

12 Les différents acteurs

- 12.1 Une démarche concertée
- 12.2 Rôle de chaque acteur
- 12.3 Cas particuliers

36
36
37
45

Opérations ON-ELEC

13 Réalisation d'opérations d'ordre non électrique hors tension

46

14 Opérations d'ordre non électrique dans un environnement électrique

- 14.1 Évolution dans un environnement électrique
- 14.2 Opérations à proximité de pièces nues sous tension
- 14.3 Opérations à proximité d'une canalisation électrique isolée

48
48
49
51

15 Les opérations particulières (H0-B0)

- 15.1 Opérations de remplacement de lampes ou fusibles
- 15.2 Réarmement de disjoncteur
- 15.3 Opérations de Remplacement de fusibles en BT
- 15.4 Opérations sur accumulateurs et batterie d'accumulateurs
- 15.5 Opérations dans l'environnement de panneaux photovoltaïques
- 15.6 Opérations en zone présentant une atmosphère explosive

55
55
56
56
57
58
58

Opérations CE-TS

16 Réalisation d'opérations hors tension

59

17 Réalisation d'opérations dans un environnement électrique

- 17.1 La mise hors de portée
- 17.2 L'évolution dans un environnement électrique
- 17.3 Les opérations à proximité d'une canalisation électrique isolée

61
61
63
66

18 Les interventions élémentaires

- 18.1 Conditions d'intervention
- 18.2 Préparation des opérations
- 18.3 Matériel et outillage du BS
- 18.4 Déroulement des opérations de remplacement et raccordement
- 18.5 Les limites d'intervention du BS

70
70
71
71
72
73

19 Les opérations spécifiques

- 19.1 Opérations spécifiques de manœuvre
- 19.2 Matériel et outillage du BE - HE

74
74
75

20 Les opérations particulières

- 20.1 Opérations particulières de remplacement de lampes ou fusibles
- 20.2 Opérations particulières sur panneaux photovoltaïques
- 20.3 Opérations particulières sur batteries ou accumulateurs

76
76
78
79

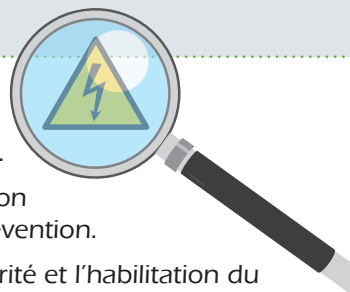
21	Signalisation et balisage de la zone de travail	82
21.1	La signalisation du risque électrique	82
21.2	La signalisation de consignation	82
21.3	Le balisage de la zone de travail	82
22	La surveillance des zones de travail	83
22.1	Le surveillant de limite de sécurité	83
22.2	Le surveillant de sécurité d'accompagnement	83
22.3	Le surveillant de sécurité électrique d'opération	83
23	Documents et instructions de sécurité	84
23.1	L'instruction de sécurité	84
23.2	L'autorisation de travail	84
23.3	L'attestation de consignation	85
23.4	L'attestation de mise hors tension	85
24	Outillage électrique et outils isolés	86
24.1	La vérification du matériel	86
24.2	Les lampes baladeuses	86
24.3	L'outillage isolant	86
24.4	Les outils spécifiques aux opérations électriques	87
25	Les équipements de protection	87
26	Incident lors des opérations	90
27	Les incendies sur ouvrage électrique	91
27.1	Face à un incendie	91
27.2	L'extincteur CO ₂ : spécialiste du risque électrique	92
27.3	La lance-diffuseur Haute Tension (DHT)	93
28	Les accidents d'origine électrique	94
28.1	Conduite à tenir	94
28.2	Cas particuliers	95
28.3	L'alerte aux secours	95
28.4	Notions sur les gestes de premiers secours à réaliser	96
29	Décrets, arrêtés, circulaires	96
30	Lexique	97
31	Annexes	100
	Modèle d'attestation de mise hors tension (canalisations isolées)	100
	Modèle d'attestation de consignation	101
	Modèle d'avis de fin de travail (suite à une consignation)	102
	Modèle d'autorisation de travail	103
	Modèle d'avis de fin de travail	104
	Modèle de titre d'habilitation	105
	Attestation de réception du carnet de prescriptions	107

1. PRÉAMBULE

Généralement **sources de risques pour les travailleurs**, les opérations sur ou à proximité d'ouvrage ou d'installation électrique doivent être traitées avec la plus grande attention.

La **prévention** lors de ces opérations passe par une évaluation du risque et la mise en œuvre des principes généraux de prévention.

Le développement des compétences pour travailler en sécurité et l'habilitation du personnel revêtent un caractère particulièrement important dans cette démarche. Elle permet en outre de se conformer aux **obligations réglementaires** édictées par le Code du travail.



2. L'HABILITATION ÉLECTRIQUE

2.1 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.

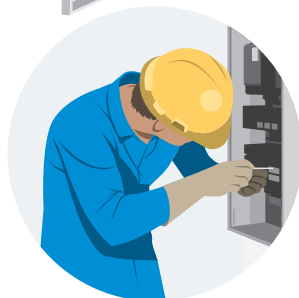
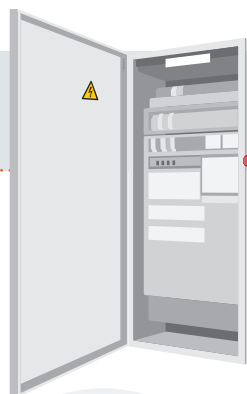
2.2 QU'APPELLE-T-ON OPÉRATIONS D'ORDRE ÉLECTRIQUE ?

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.

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

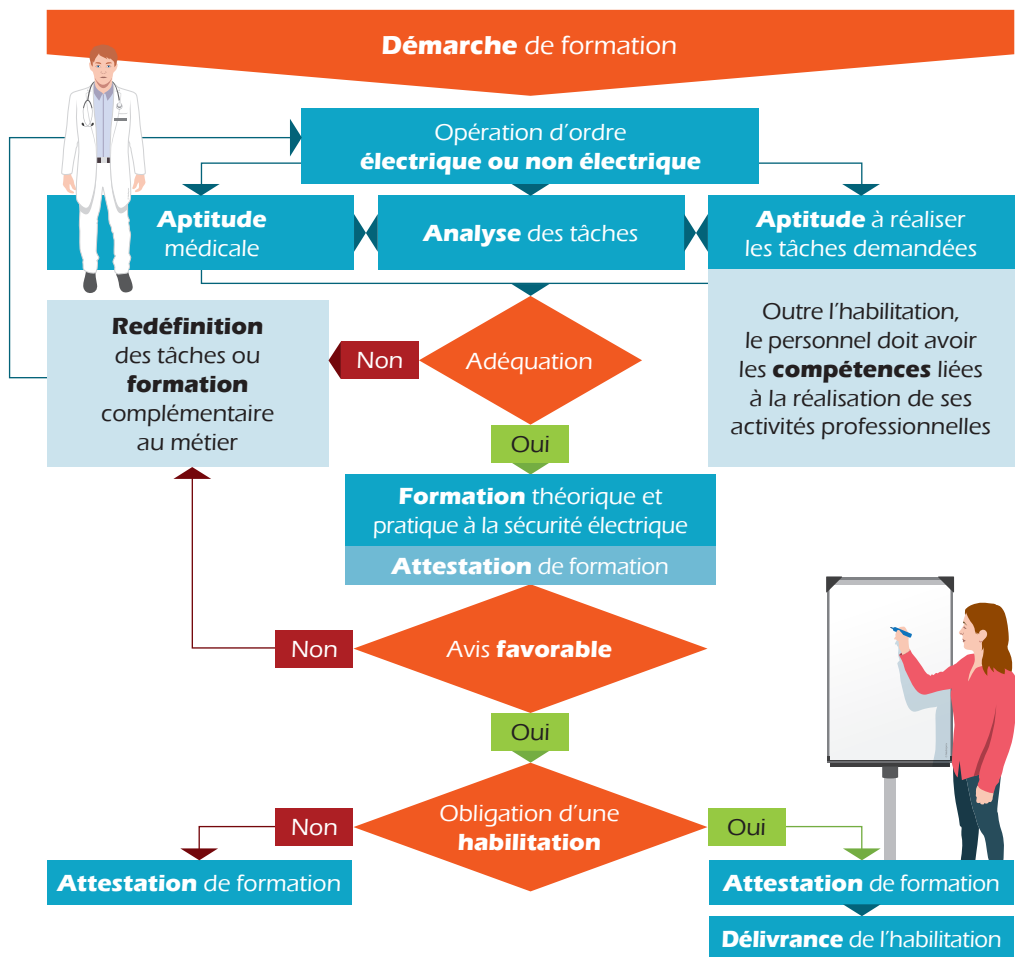
Les **opérations d'ordre non électrique** sont celles qui ne répondent pas à la définition d'une opération d'ordre électrique, telles que celles liées à :

- ▶ 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.).



2.4 DÉLIVRANCE DU TITRE D'HABILITATION

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



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	B 2 V			1 ^{er} caractère	Domaine de tension
				2 ^{ème} caractère	Type d'opération
				3 ^{ème} caractère	Lettre additionnelle

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

1^{ER} CARACTÈRE - DOMAINE DE TENSION

B	Basse tension (inférieure à 1000 volts en courant alternatif)
H	Haute tension (supérieure à 1000 volts en courant alternatif)

2^{ÈME} CARACTÈRE - TYPE D'OPÉRATION

O	Travaux d'ordre non électrique pour exécutant ou chargé de chantier
F	Travaux d'ordre non électrique en fouilles dans la zone d'approche prudente des canalisations électriques enterrées sous tension rendues visibles pour un exécutant ou un chargé de chantier
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	Opérations spécifiques : Essai, Mesurage, Vérification ou Manœuvre
P	Opérations BT élémentaires chaîne PV

3^{ÈME} CARACTÈRE - LETTRE ADDITIONNELLE

V	Travaux réalisés en zone de voisinage renforcé (Zone 2 ou zone 4)
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**

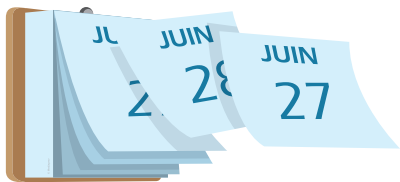
B1	Exécutant de travaux d'ordre électrique en basse tension
BR	Chargé d'interventions « générales » en basse tension
H2	Chargé de travaux d'ordre électrique en haute tension
HC	Chargé de consignation en haute tension

NOTE

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

The image shows three forms related to electrical safety. The first form, 'Titre de qualification', is a personal identification form for the holder. The second form, 'Attestation de qualification', is a certificate of qualification for electrical work. The third form, 'Attestation de qualification', is a certificate of qualification for electrical work, specifically for the 'Essais' (Tests) attribute.

2.5 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.

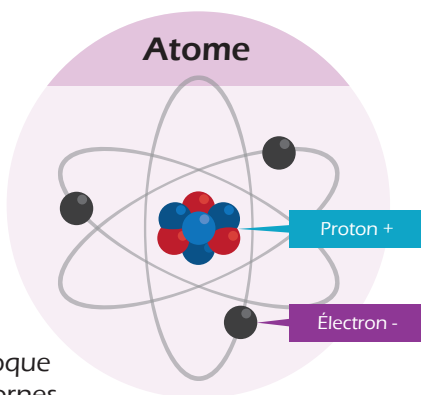
3. NOTIONS ÉLÉMENTAIRES D'ÉLECTRICITÉ

3.1 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.

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.

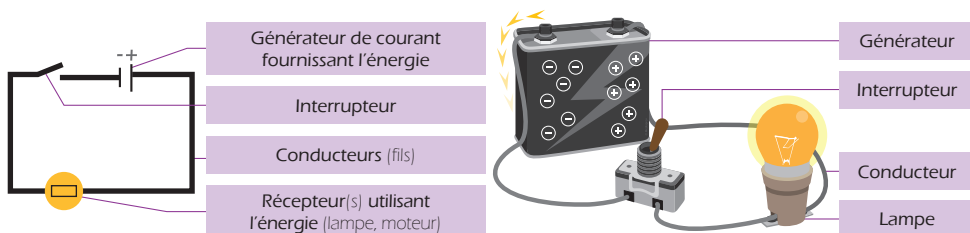
Une différence de quantité entre les électrons et les protons crée un «déséquilibre» qui provoque une **différence de potentiel** entre les deux bornes. L'unité utilisée pour mesurer cette différence de potentiel est le Volt (V).



3.2 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...)



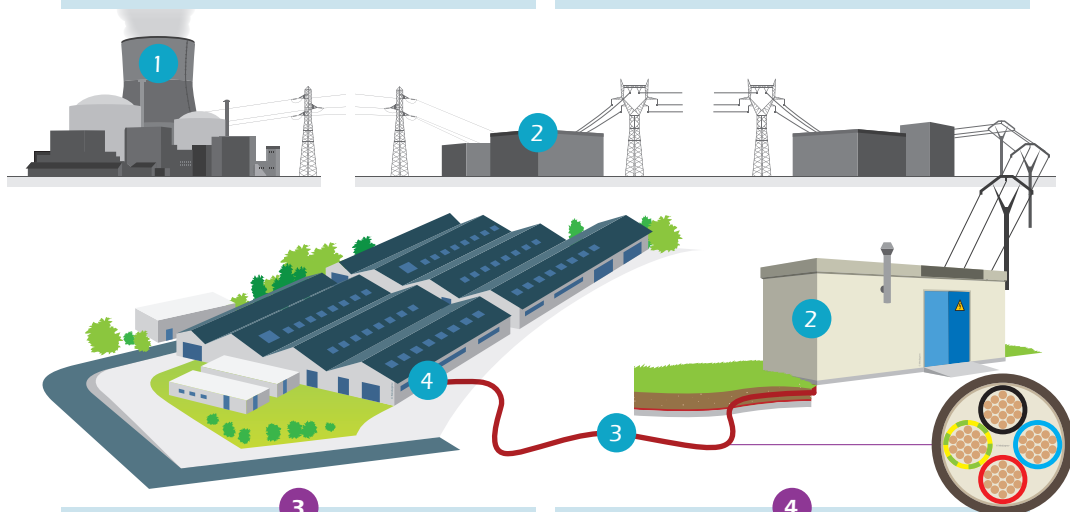
En France, l'énergie électrique fait partie intégrante de notre environnement. C'est un danger omniprésent aussi bien sur le plan professionnel que personnel.

1

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



3

Les **conducteurs** permettent de transporter le courant électrique en minimisant les pertes d'énergie.

4

Les **récepteurs** sont des appareils qui « consomment » le courant électrique (en opposition aux générateurs)

Section d'un conducteur :

Terre Exclusivement Neutre ou Phase(s)

Exemple : lampe, chauffage électrique, moteur, appareil électroménager...

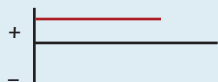
3.3 LES UNITÉS DE MESURE ÉLECTRIQUE

Tension (U)	Unité de mesure : le volt (V)	Correspond à la différence de potentiel entre deux points (force qui propulse les électrons). Comparable à la pression dans un tuyau.
Intensité du courant (I)	Unité de mesure : l'ampère (A)	Correspond au flux d'électrons passant par un point. Comparable au débit d'eau dans un tuyau.
Puissance (P)	Unité de mesure : le watt (W)	Correspond à la quantité d'énergie fournie. [tension (U) x intensité (I)]. Comparable à la quantité d'eau débitée en une heure dans un tuyau.
Résistance (R)	Unité de mesure : l'ohm (Ω)	Capacité d'un matériau à s'opposer au passage du flux électrique. Comparable à un robinet installé sur un tuyau.

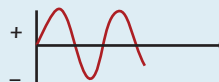
3.4 LES DIFFÉRENTS TYPES DE COURANTS

Le **courant continu** 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 -).



Le **courant alternatif** 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).

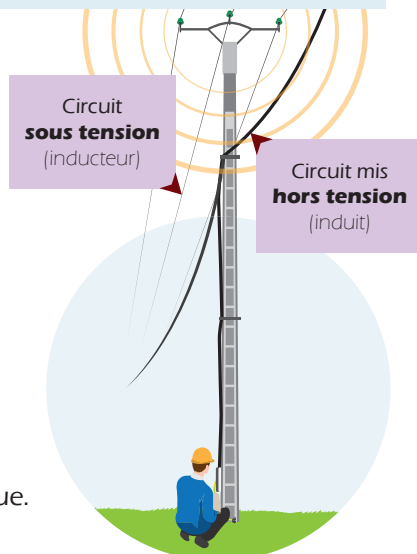


3.5 L'INDUCTION MAGNÉTIQUE

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.

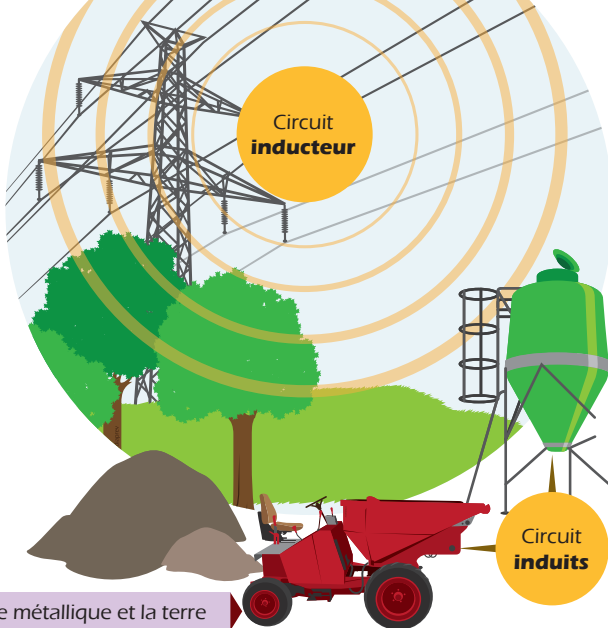
La mise en **équipotentialité** de la zone de travail vise à éliminer le risque lié à l'induction magnétique.



3.6 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.



Différence de potentiel entre la masse métallique et la terre

4. LES EFFETS DU COURANT ÉLECTRIQUE SUR LE CORPS

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

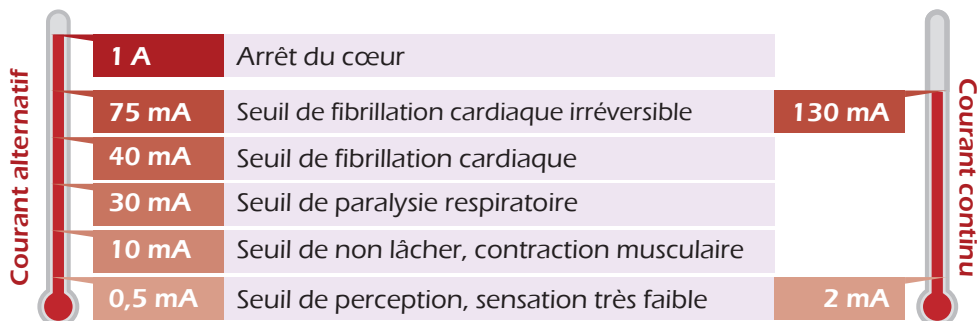
- ▶ L'intensité
- ▶ La tension
- ▶ La durée
- ▶ Le chemin du courant
- ▶ La résistance de la peau (humide ou non...)
- ▶ La surface de contact



Les **ampères** tuent.



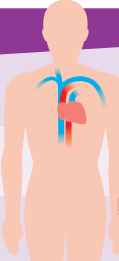
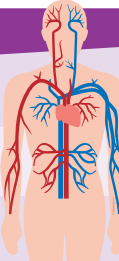
Les **volts** brûlent.

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



Les conséquences physiologiques d'une électrisation ou électrocution

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

Système neurologique Hémiplégie Paraplégie Coma...		Muscles et organes Insuffisance rénale Paralysie respiratoire Contracture musculaire Brûlure Atteintes auditives, optiques...	
Cœur Tachycardie ventriculaire Fibrillation ventriculaire Arrêt cardio-respiratoire...		Système vasculaire Thrombose veineuse Brûlure artérielle... Ischémie	

NOTE

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

5. 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.

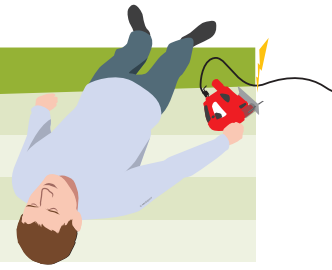
5.1 LES CONSÉQUENCES D'UN ACCIDENT ÉLECTRIQUE

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
- ▶ Arc électrique (amorçage en haute tension)
- ▶ Tension de pas

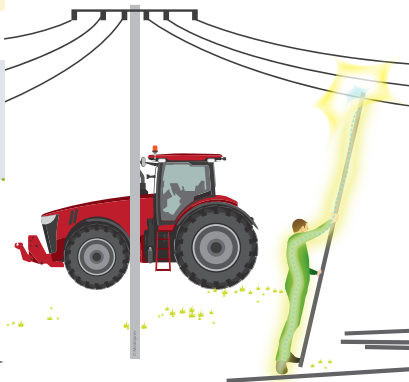
L'incendie ou l'explosion peut se produire par :

- ▶ Surintensité (surcharge ou court-circuit provoquant un échauffement des conducteurs)
- ▶ Arc électrique

5.2 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.

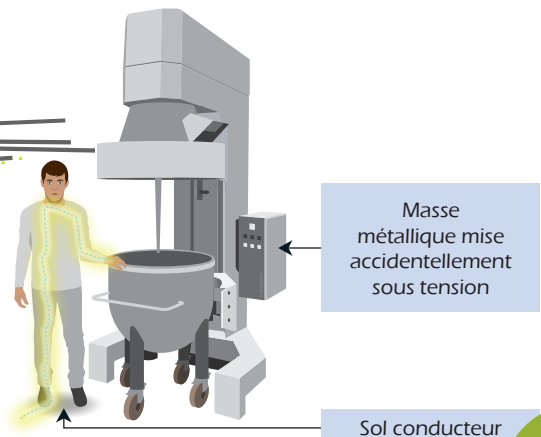
Ces contacts représentent **75 % des accidents**.



5.3 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**.



5.4 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**.



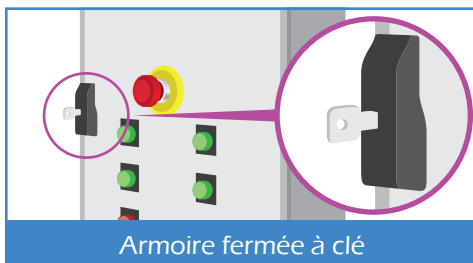
6. PRÉVENTION DES RISQUES LORS DE LA CONCEPTION DES INSTALLATIONS

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 :

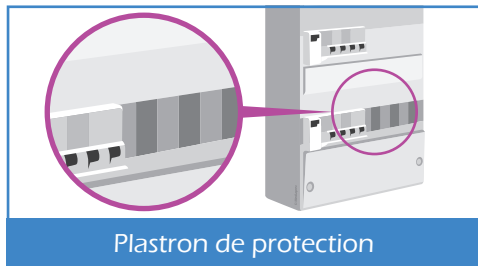
6.1 LA PROTECTION CONTRE LES CONTACTS DIRECTS

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



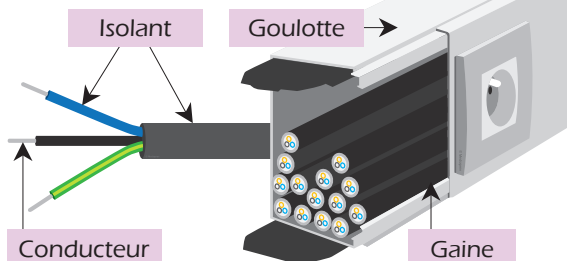
Plastron de protection



Écran de protection

Par isolation des parties actives

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

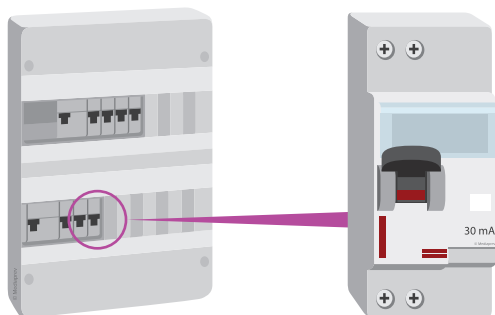


Par dispositif différentiel résiduel

(DDR)

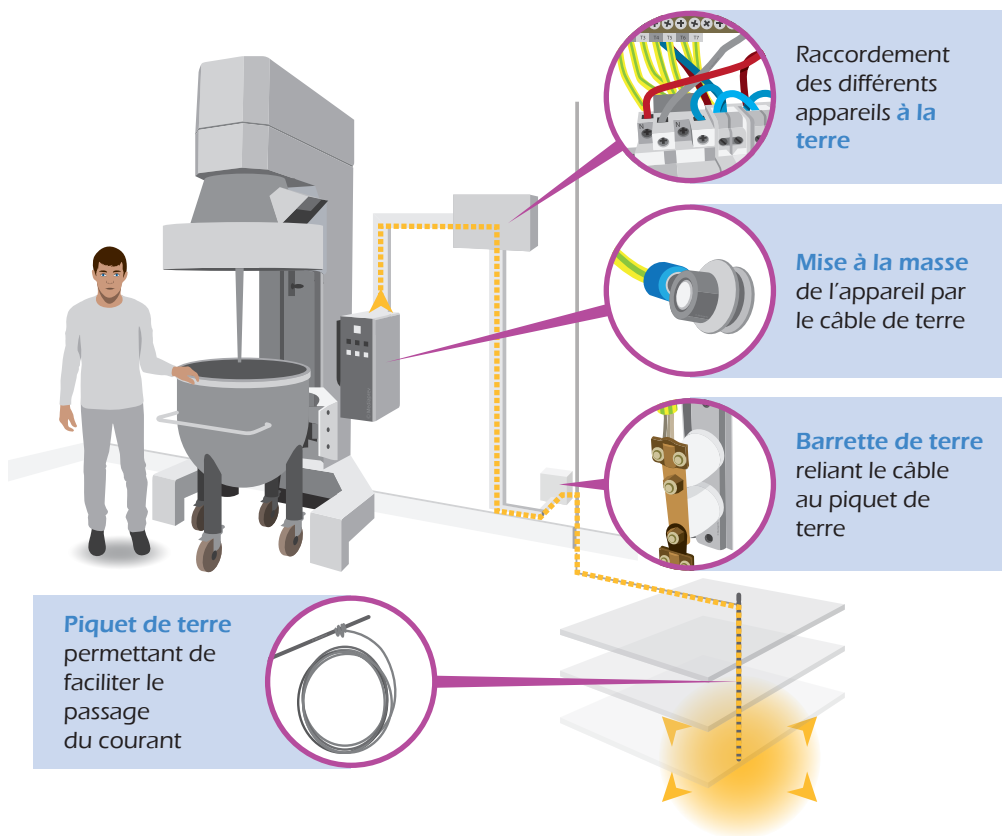
Il s'agit d'un **dispositif de surveillance** placé à l'entrée de l'installation électrique (il détecte toute fuite de courant dans le circuit direct ou indirect).

Il est essentiellement destiné à protéger les personnes.



6.2 LA PROTECTION CONTRE LES CONTACTS INDIRECTS

Mise à la terre et coupure automatique de l'alimentation

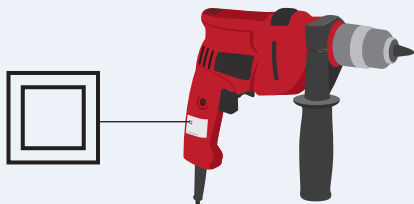


NOTE

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**

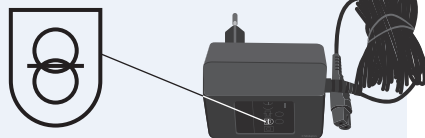
Renforcement de l'isolation des appareils électriques (enveloppe isolante...).



Symbole d'une isolation renforcée

Séparation des circuits

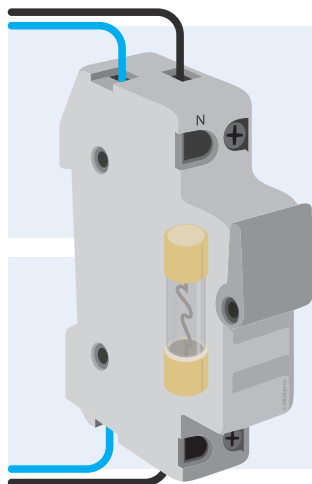
Utilisation d'un transformateur de séparation des circuits (on évite d'exposer une personne à un potentiel dangereux, car le neutre n'est pas relié à la terre).



Exemple de symbole d'un transformateur d'isolement

6.3 LA PROTECTION CONTRE LES SURINTENSITÉS (LES COURTS-CIRCUITS ET LES SURCHARGES)

Les **coupe-circuits fusibles** permettent d'interrompre le « flux électrique » lorsque celui-ci devient anormalement élevé.



En fonctionnement normal, le fusible **permet** le passage du courant.



Lors d'une surintensité, la lamelle métallique située à l'intérieur chauffe et fond en **coupant** ainsi le passage du courant.

NOTE

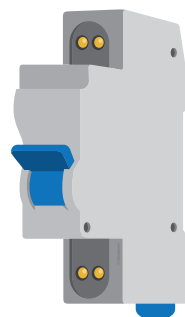
Pour être pleinement efficace, le fusible doit être **adapté** au circuit à protéger. Lors de son remplacement, veiller à utiliser un fusible de même référence.



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

Fonctionnement du disjoncteur magnétothermique :

Lors d'une surcharge, la détection thermique est constituée de lamelles (bilame) qui chauffent, se déforment et coupent le passage du courant. Lors d'un court-circuit, une détection magnétique (bobine) détecte le fort courant et agit sur le mécanisme de déclenchement.



La **prévention** permet également de limiter les conditions de survenue d’une surintensité.

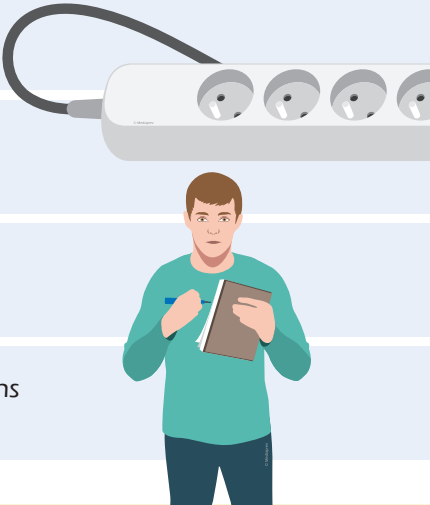
Exemples :

▶ 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...



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	

NOTE

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.

6.4 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 esient.

EXEMPLE



IP	Indice de Protection
5	Protection contre la poussière
3	Protection contre l’eau en pluie

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	
9			9	Protégé contre les jets d’eau haute pression et haute température	

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

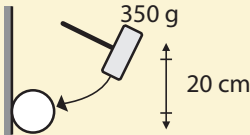
Dès que le matériel présente un indice inférieur à IP3X en haute tension



L'IK indique quant à lui la résistance structurelle 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

7. L'ÉVALUATION DES RISQUES ÉLECTRIQUES

En France, l'énergie électrique cause relativement peu d'accident.

Cependant, la **gravité** de ces accidents est particulièrement marquante. Le phénomène électrique représente un danger invisible et mortel.

Il est donc essentiel de pouvoir **se former** afin de pouvoir repérer toutes les situations dangereuses.



Statistiques

On estime à environ **200 le nombre de décès** annuels dus à une électrocution en France, et à environ **4 000 celui des électrisations graves** entraînant handicaps et séquelles graves.

Chaque mois en France, un jeune enfant meurt, victime d'une électrocution.

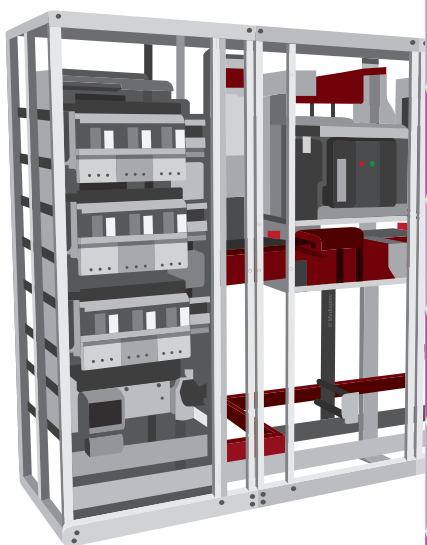
NOTE

Les accidents d'origine électrique sont **9 fois plus mortels** que les accidents ordinaires.

L'**analyse des risques** 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.

Cette **phase**
prend notamment
en compte

**L'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.

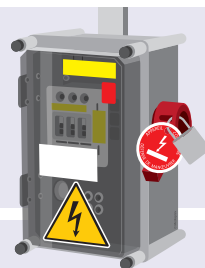


8. LA PRÉVENTION DU RISQUE ÉLECTRIQUE

8.1 LA DÉMARCHE D'ANALYSE DU RISQUE

Cette démarche permet, en fonction des opérations à réaliser, de déterminer :

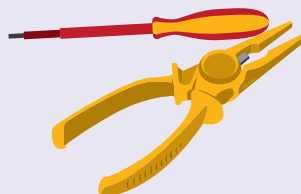
La **suppression du risque** par consignation ou, à défaut, par mise hors de portée (par éloignement, obstacle ou isolation).



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



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



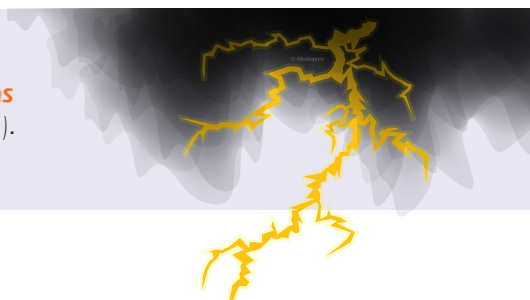
La **délimitation et le balisage** de la zone de travail.



La **surveillance** éventuelle de la zone.



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



8.2 PRINCIPES DE MISE EN ŒUVRE DES OPÉRATIONS

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

Opérations **hors tension**

Mesures de prévention associées :

- Réalisation de consignation
- Réalisation de mise hors tension

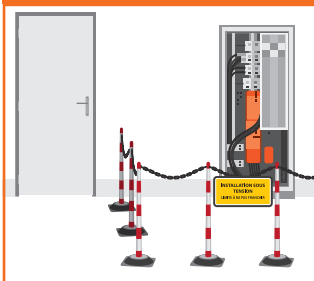


Opérations dans un **environnement électrique**

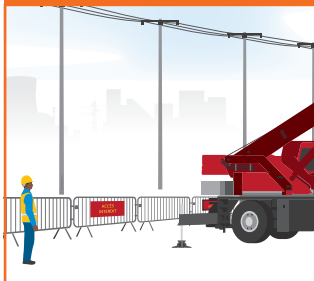
Mesures de prévention associées :

- Mise hors de portée :

Par éloignement



Par obstacle



Par isolation

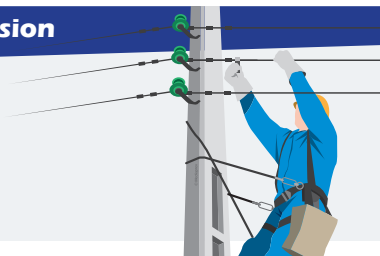


- Port des Équipements de Protection Individuelle

Opérations **sous tension**

Modes opératoires 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.



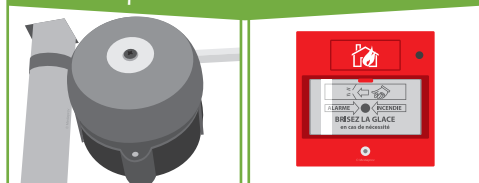
9. LES DIFFÉRENTS DOMAINES DE TENSION

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.

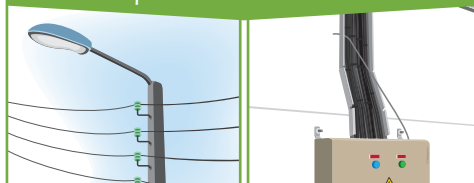
Il est donc important de savoir les reconnaître.

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

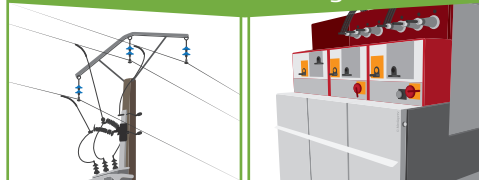
Exemples d'installation en **TBT**



Exemples d'installation en **BT**



Ex. d'installation et d'ouvrage en **HTA**



Exemples d'ouvrage en **HTB**



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

Risque de choc électrique (protection contre contacts directs ou indirects obligatoire) :
Si $U > 25 \text{ V ca}$ ou si $U \geq 60 \text{ V cc}$

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. La liaison entre les parties actives et la terre côté utilisation existe.

Risque de choc électrique (protections contre contacts directs ou indirects obligatoire) : Si $U > 12 \text{ V ca}$ ou si $U \geq 30 \text{ V cc}$. En condition immergée, la TBTP n'est pas admise.

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.

Risque de choc électrique (protections contre contacts directs ou indirects obligatoire) quelle que soit la tension. En condition immergée, la TBTF n'est pas admise.

10. LES DIFFÉRENTS OUVRAGES ET INSTALLATIONS

10.1 DÉFINITION

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

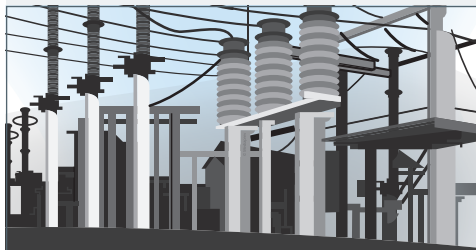
Installation électrique

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.



Ouvrage électrique

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



Les locaux et emplacements d'accès réservés aux électriciens sont des lieux contenant des parties **d'ouvrage** ou **d'installation** comportant des pièces nues susceptibles d'être sous tension et accessibles, dans lequel au moins l'une des conditions ci-après existe :



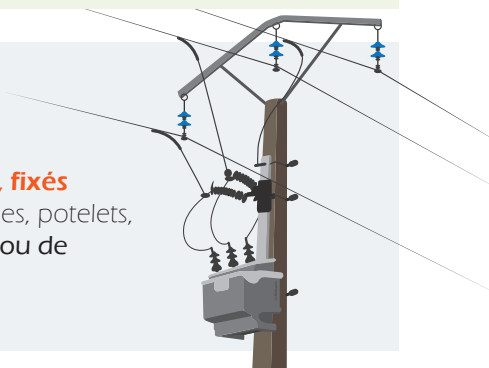
Protection contre les contacts directs non assurée par construction
(en basse tension seulement)

Protection contre les contacts directs assurée par éloignement, mode de protection pouvant être annulé par une personne ignorant le risque

Protection contre les contacts directs assurée par obstacle, mode de protection pouvant être contourné par une personne ignorant le risque

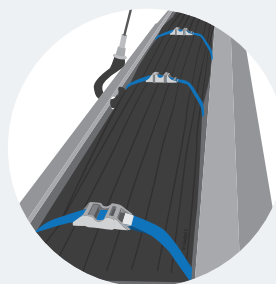
Ligne électrique aérienne

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.



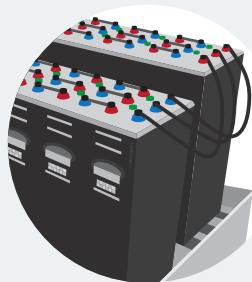
Canalisation isolée

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

10.2 SCHÉMA DE LIAISON À LA TERRE - SLT - (RÉGIME DE NEUTRE)

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 BT publique.

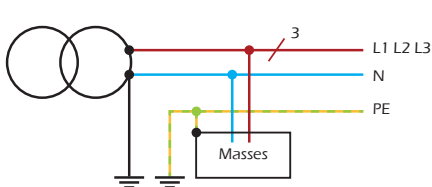


Schéma IT Neutre isolé ou impédant

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.

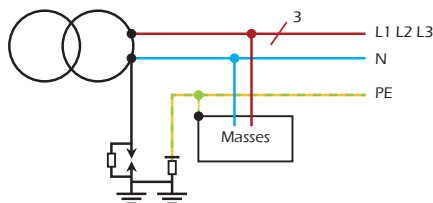
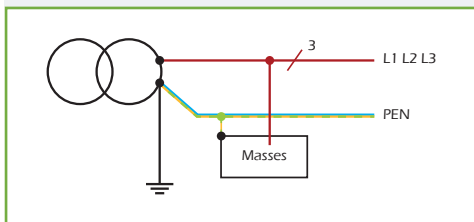


Schéma TN : Mis au neutre

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.

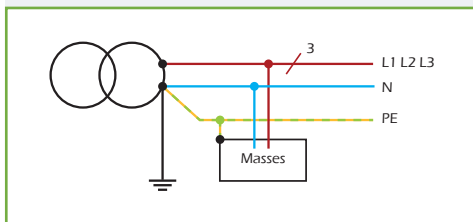
Schémas TN-C : mise au neutre Neutre et conducteur de protection commun : PEN

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.



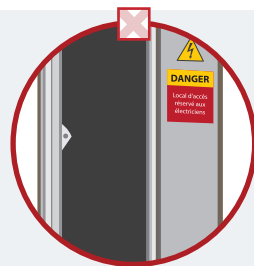
10.3 IDENTIFICATION DES LOCAUX D'ACCÈS RÉSERVÉS AUX ÉLECTRICIENS

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.

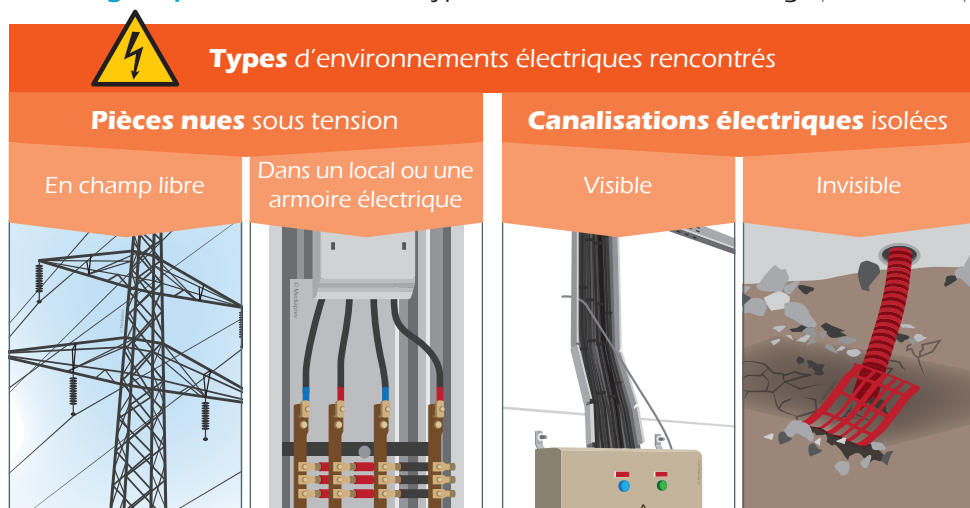


1.1. LES ZONES D'ENVIRONNEMENT

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...).

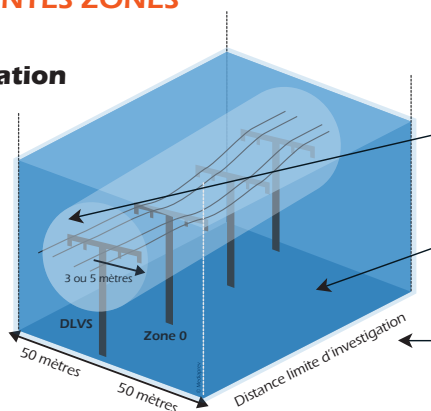


1.1.1 LES DIFFÉRENTES ZONES

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 31.

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

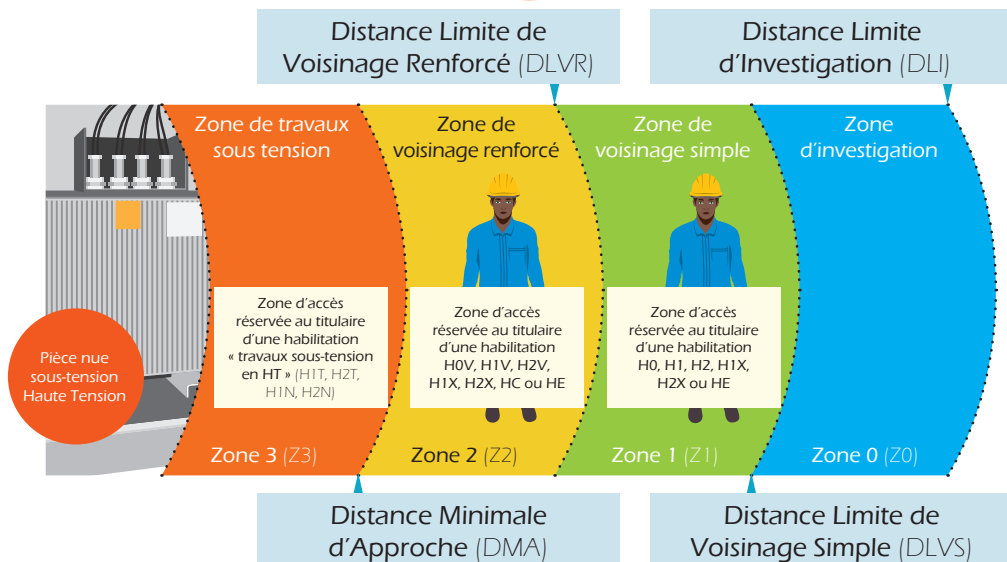
La **distance limite d'investigation** détermine la zone dans laquelle l'analyse du risque électrique est nécessaire.

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 31 et 32.

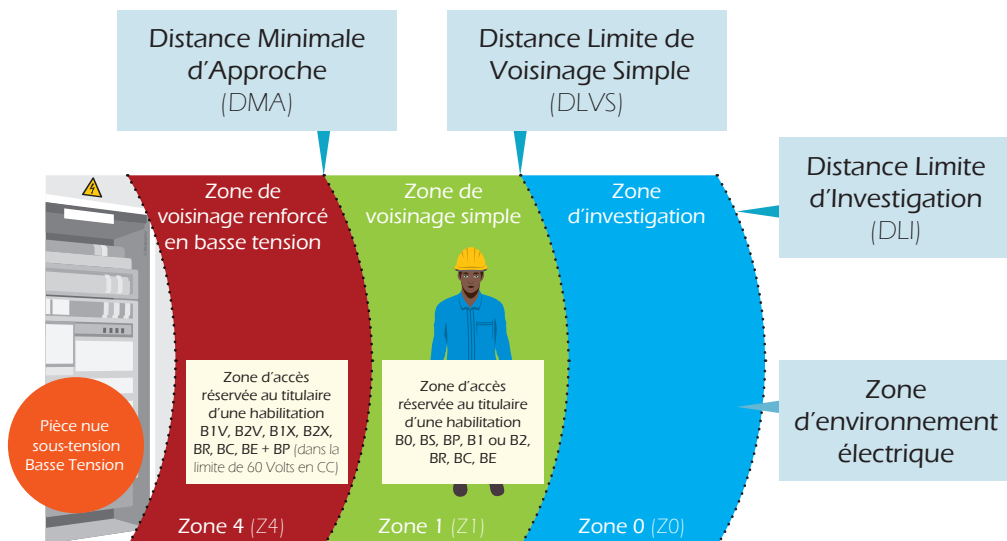
En basse et en haute tension, on distingue deux zones de voisinage :

- ▶ 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 Haute Tension



En Basse Tension



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 :

Distance de tension + Distance de garde = Distance Minimale d’Approche

La distance de tension correspond à :

0,005 x la tension U 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 la 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 1 000 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

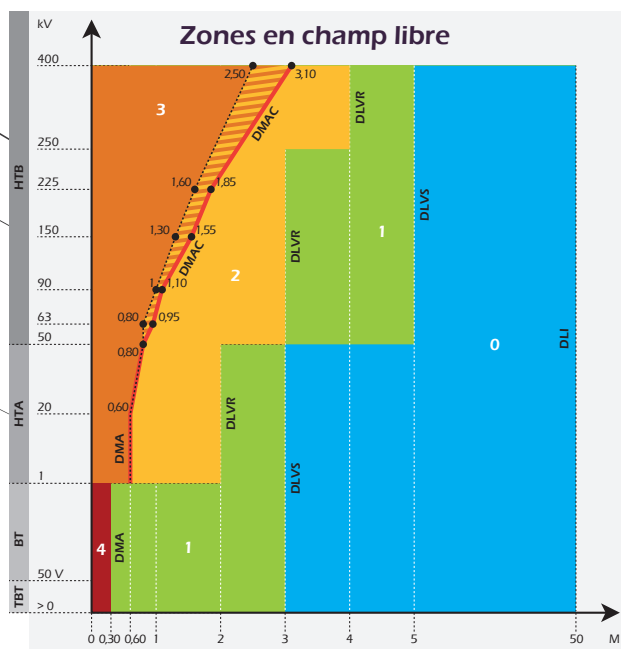
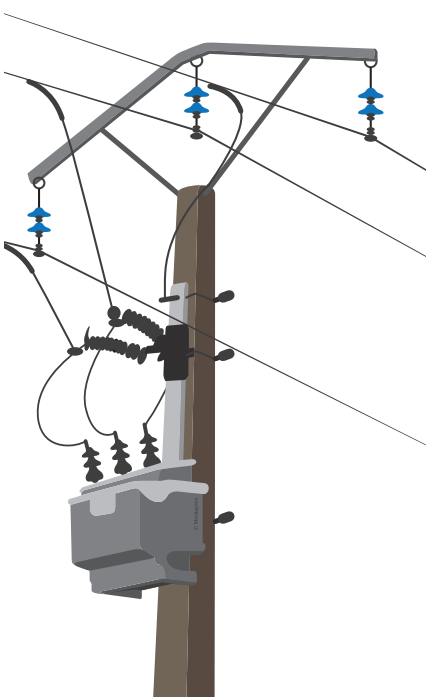
NOTE

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).

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

1.1.2 LES DIFFÉRENTES ZONES EN CHAMP LIBRE

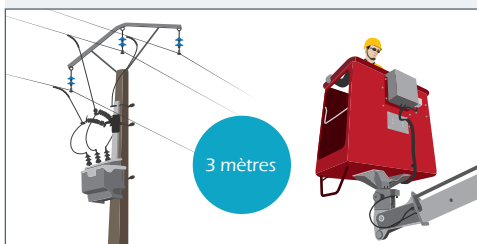
En présence d’une pièce nue sous tension en champ libre (ligne aérienne à conducteur nu), les distances suivantes sont à prendre en compte pour la réalisation d’opération.



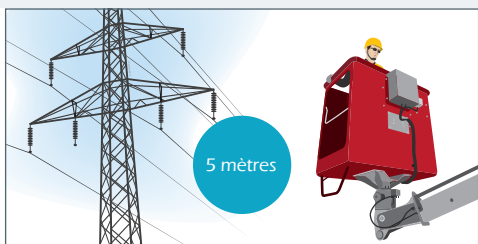
Zone 0	Zone 1	Zone 2	Zone 3	Zone 4
Zone d'investigation	Zone de voisinage simple	Zone de voisinage renforcé (en HT)	Zone de travaux sous tension (en HT)	Zone de voisinage renforcé (en BT)

Distance limite de **voisinage simple**

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



Tension inférieure à 50 000 volts

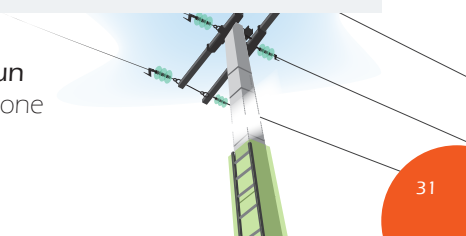


Tension supérieure à 50 000 volts

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 66.

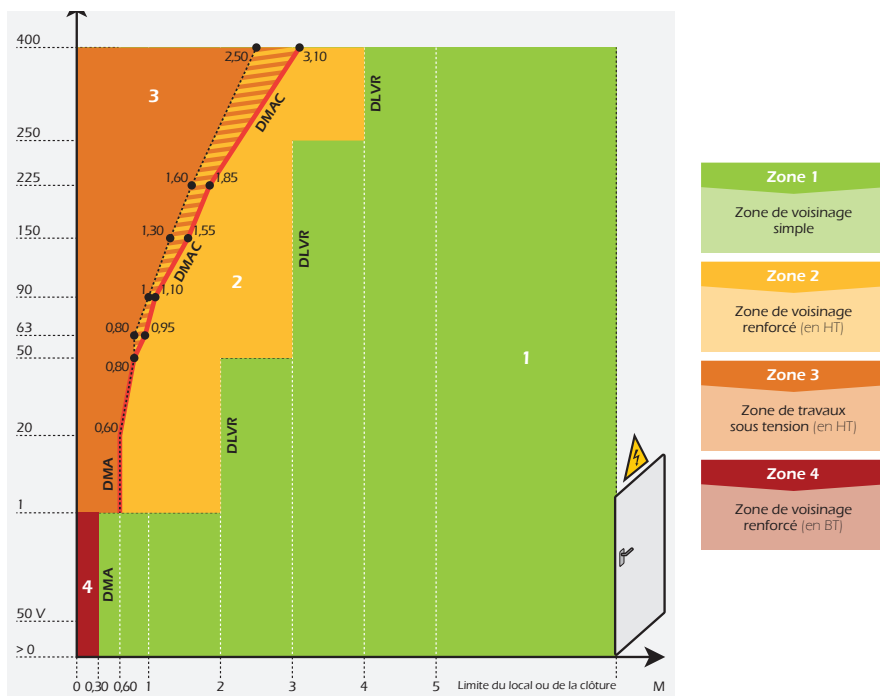
Ascension d'un pylône ou d'un poteau

L'ascension, au delà de 2,50 m, d'un pylône ou d'un poteau est équivalente à l'entrée dans la zone 1 (zone de voisinage simple).

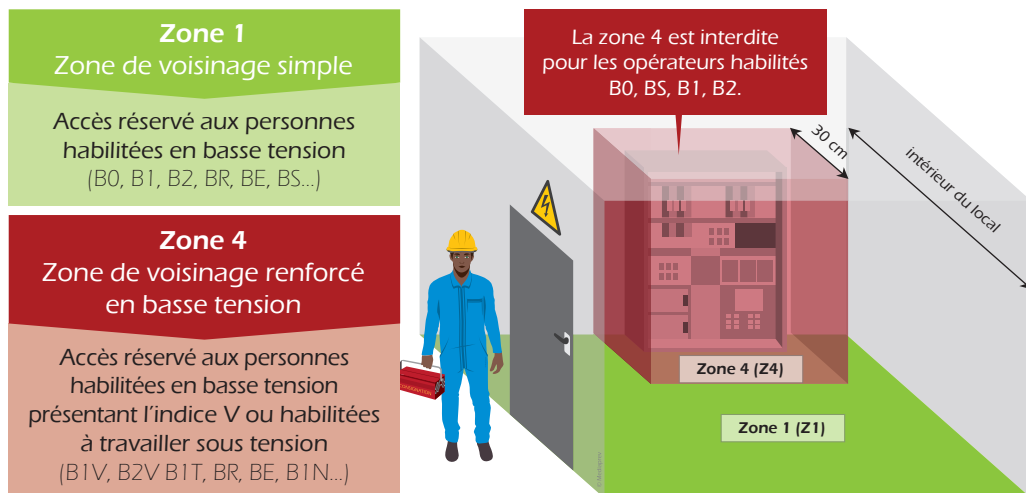


11.3 LOCAUX ET EMPLACEMENTS D'ACCÈS RÉSERVÉS AUX ÉLECTRICIENS

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**.

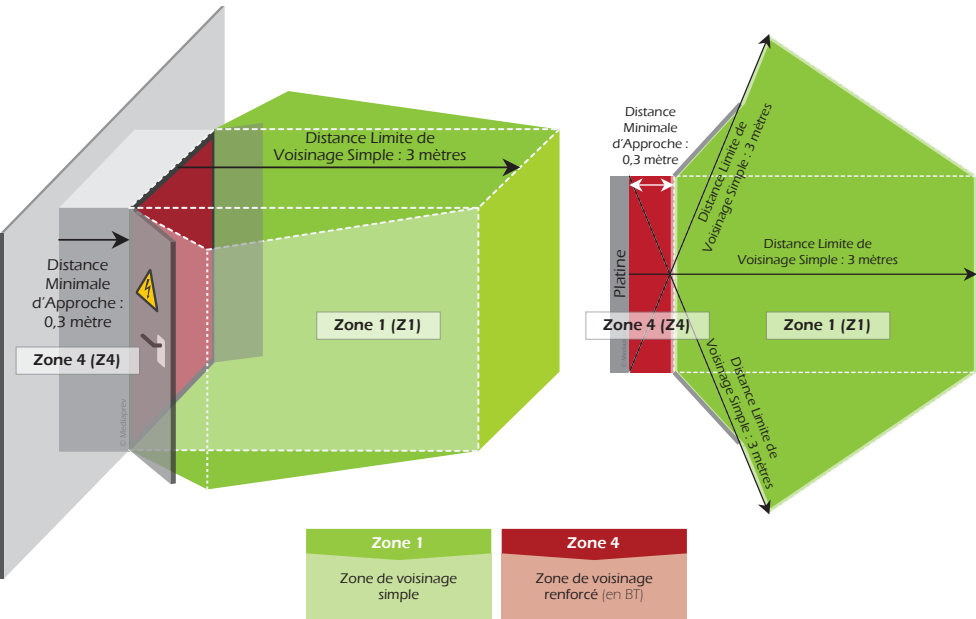


Basse Tension de 50 à 1000 volts



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.

Basse Tension



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.

1.4 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** 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.

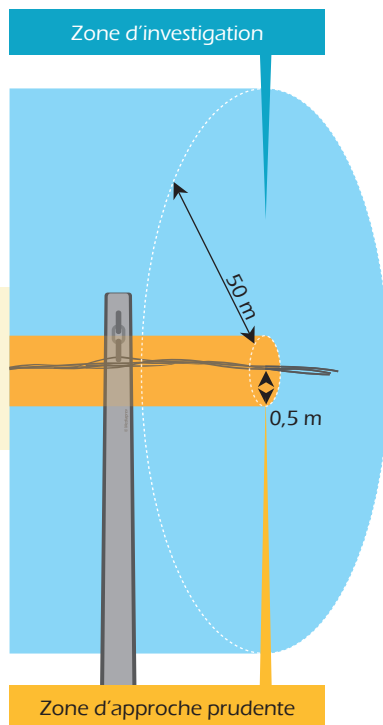
NOTE

La limite peut varier en présence de contraintes physiques évidentes.

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.



Canalisations isolées visibles

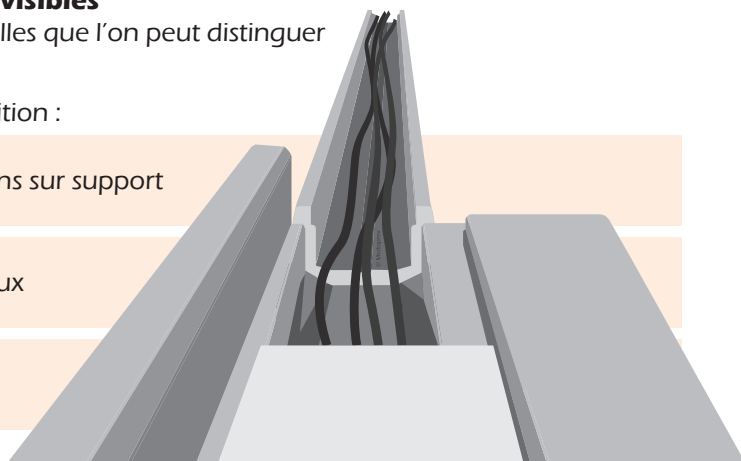
Elles correspondent à celles que l'on peut distinguer visuellement.

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.



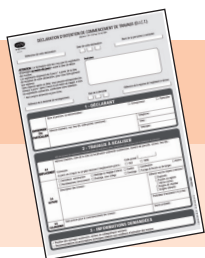
Canalisations isolées invisibles

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

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.

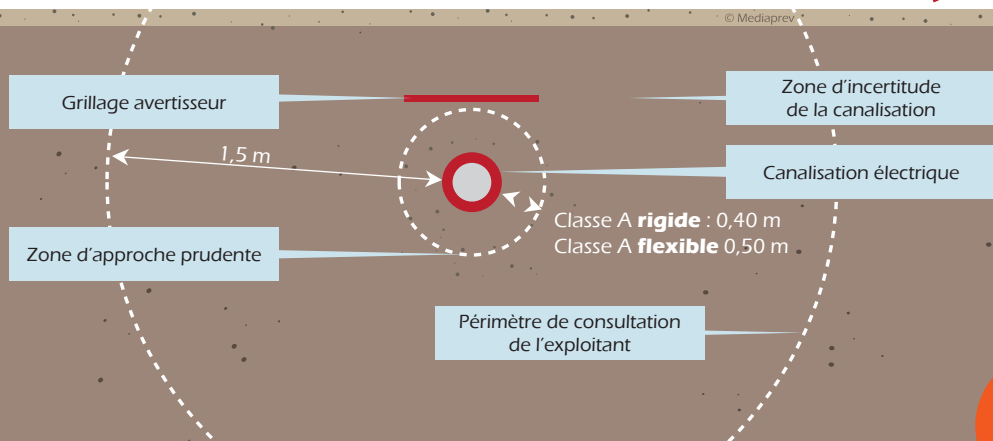


La demande de renseignement est réalisée à l'aide d'un **formulaire** nommé :

Déclaration d'Intention de Commencement de Travaux (DICT)

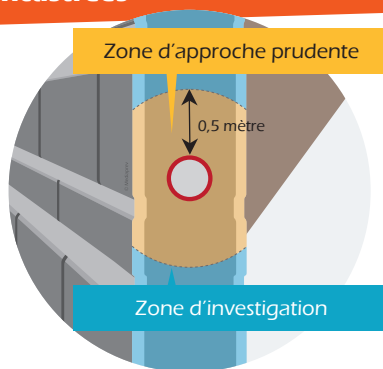
Signalisation

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



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.

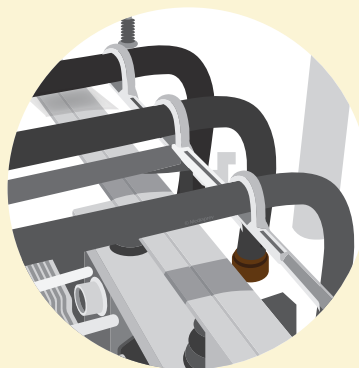
La **Distance Limite d'Approche Prudente** (DLAP) est quant à elle fixée à 0,5 mètre de la canalisation.



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**.



12. LES DIFFÉRENTS ACTEURS

12.1 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.



12.2 RÔLE DE CHAQUE ACTEUR

L'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 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 84).



Le 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.

Le 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'exploitation.
- ▶ 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.

Le chargé de travaux (B2, H2)

Il 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.



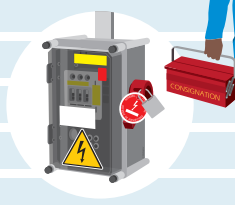
Il concourt en outre à la **mise en œuvre et au respect des procédures** d'accès, de suivi et de restitutions des installations ou ouvrages et doit vérifier l'absence de tension avant le début des travaux et avant chaque reprise de travail.

Le 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.



Le 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.

Les connexion ou déconnexion :

Pour mettre hors service un matériel ou une partie d'installation, rechercher un défaut, modifier ou ajouter des circuits : en présence de tension, sauf impossibilité, elles doivent être réalisées **hors charge** afin d'éviter les arcs électriques.

Si ce n'est pas possible les réaliser selon les conditions suivantes.

Courant	Protection maximale	Tension maximale	Exemple de moyens de connexion	Exemple de moyens de déconnexion	Intensité maximale (Sauf circuit de contrôle et de commande)
Continu	32 A	750 V	Outil à main isolant ou isolé	Outil à main isolant ou isolé	0 A
			Borne à perforation Borne à clips	Borne a clips	Selon les capacités des dispositif
Alternatif	63 A	500 V	Outil à main isolant ou isolé	Outil à main isolant ou isolé	0 A
			Borne à perforation Borne à clips	Borne a clips	Selon les capacités des dispositif

Et avec les contraintes suivantes :

Les outils à main isolants ou isolés n'ont pas de pouvoir de fermeture ou d'ouverture.

Les bornes à perforation peuvent avoir un pouvoir de fermeture mais pas d'ouverture.

Les bornes à clips peuvent avoir un pouvoir de fermeture et d'ouverture.

Lorsque les conditions ne peuvent être respectées, connexion et déconnexion doivent être réalisées dans le cadre d'un travail **hors ou sous tension**. Les opérations ne sont effectuées que sur un seul potentiel à la fois, en protégeant les autres par éloignement ou isolation.

Les circuits de contrôle et de commande qui véhiculent une faible énergie peuvent être connectés ou déconnectés **sous faible charge** sans endommagement sur des conducteur de faible section ou des bornes.

Les connexions ou déconnexion sont réalisées sur des **circuit protégés** contre les courts circuits et sections suivantes : cuivre 10mm² - aluminium 16mm².

Le 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.



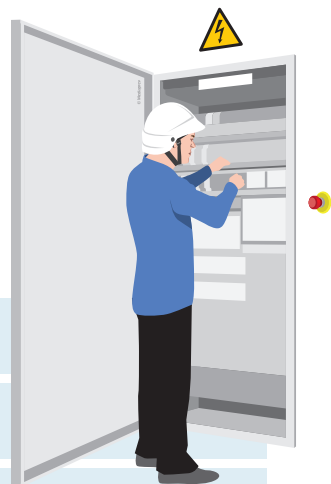
L'exécutant d'opérations d'ordre électrique (B1, H1)

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

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.



Le chargé d'opérations spécifique (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).

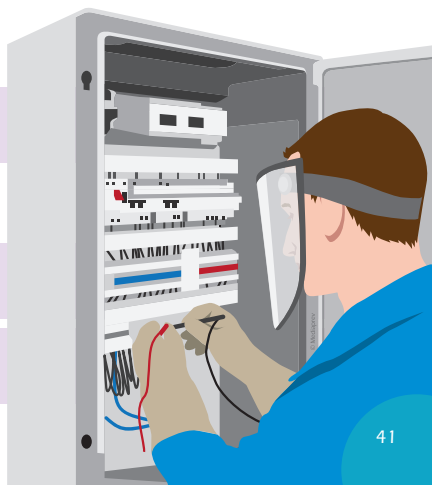
Il peut être amené, en fonction de la nature de son habilitation, à mener des opérations visant à :

▶ 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)



▸ Dans le cadre des **vérifications**

▸ Procéder aux examens visuels de l'installation.

▸ Contrôler le fonctionnement de dispositifs de sécurité (test de disjoncteur différentiel, de coupure d'urgence...).

▸ Réaliser des mesures d'ordre électrique (intensité, tension, puissance, continuité, résistance...).

▸ Dans le cadre des **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.

! Le chargé d'opérations BT élémentaires chaîne PV (BP) et le chargé d'interventions (BR photovoltaïque)

Une personne habilitée BP est apte à assurer les fonctions de chargé d'opérations BT élémentaires chaîne PV dans le cadre d'une installation initiale : montage, démontage de connecteurs débouchables (à l'exclusion du raccordement à une boîte de jonction), manipulation de modules PV, connexion des modules

PV d'une même chaîne photovoltaïque. Lors des opérations de maintenance, la personne habilitée BP est apte à assurer la mise en œuvre d'écrans opaques et le nettoyage des surfaces transparentes des modules PV en présence et sous l'autorité d'un chargé d'intervention BR photovoltaïque. Une personne habilitée BR photovoltaïque peut réaliser des interventions BT générales sur une installation PV.

Il doit/vent 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.



Le chargé de chantier (Opérations d'ordre non électrique - H0, B0)

Le chargé de chantier contribue à la réalisation **d'opérations 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.

L'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.

Respecter les limites de la zone de travail et des chemins d'accès qui leur sont prescrits.

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.

Le chargé de chantier (BF, HF)

Rôle et limites :

Désigné par son employeur, il assure la **direction des travaux d'ordre non électrique** (maçonnerie, peinture, plomberie...). Il intervient dans une zone d'incertitude d'une canalisation enterrée sous tension et dans la ZAP d'une canalisation rendue visible.

Attribution :

Si le B0-H0 chargé de chantier intervient dans la **ZAP** de la canalisation électrique enterrée sous tension rendues visible, il est habilité BF-HF.

Le BF-HF, en plus de ces attributions de chargé de chantier, peut réaliser des travaux d'ordre non électrique dans la zone d'incertitude d'une canalisation enterrée sous tension pour les phases de dégagement ou dans la ZAP sur des canalisations électriques sous tension rendues visibles.

Il **surveille** notamment ses exécutants (BF-HF) pour les activités qui nécessitent d'entrer en contact avec une canalisation ou ses accessoires.

Ses missions :

Effectuer un ripage provisoire à moins de 10 centimètres d'une canalisation enterrée rendue visible.

Nettoyer une canalisation souterraine pour reconnaître sa nature ou ses accessoires.

Effectuer un soutènement.

Ouvrir un fourreau pour identifier son contenu.

Mettre en œuvre des moyens de protection des câbles accessoires.

L'exécutant d'opérations d'ordre non électrique (BF, HF)

L'exécutant d'opérations d'ordre non électrique habilité BF-HF **effectue des travaux** dans la zone d'incertitude d'une canalisation enterrée sous tension et dans la ZAP d'une canalisation rendue visible. L'exécutant de travaux **habilité F** possède préalablement l'habilitation H0 B0 complétée des attributs BF HF.

L'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.

12.3 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.



13. RÉALISATION D'OPÉRATIONS D'ORDRE NON ÉLECTRIQUE HORS TENSION

Afin de garantir la sécurité du personnel lors des opérations, la mise hors tension ou la consignation de l'ouvrage ou de l'installation est à mettre en œuvre **en priorité**.

Consignation de l'installation par le chargé de consignation (BC, HC...) en vue de supprimer totalement ou partiellement le risque électrique.



Réalisation des opérations d'ordre non électrique (dans le respect des prescriptions de la NF C18 510).



NOTE

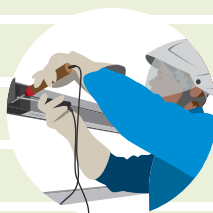
La réalisation d'une consignation ou d'une mise hors tension ne signifie pas nécessairement l'absence d'environnement électrique. Si un environnement électrique persiste, il convient d'en respecter les prescriptions.

Déroulement d'une consignation

La consignation ou la mise hors tension est une procédure réalisée par une personne habilitée BC ou BR pour la basse tension et HC pour la haute tension.

Elle s'effectue en différentes étapes :

- Séparation
- Condamnation
- Identification de l'ouvrage
- Vérification d'Absence de Tension (VAT)
- Mise à la terre ou en court-circuit



Au delà des rôles et missions de chaque acteur, pour la réalisation d'opérations d'ordre non électrique hors tension, les prescriptions suivantes doivent être respectées :

Pour le chargé de chantier

Avant les travaux

Pour un chef de chantier **habilité H0B0**

S'assurer avoir reçu du chargé d'exploitation électrique une autorisation de travail précisant qu'il n'y a pas de voisinage dans les limites de la zone de travail définie.

Pour un chef de chantier **non habilité**

(en l'absence de pièces nues sous tension dans la zone de travail)

S'assurer avoir reçu du chef d'établissement ou du chargé d'exploitation électrique un certificat pour tiers précisant qu'il n'y a pas de pièce nue sous tension dans les limites de la zone de travail définie.

À la fin des travaux

- ▶ **S'assurer** de la bonne exécution du travail et de l'enlèvement de tous les outils.
- ▶ **Rassembler le personnel** au point convenu.
- ▶ Signifier à ce personnel l'interdiction définitive de tout nouvel accès à la zone de travail.
- ▶ **Rendre compte** de son travail.
- ▶ **Remettre l'avis** de fin de travail au chef d'établissement ou au chargé d'exploitation électrique.



Pour les exécutants de travaux d'ordre non électrique

Pendant l'exécution des 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 rencontrées avant de continuer la tâche qui lui a été confiée.

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.

14. OPÉRATIONS D'ORDRE NON ÉLECTRIQUE DANS UN ENVIRONNEMENT ÉLECTRIQUE

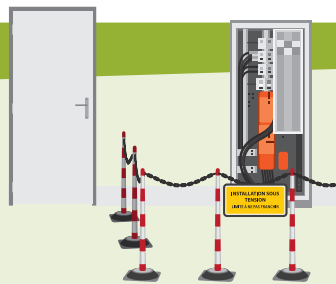
14.1 ÉVOLUTION DANS UN ENVIRONNEMENT ÉLECTRIQUE

Même lors de la réalisation d'opérations d'ordre non électrique, les opérateurs peuvent être confrontés à un environnement électrique. Il convient dès lors de procéder si possible à la **mise hors de portée** des pièces nues ou canalisations sous-tension.

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.



Pose d'obstacles

Les obstacles sont des **parois** fixes ou rigides ou des **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**.



La pose et le retrait d'obstacles peuvent être effectués par un **habilité B0 ou B1** dans la zone de voisinage simple.

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.

NOTE

Au cours d'une opération d'ordre non électrique, il est interdit de supprimer les protections ayant pour objet de mettre hors de portée les pièces nues sous-tension.

14.2 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 0	Zone 1	Zone 2	Zone 3	Zone 4
Zone d'investigation	Zone de voisinage simple	Zone de voisinage renforcé (en HT)	Zone de travaux sous tension (en HT)	Zone de voisinage renforcé

Lors d'opérations d'ordre non électrique dans un environnement électrique, on distingue :

Les opérations d'ordre non électrique liées à la construction, à la réalisation, au démantèlement ou à l'entretien **sur ou dans le voisinage** des ouvrages et des installations électriques (exemple : travaux de BTP, de désherbage, de nettoyage sur une installation).

Réalisation d'opérations d'ordre non électrique **autorisées en zone 1** (et 2 pour les titulaires d'une habilitation H0V).

Les opérations **ne concernant pas directement** les ouvrages ou installations mais réalisées dans leurs environnements (déménagement, livraison...).

Réalisation d'opérations d'ordre non électrique autour des pièces nues en zone 1 et 2 interdite.

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.

Opérations en **zone 1**

En zone 1, les opérations d'ordre non électrique réalisées doivent être :

En Basse Tension

Réalisées sous la conduite d'un chargé de chantier **habilité B0**.

En Haute Tension

Réalisées sous la conduite d'un chargé de chantier **habilité H0**.

L'accès en zone 1 est subordonné à la délivrance d'une autorisation d'accès.

Dans cette zone, le personnel doit être soit **habilité B0 ou H0** (en fonction du domaine de tension), soit être sous la surveillance permanente d'un surveillant de sécurité électrique de limite ou d'accompagnement ayant le même niveau d'habilitation.

Mise en place et retrait d'obstacles

Un opérateur **habilité B0** peut procéder à la mise en place ou au retrait d'obstacle en **zone 1** (zone de voisinage simple) sous la direction d'un chargé de travaux (B0, B2...).

Toutes autres opérations de mise en place ou de retrait dans les zones **Z4, Z3** et **Z2** sont **interdites aux opérateurs habilités H0V ou B0**.

Opérations en **zone 2**

Les opérations d'ordre non électrique en **zone 2** doivent être réalisées sous surveillance permanente afin d'interdire le franchissement de la Distance Minimum d'Approche.

Dans cette zone, les opérations d'ordre non électrique doivent être réalisées **sous la conduite d'un chargé de travaux habilité H0V**.

NOTE

Dans les **zones 1 et 2**, le chargé de chantier doit systématiquement procéder à la matérialisation des limites par le balisage.



Opérations en **zones 3 et 4**

Les opérations en **zones 3 et 4** sont **interdites** aux opérateurs habilités B0 ou H0(V).



Opération à proximité de ligne aérienne à conducteur nu

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 nu 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.

14.3 OPÉRATIONS À PROXIMITÉ D'UNE CANALISATION ÉLECTRIQUE ISOLÉE

Analyse des risques pour une canalisation électrique isolée

Si la démarche de renseignement sur la présence de canalisation réalisée par le donneur d'ordre 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...)



4 Analyse des risques pour une canalisation isolée visible

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

Activité **sans risque** 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 risque 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.

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 HF ou BF**

Soutènement d'une canalisation HTB

- ▶ Les conditions d'exécution des opérations doivent être définies avec l'exploitant.

Chargé de chantier **habilité HF ou BF**

NOTE

Dans tous les cas, aucune contrainte ne doit être exercée sur les extrémités de la canalisation ou de ses accessoires.

Les opérations de :

- ▶ Déformation d'un conducteur BT
- ▶ Déplacement d'une canalisation
- ▶ Nettoyage d'une canalisation

doivent être considérées comme travaux d'ordre électrique



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 35), **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**

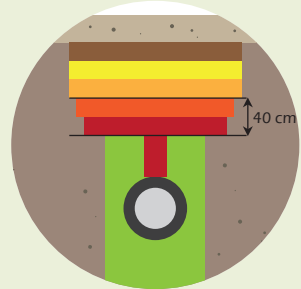
Les opérations seront réalisées après établissement d'une instruction de sécurité par l'employeur en charge du terrassement en liaison avec l'exploitant. Dans la zone d'incertitude d'une canalisation isolée sous tension, le terrassement doit être réalisé par une personne formée selon la réglementation anti-endommagement sous la conduite d'un chargé de chantier habilité symbole BF-HF.

Donner la priorité à la **consignation de la canalisation**.

Après avoir réalisé l'ensemble des procédures préalables (guichet unique, recueil de l'implantation géoréférencée, repérage avec le gestionnaire, définition des travaux), les travaux peuvent commencer selon les étapes suivantes :

- ▶ Une concertation avec les exploitants et conformément au guide technique, la canalisation peut être classifiée afin de déterminer le choix des méthodes.
- ▶ La couche supérieure de bitume peut être levée au moyen d'engins mécaniques (mini pelle, marteau pneumatiques...).
- ▶ S'il y a une seule canalisation électrique, il est possible d'utiliser des moyens mécaniques jusqu'à 40 cm. Ensuite à moins de 40 cm une technique douce sera utilisée (terrassament manuel par exemple).
- ▶ Examen visuel du câble : vérifier l'absence d'endommagement et maintenir en place les éventuels boîtes ou accessoires présents.
- ▶ Opération de maintien de la canalisation.
- ▶ En cas d'endommagement : prévenir l'exploitant concerné. Le responsable projet décidera de la suite à donner.
- ▶ Mise en place de protection autour d'une canalisation découverte en l'absence du personnel de l'entreprise exécutante (accès interdit et protection adéquate).

L'ouverture des fourreaux doit suivre un mode opératoire précis selon le risque : ficelle en coton ou lin, couteau coupe fourreau (les lames non prévues spécifiquement à cet effet sont interdites).



En cas d'endommagement de réseau, appliquer **la règle des 4 A pour les piétons** :

- ▶ Arrêter la manœuvre en cours.
- ▶ Alerter les secours et l'exploitant concerné.
- ▶ Aménager un périmètre de sécurité.
- ▶ Accueillir les secours en montrant la canalisation concernée.

Pour les conducteurs d'engin, appliquer les règles en vigueur.

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.

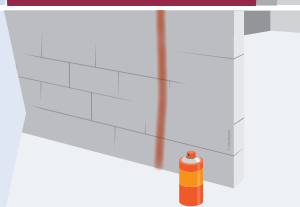
Le repérage du cheminement de la canalisation électrique repose sur :

- ▶ 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.

15. LES OPÉRATIONS PARTICULIÈRES (H0-B0)

15.1 OPÉRATIONS DE REMPLACEMENT DE LAMPES OU FUSIBLES

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)

E

27

Diamètres du
culot

Type	Diamètre
E10	10 mm
E27	27 mm
E40	40 mm

NOTE

Si un **risque de contact électrique** existe ou s'il s'agit de haute tension, ces opérations relèvent des opérations d'ordre électrique. Elles seront donc réalisées par un opérateur possédant une **habilitation en adéquation** aux risques et au domaine de tension concerné.

La détérioration de la lampe ou de ses accessoires constitue un risque électrique.



15.2 RÉARMEMENT DE DISJONCTEUR

Un intervenant B0 peut être amené à réarmer un disjoncteur (en basse tension). Il est néanmoins nécessaire que **son employeur l'y autorise** et qu'il intervienne en respectant certaines procédures (absence de risque et de contact direct).



En basse tension
(moins de 1000 Volts en courant alternatif)

Recherche et élimination des défauts par une personne
qualifiée et habilitée (BR...)

Hors zone 4, réarmement du disjoncteur par une personne
habilitée B0 ou non*

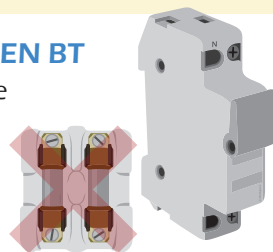
*Une personne non habilitée peut effectuer cette opération dans la mesure où elle n'intervient pas dans un local électrique et qu'elle ne se retrouve pas exposée à un risque de contact direct. Une habilitation est néanmoins recommandée.

NOTE

Si le disjoncteur se «déclenche» à nouveau, le réarmement sera réalisé par un **électricien**.

15.3 OPÉRATIONS DE REMPLACEMENT DE FUSIBLES 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 par un opérateur formé, mais non habilité si la fusion est enfermée, que l'appareil assure la protection de l'opérateur (protection contre les projections...) et en l'absence de voisinage.



NOTE

Avant de procéder au remplacement du fusible, il est nécessaire de faire procéder à la recherche des causes de fusion par une **personne qualifiée** (habilité BR...). En haute tension, le remplacement de fusible est considéré comme une opération d'ordre électrique.

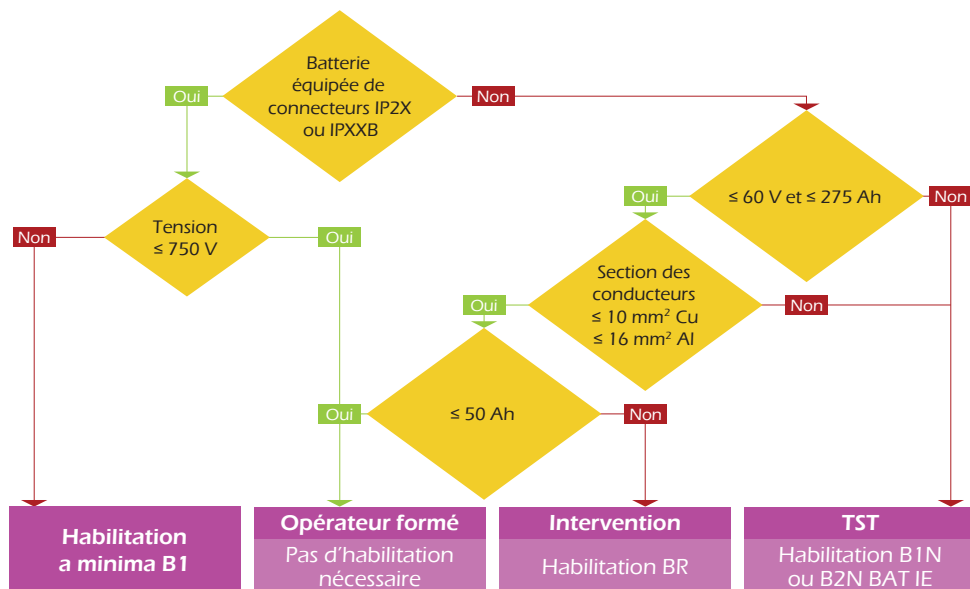
15.4 OPÉRATIONS SUR ACCUMULATEURS & BATTERIE D'ACCUMULATEURS

Manutention de batterie

Elle ne peut être exécutée que si les bornes de celle-ci sont **protégées** (IP2X). La mise en œuvre des protections doit être réalisée par un opérateur formé pour les batteries ayant une tension égale ou inférieure à 60 Volts en courant continu.

Au-delà de 60 Volts CC, la pose de protection doit être réalisée par un opérateur **habilité B1V**.

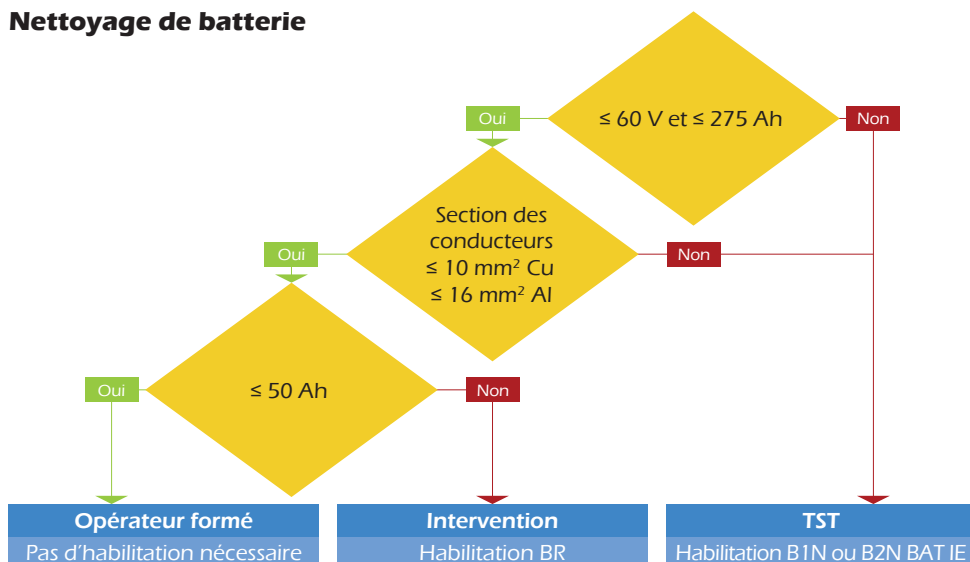
Connexion et déconnexion de batterie



NOTE

Dans toutes les situations, la batterie doit être connectée ou déconnectée circuit ouvert.

Nettoyage de batterie



Vérification d'électrolyte

La vérification d'électrolyte d'une batterie en l'absence de pièce nue sous tension doit être réalisée par un opérateur formé.

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.



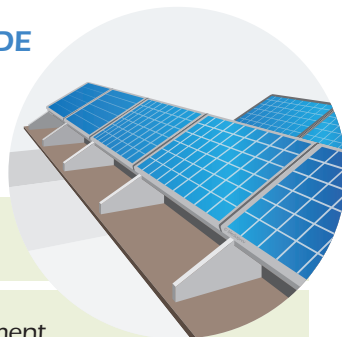
15.5 OPÉRATIONS DANS L'ENVIRONNEMENT DE PANNEAUX PHOTOVOLTAÏQUES

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).



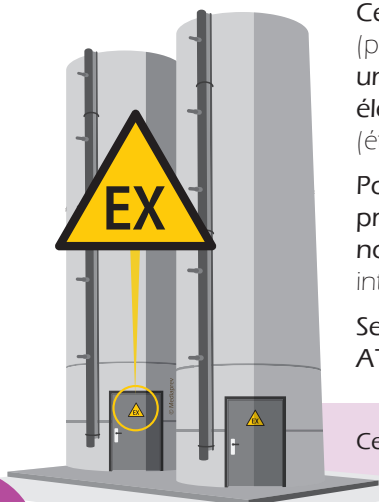
15.6 OPÉRATIONS EN ZONE PRÉSENTANT UNE ATMOSPHÈRE EXPLOSIVE

Certaines zones de travail, de par leur environnement, (présence de gaz, de vapeur, de poussière...) constituent une **ATmosphère EXplosive (ATEX)**. La présence d'appareil électrique dans ce milieu augmente le risque d'explosion (étincelle, arc électrique...).

Pour se prémunir de ce risque, le matériel électrique présent dans cette zone doit répondre à certaines normes de sécurité (enveloppe antidéflagrante, sécurité intrinsèque...).

Seuls les opérateurs autorisés et formés aux risques ATEX peuvent intervenir sur ces équipements.

Ces zones sont, en temps normal, **clairement identifiables**.



16. 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).



Rédaction en **double exemplaire** de l'attestation de consignation par le chargé de consignation



Transmission d'un exemplaire au chargé de travaux ou au chargé d'exploitation électrique



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

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...).



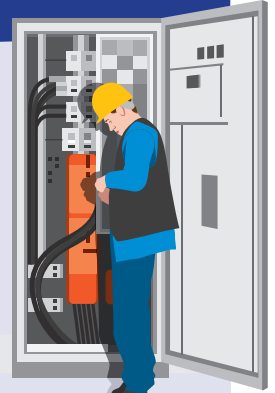
Signifier aux exécutants les **informations nécessaires** à la réalisation des travaux (limite de zone, précautions, mesures de sécurité...).



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.



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.
- ▶ Informer 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 :

Pendant l'exécution des 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 rencontrées avant de continuer la tâche qui lui a été confiée.

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.

17. RÉALISATION D'OPÉRATIONS DANS UN ENVIRONNEMENT ÉLECTRIQUE

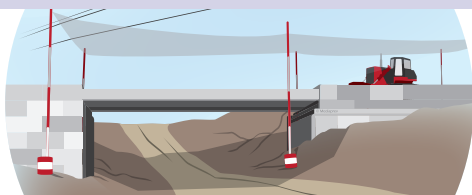
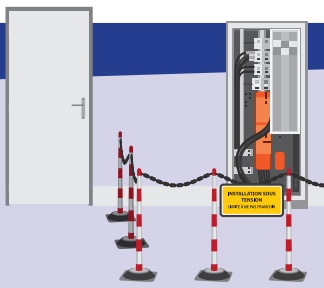
17.1 LA MISE HORS DE PORTÉE

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

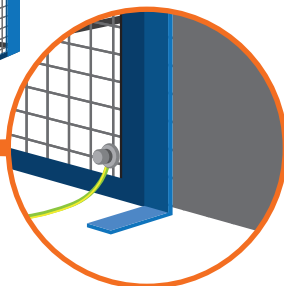
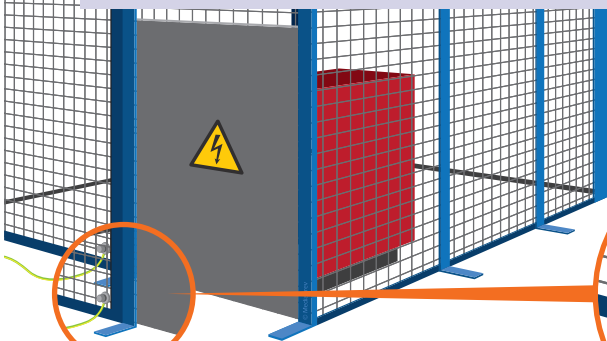
Les obstacles sont des **parois** fixes ou rigides ou des **écrans** (panneaux, cloisons, façades, grillages...) constitués de matériaux conducteurs ou isolants.

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.

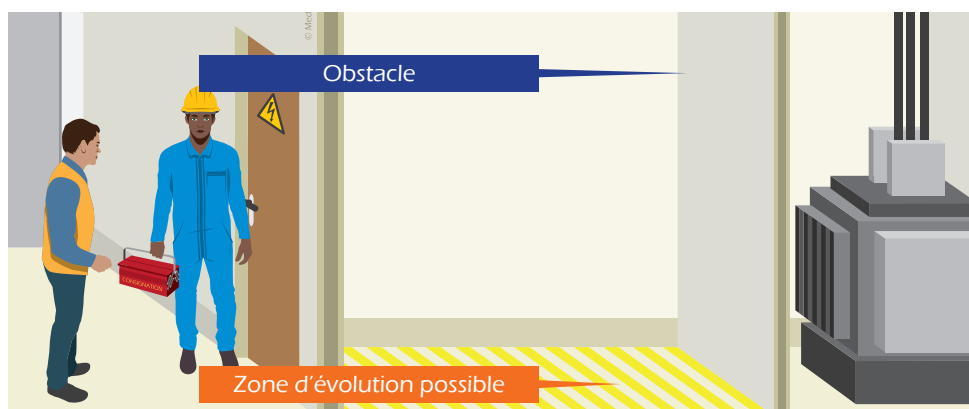


CONDITIONS DE MISE EN PLACE

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 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.
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 qui ne sont pas complètement isolants doivent être installés et retirés après consignation.

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.



17.2 L'ÉVOLUTION DANS UN ENVIRONNEMENT ÉLECTRIQUE

Opérations à proximité de pièces nues sous tension

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

LES DIFFÉRENTES ZONES

Zone 0	Zone 1	Zone 2	Zone 3	Zone 4
Zone d'investigation	Zone de voisinage simple	Zone de voisinage renforcé (en HT)	Zone de travaux sous tension (en HT)	Zone de voisinage renforcé (en BT)

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.

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 d'ordre électrique :

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 d'ordre électrique :

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**.

Opérations en **zone 1**

En Basse Tension

Pour les interventions : Elles sont réalisées sous la responsabilité d'un chargé d'intervention général habilité BR qui met en œuvre les moyens appropriés pour éviter de franchir la DMA (balisage).

Il peut avoir un exécutant habilité **B1**.

En Basse 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 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 (HE...) qui met en œuvre les moyens appropriés pour éviter de franchir la DMA (balisage...).

En Haute Tension

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.

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 ou la DMAC en HTB (balisage...). Les exécutants sont habilités **H1V**.

Opérations en **zone 2**

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 ou la DMAC en HTB (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.

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...).

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, B1N, B2N, B1X, B2X, 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 nu

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 nu 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.

17.3 **OPÉRATIONS À PROXIMITÉ D'UNE CANALISATION ÉLECTRIQUE ISOLÉE**

Analyse des risques pour une canalisation électrique isolée

Si la démarche de renseignement sur la présence de canalisation réalisée par le donneur d'ordre 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...)



Analyse des risques pour une canalisation isolée visible

Activité **sans risque** pour les canalisations ou **sans contact**

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

Exécutée sous la conduite d'une **personne non habilitée formée aux 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 risque 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.

Exécutée sous la conduite d'un 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.

Analyse des risques pour entrer dans la zone d'approche prudente des canalisations enterrées sous tension rendues visibles

Soutènement d'une canalisation HTA ou BT

- ▶ Réaliser ces opérations si possible hors tension.

Opérateur **habilité BF-HF** sous la conduite d'un chargé de chantier **habilité BF-HF**

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.

Opérateur **habilité HF** sous la conduite d'un chargé de chantier **habilité HF**

NOTE

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

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 35), **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.

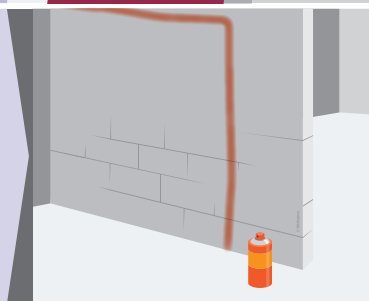
Le repérage du cheminement de la canalisation électrique repose sur :

- ▶ 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.

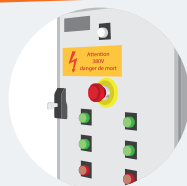
18. LES INTERVENTIONS ÉLÉMENTAIRES

18.1 CONDITIONS D'INTERVENTION

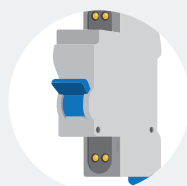
Les interventions élémentaires sont réalisées par des intervenants habilités BS. Elles sont limitées par les caractéristiques de l'installation.

Elles ne doivent être réalisées **que** :

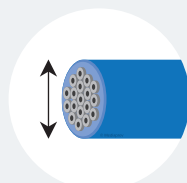
Sur une tension **égale ou inférieure à 400 Volts**
(600 V en courant continu).



Sur des installations protégées par un **dispositif de courant inférieur à 32 ampères** (16 A en courant continu).



Sur un réseau présentant une **section inférieure à 6mm² en cuivre** (10 mm² en aluminium).



Sur une installation présentant un organe de coupure (sectionnement) **permettant une mise hors tension en sécurité**.



NOTE

Dans tous les cas, il doit s'agir d'opérations simples.

Exemples d'opérations pouvant être confiées à un intervenant habilité BS :

Procéder au remplacement d'une lampe, d'un accessoire d'un appareil d'éclairage, d'un socle de prise de courant ou d'un interrupteur à l'identique.



Procéder au remplacement d'un fusible Basse Tension à l'identique.

Procéder au raccordement de matériel électrique à un circuit en attente (volet roulant, chauffe-eau...).

Réarmer un dispositif de protection (dans le respect des consignes données).

Réaliser la dépose et la repose d'un interrupteur, d'une prise de courant.



18.2 PRÉPARATION DES OPÉRATIONS

Pour pouvoir intervenir, le chargé d'intervention doit avoir reçu de la part du chargé d'exploitation électrique une autorisation d'intervention ou être autorisé à accéder à l'installation par le responsable de celle-ci.

NOTE

Dans les deux cas, **l'autorisation d'accès à l'installation** doit être formalisée.



18.3 MATÉRIEL ET OUTILLAGE DU BS

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



Gants
isolants



Éléments de
condamnation



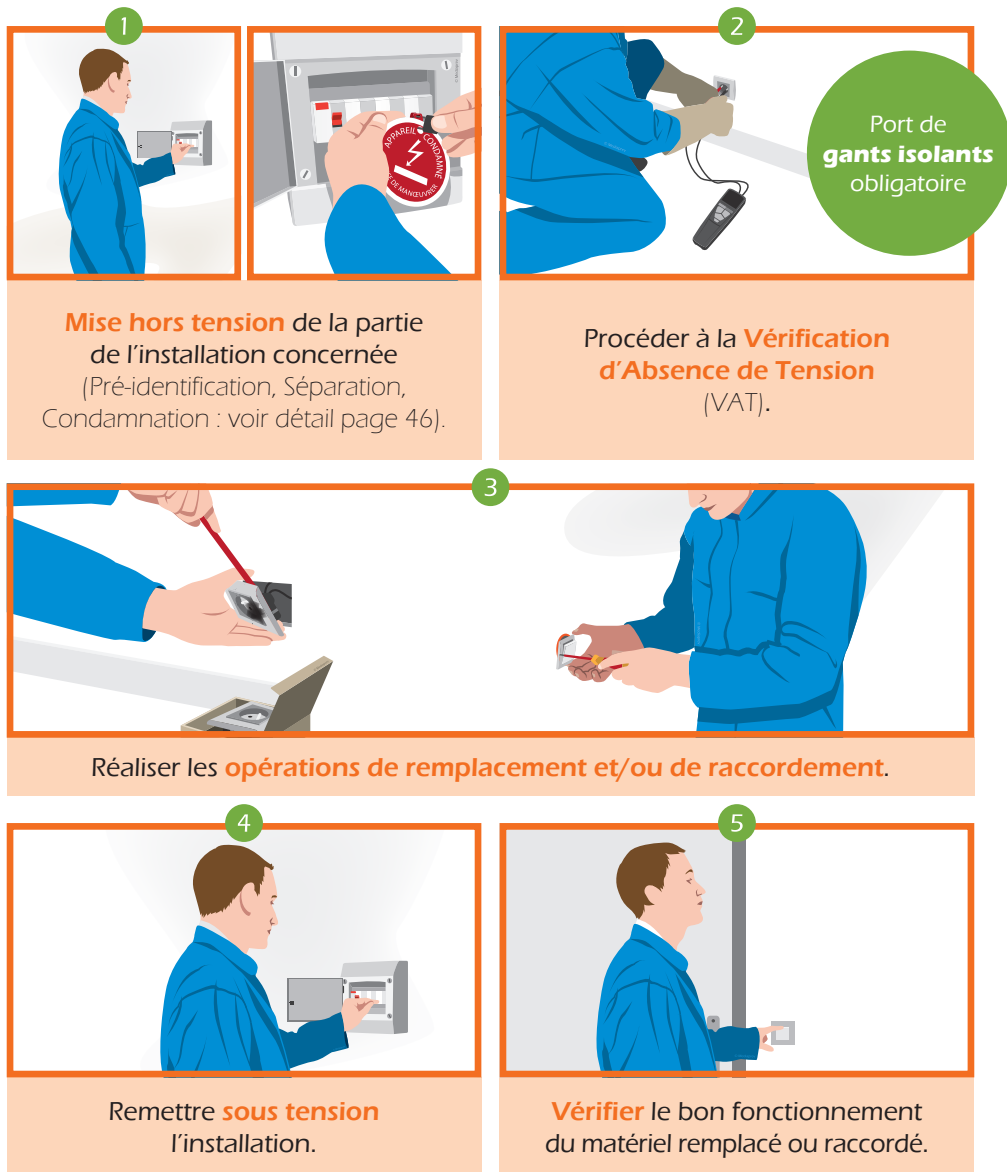
Éléments
d'identification



Vérificateur
d'Absence de
Tension

18.4 DÉROULEMENT DES OPÉRATIONS DE REMPLACEMENT ET RACCORDEMENT

Lors des opérations, le chargé d'intervention BS doit systématiquement intervenir hors tension et veiller à ne pas pénétrer en zone 4 (à moins de 30 cm d'une pièce nue sous tension).



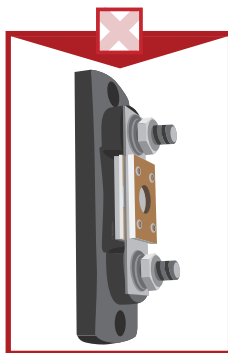
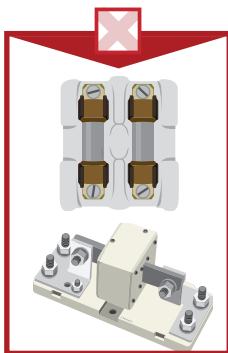
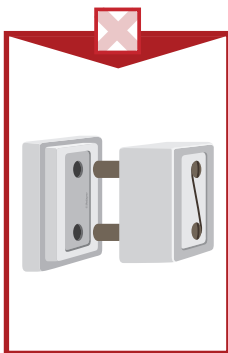
À la fin de l'opération, le chargé d'intervention doit réaliser un compte-rendu au responsable de l'installation.

Changement de fusible

Le remplacement de fusible sur une installation peut être réalisé sous tension par un **intervenant habilité BS** si le porte-fusible assure la protection de l'opérateur :

➤ Absence de risque de projection (fusion enfermée)

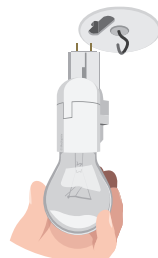
➤ Absence de pièce nue sous-tension à moins de 30 cm



Dans les autres cas, le remplacement de fusible sur une installation doit être réalisé **hors tension**.

Changement de lampe ou d'élément débrochable

Au-delà des possibilités de remplacement de lampes et d'accessoires en présence de tension et en l'absence de risque de contact direct, l'intervenant habilité BS peut également procéder au remplacement d'une lampe ou d'un accessoire brisé après la mise hors tension de ces éléments.



18.5 LES LIMITES D'INTERVENTION DU BS

Il est interdit à un intervenant habilité BS :

➤ D'effectuer du dépannage ou de l'analyse de panne.

➤ De procéder à la création d'un départ depuis un tableau d'alimentation.

➤ De remplacer un appareil ou un élément d'appareil dans un coffret ou une armoire électrique.

➤ De réaliser des opérations de connexion ou de déconnexion.

➤ D'avoir un exécutant sous ses ordres.

➤ De pénétrer dans la zone de voisinage renforcé en basse tension (en zone 4).

19. LES OPÉRATIONS SPÉCIFIQUES

19.1 OPÉRATIONS SPÉCIFIQUES DE MANŒUVRE

es 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** :

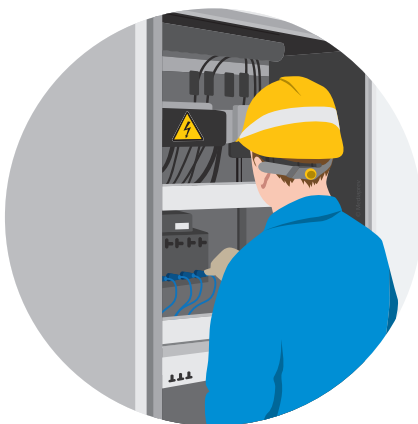
Procéder à des manœuvres d'exploitation, telles que :

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

Le **réarmement** d'un relais de protection

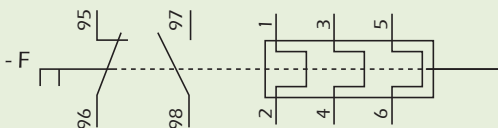
Le **branchement et le débranchement** d'équipements amovibles prévus pour être connectés et déconnectés sans risques



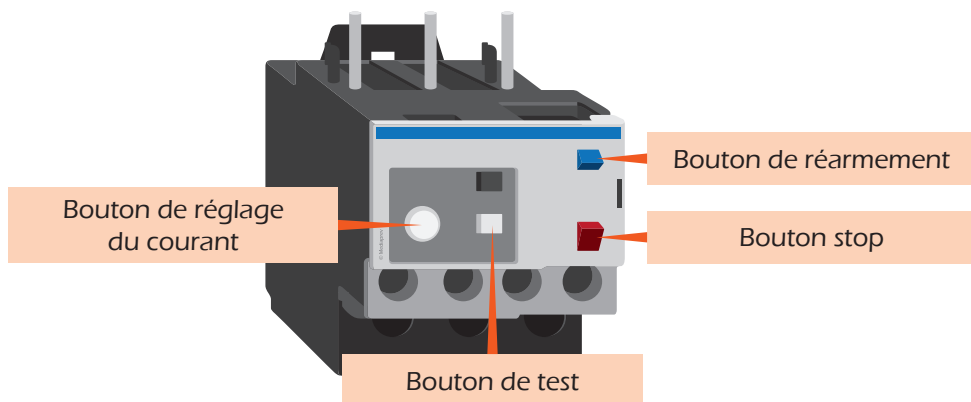
Réarmer un relais de protection

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...).

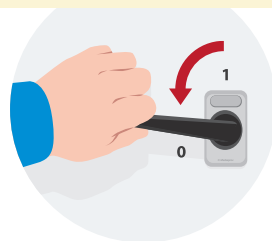


NOTE

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.



19.2 MATÉRIEL ET OUTILLAGE DU BE - HE

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



Gants **isolants**
et poignée
isolante



Tapis
isolant



Éléments de
condamnation,
de **signalisation**



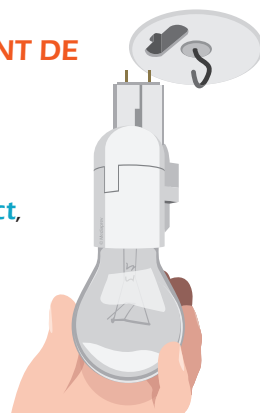
Écran facial
de protection

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

20. LES OPÉRATIONS PARTICULIÈRES

20.1 OPÉRATIONS PARTICULIÈRES DE REMPLACEMENT DE LAMPES OU FUSIBLES

- ⚡ 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)

E

27

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**.

⚡ Changement de fusible

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).

En **basse tension** (- de 1000 volts en alternatif)

Absence de risque
de contact direct

Risque de **contact direct** 2 3

1 Fusion enfermée

Opération réalisée **hors tension**

Opération réalisée
par une personne

Sur une **installation**

Sur un **ouvrage**

Habileté ou non*

Opération pouvant
être réalisée par un
opérateur habilité

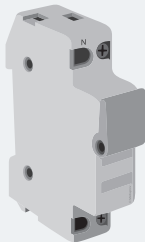
Opération devant
être confiée à un
opérateur habilité

BS

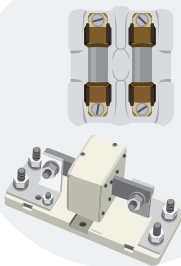
B2V ou B2T
(voire BR pour
certaines annexes)

* 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.

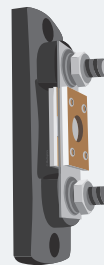
1



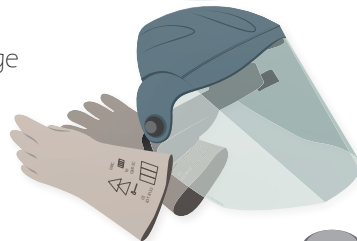
2



3

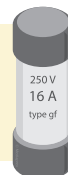


En présence d'un risque électrique (zone de voisinage renforcée), l'opérateur doit avoir les qualifications pour pénétrer dans cette zone (BR...) et doit mettre en œuvre les **équipements de protection individuelle et collective**.



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.



20.2 OPÉRATIONS PARTICULIÈRES SUR PANNEAUX PHOTOVOLTAÏQUES

Les **panneaux photovoltaïques** peuvent tout particulièrement représenter un risque électrique lors de leur installation, de leur mise en œuvre, des 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 module photovoltaïque

Le montage ou le démontage de conducteur débrosable

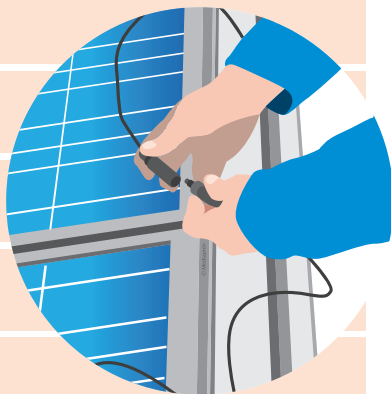
La connexion ou déconnexion de panneau

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



Habilitation des intervenants

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

Il réalise notamment des opérations de montage et démontage de connecteur débrosable, 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.

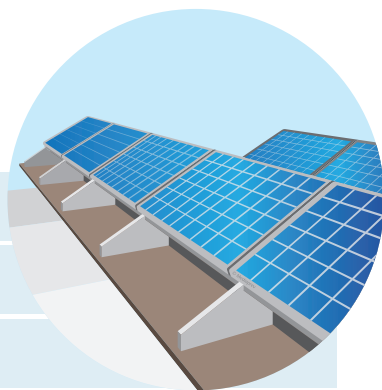
Opérations d'ordre non-électrique

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).



20.3 OPÉRATIONS PARTICULIÈRES SUR BATTERIES OU ACCUMULATEURS

Manutention de batterie

Elle 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 sur une batterie de tension inférieure ou égale à 60 V et de capacité inférieure ou égale à 50 Ah : l'habilitation n'est pas nécessaire.

Habilité BR ou son exécutant dans le cadre d'une intervention ou par un opérateur habilité a minima **B1V** dans le cadre d'un travail au voisinage sur une batterie de tension inférieure ou égale à 60 V et de capacité supérieure à 50 Ah et inférieure ou égale à 275 Ah.

Habilité a minima B1T sur une batterie de tension supérieure à 60 V ou 275 Ah.

Manipulation d'un module photovoltaïque

La manipulation d'un module PV peut exposer à un risque d'électrisation si les extrémités câbles ne sont pas isolées. Un dispositif d'isolation ayant un degré minimal de protection IP2X doit être utilisé. S'il existe une exposition à l'humidité, utiliser un dispositif d'isolation IP55. Dans les deux cas, si la tension $U_{oc}^* > 60$ volts cc la manipulation d'un module est interdite.

* U_{oc} : Tension de circuit ouvert (Volts)

Pose de connecteurs

Le dénudage de conducteurs et le montage (ou le démontage) de connecteurs débroschables sur un module PV sont des opérations d'ordre électrique à exécuter en priorité sur circuit hors tension. Si impossibilité et sur un circuit séparé du reste de l'installation et sans courant de défaut :

Opérateur **BP**

Si $U \leq 60$ volts cc

Opérateur **BR photovoltaïque**

Si $U \leq 750$ volts cc

⚡ Connexion, déconnexion, sectionnement mécanique

Ces opérations exposent à des risques d'électrisation et d'arc électrique. La confusion entre les polarités peut conduire à des courts-circuits.

Si $60V < U < 750V$ cc
et non IP2X : **opérateur
BR photovoltaïque**

Si possible sur circuit hors charge ou sur une partie d'installation dont les modules sont couverts.

Si $U > 750V$ cc ou si le
courant assigné $> 32A$

Imposer des connecteurs IP2X ou opérer hors tension.

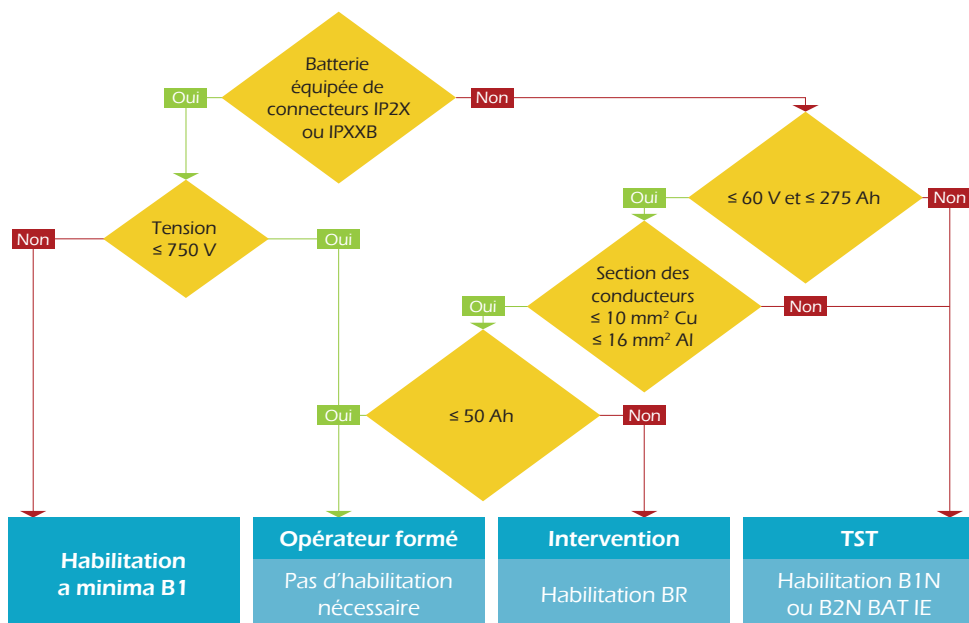
Avec des connecteurs démontables, opérer hors charge. Possible en présence de tension en respectant les limites définies par le constructeur.

L'ouverture du circuit, en cas d'impossibilité de déconnexion, peut être faite par sectionnement, avec un outil adapté à l'opération.

⚡ Mise en place d'écrans opaques et nettoyage des surfaces.

Avant d'opérer, contrôler le bon état de l'installation électrique. Si un défaut est constaté l'opération doit être effectuée par une personne ayant l'habilitation adaptée. Si l'opérateur ne voit pas de son poste de travail les panneaux occultés, les écrans doivent être fixés avec des dispositifs garantissant leur maintien.

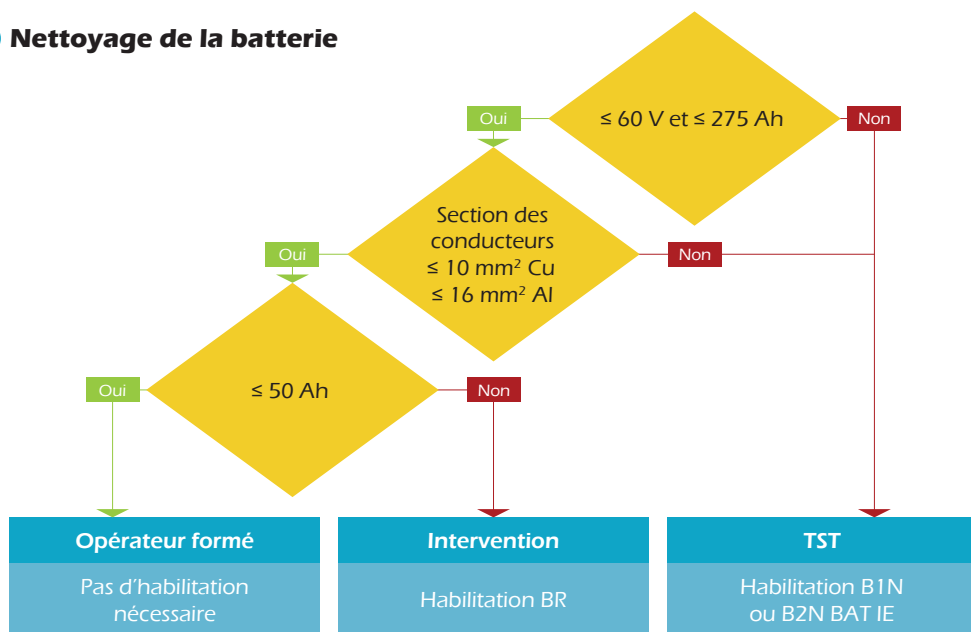
⚡ Connexion ou déconnexion de batterie



NOTE

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

Nettoyage de la batterie



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.

21. SIGNALISATION ET BALISAGE DE LA ZONE DE TRAVAIL

21.1 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 :



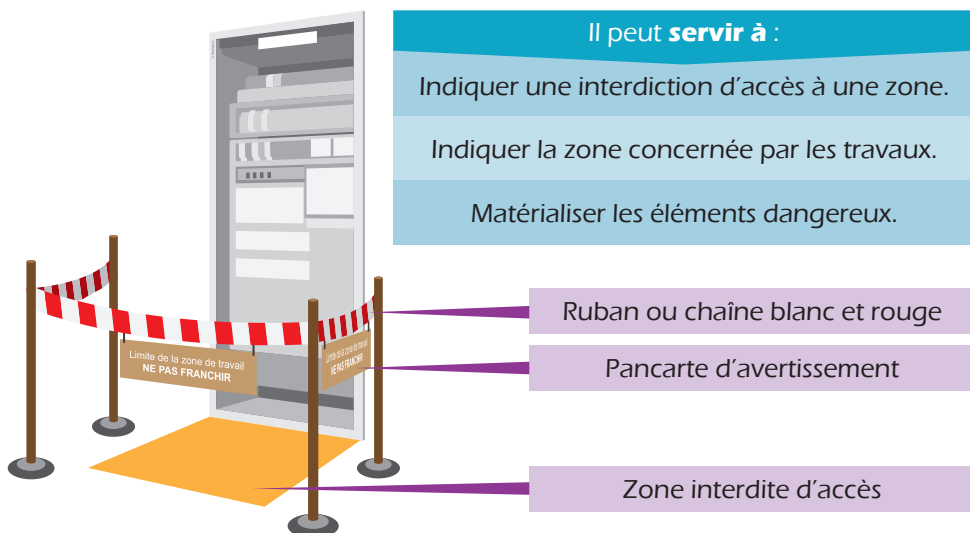
21.2 LA SIGNALISATION DE CONSIGNATION

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



21.3 LE BALISAGE DE LA ZONE DE TRAVAIL

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



Divers éléments peuvent être utilisés : Panneau Barrières Rubans Portiques

22. LA SURVEILLANCE DES ZONES DE TRAVAIL

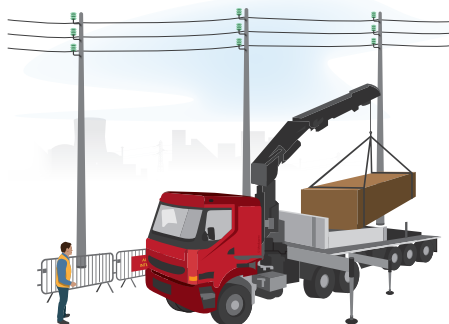
Pendant le déroulement de certaines opérations en environnement électrique, un **surveillant de sécurité** peut être nommé par le chargé de chantier ou de travaux afin d'assurer le respect des instructions établies.

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**

22.1 LE SURVEILLANT DE LIMITE DE SÉCURITÉ

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



22.2 LE SURVEILLANT DE SÉCURITÉ D'ACCOMPAGNEMENT

Personne titulaire d'une habilitation, chargée **d'accompagner** une personne non habilitée ayant à pénétrer dans une zone d'environnement électrique.



22.3 LE SURVEILLANT DE SÉCURITÉ ÉLECTRIQUE D'OPÉRATION

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...)

23. DOCUMENTS ET INSTRUCTIONS DE SÉCURITÉ

23.1 LES INSTRUCTIONS 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 :

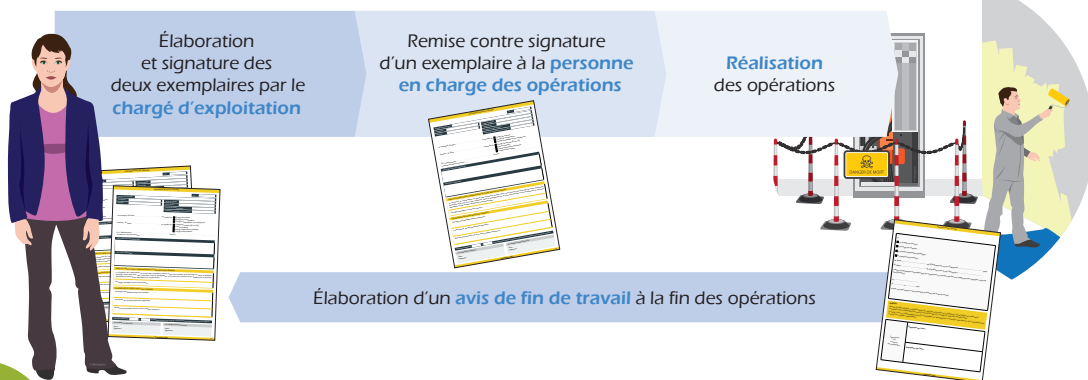
- Compétences et habilitations du personnel
- Conditions d'exécution des opérations (surveillance, autorisation d'accès...)
- Équipements et outils (gants isolants, casques...)
- Zone de travail (environnement...)
- Mesures de prévention à mettre en œuvre (balisage, nappage, conduite à tenir...)

23.2 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.

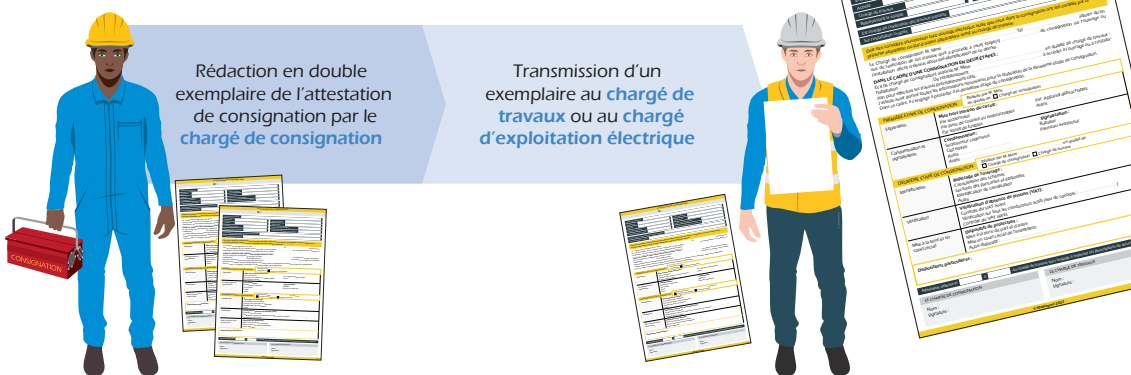


23.3 L'ATTESTATION DE CONSIGNATION

Lors d'une **procédure de consignation**, un document formalisant les différentes étapes de la procédure ainsi que l'identification des intervenants doit être rédigé.

Ce document doit être **obligatoirement complété avant** la réalisation des opérations (pour l'attestation de consignation).

Une fois rédigée en deux exemplaires et signée par le chargé de consignation, elle est remise contre signature au chargé de travaux ou au chargé d'exploitation électrique.



23.4 L'ATTESTATION DE MISE HORS TENSION

Lors de la **réalisation de la mise hors de tension** d'une canalisation électrique isolée (qui vise à supprimer l'environnement de la canalisation), le chargé de consignation établit une attestation de mise hors tension en deux exemplaires qu'il signe et remet au chargé d'exploitation.

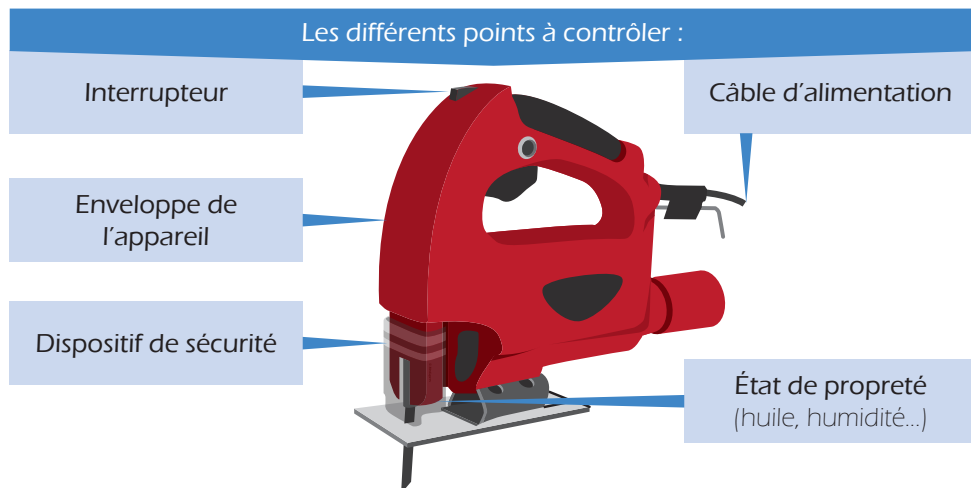


Un avis de remise sous tension doit être établi à l'issue des opérations.

24. OUTILLAGE ÉLECTRIQUE ET OUTILS ISOLÉS

Avant toute utilisation, il convient de vérifier le bon état du matériel. Il doit être adapté aux réseaux auxquels il sera raccordé (ex: 220/240 Volts).

24.1 LA VÉRIFICATION DU MATÉRIEL



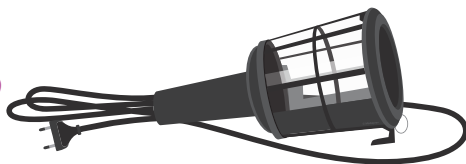
Lorsqu'une anomalie est constatée sur un appareil électrique, celui-ci doit être immédiatement mis à l'écart et réparé par une personne qualifiée.

L'appareil hors service doit être identifiable :

**HORS SERVICE
NE PAS UTILISER**

24.2 LES LAMPES BALADEUSES

Elles doivent répondre aux normes **NF C71000** et **NF C71008** avec un degré de protection IP 45 non démontable.



NOTE

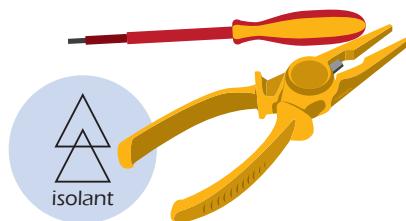
Les lampes baladeuses de fortune sont quant à elles formellement interdites.



24.3 L'OUTILLAGE ISOLANT

Certains outillages présentent un revêtement isolant permettant d'augmenter la protection de l'opérateur contre le risque électrique.

Les outillages isolants peuvent donc être différenciés des autres grâce à un symbole (double triangle) accompagné de la tension limite apposée sur ceux-ci.



24.4 LES OUTILS SPÉCIFIQUES AUX OPÉRATIONS ÉLECTRIQUES

Le vérificateur d'absence de tension

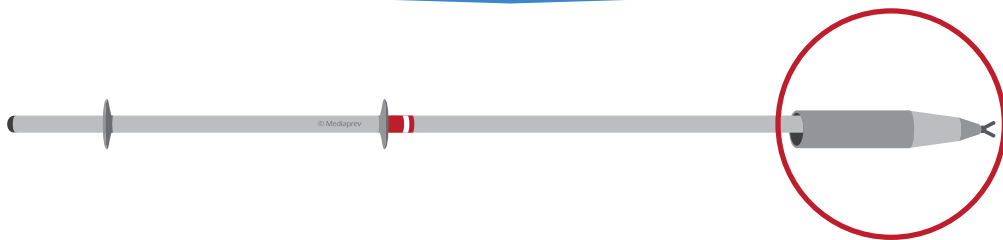
Un vérificateur d'absence de tension est un appareil spécialement conçu pour **détecter l'absence de tension** sur un ouvrage.

Il doit être adapté au domaine de tension de l'installation (Norme NF EN 61243-1 ET NF EN 61243-3).

Les appareils de mesurages ne doivent pas être utilisés dans ce cadre.



En haute tension, le Vérificateur peut être installé au bout d'une **perche isolante**



NOTE

Le contrôle du bon fonctionnement du Vérificateur d'Absence de Tension doit être réalisé avant et après le contrôle de tension.



Les outils de consignation

Différents équipements sont nécessaires à une consignation :

- ▶ Dispositifs de condamnation (cadenas, dispositifs de verrouillage...)
- ▶ Dispositifs d'identification (macaron de consignation...)
- ▶ Dispositifs de mise à la terre et en court-circuit

25. LES ÉQUIPEMENTS DE PROTECTION

Lors d'interventions réalisées à proximité d'un ouvrage ou d'une installation, la mise en place de protections adaptées au domaine de tension peut être nécessaire en fonction de l'analyse des risques et des zones dans lesquelles se déroulent les opérations.

Le personnel doit donc posséder le matériel en adéquation avec les tâches à réaliser.

Ce matériel doit être **conforme**.

Pour cela :

- ▶ L'état du matériel doit être vérifié avant son emploi.
- ▶ Les vérifications périodiques doivent faire l'objet de contrôles réguliers.

Le casque isolant

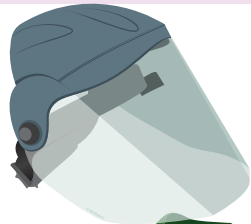
Il doit être porté dans les zones présentant des risques :

- ▶ De chute d'objets ou de choc à la tête
- ▶ De chute de hauteur
- ▶ De contact électrique (au niveau de la tête)



L'écran facial de protection

En présence d'un **risque d'accident oculaire** (arc électrique, projection de métaux...), le port d'écran facial de protection, garantissant une protection optimale, est obligatoire.



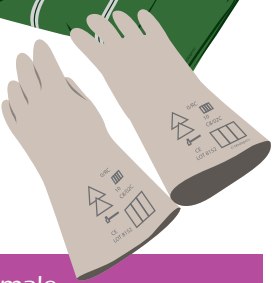
La combinaison en coton

Elle doit **recouvrir la totalité** des bras et des jambes et être ajustée (les parties métalliques sont à proscrire).



Les gants isolants

Ils doivent répondre à la **norme NF EN 60903** et être adaptés à la tension des installations. Ils doivent être vérifiés avant chaque utilisation et rangés après celle-ci dans une boîte ou un sachet prévu à cet effet.



Pour connaître la tension d'utilisation maximale des gants, des **classes** ont été créées :

Classe	Tension d'utilisation maximale en courant alternatif	Tension d'utilisation maximale en courant continu
00	500 V	750 V
0	1 000 V	1 500 V
1	7 500 V	11 500 V
2	17 000 V	25 500 V
3	26 500 V	39 750 V
4	36 000 V	54 000 V

Les nappes isolantes

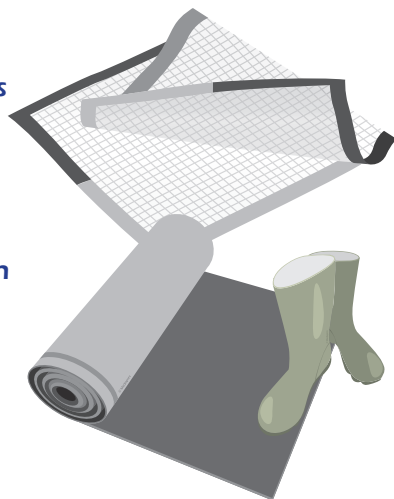
Elles permettent de se protéger des **contacts fortuits** avec une pièce sous tension.

Elles doivent être adaptées au domaine de tension.

Le tapis de sol et les chaussures

Ces équipements permettent de **renforcer l'isolation** de l'intervenant par rapport au sol conducteur.

Ils doivent néanmoins être adaptés à la tension de l'installation et des équipements où se déroule l'intervention.



La perche isolante

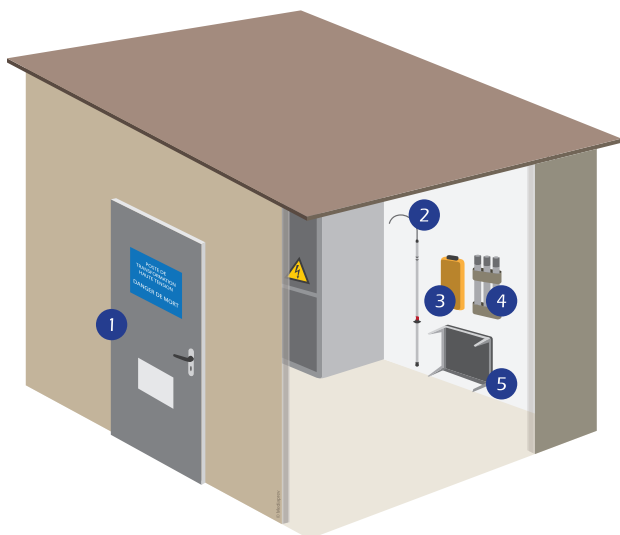
La perche isolante permet, entre autres, de **soustraire une victime d'une électrisation** ; elle doit être adaptée au domaine de tension de l'installation.

La position des mains de l'utilisateur doit respecter les indications présentes sur la perche.



Les équipements dans les postes de transformation

Dans les postes de transformation, différents **équipements de protection et d'exploitation** sont nécessaires pour garantir la sécurité des opérateurs (NFC 13-100-jusqu'à 33 KV).



Parmi ceux-ci on retrouve notamment :

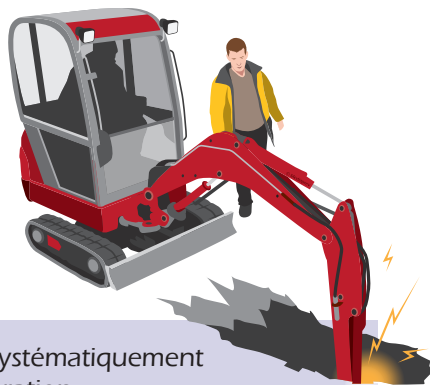
- 1 Signaux, affiches et pancartes de sécurité
- 2 Perche de sauvetage
- 3 Paire de gants isolants
- 4 Tapis isolant
- 5 Tabouret isolant

26. INCIDENT LORS DES OPÉRATIONS

Détérioration de l'ouvrage

Toute détérioration d'un ouvrage ou d'une installation doit être signalée à l'exploitant et à son employeur.

Si cet endommagement remet en cause les conditions de sécurité (mise à nu d'une partie active...) les travaux doivent être immédiatement interrompus.



De manière générale, l'exécutant doit signaler systématiquement tous risques non pris en compte lors de la préparation.

Risques générés par les batteries

Au delà du risque de choc électrique ou de court-circuit, les batteries peuvent générer d'autres risques :



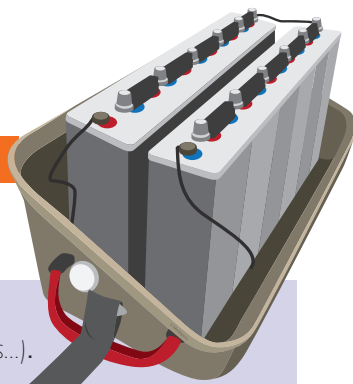
Incendie



Explosion



Brûlure chimique



Les équipements de protection individuelle doivent être adaptés à ces risques (ex : gants résistants aux acides...).

NOTE

Tout câble électrique non identifié doit être considéré comme sous tension.



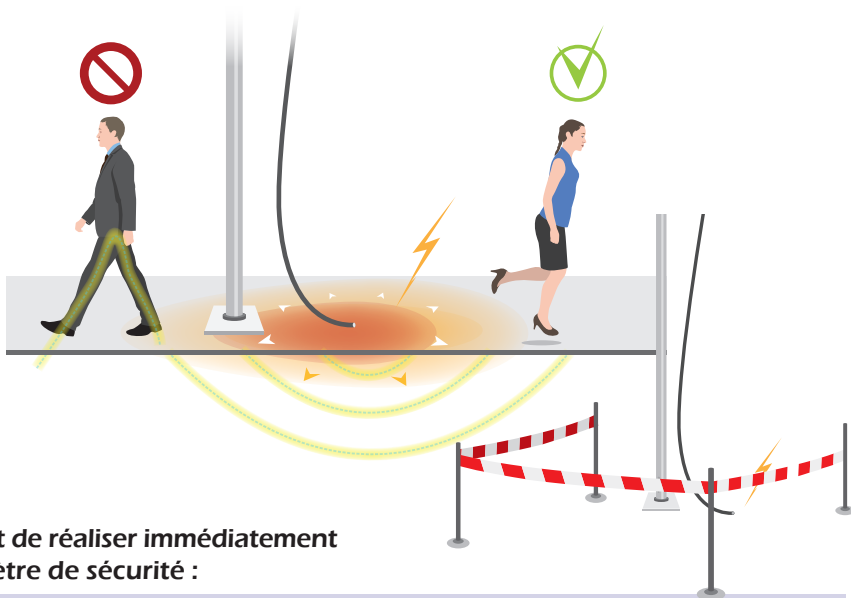
Conducteur électrique tombé au sol

La présence d'un conducteur électrique tombé au sol présente un danger pour les intervenants à proximité.

Effectivement, celui-ci peut créer un champ électrique en se diffusant dans le sol.

Une personne située à proximité de ce conducteur, peut se retrouver exposée à une tension élevée (due à la différence de potentiel entre les pieds et le sol).

Pour s'écarter de ce conducteur, il est donc important de faire des petits pas ou des bonds afin de réduire la différence de potentiel.



Il convient de réaliser immédiatement un périmètre de sécurité :

De **3 mètres** au moins lorsque la tension est **inférieure à 50 000 volts**

De **5 mètres** au moins lorsque la tension est **supérieure à 50 000 volts**

L'information immédiate du chargé d'exploitation électrique permettra en outre de faire procéder à la consignation ou à la mise hors tension de ce conducteur.

27. LES INCENDIES SUR OUVRAGE ÉLECTRIQUE

De nombreux facteurs sont à l'origine d'incendies suite à un dysfonctionnement d'ordre électrique (échauffement des câbles dû à une surcharge, court-circuit, défaut d'isolation, contacts défectueux, foudre...). Une réaction immédiate et efficace des premiers témoins permet généralement de contenir le sinistre.

27.1 FACE À UN INCENDIE

Déclencher l'alarme

Grâce aux moyens d'alarme disponibles



Déclencher l'alerte

Retransmission de l'alerte aux secours (pompiers...) selon l'organisation interne (chef de service, personnel d'accueil...)



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.

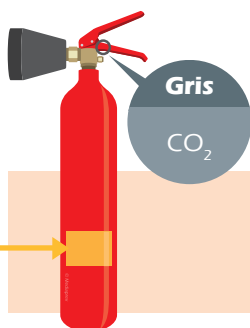
S'équiper si possible de gants isolants, casque isolant...

Évacuer

Feu non maîtrisable ou extinction inefficace : Procéder à l'évacuation du bâtiment en respectant les indications d'usage



27.2 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.

Retirer
le dispositif
de sécurité
(goupille).



Appuyer
sur le levier de
commande.



NOTE

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

27.3 LANCE-DIFFUSEUR HAUTE TENSION (DHT)

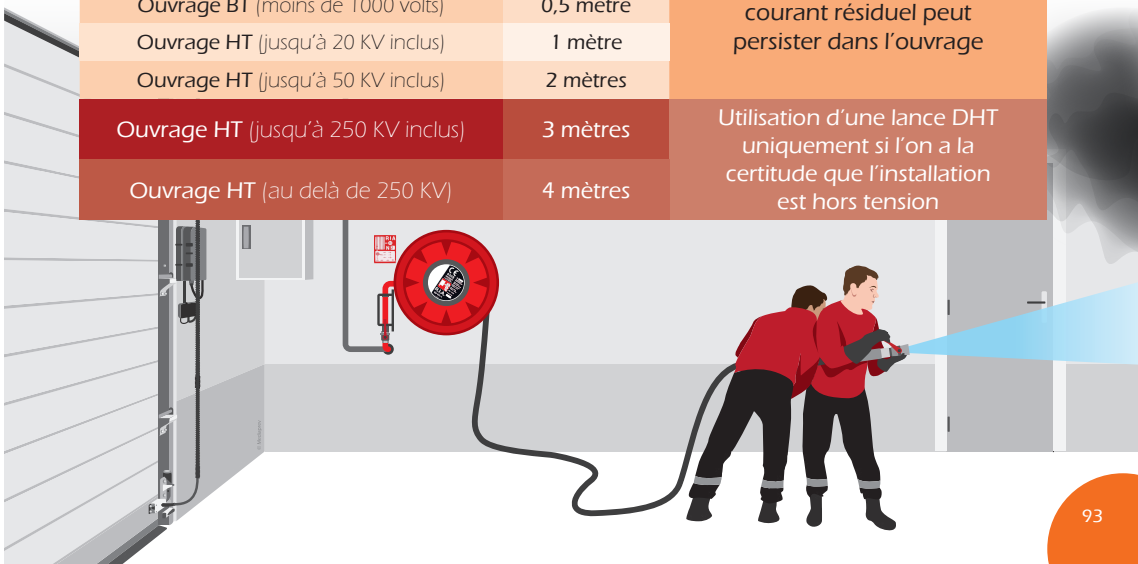
Afin d'assurer l'extinction d'une installation électrique, il existe également certaines lances munies d'un Diffuseur Haute Tension (DHT).

Cet équipement permet d'utiliser la lance sur les tensions des **domaines HTA/HTB** (supérieur à 1000 volts) grâce, entre autres, à un système de jet pulvérisé.

Il est néanmoins nécessaire de respecter certaines **distances de sécurité** entre le diffuseur et l'installation :



Domaine de tension (courant alternatif)	Écartement minimum	
Ouvrage BT (moins de 1000 volts)	0,5 mètre	Même hors tension un courant résiduel peut persister dans l'ouvrage
Ouvrage HT (jusqu'à 20 KV inclus)	1 mètre	
Ouvrage HT (jusqu'à 50 KV inclus)	2 mètres	
Ouvrage HT (jusqu'à 250 KV inclus)	3 mètres	Utilisation d'une lance DHT uniquement si l'on a la certitude que l'installation est hors tension
Ouvrage HT (au delà de 250 KV)	4 mètres	



28. LES ACCIDENTS D'ORIGINE ÉLECTRIQUE

28.1 CONDUITE À TENIR

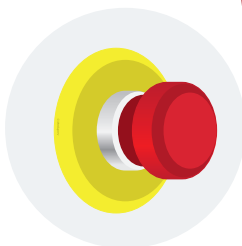
Lors d'un accident, il est primordial de sécuriser les lieux afin d'éviter tout suraccident.

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

Analyser la situation.

Repérer le(s) danger(s).

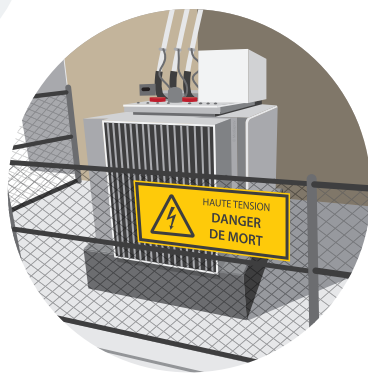
Supprimer immédiatement tout risque menaçant sa vie, celle de la victime et celle des témoins.



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.



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

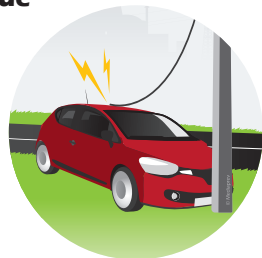
Lors de ces différentes opérations, la sécurité du sauveteur et des tiers doit rester une priorité.

28.2 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.

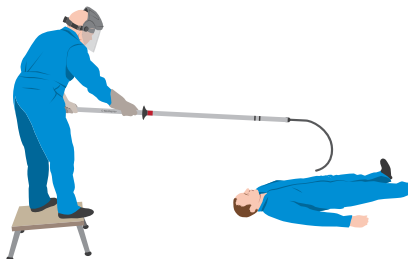
Dans l'attente de cette confirmation, les personnes à proximité ne doivent pas tenter de s'approcher du véhicule.



Dégagement d'un accidenté

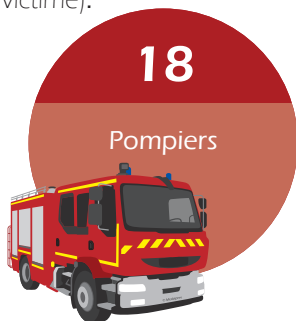
Dans le cas où il est impossible de réaliser la mise hors tension du conducteur, il convient de procéder si possible à la **soustraction de la victime** de la pièce nue sous tension.

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.



28.3 L'ALERTE AUX SECOURS

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



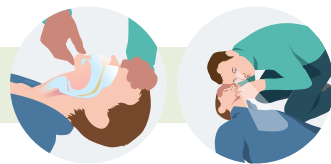
28.4 NOTIONS SUR LES GESTES DE PREMIERS SECOURS À RÉALISER

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 électrisée est inconsciente

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



Si la victime respire

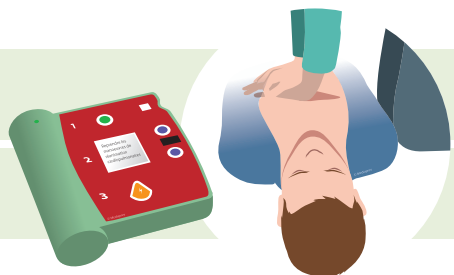
L'installer en **PLS** (Position Latérale de Sécurité)



Si la victime ne respire pas

Commencer une **réanimation cardio-pulmonaire**.

Installer le **défibrillateur automatisé externe** (DAE) dès son arrivée



29. DÉCRETS, ARRÊTÉS, CIRCULAIRES

TEXTES GÉNÉRAUX

MINISTÈRE DU TRAVAIL, DE LA SOLIDARITÉ ET DE LA FONCTION PUBLIQUE

Décret N°2010-1118 du 22 septembre 2010 relatif aux opérations sur les installations électriques ou dans leur voisinage

NOR : MTST0928823D

Article 1er

Au titre IV du livre V de la quatrième partie du Code du travail, il est inséré un chapitre IV ainsi rédigé :

CHAPITRE IV : Opérations sur les installations électriques ou dans leur voisinage

- ▶ **Section 1** Champ d'application et définitions (Art. R4544-1 à R4544-3)
- ▶ **Section 2** Obligations générales de l'employeur (Art. R4544-4)
- ▶ **Section 3** Prescriptions particulières (Art. R4544-5 à R4544-8)
- ▶ **Section 4** Travailleurs autorisés à effectuer des opérations sur les installations électriques ou dans leur voisinage (Art. R4544-9 à R4544-11)

Le Décret N°2016-1318 du 5 octobre 2016 relatif aux opérations sur les installations électriques ou dans leur voisinage (version consolidée au 30 juillet 2020) modifie l'article R4544-11.

Voici le lexique des différents termes pouvant être utilisés dans ce recueil

Amovible

Qualificatif s'appliquant à tout matériel électrique portatif à main, mobile ou semi-fixe.

Appareillage électrique

Matériel électrique assurant dans un circuit une ou plusieurs fonctions telles que protection, commande, sectionnement, connexion.

Borne principale ou barre principale de terre

Borne ou barre prévue pour la connexion aux dispositifs de mise à la terre de conducteurs de protection, y compris les conducteurs d'équipotentialité et éventuellement les conducteurs assurant une mise à la terre fonctionnelle.

Canalisation électrique

Ensemble constitué par un ou plusieurs conducteurs électriques et les éléments assurant leur fixation et, le cas échéant, leur protection mécanique.

Canalisation électrique enterrée

Canalisation établie au-dessous de la surface du sol et dont les enveloppes extérieures (gaines ou conduits de protection) sont en contact avec le terrain.

Choc électrique

Effet physiopathologique résultant du passage d'un courant électrique à travers le corps humain.

Circuit

Ensemble de conducteurs et de matériels alimentés à partir de la même origine et protégés contre les surintensités par le ou les mêmes dispositifs de protection.

Circuit terminal

Circuit relié directement au matériel d'utilisation ou aux socles de prises de courant.

Conducteur actif

Conducteur normalement affecté à la transmission de l'énergie électrique, tel que les conducteurs de phase et le conducteur neutre en courant alternatif, les conducteurs positif, négatif et le compensateur en courant continu ; toutefois le conducteur PEN n'est pas considéré comme conducteur actif.

Conducteur d'équipotentialité

Conducteur de protection assurant une liaison équipotentielle.

Conducteur de mise à la terre du neutre

Conducteur reliant le point neutre ou un point du conducteur neutre à une prise de terre.

Conducteur de phase

Conducteur relié à une des bornes de phases du générateur.

Conducteur de protection

Conducteur prescrit dans certaines mesures de protection contre les chocs électriques et destiné à relier électriquement certaines des parties suivantes :

- Masses ;
- Éléments conducteurs ;
- Borne principale de terre ;
- Prise de terre ;
- Point de mise à la terre de la source d'alimentation ou point neutre artificiel.

Conducteur de terre

Conducteur de protection reliant la borne principale de terre à la prise de terre.

Conducteur PEN

Conducteur mis à la terre, assurant à la fois les fonctions de conducteur de protection et de conducteur neutre.

Conducteur principal de protection

Conducteur de protection auquel sont reliés les conducteurs de protection des masses, le conducteur de terre et éventuellement les conducteurs de liaisons équipotentielles.

Contact direct

Contact de personnes avec une partie active d'un circuit électrique.

Contact indirect

Contact de personnes avec une masse mise sous tension par suite d'un défaut d'isolement.

Courant de court-circuit

Surintensité produite par l'apparition d'un défaut d'isolement ayant une impédance négligeable entre les conducteurs actifs présentant une différence de potentiel en service normal.

Courant de défaut

Courant qui apparaît lors d'un défaut d'isolement.

Courant de surcharge

Surintensité anormale se produisant dans un circuit en l'absence de défaut d'isolement électrique.

Défaut d'isolement

Défaillance de l'isolation d'une partie active d'un circuit électrique entraînant une perte d'isolement de cette partie active pouvant aller jusqu'à une liaison accidentelle entre deux points de potentiels différents (défaut franc).

Double isolation

Isolation comprenant à la fois une isolation principale et une isolation supplémentaire.

Élément conducteur étranger à l'installation électrique

Élément ne faisant pas partie de l'installation électrique et susceptible d'introduire un potentiel (généralement celui de la terre).

Enceinte conductrice exiguë

Local ou emplacement de travail dont les parois sont essentiellement constituées de parties métalliques ou conductrices, à l'intérieur duquel une personne peut venir en contact, sur une partie importante de son corps, avec les parties conductrices environnantes et dont l'exiguïté limite les possibilités d'interrompre ce contact.

Enveloppe

Élément assurant la protection des matériels électriques contre certaines influences externes (chocs, intempéries, corrosions, etc.) et la protection contre les contacts directs.

Impédance de protection

Ensemble de composants dont l'impédance, la construction et la fiabilité sont telles que la mise en œuvre assure une protection contre le risque de choc électrique au moins égale à celle procurée par une double isolation, en limitant le courant permanent ou de décharge.

Installation électrique

Combinaison de circuits associés et réalisés suivant un schéma déterminé des liaisons à la terre IT, TN ou TT et pouvant être alimentés :

- Soit par un réseau de distribution publique haute ou basse tension ;
- Soit par une source autonome d'énergie électrique ;
- Soit par un transformateur dont le primaire est alimenté par une autre installation.

Les installations d'un établissement regroupent l'ensemble des matériels électriques mis en œuvre dans cet établissement.

Isolation

1. Ensemble des isolants entrant dans la construction d'un matériel électrique pour isoler ses parties actives ;
2. Action d'isoler.

Isolation principale

Isolation des parties actives dont la défaillance peut entraîner un risque de choc électrique.

Isolation renforcée

Isolation unique assurant une protection contre les chocs électriques équivalente à celle procurée par une double isolation.

Isolation supplémentaire

Isolation indépendante prévue en plus de l'isolation principale en vue d'assurer la protection contre les chocs électriques en cas de défaut de l'isolation principale.

Isolement

Ensemble des qualités acquises par un matériel électrique ou une installation du fait de son isolation.

Liaison électrique

Disposition ou état de fait qui assure ou permet le passage d'un courant électrique entre deux pièces conductrices.

Liaison équipotentielle

Liaison électrique spéciale mettant au même potentiel, ou à des potentiels voisins, des masses et des éléments conducteurs.

Local ou emplacement de travail mouillé

Local ou emplacement où l'eau ruisselle sur les murs ou sur le sol et où les matériels électriques sont soumis à des projections d'eau.

Masse

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

Matériel électrique

Tout matériel utilisé pour la production, la transformation, le transport, la distribution ou l'utilisation de l'énergie électrique.

Matériel d'utilisation

Matériel destiné à transformer l'énergie électrique en une autre forme d'énergie telle que lumineuse, calorifique, mécanique.

Mobile

Qualificatif s'appliquant à tout matériel électrique qui, sans répondre à la définition du matériel portatif à main, peut soit se déplacer par ses propres moyens, soit être déplacé par une personne, alors qu'il est sous tension.

Partie active

Toute partie conductrice destinée à être sous tension en service normal.

Portatif à main

Qualificatif s'appliquant à tout matériel électrique ou toute partie de celui-ci dont l'usage normal exige l'action constante de la main soit comme support, soit comme guide.

Premier défaut

Défaut ou succession de défauts d'isolement survenant sur un conducteur actif d'une installation précédemment exempte de défaut d'isolement.

Prise de terre

Corps conducteur enterré, ou ensemble de corps conducteurs enterrés et interconnectés, assurant une liaison électrique avec la terre.

Prises de terre électriquement distinctes

Prises de terre suffisamment éloignées les unes des autres pour que le courant maximal susceptible d'être écoulé par l'une d'elles ne modifie pas sensiblement le potentiel des autres.

Résistance de terre ou résistance globale de mise à la terre

Résistance entre la borne principale de terre et la terre.

Schéma IT

Type d'installation dans lequel la source d'alimentation est isolée ou présente un point, généralement le neutre, relié à la terre par une impédance de valeur suffisamment élevée pour qu'un premier défaut d'isolement entre un conducteur de phase et la masse ne provoque pas l'apparition d'une tension de contact supérieure à la tension limite conventionnelle de sécurité.

Schéma TN

Type d'installation dans lequel un point de la source d'alimentation, généralement le neutre, est relié à la terre et dans lequel les masses sont reliées directement à ce point de telle manière que tout courant de défaut franc entre un conducteur de phase et la masse soit un courant de court-circuit.

Schéma TN-C

Type d'installation TN dans lequel les conducteurs neutre et de protection sont confondus en un seul conducteur appelé conducteur PEN.

Schéma TN-S

Type d'installation TN dans lequel le conducteur neutre et le conducteur de protection sont séparés.

Schéma TT

Type d'installation dans lequel un point de la source d'alimentation, généralement le neutre, est relié directement à une prise de terre et dans lequel les masses sont reliées directement à la terre, d'où il résulte qu'un courant de défaut entre un conducteur de phase et la masse, tout en ayant une intensité inférieure à celle d'un courant de court-circuit, peut cependant provoquer l'apparition d'une tension de contact supérieure à la tension limite conventionnelle de sécurité.

Semi-fixe

Qualificatif s'appliquant à tout matériel électrique qui ne doit pas être déplacé sous tension.

Surintensité

Tout courant supérieur à la valeur assignée.

Tension de contact

Tension apparaissant, lors d'un défaut d'isolement, entre des parties simultanément accessibles.

Tension de défaut

Tension qui apparaît lors d'un défaut d'isolement entre une masse et un point de la terre suffisamment lointain pour que le potentiel de ce point ne soit pas modifié par l'écoulement du courant de défaut.

Terre

Masse conductrice de la terre, dont le potentiel électrique en chaque point est considéré comme égal à zéro.

ZAP

Zone d'approche prudente

ATTESTATION DE MISE HORS TENSION POUR SUPPRESSION DE
L'ENVIRONNEMENT DES CANALISATIONS ISOLÉES

Établissement	
Exploitation	N°

ÉMETTEUR DE L'ATTESTATION

M. Mme Coordonnées
Chargé de consignation Tél.

RÉCEPTEUR DE L'ATTESTATION

Le chargé d'exploitation électrique M. Mme
de l'Établissement ou de l'Entreprise est avisé que l'ouvrage
ou l'installation ci-après : est mis hors tension.

Date À h min
en vue de la suppression du voisinage pour effectuer les travaux suivants. **Nature des travaux :**
.....
.....

Le récepteur de l'autorisation de travail doit considérer comme étant sous tension tout ouvrage ou installation
électrique autre que ceux cités ci-dessous dont la consignation ou la mise hors tension lui est certifiée par la
présente attestation ou par d'autres attestations en sa possession.

Ouvrages ou installations mis hors tension :

Indications complémentaires
.....
.....

Attestation délivrée le à h min

Signatures
Ou
numéro
des messages

L'Émetteur :

Le Récepteur :

AVIS DE REMISE EN TENSION

M. Mme Coordonnées
Chargé de consignation Tél.

Le chargé d'exploitation électrique M. Mme
de l'Établissement ou de l'Entreprise est avisé que l'ouvrage
ou l'installation ci-après : est remis en tension.

Date À h min

Indications complémentaires
.....
.....

Signatures
Ou
numéro
des messages

L'Émetteur :

Le Récepteur :

N° :

Nature des travaux	
Entreprise	Date de début
Activité	Date de fin
Chargé de travaux	Durée de l'intervention
Représentant la société	Délais de restitution (Cas d'urgence)
Est chargé de l'exécution des travaux suivants	
Sur l'installation ci-après	

Doit être considéré sous-tension tout ouvrage électrique autre que ceux dont la consignation ont été certifiée par la présente attestation ou par d'autres attestations remis au chargé de travaux.

Le Chargé de consignation M. Mme Tél atteste qu'en vue de l'exécution de ces travaux qu'il a procédé à (aux) étape(s) de consignation sur l'ouvrage ou l'installation décrit ci-dessus après pré-identification de ce dernier.

DANS LE CADRE D'UNE CONSIGNATION EN DEUX ÉTAPES :

Et il (le chargé de consignation) autorise M. Mme en qualité de chargé de travaux - habilitation De l'établissement à accéder à l'ouvrage ou à l'installation pour effectuer les travaux précédemment cités.

J'atteste avoir donné toutes les informations nécessaires pour la réalisation de la deuxième étape de consignation. Dans ce cadre, il s'engage à procéder à la deuxième étape de consignation.

PREMIÈRE ÉTAPE DE CONSIGNATION

Réalisée par M. Mme en qualité de ☐ Chargé de consignation

Séparation	Mise hors tension du circuit : Par sectionneur Par prise de courant ou embrochables Par retrait de fusibles Par Appareil débrochables Autre
Condamnation et signalisation	Condamnation : Sectionneur cadenassé Clef retirée Autre Autre Signalisation : Rubalise Panneau avertisseur

DEUXIÈME ÉTAPE DE CONSIGNATION

Réalisée par M. Mme en qualité de ☐ Chargé de consignation ☐ Chargé de travaux

Identification	Repérage de l'ouvrage : Consultation des schémas Lectures des pancartes et étiquettes Identification de canalisation Autre
Vérification	Vérification d'absence de tension (VAT): Contrôle du VAT avant Vérification sur tous les conducteurs actifs (lieu de contrôle :) Contrôle du VAT après
Mise à la terre et en court circuit	Dispositifs de protection : Mise à la terre de part et d'autre Mise en court circuit de l'installation Autre dispositif :

Dispositions particulières :

Attestation délivrée le à au chargé de travaux qui s'engage à respecter les prescriptions de sécurité en vigueur

LE CHARGÉ DE CONSIGNATION Nom : Signature :	LE CHARGÉ DE TRAVAUX Nom : Signature :
--	---

Le chargé de travaux, M. Mme
de l'Établissement ou de l'Entreprise avise

Le chargé de consignation, M. Mme
de l'Établissement ou de l'Entreprise ,

Que les travaux désignés ci-dessus (en recto) sont terminés :

Le

À h min,

et que son personnel a été rassemblé et informé de la fin du travail.

Le chargé de travaux déclare, en outre, avoir enlevé les dispositifs de sécurité et autres matériels placés par ses soins et remis les ouvrages ou les installations à la disposition de l'exploitation en ordre de marche en ce qui le concerne.

RAPPEL

AVANT DE PROCÉDER À LA RESTITUTION DE L'INSTALLATION OU DE L'OUVRAGE, L'ÉMETTEUR DE L'AVIS DOIT S'ASSURER QUE L'ENSEMBLE DES OUTILS AIT ÉTÉ RETIRÉ DE LA ZONE DE TRAVAIL EN QUESTION.

D'AUTRE PART, LE PERSONNEL AURA ÉTÉ RASSEMBLÉ ET INFORMÉ DE LA FIN DES TRAVAUX ET DE L'INTERDICTION D'ACCÈS A LA ZONE CONCERNÉE.

Observations éventuelles :

Signatures
ou
numéro
des messages

Chargé de consignation :

Chargé de travaux :

N°

Nature des travaux

Entreprise

Date de début

Activité

Date de fin

Durée de l'intervention

Délais de restitution (Cas d'urgence)

Je soussigné, M. Mme en qualité de ☐ Chargé de travaux
☐ Chargé de consignation
☐ Chargé d'exploitation (ou employeur)

Autorise M. Mme en qualité de ☐ Chargé de travaux (B2 ou H2)
☐ Chef de chantier
☐ Chargé d'opération spécifique
☐ Chargé d'intervention

De l'établissement (service)
à réaliser les travaux suivants :

DESCRIPTION DES TRAVAUX

LIEU DES TRAVAUX

DANS LE CADRE D'UNE CONSIGNATION OU D'UNE MISE HORS TENSION

Le récepteur de l'autorisation de travail doit considérer comme étant sous tension tout ouvrage ou toute installation électrique autre que ceux cités ci-dessous, dont la consignation ou la mise hors tension lui est certifiée par la présente attestation ou par d'autres attestations en sa possession.

Ouvrages consignés ou mis hors tension :

EN PRÉSENCE DE PIÈCES NUES SOUS TENSION

Ouvrage ou installation laissé sous tension :

Instruction de sécurité particulière applicable :

Mesures de protection miseS en place (nappes isolantes...) :

Attestation délivrée le à au chargé de travaux qui s'engage à respecter les prescriptions de sécurité en vigueur

LE CHARGÉ DE TRAVAUX

Nom :
Signature :

LE CHARGÉ D'EXPLOITATION

Nom :
Signature :

Le :

- ☐ Le chargé de travaux,
☐ le chargé de chantier,
☐ le chargé d'opération spécifique
☐ le chargé d'intervention

M. Mme de l'Établissement ou de l'Entreprise avise

M. Mme de l'Établissement ou de l'Entreprise ,

chargé d'exploitation électrique que les opérations ou travaux aux lieux et emplacements désignés ci-dessus sont terminés

Le

À h min,

et que son personnel a été rassemblé et informé de la fin du travail.

RAPPEL

AVANT DE PROCÉDER À LA RESTITUTION DE L'INSTALLATION OU DE L'OUVRAGE, L'ÉMETTEUR DE L'AVIS DOIT S'ASSURER QUE L'ENSEMBLE DES OUTILS AIT ÉTÉ RETIRÉ DE LA ZONE DE TRAVAIL EN QUESTION.

D'AUTRE PART, LE PERSONNEL AURA ÉTÉ RASSEMBLÉ ET INFORMÉ DE LA FIN DES TRAVAUX ET DE L'INTERDICTION D'ACCÈS À LA ZONE CONCERNÉE.

Signatures
ou
numéro
des messages

Émetteur de l'avis :

Récepteur de l'avis :

TITRE D'HABILITATION

L'employeur reconnait à la personne à qui il remet ce titre d'habilitation la capacité à accomplir les tâches qui lui sont confiées en toute sécurité vis à vis du risque électrique.

CACHET DE L'ENTREPRISE

TITULAIRE

Nom Affectation
Prénom Fonction

L'absence d'une indication a valeur d'interdiction.

Personnel	Symbole d'habilitation et attribut	Champ d'application		
		Domaine de tension ou tensions concernées	Ouvrages ou installations concernés	Indications supplémentaires
Travaux d'ordre non électrique				
Exécutant				
Chargé de chantier				
Interventions en BT				
Chargé d'intervention élémentaire				
Chargé d'intervention générale				
Opérations d'ordre électrique				
Exécutant				
Chargé de chantier				
Chargé de consignation				
Chargé d'opérations spécifiques				
Habilité spécial				

Document supplémentaire : ☐ Oui (voir au verso) ☐ Non

Date de délivrance

Date de fin de validité

SIGNATURES

Le titulaire

Signature

L'employeur

Nom

Prénom

Fonction

Signature

TITRE D'HABILITATION

AUTORISATIONS OU INTERDICTIONS SPÉCIALES

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

DOCUMENTS SUPPLÉMENTAIRES

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

