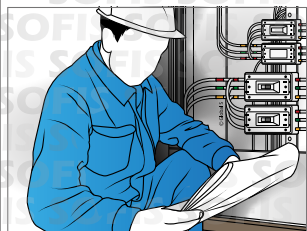
NOTE

Seul le chargé de consignation ayant mis en place les dispositifs de condamnation et de signalisation est autorisé à procéder à leurs retraits.

OPÉRATION N° 3 - L'IDENTIFICATION

L'identification de la partie d'ouvrage ou d'installation permet de s'assurer que les travaux à venir seront bien effectués sur l'installation ayant fait l'objet de la séparation et de la condamnation. **Elle repose sur :**

- La consultation des schémas
- La connaissance des ouvrages
- L'identification visuelle (canalisation...)
- La lecture des étiquettes, marquages



OPÉRATION N° 4 - LA VÉRIFICATION

Elle permet de contrôler l'absence effective de tension sur l'ouvrage.

Elle est réalisée à l'aide du Vérificateur d'Absence de Tension (VAT) et au plus près de la zone de travail (sur tous les conducteurs actifs et la terre en basse tension).

Le port de gants isolants est obligatoire lors de la phase de vérification.

Cette phase est primordiale pour garantir la mise hors tension effective des conducteurs.

**Caractéristique du VAT**

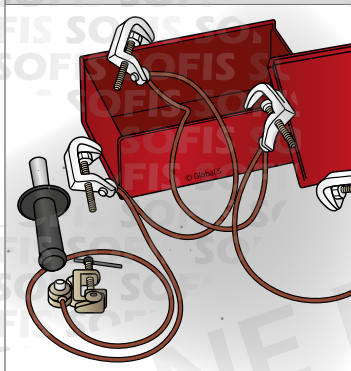
L'opérateur réalisant la vérification d'absence de tension doit utiliser un appareil adapté répondant aux normes en vigueur. Avant la vérification il est nécessaire de contrôler l'intégrité de l'appareil (intégrité des cordons, de l'enveloppe...) son bon fonctionnement doit être contrôlé avant et après la vérification d'absence de tension.

**NOTE**

Les appareils de mesurages ne doivent pas être utilisés pour vérifier l'absence de tension.



OPÉRATION N° 5 - LA MISE À LA TERRE ET EN COURT-CIRCUIT



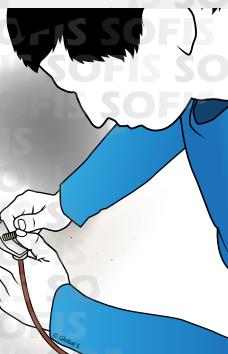
La mise à la terre et en court-circuit (MALT/CC) permet de se protéger contre la réalimentation éventuelle de l'ouvrage ou de l'installation (exemple : Groupe électrogène prenant le relais...) et des effets d'induction ou de couplage capacitif. Les dispositifs de mise à la terre et en court-circuit sont des équipements spécialement conçus à cet effet et doivent être adaptés à l'installation (intensité du court-circuit, durée...).

OPÉRATION N° 5 - LA MISE À LA TERRE ET EN COURT-CIRCUIT (SUITE)

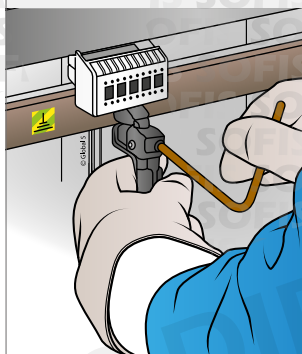
Les étapes de mise en œuvre :

- Installer immédiatement après la vérification d'absence de tension et au plus près de la zone de travail.
- Vérifier l'état des pièces de contact et du conducteur.
- Raccorder en priorité la mise à la terre sur :
 - Une prise de terre présente dans l'installation ou sur le support (ou sur un conducteur de neutre pour une mise en courtcircuit)
 - Un piquet de terre placé à cet effet
- Dérouler entièrement l'éventuel enrouleur pour réduire les échauffements en cas de court-circuit.
- Placer les pinces sur chaque conducteur en partant du plus près au plus éloigné grâce aux dispositifs adaptés (gants isolants pour des installations en basse tension, perches isolante...).

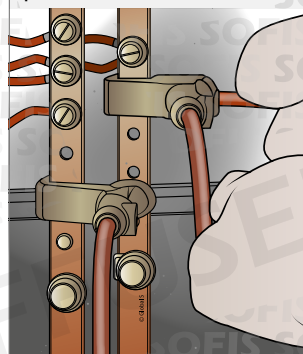
Vérification de l'état du matériel



Raccordement de la terre



Positionnement des pinces sur les conducteurs



Lors du retrait des équipements de mise à la terre et en court-circuit, les opérations doivent suivre scrupuleusement le sens inverse (déconnexion des pinces de chaque conducteur...) afin de se prémunir des risques de courants induits.

**NOTE**

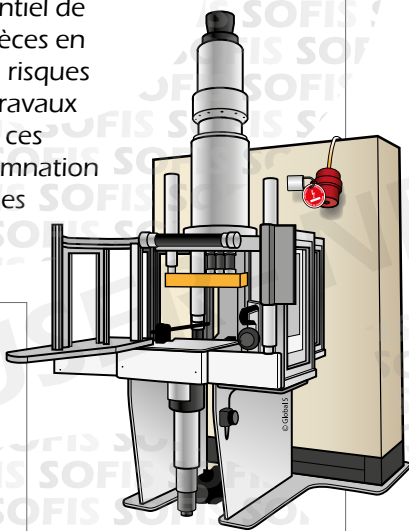
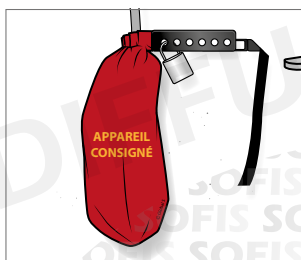
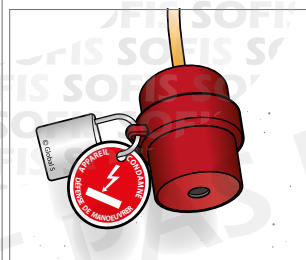
La mise à la terre et en court-circuit doit concerner tous les conducteurs actifs, neutre y compris. La mise à la terre doit être effectuée au plus près de la zone de travail.

- Selon le mode d'alimentation de l'installation, une mise à la terre de part et d'autre de la zone de travail est nécessaire.
- L'une des mises à la terre doit être visible de la zone de travail.

12.1.3 LA CONSIGNATION SUR MACHINE OU APPAREIL

CONSIGNATION ARRÊT DE MACHINE OU D'APPAREIL

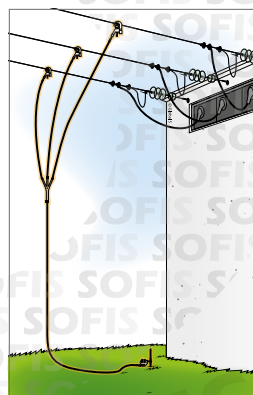
Avant la consignation d'une machine, il est essentiel de procéder à l'évaluation des risques inhérents (pièces en mouvement, vapeur, gaz, air comprimé...) et des risques découlant des opérations (travaux en hauteur, travaux par point chaud, avec engins...). En présence de ces risques il sera nécessaire de procéder à la condamnation des autres risques inhérents de l'ouvrage (pour les autres fluides...), ou de prendre les mesures de protection adéquates.



12.1.4 LES PARTICULARITÉS EN HAUTE TENSION

En haute tension la démarche générale des opérations reste similaire :

- Séparation
- Condamnation
- Identification
- Vérification d'absence de tension
- Mise à la terre et en court-circuit



Cependant, de nombreuses particularités en lien avec le type d'équipement sont à prendre en compte :

VERROUILLAGE ET INTER-VERROUILLAGE

En haute tension notamment, afin de réduire les risques de fausse manœuvre, des dispositifs de verrouillages aux moyens de serrures ou d'organes mécaniques astreignent l'opérateur à suivre un ordre chronologique précis.

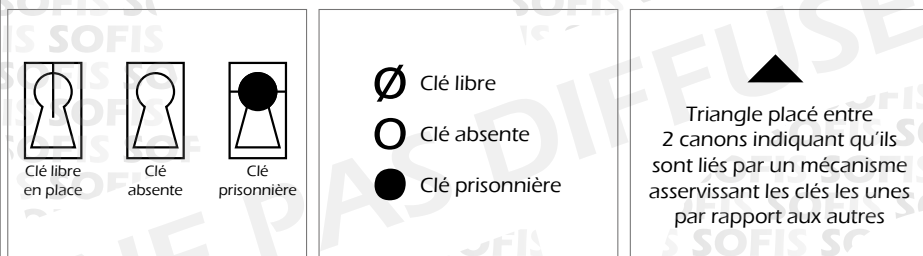
VERROUILLAGE ET INTER-VERROUILLAGE (SUITE)

Ces systèmes de verrouillages peuvent interdire par exemple les manœuvres suivantes :

- Manœuvrer en charge un sectionneur et les ponts de barres.
- Débrocher ou embrocher en charge les disjoncteurs et contacteurs.
- Extraire sous tension les coupe-circuits des transformateurs de tension.
- Fermer le sectionneur de mise à la terre si la cellule et les câbles sont sous tension.
- Ouvrir les portes ou panneaux d'accès aux têtes de câbles sans avoir fermé le sectionneur de mise à la terre.
- Mettre en parallèle plusieurs arrivées non synchronisées.

L'inter-verrouillage est la prise en compte des équipements en amont et en aval (cellules...) pour la réalisation d'un verrouillage complet.

Exemples de symboles couramment utilisés sur les schémas pour le verrouillage :



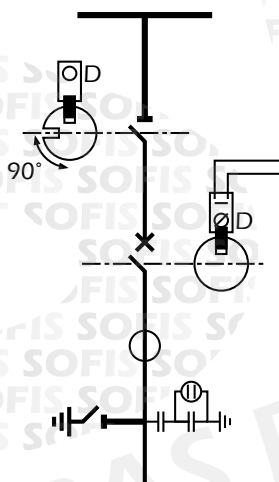
Représentation des serrures

La représentation sera différente selon le type de serrure



VERROUILLAGE ET INTER-VERROUILLAGE (SUITE)

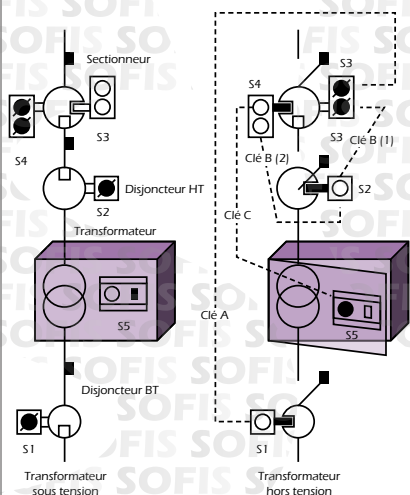
Exemple de verrouillage sur une cellule départ avec sectionneur et disjoncteur :



Pour manœuvrer le sectionneur :

- Déclencher et verrouiller « déclenché » le disjoncteur (Clé D libre).
- Utiliser la clé pour déverrouiller le sectionneur.
- Manœuvrer le sectionneur.
- Verrouiller le sectionneur (clé D libre).
- Déverrouiller le disjoncteur.
- Réalisation de l'intervention uniquement au niveau de la cellule.

Exemple de consignation d'un transformateur HT/BT avec dispositif de verrouillage :

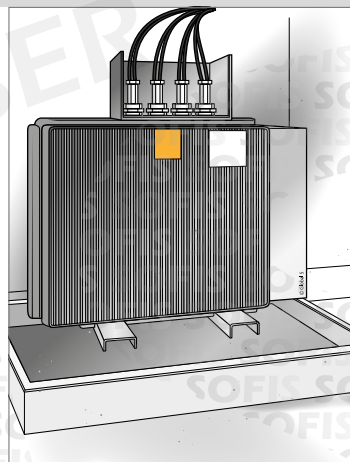


1. Ouvrir le disjoncteur BT
2. Manœuvrer la serrure S1. Cette action libère la clé A et verrouille le disjoncteur en position d'ouverture
3. Transférer la clé A sur la serrure S3
4. Ouvrir le disjoncteur HT
5. Manœuvrer la clé B (1) dans la serrure S2
6. Transférer la clé B dans la serrure S3
7. Manœuvrer la clé A et la clé B dans la serrure S3. Cette action libère le sectionneur
8. Ouvrir le sectionneur
9. Manœuvrer la clé B (2) et la clé C dans la serrure S4. Cette action verrouille le sectionneur en position fermée
10. Transférer la clé C dans la serrure S5
11. Manœuvrer la clé C pour ouvrir la serrure S5 et accéder au transformateur
12. Transposer la clé B (2) dans la serrure S2 et libérer le disjoncteur HT pour effectuer des essais à vide.

La remise sous tension de l'installation ne peut se faire que suivant la procédure séquentielle strictement inverse de la précédente.

OPÉRATIONS SUR TRANSFORMATEUR DE PUISSANCE ET DE TENSION

Les travaux réalisés sur les circuits d'un transformateur de puissance ou de tension doivent l'être hors tension. Les opérations concernant le circuit alimentant le primaire, le secondaire ou le tertiaire doivent donner lieu à la condamnation de tous les organes de séparation et au minimum à la mise en court-circuit et à la terre des circuits faisant l'objet de l'intervention (les autres pouvant être mis à la terre et en court-circuit à la demande du chargé d'exploitation).



Chaque installation ou ouvrage a ses conditions d'exploitation particulières. Une connaissance approfondie de ces installations est indispensable pour la mise en œuvre en sécurité des procédures.

12.2 LA MISE HORS TENSION

La mise hors tension doit être réalisée uniquement dans le cadre de travaux d'ordre non-électrique (Ex : opérations de forage...) à proximité d'une canalisation.

Cette procédure est mise en œuvre lorsque la consignation n'est pas possible sans endommager la canalisation (Ex : piquage du câble pour procéder à la vérification d'absence de tension). Elle est réalisée après la pré-identification de l'installation ou de l'ouvrage.

Voici les différentes étapes :

ÉTAPE 1	Séparation
ÉTAPE 2	Condamnation

La mise hors tension réduit le risque électrique, mais ne le supprime pas complètement. Elle doit être complétée autant que nécessaire par les autres étapes de la consignation (vérification d'absence de tension...).

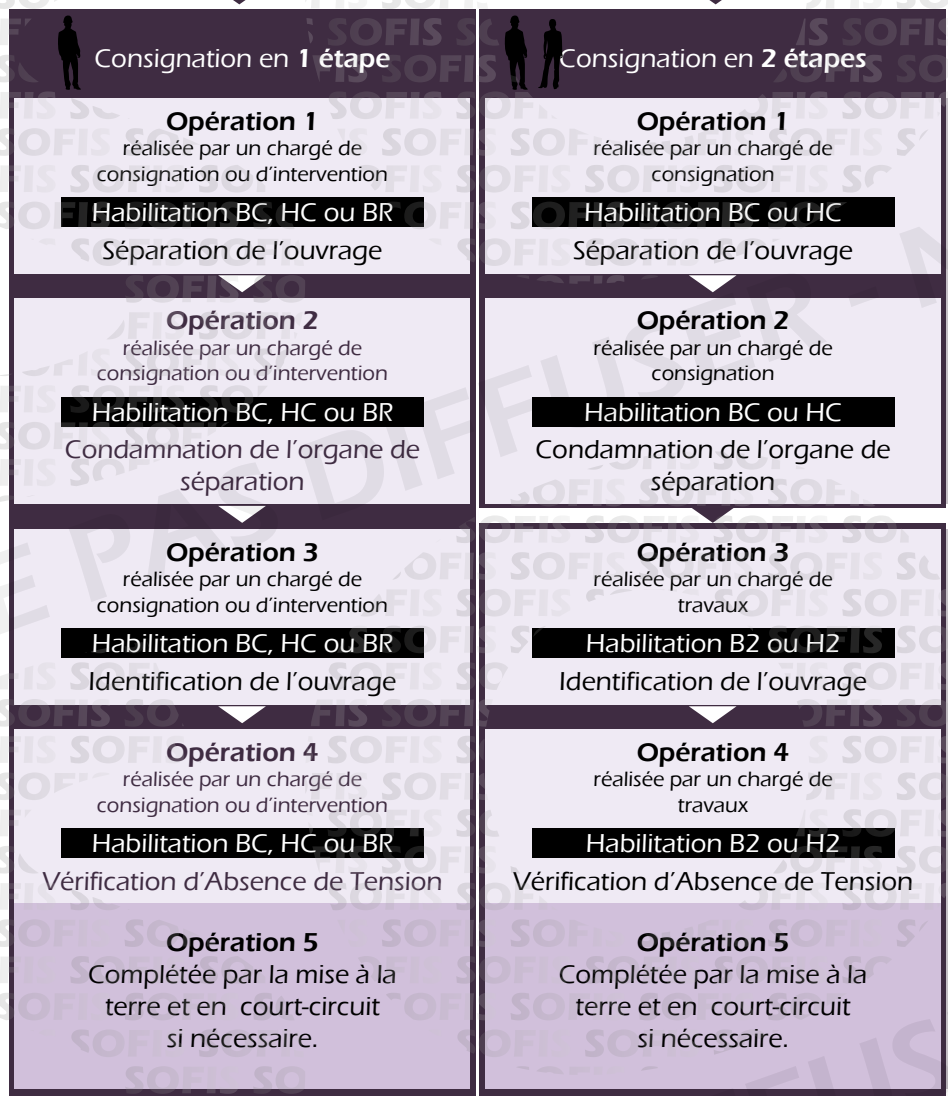
Ces opérations donnent lieu à l'établissement d'une attestation de mise hors tension.

12.3 PROCÉDURE DE CONSIGNATION

La procédure de consignation peut parfois être réalisée à plusieurs intervenants. Selon les cas, les intervenants respectent les conduites à tenir ci-dessous.

Procédure de consignation (en BT)

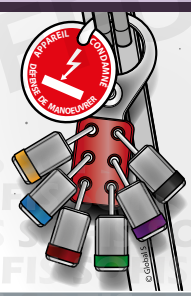
Habilitation BC requise (voire BR)



ÉTAPE 1

ÉTAPE 2

Dans le cadre d'une consignation en deux étapes, il est envisageable de procéder à la condamnation à l'aide de plusieurs cadenas.



12.4 LA DÉCONSIGNATION

DÉCONSIGNATION ÉLECTRIQUE DE L'INSTALLATION

La déconsignation d'un ouvrage électrique doit être réalisée tout aussi méticuleusement que la phase de consignation. Pour cela on distingue quatre grandes étapes :

L'identification de l'installation

Cela consiste à repérer l'installation à déconsigner grâce à l'attestation de consignation, les schémas, le repérage visuel... Elle permet de limiter les risques de confusion et de réalimentation intempestive.

**La dépose des dispositifs de mise à la terre ou de court-circuit**

Retrait des dispositifs de mise à la terre et en court circuit.

La décondamnation de l'installation

Retrait des organes de condamnation (cadenas, signalisation,...)

La réalimentation de l'installation

Remise en tension de l'ouvrage grâce aux organes prévus à cet effet.

La déconsignation est réalisée après réception de l'avis de fin de travail de la part du chargé de travaux.

NOTE

Avant de procéder à la déconsignation, le chargé de consignation (et de travaux) doit veiller à ce que l'ensemble du personnel ait été rassemblé et informé de la fin du travail. L'installation doit être en outre remise en ordre de marche normal.

12.5 LES CAS PARTICULIERS

RISQUES DE TENSION INDUITE

En cas d'induction magnétique ou de couplage capacitif, des dispositions complémentaires doivent être prises afin de garantir la sécurité des opérateurs.

Exemples :

Couplage capacitif :

Mise au potentiel de la terre de toutes pièces conductrices

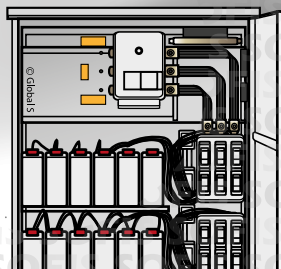
Induction magnétique :

Mise au même potentiel de l'ensemble des pièces conductrices

La mise en œuvre et le retrait de ces dispositifs doivent être concertés et réalisés afin de ne pas générer de risques pour les opérateurs.

PRÉSENCE DE CONDENSATEURS

En présence de condensateur, il est nécessaire de procéder avant la vérification d'absence de tension à la décharge de ceux-ci vers la terre grâce à un dispositif approprié.



NON-OBLIGATION DE MISE À LA TERRE EN BT

Lorsque la consignation intervient sur une installation en basse tension (hors ligne aérienne), la mise à la terre n'est pas obligatoire.

Cependant, les équipements consignés doivent :

- Ne pas présenter de risque de source de tension (groupe électrogène, batterie...).
- Ne pas présenter de risque de tension induite.
- Ne pas présenter de câbles de grande longueur (plusieurs dizaines de mètres) ou de condensateur.

OPÉRATION SUR CANALISATION ÉLECTRIQUE ISOLÉE

Une consignation sur une canalisation électrique doit être menée :

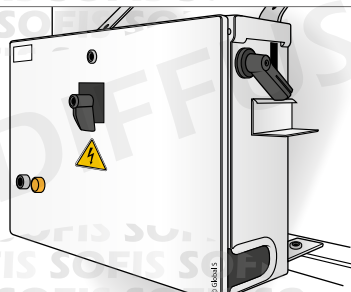
- En une seule étape pour une canalisation électrique isolée invisible
- En une ou deux étapes pour une canalisation électrique visible

Lorsque la canalisation ne permet pas l'identification par continuité visuelle, il convient soit de :

- Procéder à la vérification d'absence de tension à partir de point de vérification proche du lieu des opérations et à la vérification par continuité électrique après mise à la terre.
- Procéder à des opérations de piquetage en l'absence de point de contrôle.

SECTIONNEUR

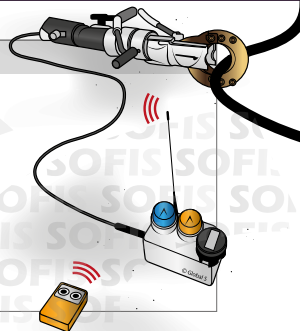
Le sectionneur est un appareil d'isolement et non un appareil de coupure (tel qu'un disjoncteur ou un contacteur). Il ne doit donc pas être manoeuvré en charge.



PIQUAGE DE CÂBLE

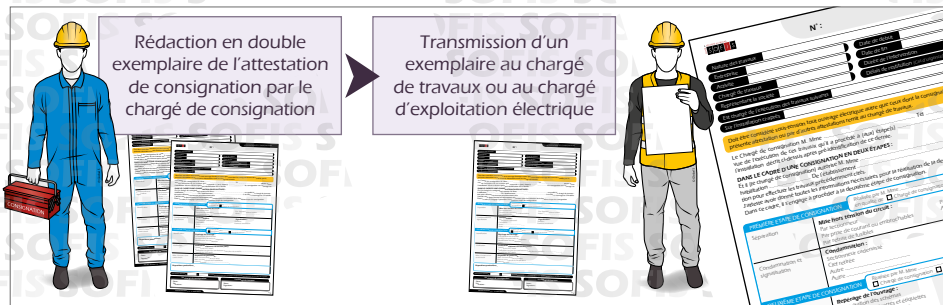
Les opérations de piquage de câble nécessitent une formation spécifique.

Elles sont réalisées grâce à un outil adapté dont le déclenchement peut être réalisé à distance.



12.6 RÉALISATION D'OPÉRATIONS HORS TENSION

La réalisation d'opérations électriques hors tension fait suite à la consignation ou la mise hors tension de l'installation ou de l'ouvrage. Une attestation de consignation est alors délivrée au chargé de travaux (B2 ou H2).



Le chargé de travaux doit notamment dans le cadre de la préparation, de la réalisation et du suivi des travaux :

1 AVANT LE COMMENCEMENT DES TRAVAUX

- Contribuer à l'analyse du risque électrique.
- Réceptionner, compléter, signer l'attestation de consignation et si nécessaire participer à la mise en œuvre de la deuxième étape de consignation.
- Préparer la réalisation des travaux notamment en :
 - Consultant les éléments à sa disposition (plan, registres...)
 - Vérifiant les qualifications de son personnel (habilitation, compétences...)
 - Repérant l'ouvrage ou l'installation
 - Veillant aux conditions météorologiques
 - Déterminant l'ordre d'exécution des différentes étapes
- Mettre en œuvre les différentes mesures de prévention et de protection définies et nécessaires à la réalisation des opérations (vérification d'absence de tension sur la zone de travail, mise en équipotentialité du poste, balisage de la zone, surveillance...).



1 AVANT LE COMMENCEMENT DES TRAVAUX (SUITE)

- Signifier aux exécutants les informations nécessaires à la réalisation des travaux (limite de zone, précautions, mesures de sécurité...).



2 PENDANT LES TRAVAUX

Pendant la réalisation des opérations, le chargé de travaux veille à la sécurité du personnel :

- En s'assurant que les mesures de sécurité sont respectées et que le matériel utilisé est en adéquation avec les tâches à réaliser nécessaires à la réalisation des travaux (limite de zone, précautions mesures de sécurité...).
- En assurant la surveillance du personnel en cas de risques particuliers.



3 APRÈS LES TRAVAUX

À la fin des opérations :

- Vérifier l'exécution de travaux demandés.
- Veiller au retrait de tous les outils de la zone de travail.
- Rassembler le personnel et lui indiquer l'interdiction d'accès à la zone de travail.
- Procéder au retrait des mesures de prévention ou de protection mises en œuvre (mise à la terre, balisage...).
- Remettre au chargé de consignation l'avis de fin de travail.
- Informers le chargé d'exploitation électrique du déroulement des opérations et veiller à la mise à jour des plans et schémas.

L'exécutant doit pour sa part au cours des opérations :

1 PENDANT LES TRAVAUX

- Opérer dans la zone de travail qui lui a été désignée.
- Appliquer les instructions reçues.
- Veiller à sa propre sécurité.
- Rendre compte immédiatement au chargé de travaux ou au chargé de chantier des aléas et des difficultés rencontrés avant de continuer la tâche qui lui a été confiée.

2 APRÈS L'ACHÈVEMENT DES TRAVAUX

Ne plus revenir dans la zone de travail après l'achèvement des travaux ou suite à l'interdiction d'accès annoncée par le chargé de travaux.

13.1 LA MISE HORS DE PORTÉE

Afin de se protéger d'un environnement électrique, différents moyens de mise hors de portée existent en fonction des opérations à réaliser et des caractéristiques de l'ouvrage ou de l'installation.

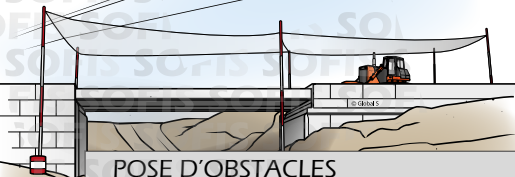
Cette mise hors de portée peut être réalisée par :

ÉLOIGNEMENT

La mise hors de portée par éloignement consiste à réduire le risque en procédant soit au déplacement de l'ouvrage ou de l'installation, soit en restreignant la zone d'évolution de l'opérateur ou en combinant ces deux options.



Exemple de mise en place d'un filet sur un chantier du BTP

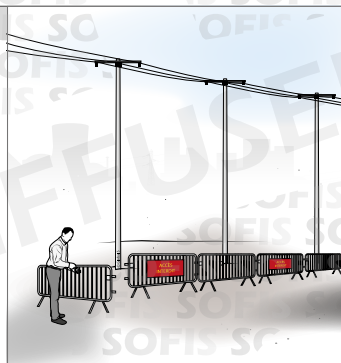


POSE D'OBSTACLES

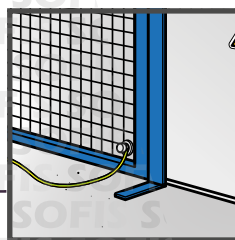
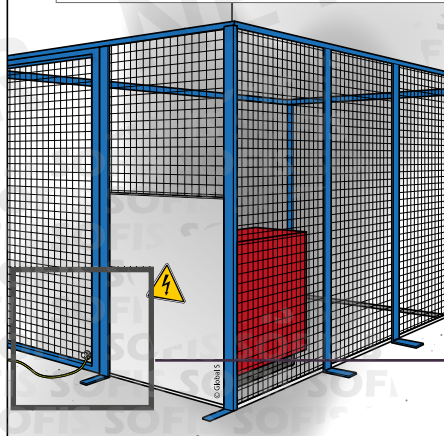
Les obstacles sont des parois fixes ou rigides ou écrans (panneaux, cloisons, façades, grillages...) constitués de matériaux conducteurs ou isolants.

Ils visent à protéger l'opérateur de contact accidentel ou involontaire.

Ils peuvent être fixes ou amovibles.



Une fois posés, les écrans métalliques doivent faire l'objet d'une mise à la terre.



Conditions de mise en place

ZONE 1

Zone
de voisinage
simple

En basse tension, la mise en place et le retrait d'obstacle en zone 1 (zone de voisinage simple) peuvent être effectués par un opérateur habilité B0 ou B1 sous la responsabilité d'un chargé de chantier ou de travaux.

ZONE 4

Zone
de voisinage
renforcé

En basse tension, la mise en place et le retrait d'obstacle en zone 4 (zone de voisinage renforcé) sont effectués par un opérateur habilité B1V, B2V, BR ou BE. Les obstacles n'étant pas complètement isolants doivent être installés et retirés après consignation.

ZONE 2

Zone
de voisinage
renforcé
(en HT)

En haute tension, la mise en place et le retrait d'obstacle en zone 2 (zone de voisinage renforcé) sont effectués par un opérateur habilité H1V, H2V.

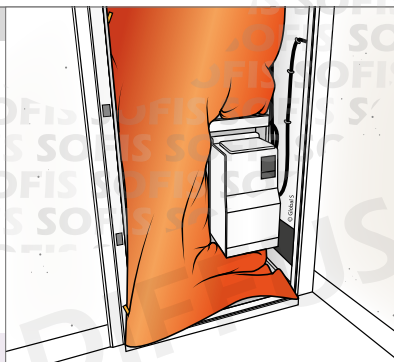
ZONE 3

Zone
de travaux
sous tension
(en HT)

En haute tension, la mise en place et le retrait d'obstacle en zone 3 (zone de travaux sous-tension) doivent être effectués après consignation. À défaut, cette opération est considérée comme faisant partie des travaux sous tension.

POSE D'ISOLATIONS

La mise hors de portée par pose d'isolation consiste à disposer un écran isolant, une nappe isolante ou des protecteurs à distance ou sur la pièce nue sous tension afin de protéger l'opérateur d'un contact fortuit.



Pour une pièce nue sous tension :

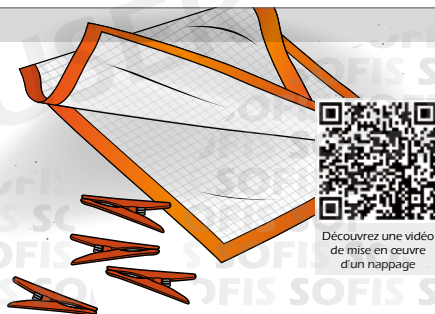
- Le nappage est effectué par un habilité B1V, B2V, BR ou BE en BT.
- L'habillage de pièce nue sous tension est réalisé par un habilité B1T ou B2T (ou BR dans certains cas) en BT.

13.1.1 LES DIFFÉRENTES ISOLATIONS

LE NAPPAGE

Le nappage consiste à placer une protection isolante souple devant une pièce nue sous tension.

Cette opération peut être réalisée par un opérateur habilité B1V, BR ou BE pour les installations et ouvrages hors réseau aérien nu de distribution.

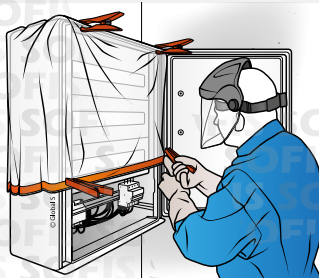


Découvrez une vidéo de mise en œuvre d'un nappage

Revêtement des Équipements de Protection Individuelle (gants isolants, écran de protection faciale...)



Mise en place et fixation de la nappe



Lors du nappage, aucune contrainte mécanique ne doit être exercée sur l'installation.

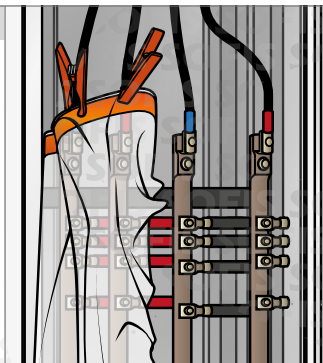
En aucun cas la nappe ne doit être fixée sur les parties actives de l'installation.

L'HABILLAGE

L'habillage consiste à placer une protection isolante souple sur une pièce nue sous tension. Elle implique un contact volontaire de la nappe sur les pièces nues à protéger.

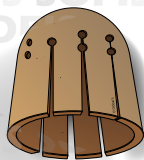
Cette opération peut être réalisée :

- Hors tension (après consignation)
- Sous tension (lors de travaux sous tension réalisés par un opérateur habilité B1T ou B2T).

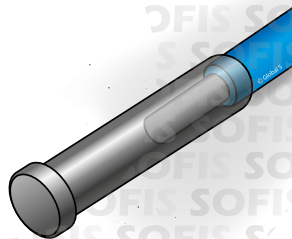


Il est permis à un opérateur habilité BR dans le cadre d'opération de connexion ou de déconnexion de procéder à l'isolation de l'extrémité d'un conducteur (pose d'un capuchon isolant...).

LES PROTECTEURS



Les protecteurs sont des dispositifs rigides ou souples isolants positionnés sur une pièce nue sous tension.
(ex : à l'extrémité d'un câble...).



Conditions de mise en place

ZONE 4

Zone
de voisinage
renforcé

En basse tension, la mise en place et le retrait de protecteur, l'habillage en zone 4 (zone de voisinage renforcé) doivent être effectués après consignation. À défaut, cette opération est considérée comme travaux sous tension. Le nappage en zone 4 est réalisé par un opérateur B1V, BR ou BE pour les installations et ouvrages hors réseau aérien nu de distribution.

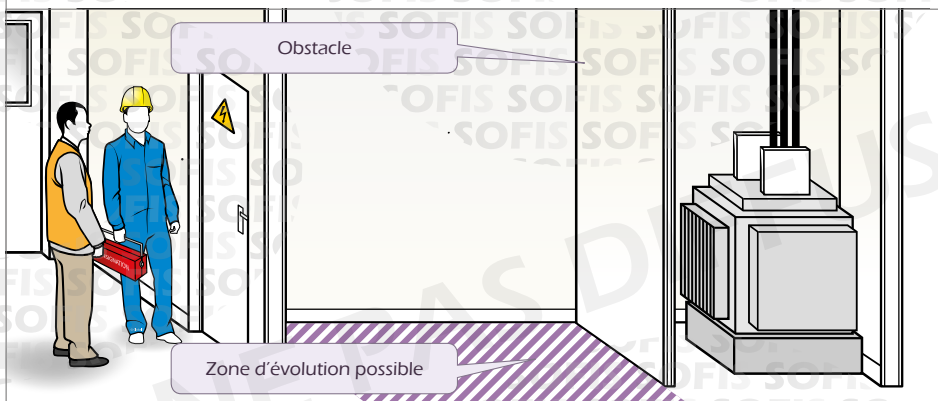
ZONE 3

Zone
de travaux
sous tension
(en HT)

En haute tension, la mise en place et le retrait de protecteur, l'habillage et le nappage en zone 3 (zone de travaux sous-tension) doivent être effectués après consignation. À défaut, cette opération est considérée comme faisant partie des travaux sous tension.

LIMITE DE ZONE APRÈS ISOLATION OU MISE EN PLACE D'OBSTACLE

Suite à la mise hors de portée après isolation ou mise en place d'obstacles, le personnel est autorisé à pénétrer dans la zone jusqu'à la face extérieure de l'obstacle ou de l'isolant.



13.2 L'ÉVOLUTION DANS UN ENVIRONNEMENT ÉLECTRIQUE

13.2.1 OPÉRATIONS À PROXIMITÉ DE PIÈCES NUES SOUS TENSION

Les conditions de réalisation des opérations d'ordre non électrique dans un environnement dépendent étroitement des zones dans lesquelles elles se déroulent :

LES DIFFÉRENTES ZONES

ZONE 4

Zone
de voisinage
renforcé

ZONE 3

Zone
de travaux
sous tension
(en HT)

ZONE 2

Zone
de voisinage
renforcé
(en HT)

ZONE 1

Zone
de voisinage
simple

ZONE 0

Zone
d'investigation

Z0 OPÉRATIONS EN ZONE 0

À partir de la zone 0 (zone d'investigation) il est nécessaire de procéder à l'évaluation des risques électriques pour définir les mesures de prévention et/ou de protection les plus adéquates.

NOTE

Si un risque de franchissement de la distance limite de voisinage simple existe, une instruction de sécurité doit être établie.

Z1 OPÉRATIONS EN ZONE 1

En zone 1, les opérations d'ordre électrique ou non électrique doivent être réalisées par des opérateurs habilités ou surveillés.

Une autorisation d'accès doit en outre être délivrée par le chef d'établissement.

EN BASSE TENSION

Pour les travaux :

Elles sont réalisées sous la responsabilité d'un chargé de travaux (B2) qui met en œuvre les moyens appropriés pour éviter de franchir la DMA (balisage...).

Les exécutants sont habilités B1.

EN HAUTE TENSION

Pour les travaux :

Elles sont réalisées sous la responsabilité d'un chargé de travaux (H2) qui met en œuvre les moyens appropriés pour éviter de franchir la distance limite de voisinage renforcé (balisage...).

Les exécutants sont habilités H1.

Z1 OPÉRATIONS EN ZONE 1 (SUITE)

EN BASSE TENSION

Pour les interventions :

Elles sont réalisées sous la responsabilité d'un chargé d'intervention générale qui met en œuvre les moyens appropriés pour éviter de franchir la DMA (balisage).

Les exécutants sont habilités B1.

Pour les opérations spécifiques :

Elles sont réalisées sous la responsabilité d'un chargé d'opérations spécifiques (BE...) qui met en œuvre les moyens appropriés pour éviter de franchir la DMA (balisage...).

Pour les opérations d'ordre non électrique :

Elles sont réalisées sous la conduite d'un chargé de chantier habilité B0 qui met en œuvre les moyens appropriés pour éviter de franchir la DMA (balisage...). Les exécutants sont habilités B0 ou surveillés.

EN HAUTE TENSION

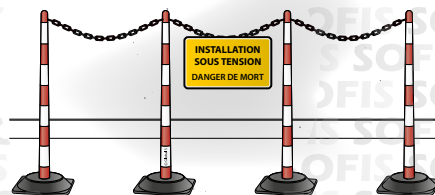
Pour les opérations spécifiques :

Elles sont réalisées sous la responsabilité d'un chargé d'opérations spécifiques (BE...) qui met en œuvre les moyens appropriés pour éviter de franchir la DMA (balisage...).

Pour les opérations d'ordre non électrique :

Elles sont réalisées sous la conduite d'un chargé de chantier habilité H0 qui met en œuvre les moyens appropriés pour éviter de franchir la distance limite de voisinage renforcé (balisage...).

Les exécutants sont habilités ou surveillés.



Z2 OPÉRATIONS EN ZONE 2

En zone 2, les opérations d'ordre électrique ou non électrique doivent être réalisées par des opérateurs habilités. Une autorisation de travail doit en outre être délivrée par le chef d'établissement.

Pour les opérations d'ordre électrique :

Elles sont réalisées sous la responsabilité d'un chargé de travaux (H2V) ou d'un chargé d'opération spécifique qui met en œuvre les moyens appropriés pour éviter de franchir la DMA (balisage...). Les exécutants sont habilités H1V.

Z2 OPÉRATIONS EN ZONE 2 (SUITE)**Pour les opérations d'ordre non électrique :**

Elles sont réalisées sous la responsabilité d'un chargé de chantier (H0V) qui met en œuvre les moyens appropriés pour éviter de franchir la DMA (balisage...). Les exécutants sont habilités H0V.

NOTE

Une surveillance permanente des opérateurs est obligatoire afin de veiller au non franchissement de la distance minimale d'approche par un opérateur habilité en conséquence.

Z3 OPÉRATIONS EN ZONE 3

Les opérations en zone 3 sont à considérer comme faisant partie des travaux sous tension. Elles sont réalisées par des opérateurs habilités indice T ou N (H1T, H2T, H1N...).

Z4 OPÉRATIONS EN ZONE 4

Les opérations en zone 4 sont réalisées par des opérateurs habilités à la réalisation d'opérations d'ordre électrique (B1V, B2V, BE, BR, B1T, B2T, BC) et après délivrance d'une autorisation d'intervention ou de travail.

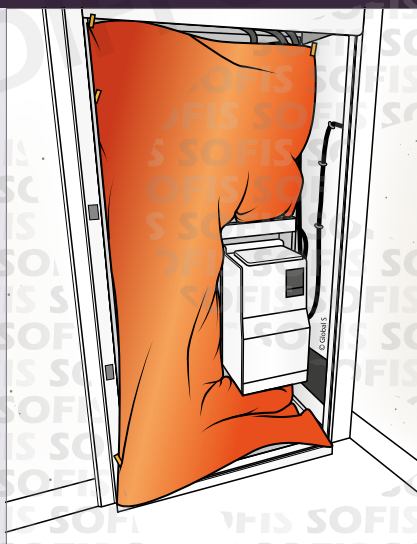
NOTE

Dans cette zone, le risque électrique est particulièrement important du fait de sa proximité avec l'opérateur.

Suite à l'analyse préalable, des dispositions doivent être prises afin de limiter les risques (pose d'obstacles, de nappes, port des Équipements de Protection Individuelle, utilisation d'outils isolants ou isolés...).

L'opérateur doit s'installer de manière stable avant de débiter les travaux pour se prémunir de tout faux mouvement.

En zone 4, le port de gants isolants et d'un écran facial est obligatoire.



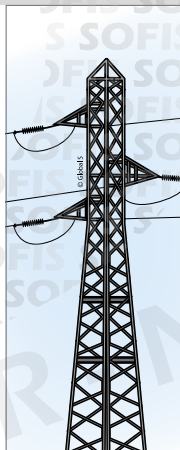
OPÉRATION À PROXIMITÉ DE LIGNE AÉRIENNE À CONDUCTEUR NUE

Lorsque les opérations d'ordre non électrique ne visant pas l'entretien, la réparation ou la construction des ouvrages ou installations, sont réalisées à moins de 3 mètres d'une ligne aérienne à conducteur nu en BT ou HTA ou à moins de 5 mètres d'une ligne aérienne à conducteur nue en HTB.

L'entreprise en charge des travaux doit procéder, avant le début des travaux, à un échange par écrit d'information avec l'exploitant.

Cet échange vise à faire procéder soit :

- À la consignation de l'ouvrage
- À la mise hors tension de l'ouvrage
- À la mise hors de portée de l'ouvrage



Après l'exécution de l'une de ces mesures, l'exploitant remet un certificat pour tiers au chargé de chantier.

Ces mesures peuvent être complétées par la mise en place d'une surveillance continue.

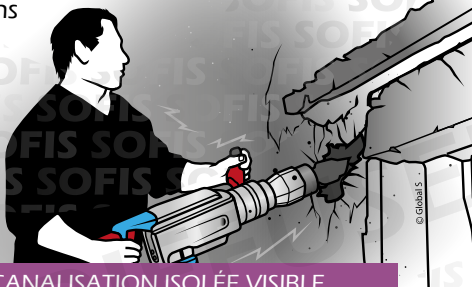
En concertation avec l'exploitant, une instruction de sécurité doit être établie.

13.3 LES OPÉRATIONS À PROXIMITÉ D'UNE CANALISATION ÉLECTRIQUE ISOLÉE

13.3.1 ANALYSE DES RISQUES POUR UNE CANALISATION ÉLECTRIQUE ISOLÉE

Si la démarche de renseignement sur la présence de canalisation réalisée par le donneur d'ordre (page 30) révèle la nécessité de pénétrer dans la zone d'approche prudente, **il est nécessaire de prendre en compte dans l'analyse :**

- Les caractéristiques physiques des canalisations (tension, visibilité, état de l'isolant...)
- L'identification de la canalisation
- Les risques générés par les travaux (outils tranchants, puissants, projections...)



13.3.2 ANALYSE DES RISQUES POUR UNE CANALISATION ISOLÉE VISIBLE

Activité sans risques pour les canalisations ou sans contact :

- La canalisation peut rester sous tension.
- Le personnel doit éviter de pénétrer dans la zone d'approche prudente.

Personnel averti des risques électriques

Activité sans contact, mais susceptible de porter atteinte à l'intégrité de la canalisation :

- Donner la priorité à la consignation ou à la mise hors tension de la canalisation.
- Définir les mesures à prendre avec l'exploitant.
- Si la canalisation reste sous tension, faire procéder à sa mise hors de portée ou à une surveillance.

Chargé de chantier habilité H0 ou B0

Activité sans risques pour les canalisations, mais nécessitant d'entrer en contact sans la déplacer :

- Donner la priorité à la consignation de la canalisation.
- Si la canalisation reste sous tension, faire procéder si possible à sa mise hors de portée.
- Examiner l'état de la canalisation et prendre les mesures de protection nécessaires.

Chargé de chantier habilité H0 ou B0

Soutènement d'une canalisation HTA ou BT :

- Réaliser ces opérations si possible hors tension.

Chargé de chantier habilité H0 ou B0

Soutènement d'une canalisation HTB :

- Les conditions d'exécution des opérations doivent être définies avec l'exploitant.
- Dans le cas contraire, déterminer les mesures de protection à prendre contre les risques de choc ou de court-circuit à prendre.

Chargé de chantier habilité H0 ou B0

Activités sans risque pour une canalisation isolée, mais nécessitant d'entrer en contact avec elle et de la déplacer :

Les opérations visant à :

- Écarter, déformer un conducteur BT souple isolé,
- Déplacer une canalisation électrique isolée,
- Nettoyer une canalisation électrique isolée,

Sont à considérer comme travaux d'ordre électrique.

Ils seront encadrés par des chargés de travaux ou d'intervention (B2, BR, H2) et réalisés par des exécutants habilités (B1 ou H1) en fonction du domaine de tension.

NOTE

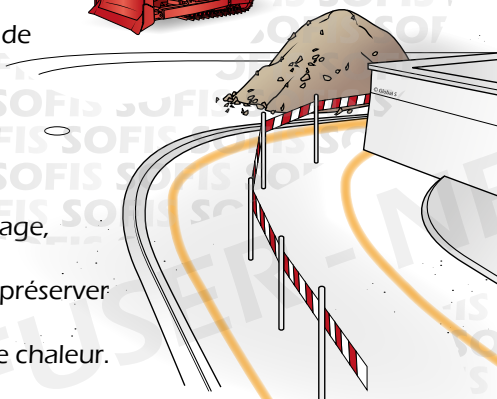
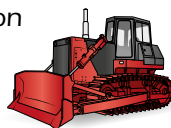
Les modes opératoires utilisés doivent pouvoir prévenir tous risques de choc électrique. Ces opérations doivent être réalisées autant que possible hors tension.

13.3.3 ANALYSE DES RISQUES POUR UNE CANALISATION ISOLÉE INVISIBLE

Le risque principal à envisager pour une canalisation électrique invisible est l'endommagement lors de travaux.

Pour prévenir ce risque (au delà des phases de préparation de travaux décrites page 30), il convient de :

- Localiser aussi précisément que possible la canalisation.
- Se laisser une marge d'incertitude.
- Matérialiser au sol la zone à risque (marquage, piquetage...).
- Choisir le mode opératoire permettant de préserver au mieux l'intégrité de celle-ci.
- Protéger les accessoires de toute source de chaleur.



NOTE

Dans la zone d'approche prudente, l'exécution des opérations doit être réalisée en permanence sous la surveillance d'une personne compétente.

CANALISATION HORS TENSION

Les opérations de terrassement seront réalisées après délivrance d'une autorisation de travail ou un certificat pour tiers (établi après consignation) par les exploitants. Elles peuvent être exécutées sous la conduite d'une personne non habilitée (mais formée au risque électrique). Il en va de même pour les conducteurs d'engins et les personnes en charge de la surveillance.



CANALISATION SOUS TENSION

Les opérations seront réalisées après établissement d'une instruction de sécurité par l'employeur en charge du terrassement en liaison avec l'exploitant. Elles peuvent être exécutées sous la conduite d'un chargé de chantier habilité B0 ou H0. Il en va de même pour les conducteurs d'engins et les personnes en charge de la surveillance.

IL EST STRICTEMENT INTERDIT

- De monter sur la canalisation et ses accessoires.
- D'arroser la canalisation et ses accessoires.
- De déplacer la canalisation sans instruction.

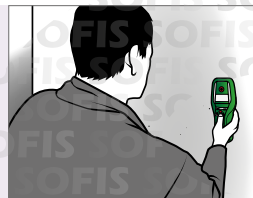


CANALISATION INVISIBLE NOYÉE OU ENCASTRÉE

Des opérations de perçage, creusement ou découpage peuvent générer des risques de court-circuit si elles sont réalisées dans un environnement électrique.

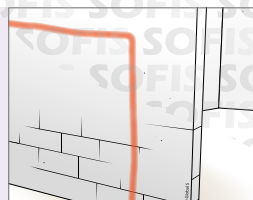
Le repérage du cheminement de la canalisation électrique repose sur :

- Le recueil des informations de la part de l'exploitant
- Le repérage visuel
- Le sondage



Pour prévenir ces risques, il convient de :

- Vérifier que la zone de travaux ne présente pas de canalisation électrique.
- Matérialiser les canalisations autour de la zone de travaux (marquage).



Ces opérations d'ordre non électrique sont exécutées suite à une analyse des risques. La conduite de ces travaux doit être réalisée par une personne habilitée. L'opérateur réalisant le perçage ou le découpage doit être quant à lui formé aux risques électriques.

14 LES INTERVENTIONS GÉNÉRALES

Les interventions générale sont réalisées par un opérateur habilité BR.

Pour rentrer dans le champ des interventions générales, les conditions suivantes doivent être remplies :

- Il doit s'agir d'une installation ou d'un ouvrage Basse Tension ou Très Basse Tension.
- L'intervention concerne une faible partie de l'étendue de l'installation.
- Il doit s'agir d'une opération de courte durée.
- Les équipements doivent être protégés contre les court-circuits par un dispositif de protection inférieur ou égal à 63 Ampères (32 pour le courant continu).

De plus, pour les opérations de connexion et de déconnexion, les équipements doivent être alimentés par une tension inférieure ou égale à 500 Volts, protégés contre les surintensités de sections en cuivre égales ou inférieures à 6 mm² (10 mm² pour de l'aluminium) pour les circuits de puissance et 10 mm² en cuivre (16 mm² pour de l'aluminium) pour les circuits de commande.

PRÉPARATION DES INTERVENTIONS

Une phase de préparation des interventions doit être réalisée autant que possible. Elle est obligatoire lorsque les travaux sont planifiés.

Un échange d'information doit avoir lieu avec le chef d'établissement (ou délégataire) avant l'intervention. Cette phase d'échange enregistrée vaut autorisation d'intervention.

Cet échange précise notamment :

- L'anomalie constatée
- L'installation ou partie d'installation concernée
- Les contraintes opérationnelles de l'intervention
- Le contexte de la découverte

TRAVAIL AVEC UN EXÉCUTANT

Dans le cadre d'interventions générales, le chargé d'intervention générale BT peut travailler si nécessaire avec un exécutant habilité.

RÉALISATION DE CONSIGNATION

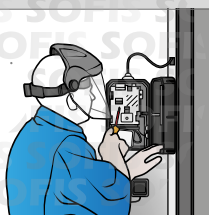
Pendant la réalisation de ces interventions générales en Basse Tension, le BR peut être amené à réaliser des opérations de consignation ou de déconsignation. Il doit pour cela respecter les instructions liées aux opérations de consignation (descriptions pages 39 à 48).

RÉALISATION DE MESURAGE

Lors de ces opérations, l'opérateur habilité BR peut être amené à procéder à des mesurages. Il doit pour cela respecter les règles liées aux opérations de mesurage (descriptions pages 67 et 68).

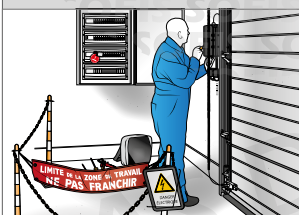
Pour procéder à une intervention dans le cadre d'un dépannage, le chargé d'intervention BR doit procéder dans l'ordre :

ÉTAPE N°1



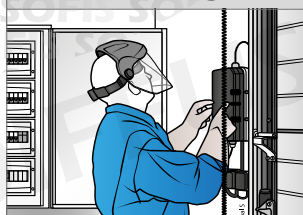
Recherche et localisation des défauts

ÉTAPE N°2



Élimination des défauts, réparation et remplacement

ÉTAPE N°3



Réglage et vérification du fonctionnement

DÉTAIL DES DIFFÉRENTES ÉTAPES

Avant de procéder à la recherche et à la localisation des défauts, il est nécessaire d'effectuer un recueil des informations concernant l'installation grâce :

- À l'étude des plans et des schémas
- À l'examen de l'installation
- À l'étude de l'historique de l'installation (rapport, registres...)
- Aux informations fournies par l'exploitant

ÉTAPE N°1 - RECHERCHE ET LOCALISATION DES DÉFAUTS

Cette étape consiste à localiser la source des défauts sur l'installation ou l'appareil. Pour cela, la présence de tension peut être nécessaire. L'intervention doit être réalisée avec du matériel et équipement adapté à la tension présente (appareil de mesure...).

Lors de cette phase, le BR peut procéder à des opérations de mesurage (décrites en pages 69 et 70) de connexion ou de déconnexion.

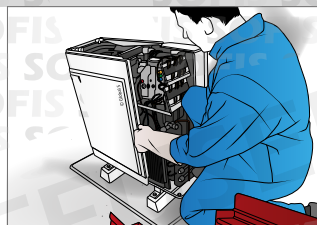


ÉTAPE N°2 - ÉLIMINATION DES DÉFAUTS, RÉPARATION ET REMPLACEMENT

Cette étape consiste à supprimer le ou les défaut(s) constaté(s) ainsi que le remplacement ou la réparation des éléments défectueux.

Ces opérations ne doivent être réalisées qu'après consignation (description de la procédure de consignation en pages 39 à 48) de l'installation ou de l'ouvrage.

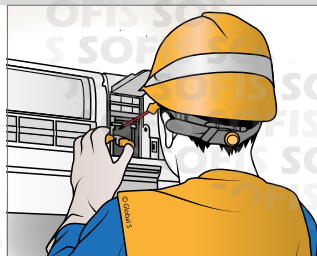
À la fin de la phase d'élimination des défauts, le chargé d'intervention générale s'assure que la remise sous tension de l'installation ne présente pas de danger avant de procéder à la déconsignation de celle-ci.



ÉTAPE N°3 - RÉGLAGE ET VÉRIFICATION DU FONCTIONNEMENT

Cette étape consiste à s'assurer que l'installation ou l'équipement fonctionne normalement ainsi qu'à effectuer les derniers réglages nécessaires (vitesse, température...). Ces opérations se déroulent dans le respect des règles des opérations d'essais et de mesurages. Si des anomalies demeurent, le chargé d'intervention réalisera à nouveau les étapes 1 et 2.

Enfin, avant de remettre les équipements à disposition de l'exploitant, il procède à la remise en place des capots et des divers dispositifs de protection.



14 LES INTERVENTIONS GÉNÉRALES

Après avoir réalisé ces différentes étapes, le chargé d'intervention générale rend compte au chargé d'exploitation électrique ou à l'employeur des travaux effectués et de l'état de l'installation.

15 LES OPÉRATIONS SPÉCIFIQUES

15.1 OPÉRATIONS SPÉCIFIQUES D'ESSAIS

Les essais sont des opérations permettant de s'assurer que l'installation, l'ouvrage ou l'équipement fonctionne conformément aux besoins.

Ils peuvent se dérouler dans le cadre :

D'INTERVENTION EN BT

Les essais doivent alors respecter les prescriptions relatives aux interventions générales.

Essais réalisés par des opérateurs habilités BR (ou B1V avec la mention Essais dans le cadre de l'exécutant et du chargé d'interventions)

DE TRAVAUX

Il s'agit généralement d'opérations réalisées sur des périodes relativement longues et sur des installations ou ouvrages étendus.

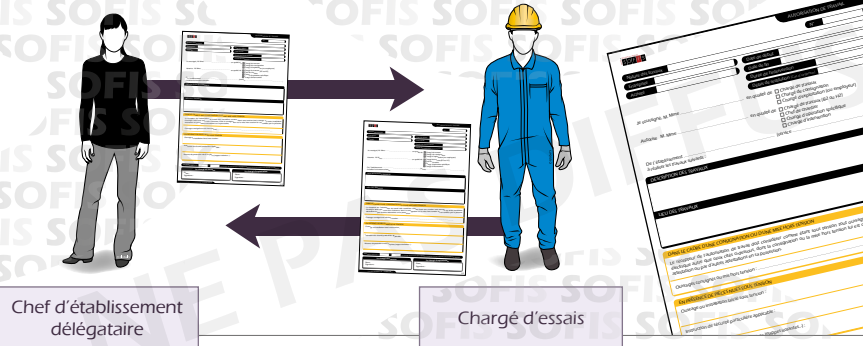
Les essais doivent alors respecter les prescriptions relatives aux travaux.

Essais réalisés par des opérateurs habilités B2V Essais ou H2V Essais pour les chargé d'essais et B1V ou H1V pour les exécutants (dans le cadre de travaux hors tension).

D'ESSAIS NE RENTRANT PAS DANS LES DÉFINITIONS PRÉCÉDENTES

Il s'agit généralement d'essais réalisés en laboratoire, lors des phases de fabrication en série ou sur des plates-formes d'essais.

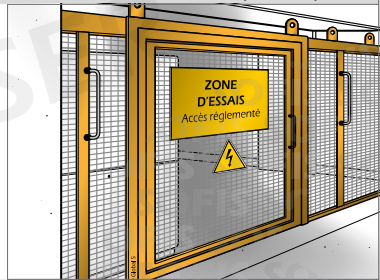
Pour procéder à la réalisation d'essais ou type d'essais, un document autorisant la mise en œuvre des essais et un autre attestant la fin des essais doivent être élaborés.



D'ESSAIS NE RENTRANT PAS DANS LES DÉFINITIONS PRÉCÉDENTES (SUITE)

Dans le cadre de ces essais, la zone d'essais doit être matérialisée et l'accès réglementé par une instruction de sécurité.

Les opérateurs doivent mettre en place ou revêtir les équipements de protection individuelle et collective au cours des essais.



Essais réalisés par des opérateurs habilités BE Essais ou HE Essais.

Dans le cadre de travaux sous tension, la mention T complète le titre.

Lors de la réalisation de ces opérations, le chargé d'essais peut procéder aux opérations de consignation et de déconsignation pour son propre compte.

NOTE

La réalisation de certains essais peut nécessiter une source d'alimentation électrique autonome.

15.2 OPÉRATIONS SPÉCIFIQUES DE MESURAGE

Les opérations de mesurage consistent à procéder à la mesure de grandeurs électriques (telles que l'intensité, la tension, la résistance) ou de grandeurs non électriques (température, force...) dans un environnement électrique.

Ces opérations peuvent être menées par des opérateurs titulaires d'une habilitation concernant les opérations d'ordre électrique (B1, H1, B2, BR, BE Essais, vérification...) ou par un opérateur habilité uniquement pour le mesurage (BE mesurage, HE Mesurage).

Dans le cadre de mesurage, il est nécessaire :

- D'être équipé des protections individuelles ou collectives liées à la zone d'environnement ou aux opérations à exécuter.
- De vérifier avant tout mesurage le bon état et l'adéquation du matériel et des équipements de mesure.

Pendant ces opérations, le chargé de mesurage doit veiller tout particulièrement à se prémunir contre le risque de court-circuit.

NOTE

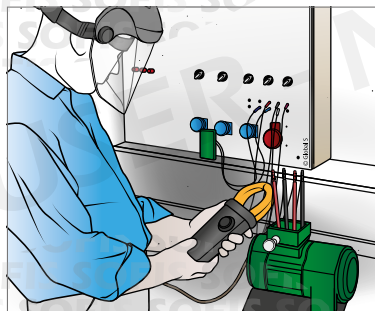
Lors d'opérations de mesurage, il est strictement interdit de procéder à l'ouverture du secondaire d'un transformateur lorsque le primaire est potentiellement sous-tension.

MISE EN ŒUVRE D'UNE PINCE AMPÈREMÉTRIQUE

Les pinces ampèremétriques sont destinées à étendre les capacités de mesure de certains appareils (multimètres, oscilloscopes...).

La mise en œuvre d'une pince ampèremétrique doit respecter les phases suivantes :

- Raccordement de l'appareil à la pince
- Positionnement de la pince en position ouverte
- Fermeture progressive de la pince
- Après la mesure, ouverture et retrait de la pince avant d'interrompre la continuité du secondaire



Le réglage d'appareil de mesure doit être effectué avant le positionnement ou après le retrait de la pince.

NOTE

Lors du positionnement de la pince, l'absence d'indication sur l'appareil nécessite le retrait immédiat de la pince.

15.3 OPÉRATIONS SPÉCIFIQUES DE MANŒUVRE

Les opérations spécifiques de manœuvre sont réalisées par des opérateurs habilités BE ou HE (en fonction du domaine de tension) suivi de la mention manœuvre.

Ils peuvent opérer afin de :

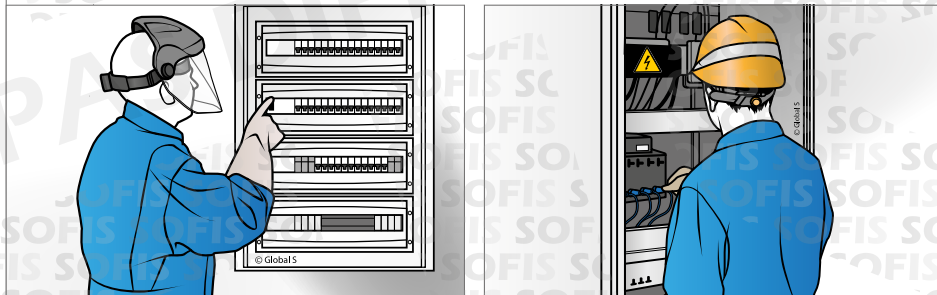
PROCÉDER À DES MANŒUVRES D'EXPLOITATION, TELLES QUE :

- La modification de l'état électrique d'un réseau ou d'une installation dans le cadre du fonctionnement normal
- La mise en marche, le réglage ou l'arrêt d'un équipement



PROCÉDER À DES MANŒUVRES D'EXPLOITATION (SUITE)

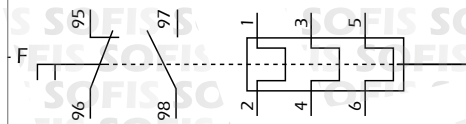
- Le réarmement d'un relais de protection
- Le branchement et le débranchement d'équipements amovibles prévus pour être connectés et déconnectés sans risques



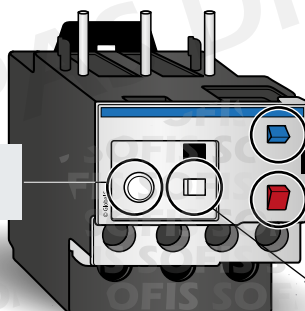
RÉARMER UN RELAIS DE PROTECTION

Les relais de protection thermique sont des dispositifs permettant de surveiller en permanence l'intensité absorbée par certains équipements (moteurs...).

Exemple de symbole d'un relais de protection



Ils ont pour fonction de protéger les équipements contre les surcharges tout en laissant passer les surcharges nécessaires (Ex : au démarrage d'un moteur...).



Bouton de réglage
du courant

Bouton de réarmement

Bouton stop

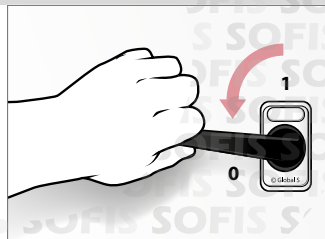
Bouton de test

NOTE

Avant la remise en « marche » du relais, il peut être nécessaire de le laisser refroidir quelques minutes.

MANŒUVRES DE CONSIGNATION

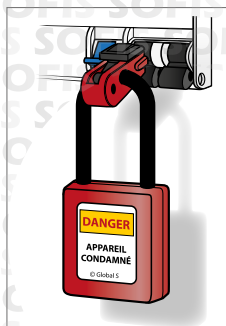
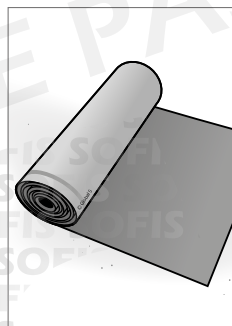
Il est également possible de procéder à des manœuvres de consignation (sous la responsabilité d'un chargé de consignation), dans la limite des opérations de manœuvre.



16.3.1 MATÉRIEL ET OUTILLAGE DU BE - HE

Dans le cadre de ces interventions, différents équipements de protection peuvent lui être nécessaires :

- Gants isolants
- Éléments de condamnation et de signalisation
- Écran de protection facial
- Tapis isolant
- Poignée isolante



En HTB, le matériel doit être adapté à une mise en équipotentialité (poignée à relier, gants de protection mécanique...).

15.4 OPÉRATIONS SPÉCIFIQUES DE VÉRIFICATION



Les opérations spécifiques de vérification concernent les activités liées aux contrôles visuels, aux contrôles techniques et aux opérations de mesurages concernant les installations et ouvrages électrique en basse ou haute tension.

Ne rentre pas également dans ces opérations la consignation ou la déconsignation des installations ou équipements.

Ces opérations peuvent être menées par des opérateurs titulaires d'une habilitation concernant les opérations d'ordre électrique (B1, H1, B2, BR, BE Essais...) ou par un opérateur habilité uniquement pour la vérification (BE Vérification, HE Vérification).

Pour accéder aux locaux, le chargé de vérification doit recevoir une autorisation d'accès de la part de l'interlocuteur chargé de la gestion des accès.

Le BE Vérification peut être amené à :

- Pénétrer en zone 1, en zone 4 (pour le BE) en zone 2 (pour le HE).
- Procéder à l'ouverture des armoires ou coffret électrique.

Lors de son évolution dans un environnement électrique, le vérificateur doit être équipé des protections individuelles et collectives adéquates.

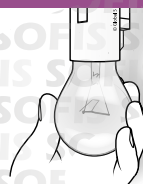
À la fin de la vérification, l'opérateur doit informer le chargé d'exploitation électrique des éventuelles anomalies constatées.

16 LES OPÉRATIONS PARTICULIÈRES

16.1 OPÉRATIONS DE REMPLACEMENT DE LAMPES OU FUSIBLES

16.1.1 OPÉRATION DE REMPLACEMENT DE LAMPES OU ACCESSOIRES

En basse tension, lorsqu'il n'y a pas de risque de contact direct, le remplacement de lampes et d'accessoires peut être réalisé en présence de tension par du personnel non habilité mais formé au risque électrique.



NOTE

On considère qu'un équipement ne revêt pas de risque de contact direct si l'indice de protection est supérieur à IP 2X (ou IPXXB). Pour une lampe, l'identification du type de culot peut apporter des informations précieuses sur les risques de contact direct que l'opération de remplacement peut représenter :

Exemple pour les culots à vis :

Type de culot
(E : Edison)



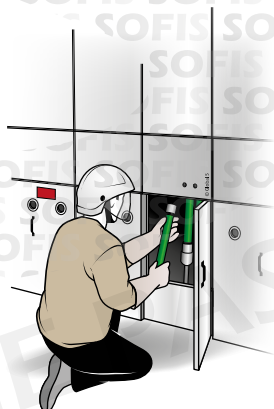
Diamètres du
culot

Type	Diamètre
E10	10 mm
E27	27 mm
E40	40 mm

Lorsqu'un risque électrique existe, ces opérations sont précédées par la mise hors tension de l'installation par un opérateur titulaire d'une habilitation du type BR ou BS si les caractéristiques de l'ouvrage et des opérations correspondent à leurs champs d'intervention.

En haute tension, le changement de lampes ou d'accessoires relève des travaux d'ordre électrique.

16.1.2 CHANGEMENT DE FUSIBLE EN HT



Le remplacement de fusible en haute tension devra suivre une procédure différente du remplacement en basse tension.

Autant que possible, la mise hors tension du ou des ouvrages sera effectuée. Si un risque lié au voisinage persiste, les procédures d'intervention au voisinage devront être respectées.

Si le remplacement doit s'effectuer sous tension, l'opération devra respecter les conditions d'exécution des travaux sous tension.

Changement de fusible en Haute tension A

Remplacement de fusible hors tension sur un circuit

Dans l'ordre :

1. Consignation ou mise hors tension* des circuits d'utilisation
2. Consignation ou mise hors tension* des circuits d'alimentation

Mise hors tension de tous les conducteurs environnants

Pas de risque lié au voisinage

Réalisation des opérations selon les prescriptions liées aux travaux hors tension

Risque lié au voisinage persistant

Réalisation des travaux dans le respect des prescriptions liées au voisinage

* Remplacement de fusible après mise hors tension possible selon le matériel dans le respect des prescriptions du constructeur

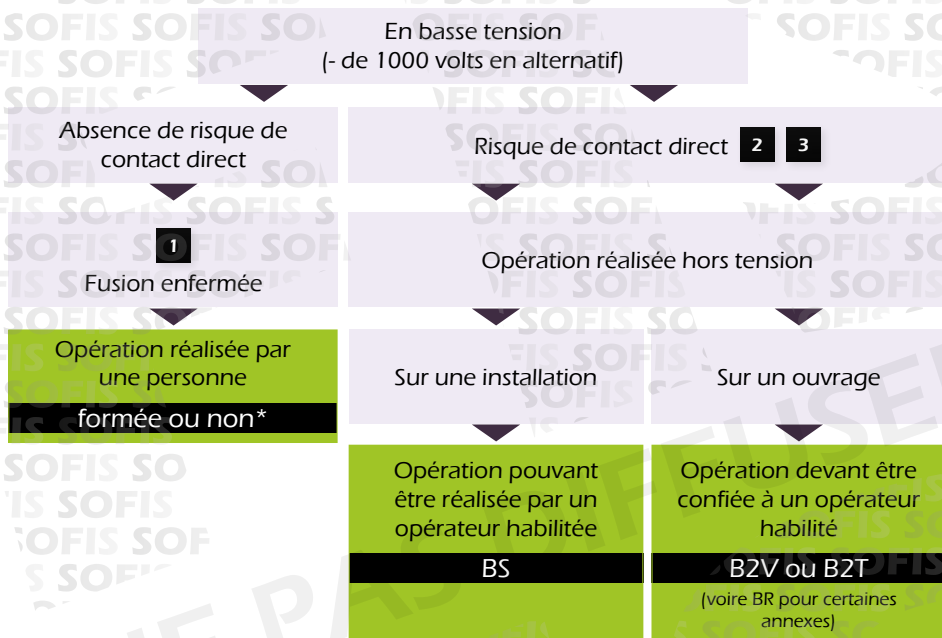
16.1.3 CHANGEMENT DE FUSIBLE EN BT

Sur une installation en basse tension, le remplacement de fusible doit être effectué de préférence hors tension.

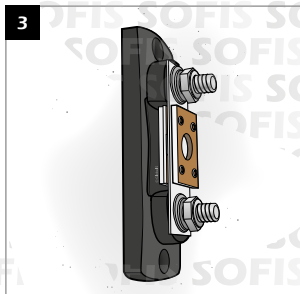
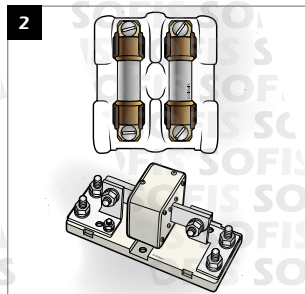
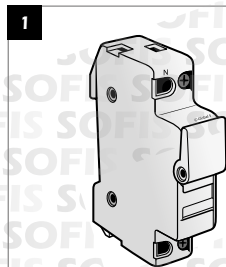
Il peut néanmoins être changé sous tension en fonction des caractéristiques de l'appareil (protection de l'opérateur).

NOTE

Avant de procéder au remplacement d'un fusible, il est essentiel qu'une personne compétente et habilitée procède à l'élimination des défauts ayant provoqué la fusion.



* Une personne non habilitée peut effectuer cette opération dans la mesure où elle n'intervient pas dans un local électrique et où elle ne se retrouve pas exposée à un risque de contact direct. Une habilitation est néanmoins recommandée.

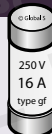


En présence d'un risque électrique (zone de voisinage renforcée), l'opérateur doit avoir les qualifications pour pénétrer dans cette zone (BR...) et doit mettre en œuvre les équipements de protection individuelle et collective.



NOTE

Avant de procéder au remplacement d'un fusible, il est essentiel qu'une personne compétente et habilitée procède à l'élimination des défauts ayant provoqué la fusion.

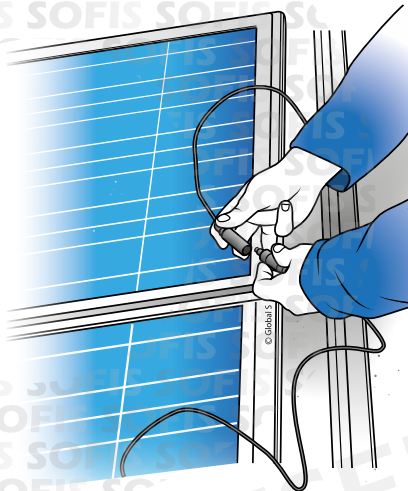


16.2 OPÉRATIONS PARTICULIÈRES SUR PANNEAUX PHOTOVOLTAÏQUES

Les panneaux photovoltaïques peuvent tout particulièrement représenter un risque électrique lors de leur installation, leur mise en œuvre, les interventions d'entretien et de dépannage auxquelles ils sont soumis. Ce risque est accru par la difficulté à prévenir les courants de défaut.

Différentes opérations peuvent être réalisées dans le cadre de l'installation ou du dépannage de chaîne photovoltaïque :

- La manipulation de panneau photovoltaïque
- Le montage ou le démontage de conducteur débrochable
- La connexion ou déconnexion de panneau
- Le sectionnement mécanique
- La séparation et la condamnation d'une partie de l'installation
- La mise en œuvre d'écran opaque
- Le nettoyage des surfaces transparentes des panneaux



16.2.1 HABILITATION DES INTERVENANTS

Les opérations concernant l'installation initiale d'une chaîne photovoltaïque sont réalisées par un chargé d'intervention chaîne PV habilité BP.

Il réalise notamment des opérations de montage et démontage de connecteur débrochable, la manipulation de panneau et la connexion de module photovoltaïque (hors boîtier de jonction).

Les opérations concernant les interventions générales (dépannage, entretien...) d'une chaîne photovoltaïque sont réalisées par un chargé d'interventions générales habilité BR Photovoltaïque.

Il réalise ces opérations dans la limite du champ d'intervention du BR.

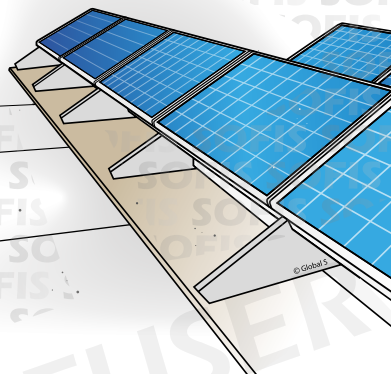
NOTE

L'opérateur habilité BP ne dispose pas d'exécutant sous ses ordres.

16.2.2 OPÉRATION D'ORDRE NON-ÉLECTRIQUE

Lors d'opérations d'ordre non électrique dans l'environnement d'une installation photovoltaïque, il convient de :

- Ne pas entrer en contact avec un élément de l'installation sans nécessité.
- Signaler toute atteinte à l'installation au chef d'établissement.
- Ne pas poser d'objet et de ne pas marcher sur les équipements (sauf autorisation du fabricant).



16.3 OPÉRATIONS PARTICULIÈRES SUR BATTERIES OU ACCUMULATEURS

MANUTENTION DE BATTERIE

La manutention de batterie ne peut être exécutée que si les bornes de celle-ci sont protégées.

La mise en œuvre des protections doit être réalisée par un opérateur :

Formé aux risques électriques pour une batterie ayant une tension inférieure ou égale à 60 volts en courant continu

Habileté B1V pour une batterie ayant une tension supérieure à 60 volts en courant continu

CONNEXION OU DÉCONNEXION DE BATTERIE

Cette opération peut être réalisée par un opérateur :

Formé aux risques électriques pour une batterie :

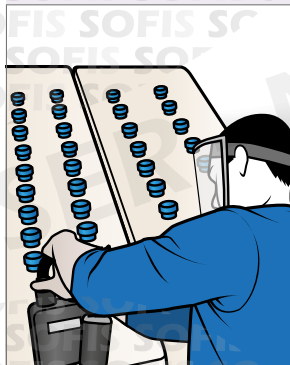
Équipée de connectique IP2X et présentant une tension inférieure ou égale à 750 Volts en courant continu

Dépourvue de connectique IP2X et présentant une tension inférieure ou égale à 60 Volts en courant continu*

Habilité B1 pour une batterie :

Équipée de connectique IP2X et présentant une tension supérieure à 750 Volts en courant continu*

Habilité B1T pour une batterie ne rentrant pas dans les critères précédents.



*L'énergie de la batterie est également à prendre en compte dans l'attribution des tâches.

NOTE

Dans le cadre de travaux hors tension, la connexion et la déconnexion doivent systématiquement être réalisées circuit ouvert.

NETTOYAGE DE LA BATTERIE

Cette opération peut être réalisée par un opérateur :

Formé aux risques électriques dans le cadre :

Du nettoyage du corps de la batterie en l'absence de pièce nue sous tension

Du nettoyage des connectiques si la batterie présente une tension inférieure ou égale à 60 volts en courant continu *

Habilité B1V dans le cadre :

Du nettoyage du corps de la batterie en présence de pièce nue sous tension et après avoir procédé à la pose de protection

Habilité B1N pour les opérations ne rentrant pas dans les critères précédents.

*L'énergie de la batterie est également à prendre en compte dans l'attribution des tâches.

VÉRIFICATION D'ÉLECTROLYTE

La vérification d'électrolyte peut être effectuée par un opérateur :

Formé aux risques électriques
pour une batterie ne présentant
pas de pièce nue sous
tension

Habilité B1V pour une batterie
présentant des pièces nues
sous tension

NOTE

Pour des batteries de démarrage ou de traction de véhicules, de tension égale ou inférieure à 60 Volts (ayant une puissance inférieure à 180 Ah), les opérations de connexion et déconnexion ou de nettoyage de connectique peuvent être réalisées par un opérateur formé aux risques électriques.



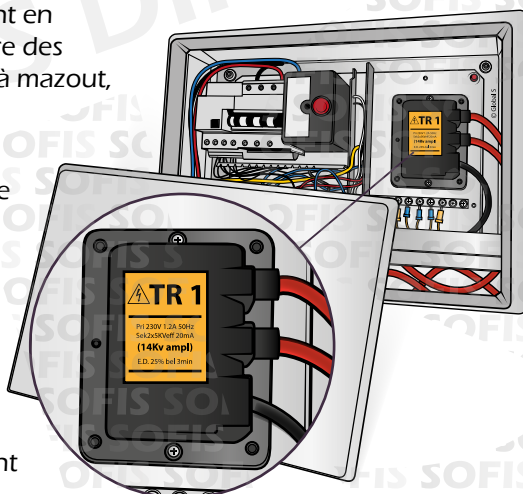
Les différentes opérations présentant un risque de contact avec une pièce nue sous tension doivent être réalisées après la mise en œuvre des équipements de protection collectives et individuelles. Ces derniers doivent en outre présenter une résistance particulière à l'acide ou à l'électrolyte en cas de risque de contact.

16.4 ÉQUIPEMENT EN BASSE TENSION AVEC DES CIRCUITS EN HAUTE TENSION

Certains équipements fonctionnant en basse tension peuvent comprendre des circuits en haute tension (brûleur à mazout, tube cathodique...).

Une opération sur ce type d'équipement ne peut être réalisée par un intervenant habilité B2V ou BR avec l'autorisation de l'employeur (indication spéciale portée sur le titre d'habilitation).

La présence de pièce nues sous tension du domaine de la HT provoquera l'application du respect des zones d'environnement liées à la haute tension.



Intervention de dépannage sur un équipement BT
comprenant des circuits HT :

Habilitation B2V ou BR minimum + mention spéciale

Intervention sur les circuits HT

Intervention sur les circuits BT

Mise hors tension de l'équipement + décharge des
éléments capacitifs (condensateurs...)

ÉTAPE 1

Recherche et localisation des défauts et repérage complet
des équipements hors tension afin de localiser :

- Les circuits HT
- Leurs protections
- Toute défectuosité des circuits (isolement...)

Remise sous tension autorisée pour
l'étape 1 (recherche des défauts)
uniquement si les éléments HT
sont correctement protégés

ÉTAPE 2

Élimination du ou des défauts

ÉTAPE 3

Réglages et vérifications du fonctionnement des équipements ou
des appareils après restauration

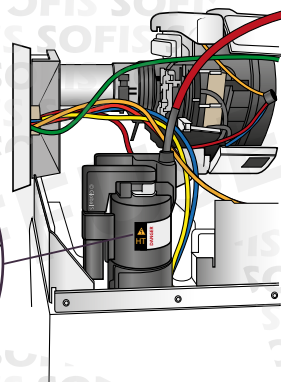
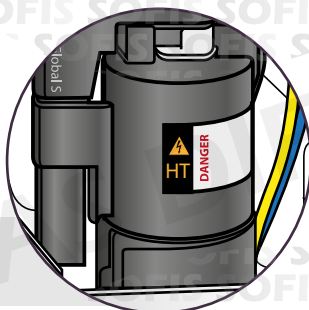
De nombreux appareils basse tension peuvent contenir
des circuits en haute tension.

Exemples :

- Brûleur à mazout,
- Lampe à rayon X
- Tube cathodique...

Il est important de bien les
repérer avant le début de
l'intervention.

Exemple ci-contre d'un téléviseur
à tube cathodique



NOTE

Les opérateurs titulaires d'un titre d'habilitation en basse tension doivent avoir suivi une formation adaptée aux risques encourus par la présence de voisinage HT. En outre une mention doit être portée dans la partie « indications supplémentaires » de leurs titres d'habilitation.

17 SIGNALISATION ET BALISAGE DE LA ZONE DE TRAVAIL

17.1 LA SIGNALISATION DU RISQUE ÉLECTRIQUE

Les différentes installations électriques pouvant représenter un danger sont repérées grâce à leur signalisation.



La signalisation la plus fréquemment rencontrée est celle d'un zébra noir dans un triangle jaune.

Néanmoins, d'autres signalisations existent. Par exemple :



17.2 LA SIGNALISATION DE CONSIGNATION

Afin de prévenir le réarmement intempestif d'une installation consignée, celle-ci doit clairement être signalée comme telle.



17 SIGNALISATION ET BALISAGE DE LA ZONE DE TRAVAIL

17.3 LE BALISAGE DE LA ZONE DE TRAVAIL



Découvrez une vidéo de mise en œuvre d'un balisage



Le balisage permet de déterminer les différentes zones de travaux. Il est déterminé et mis en place lors de la préparation de ceux-ci.

Il peut servir à :

- Indiquer une interdiction d'accès à une zone.
- Indiquer la zone concernée par les travaux.
- Matérialiser les éléments dangereux.

Ruban ou chaîne blanc et rouge

Pancarte d'avertissement

Zone interdite d'accès

Différents éléments peuvent être utilisés :

- Panneau
- Barrières
- Rubans
- Portiques

18 LA SURVEILLANCE DES ZONES DE TRAVAIL

Pendant le déroulement de certaines opérations en environnement électrique, un surveillant de sécurité peut être nommé par le chargé de chantier ou de travaux afin d'assurer le respect des instructions établies.

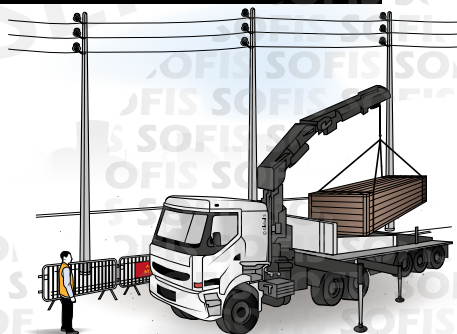
Placé sous la responsabilité du chargé de chantier, de travaux ou d'opération, il a autorité sur les personnes qu'il surveille.

On peut distinguer 3 surveillants :

18.1 LE SURVEILLANT DE LIMITE DE SÉCURITÉ

Le surveillant de limite de sécurité

est une personne habilitée veillant au respect des limites préalablement fixées pour prévenir du risque électrique par le personnel ou les engins.



18.2 LE SURVEILLANT DE SÉCURITÉ D'ACCOMPAGNEMENT

Le surveillant de sécurité

d'accompagnement est une personne titulaire d'une habilitation chargée d'accompagner une personne non habilitée ayant à pénétrer dans une zone d'environnement électrique.



18.3 LE SURVEILLANT DE SÉCURITÉ ÉLECTRIQUE D'OPÉRATION

Le surveillant de sécurité électrique

d'opération est une personne qualifiée et habilitée veillant à l'application des procédures et au respect des distances pendant toute la durée des opérations.

Il assiste le chargé de travaux.



NOTE

Le surveillant de sécurité intervient dans le respect de l'étendue de son titre d'habilitation (domaine de tension, indices...)

19.1 INSTRUCTION DE SÉCURITÉ

L'instruction de sécurité est élaborée sous l'autorité de l'employeur.

Elle définit les mesures de prévention du risque électrique d'ordre général ou propre à la réalisation d'une opération (permanente ou particulière).

Elle doit être transmise aux personnes concernées par écrit ou par oral (une instruction permanente doit obligatoirement être écrite).

Elle traite notamment des points suivants :

- Compétences et habilitations du personnel
- Conditions d'exécution des opérations (surveillance, autorisation d'accès...)
- Équipements et outils (gants isolants, casques...)
- Zone de travail (environnement...)
- Mesures de prévention à mettre en œuvre (balisage, nappage, conduite à tenir...)

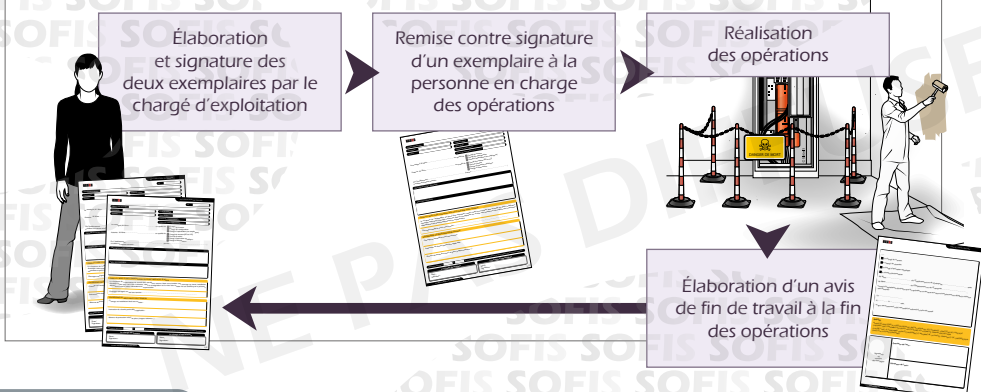


19.2 L'AUTORISATION DE TRAVAIL

L'autorisation de travail est un document remis aux intervenants (chargé de travaux, chargé d'opération spécifique...) leur permettant l'accès aux ouvrages et installations concernés dans le cadre :

- De travaux d'ordre non électrique après consignation ou mise hors tension pour suppression de l'environnement
- De travaux, d'intervention ou d'opérations spécifiques après mise hors de portée
- D'opérations dans l'environnement d'une canalisation électrique sous tension ou non

L'autorisation de travail est élaborée et signée par le chargé d'exploitation électrique en deux exemplaires. Afin d'en assurer la traçabilité, ils doivent être numérotés.



20 LES INCENDIES SUR OUVRAGE ÉLECTRIQUE

20.1 FACE À UN INCENDIE



DÉCLENCHER L'ALARME

Grâce aux moyens d'alarme disponibles



DÉCLENCHER L'ALERTE

Retransmissions de l'alerte au secours selon l'organisation interne



INTERVENIR

- Procéder (ou faire procéder) à la coupure de l'installation électrique en feu et des installations environnantes
- Mettre en sécurité les occupants de la pièce
- Se munir de l'extincteur le plus adapté (de préférence extincteur CO₂)
- Respecter les prescriptions portées sur l'extincteur
- S'équiper si possible de gants isolants, casque isolant...

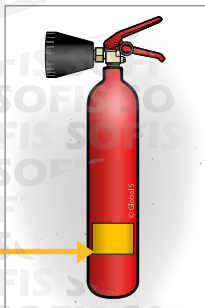


ÉVACUATION

Feu non maîtrisable ou extinction inefficace

Procéder à l'évacuation du bâtiment en respectant les indications d'usage

20.2 L'EXTINCTEUR CO₂ : SPÉCIALISTE DU RISQUE ÉLECTRIQUE



Tout comme les autres appareils, le CO₂ peut être utilisé en respectant les prescriptions du fabricant. Le CO₂ est le meilleur compromis sur une installation électrique :

Il ne provoque pas de dégâts sur l'installation.

ATTENTION, il convient néanmoins de :

- L'utiliser sur une tension inférieure à 1000 V
- Tenir le diffuseur à plus de 50 cm

Pour les personnes habilitées, l'extincteur CO₂ peut être utilisé sur de la haute tension à condition de retrouver les indications ci-dessous :

AVERTISSEMENT

Cet extincteur a subi avec succès l'essai diélectrique des normes en vigueur (non-conductibilité du jet sur tension de 35 KV)

Malgré la restriction à 1000 V indiquée, il peut donc être utilisé sur des tensions supérieures par un PERSONNEL HABILITÉ selon les règles UTE (prescription de sécurité) moyennant le respect des distances suivantes :

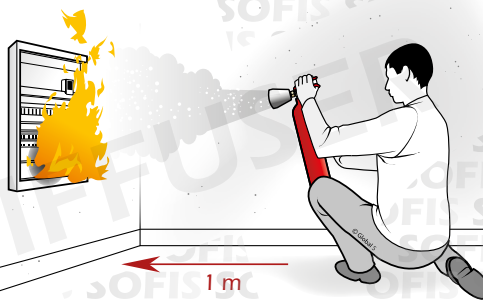
Jusqu'à 20 KV / diffuseur à plus de 1 m

De 20 KV à 35 KV / diffuseur à plus de 2 m

Néanmoins, les gaz et fumées accentuant le risque d'arc électrique, l'extinction d'un incendie sur un ouvrage haute tension doit être confiée à des intervenants qualifiés.

Mise en œuvre

- 1** Retirer la goupille
- 2** Presser la détente



Vidéo de mise
en œuvre de
l'extincteur CO₂

NOTE

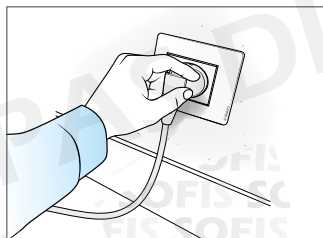
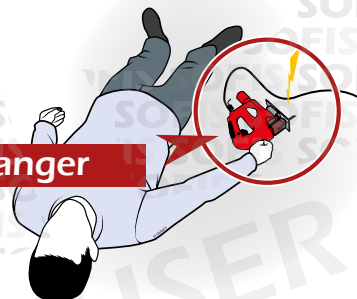
Les fumées et gaz représentent la première cause de mortalité lors d'un incendie, il convient donc de ne pas les traverser.

20.1 CONDUITE À TENIR

Lors d'un accident, il est primordial de sécuriser les lieux afin d'éviter tout suraccident.

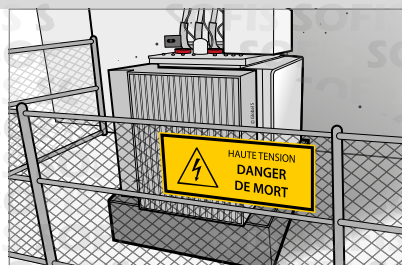
En arrivant sur les lieux d'un accident, il faut :

- 1** Analyser la situation.
- 2** Repérer le(s) danger(s).
- 3** Supprimer immédiatement tout risque menaçant sa vie, celle de la victime et celle des témoins.

**Danger****EN HAUTE TENSION**

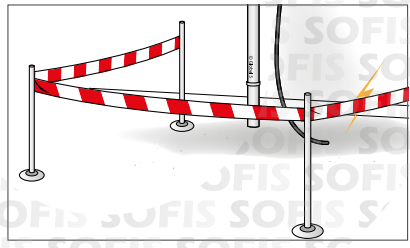
Il convient de mettre hors tension l'installation avant de toucher la victime ou le conducteur.

Cette manœuvre ne peut être assurée que par une personne qualifiée connaissant l'installation.



21 LES ACCIDENTS D'ORIGINE ÉLECTRIQUE

Si le danger ne peut pas être supprimé, il convient d'interdire l'accès à la zone pour protéger le sauveteur et les témoins.



NOTE

Veiller aux risques liés à la tension de pas.

NOTE

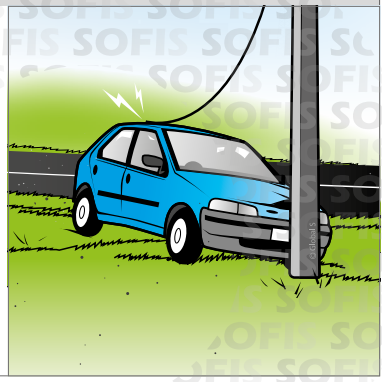
Lors de ces différentes opérations, la sécurité du sauveteur et des tiers doit rester une priorité.

21.2 CAS PARTICULIERS

MISE EN CONTACT D'UN ENGIN AVEC UN CONDUCTEUR ÉLECTRIQUE

Lors d'un accident mettant en contact un engin avec un conducteur électrique, les personnes à l'intérieur de l'engin doivent y rester dans l'attente de l'autorisation délivrée par les services compétents après la coupure définitive du courant.

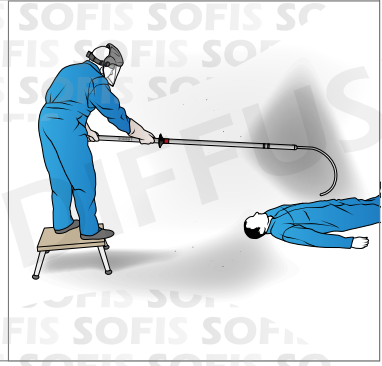
Dans l'attente de cette confirmation, les personnes à proximité ne doivent pas tenter de s'approcher du véhicule.



DÉGAGEMENT D'UN ACCIDENTÉ

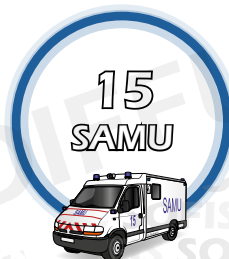
Dans le cas où il est impossible de réaliser la mise hors tension du conducteur, il convient de procéder si possible à la soustraction de la victime de la pièce nue sous tension.

Pour cela, l'opérateur doit avoir les compétences nécessaires à la réalisation de ce dégagement et revêtir l'ensemble des Équipements de Protection Individuelle lui permettant de se prémunir des risques.



21.3 L'ALERTE AUX SECOURS

Faire alerter par un témoin ou alerter le plus tôt possible les secours (après avoir examiné la victime).



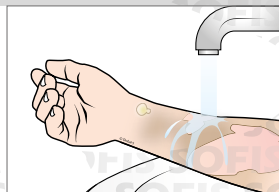
21.4 NOTIONS SUR LES GESTES DE PREMIERS SECOURS À RÉALISER

SI LA VICTIME ÉLECTRISÉE EST CONSCIENTE

Allonger la victime

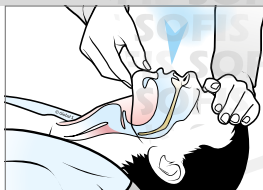
Demander un avis médical (15) et suivre les conseils donnés.

Refroidir les zones présentant d'éventuelles brûlures.



SI LA VICTIME EST INCONSCIENTE

Contrôler sa ventilation (après avoir basculé prudemment la tête de la victime en arrière).

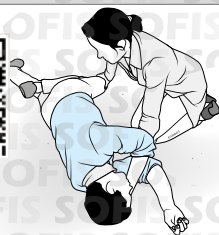


SI LA VICTIME RESPIRE

L'installer en PLS (Position Latérale de Sécurité).



Découvrez une vidéo de mise en œuvre de la PLS



SI LA VICTIME NE RESPIRE PAS

Commencer une réanimation cardio-pulmonaire.

Installer le défibrillateur automatisé externe (DAE) dès son arrivée



Vidéo de mise en œuvre des gestes de secours



SOFIS

vous accompagne dans tous vos projets de formation
en santé et sécurité au travail.

Secourisme Risque incendie Ergonomie Management de la santé Autorisation de conduite Habilitation électrique Travail en hauteur RPS & QVT Risques technologiques



En application de la loi du 11 mars 1957 et du Code de la Propriété Intellectuelle du 1er juillet 1992, toute reproduction partielle ou totale à usage collectif de la présente publication est strictement interdite sans autorisation expresse de :



02 46 85 02 99

contact@sofis-secteur-public.fr
www.sofis-secteur-public.fr

Article L.335-2 du Code de la Propriété Intellectuelle :

Toute édition d'écrits, de composition musicale, de dessin, de peinture ou de toute autre production, imprimée ou gravée en entier ou en partie, au mépris des lois et règlements relatifs à la propriété des auteurs, est une contrefaçon et toute contrefaçon est un délit.

La contrefaçon en France d'ouvrages publiés en France ou à l'étranger est punie de 3 ans d'emprisonnement et de 300 000 € d'amende.

En cas de litige, le présent document ne peut se substituer aux textes officiels et n'est pas opposable aux jugements des tribunaux compétents.

CE LIVRET AIDE-MÉMOIRE NE REMPLACE PAS LE CARNET DE PRESCRIPTIONS REMIS PAR L'EMPLOYEUR À CHAQUE TRAVAILLEUR, COMPLÉTÉ PAR DES INSTRUCTIONS DE SÉCURITÉ ADAPTÉES AUX TÂCHES CONFIÉES.

SOFIS DÉCLINE TOUTE RESPONSABILITÉ AU SUJET DE CE LIVRET AIDE-MÉMOIRE AINSI QUE DES ERREURS OU OMISSIONS, DE QUELQUES NATURES QU'ELLES SOIENT, QUI POURRAIENT SE TROUVER PRÉSENTES DANS CE DOCUMENT.

SEUL L'APPRENTISSAGE THÉORIQUE ET PRATIQUE DÉLIVRÉ PAR UN FORMATEUR QUALIFIÉ ET SUIVI D'UNE ÉVALUATION PERMET D'ASSURER L'ACQUISITION DES SAVOIRS ET SAVOIRS FAIRE RECOMMANDÉS.