

OPÉRATIONS D'ORDRE ÉLECTRIQUE BT HT

INDICES B1V - B2V - H1V - H2V - BR - BC - HC - BE/HE ESSAIS
BE/HE MESURAGE - BE/HE VÉRIFICATION - BP - BF - HF

LIVRET DE FORMATION/CARNET DE PRESCRIPTIONS



SOMMAIRE

1	Préambule	5
2	L'habilitation électrique	5
2.1	A qui s'adresse l'habilitation électrique ?	5
2.2	Qu'appelle-t-on opérations d'ordre électrique ?	5
2.3	Qu'appelle-t-on opérations d'ordre non électrique ?	5
2.4	Délivrance du titre d'habilitation	6
2.5	Remise à niveau et suivi des habilitations	8
3	Notions élémentaires d'électricité	8
3.1	Le phénomène électrique	8
3.2	La production de courant	9
3.3	Les unités de mesure électriques	10
3.4	Les différents types de courants	16
3.5	L'induction magnétique	10
3.6	Le couplage capacitif	11
4	Les effets du courant électrique sur le corps	11
5	Les différents types d'accidents	12
5.1	Les conséquences d'un accident électrique	12
5.2	Le contact direct	13
5.3	Le contact indirect	13
5.4	La surintensité, le court-circuit	14
6	Prévention des risques lors de la conception des installations	14
6.1	La protection contre les contacts directs	14
6.2	La protection contre les contacts indirects	15
6.3	La protection contre les courts-circuits et surintensités	16
6.4	Les indices de protection ou de résistance	18
7	L'évaluation des risques électriques	19
8	La prévention du risque électrique	21
8.1	La démarche d'analyse du risque	21
8.2	Principes de mise en œuvre des opérations	22
9	Les différents domaines de tension	23
10	Les différents ouvrages et installations	24
10.1	Définition	24
10.2	Les régimes de neutres	26
10.3	Identification des locaux d'accès réservés aux électriciens	27

I.1 Les zones d'environnement	49
11.1 Les différentes zones	28
11.2 Les différentes zones en champ libre	20
11.3 Locaux et emplacements d'accès réservés aux électriciens	82
11.4 Les canalisations électriques isolées	33
I.2 Les différents acteurs	36
12.1 Une démarche concertée	36
12.2 Rôle de chaque acteur	37
12.3 Cas particuliers	45
I.3 Réalisation d'opérations hors tension	46
13.1 Les opérations de consignation	46
13.2 Les opérations de mise hors tension	64
13.3 Procédures de consignation	54
13.4 La déconsignation électrique de l'installation	56
13.5 Les cas particuliers	36
13.6 Réalisation d'opérations hors tension	58
I.4 Réalisation d'opérations dans un environnement électrique	60
14.1 La mise hors de portée	60
14.2 L'évolution dans un environnement électrique	65
14.3 Les opérations à proximité d'une canalisation électrique isolée	68
I.5 Les interventions	72
15.1 Les interventions élémentaires	72
15.2 Les interventions générales	74
I.6 Les opérations spécifiques	80
16.1 Opérations spécifiques d'essais	80
16.2 Opérations spécifiques de mesurage	81
16.3 Opérations spécifiques de manœuvre	82
16.4 Opérations spécifiques de vérification	84
I.7 Les opérations particulières	85
17.1 Opérations particulières de remplacement de lampes ou fusibles	85
17.2 Opérations particulières sur panneaux photovoltaïques	88
17.3 Opérations particulières sur batteries ou accumulateurs	89
17.4 Les équipements en basse tension avec des circuits en Haute Tension	92
I.8 Signalisation et balisage de la zone de travail	93
18.1 La signalisation du risque électrique	95
18.2 La signalisation de consignation	97
18.3 Le balisage de la zone de travail	94

19 La surveillance des zones de travail 94

- 19.1 Le surveillant de limite de sécurité 94
- 19.2 Le surveillant de sécurité d'accompagnement 95
- 19.3 Le surveillant de sécurité électrique d'opération 95

20 Documents et instructions de sécurité 96

- 20.1 Les instructions de sécurité 96
- 20.2 L'autorisation de travail 96
- 20.3 L'attestation de consignation 97
- 20.4 L'attestation de mise hors tension 97

21 Outillage électrique et outils isolés 98

- 21.1 La vérification du matériel 98
- 21.2 Les lampes baladeuses 98
- 21.3 L'outillage isolant 98
- 21.4 Les outils spécifiques aux opérations électriques 99

22 Les équipements de protection 99

23 Incident lors des opérations 100

24 Les incendies sur ouvrage électrique 100

- 24.1 Face à un incendie 100
- 24.2 L'extincteur CO₂ : spécialiste du risque électrique 101
- 24.3 La lance-diffuseur Haute Tension (DHT) 101

25 Les accidents d'origine électrique 101

- 25.1 Conduite à tenir 101
- 25.2 Cas particuliers 102
- 25.3 L'alerte aux secours 102
- 25.4 Notions sur les gestes de premiers secours à réaliser 103

26 Décrets, arrêtés, circulaires 103

27 Lexique 103

28 Annexes 104

- Modèle d'attestation de mise hors tension (canalisations isolées) 104
- Modèle d'attestation de consignation 105
- Modèle d'avis de fin de travail (suite à une consignation) 106
- Modèle d'autorisation de travail 107
- Modèle d'avis de fin de travail 108
- Attestation de réception du carnet de prescriptions 109
- Modèle de titre d'habilitation 110

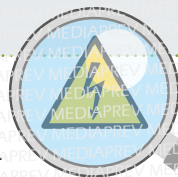
29 Notes 110

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.

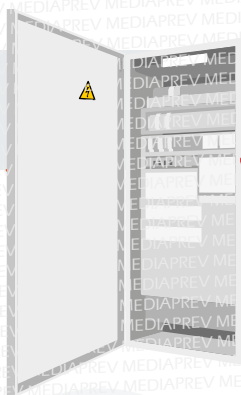
Le développement des compétences pour travailler en sécurité et l'habilitation du personnel revêtent un caractère particulièrement important dans cette démarche. Elle permet en outre de se conformer aux **obligations réglementaires** édictées par le Code du travail.



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 :

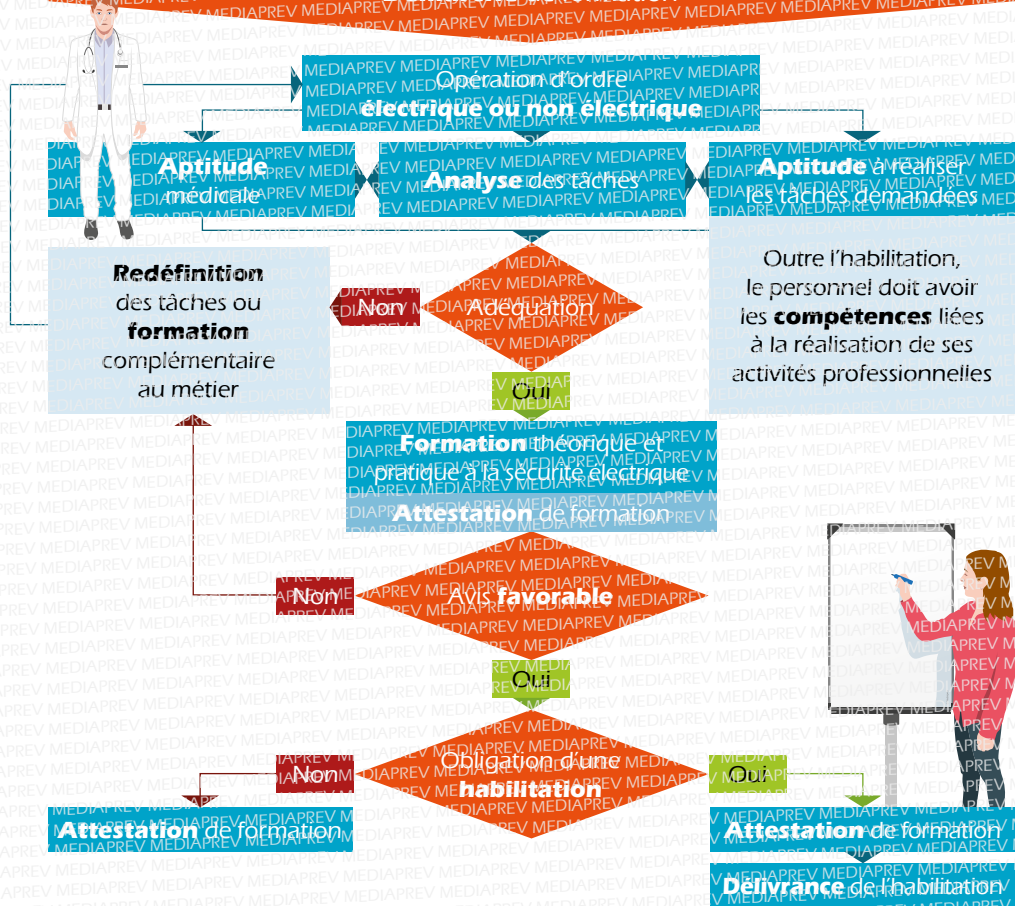
- ▶ La construction, la réalisation, le démantèlement ou la maintenance **dans le voisinage ou sur un ouvrage** ou une installation électrique (travaux du BTP, nettoyage, désherbage, etc.).
- ▶ Une opération **ne concernant pas directement** un ouvrage ou une installation électrique, mais effectuée dans 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.

Démarche de formation



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^{EME} CARACTÈRE - TYPE D'OPERATION

- 0** 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^{EME} 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** Operation 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.

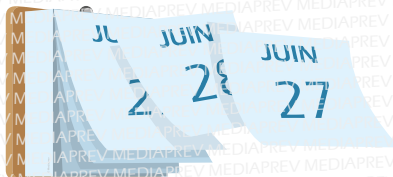
Dans le domaine des opérations électriques, voici quelques compilations possibles

- 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

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

NOTE

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**.

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...

NOTE

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

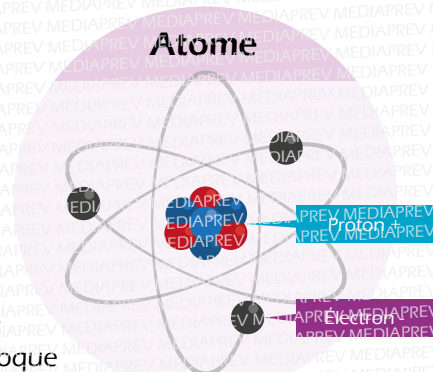
3. NOTIONS ÉLÉMENTAIRES D'ÉLECTRICITÉ

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.

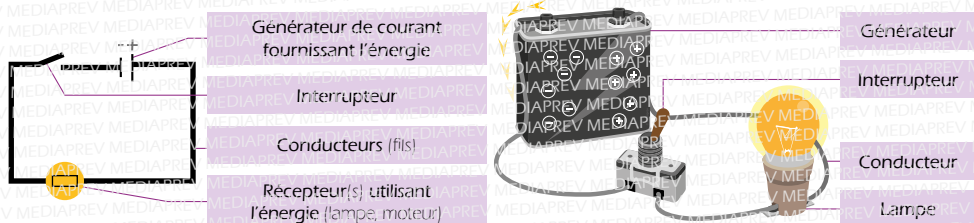
Une différence de quantité entre les électrons et les protons crée un «déséquilibre» qui provoque une **différence de potentiel** entre les deux bornes. L'unité utilisée pour mesurer cette différence de potentiel est le Volt (V).



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...)



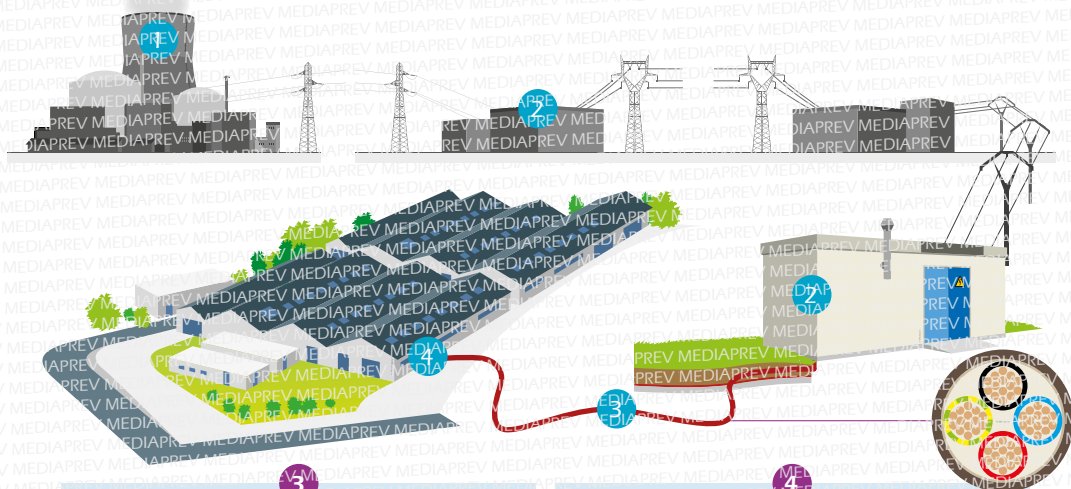
En France, l'énergie électrique fait partie intégrante de notre environnement. C'est un danger omniprésent aussi bien sur le plan professionnel que personnel.

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 (jaune/vert), Neutre (bleu) ou Phase(s) (rouge/noir)

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

3.3 LES UNITÉS DE MESURE ÉLECTRIQUE

Tension	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	Unité de mesure : l'ampère (A)	Correspond au flux d'électrons passant par un point. Comparable au débit d'eau dans un tuyau.
Puissance	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	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

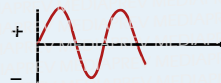
Le **courant continu** est généré par les piles, batteries et accumulateurs.

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).

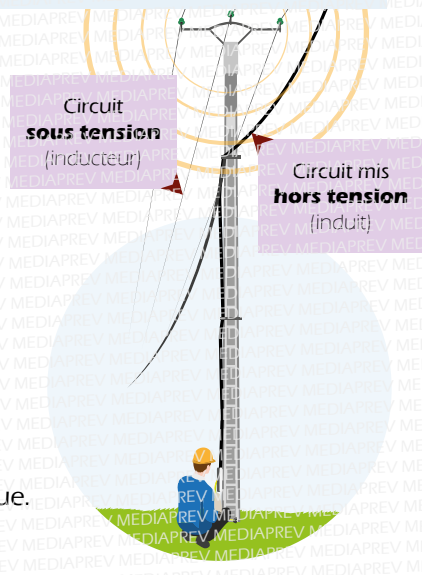


3.5 L'INDUCTION MAGNÉTIQUE

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.

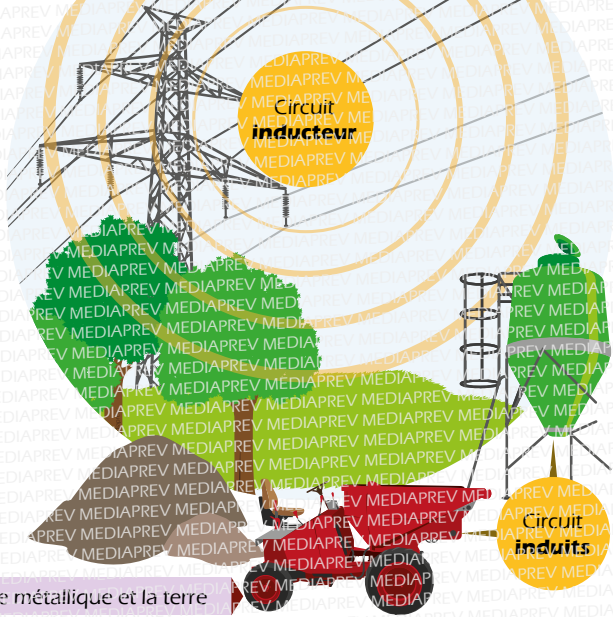


3.6 LE COUPLAGE CAPACITIF

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

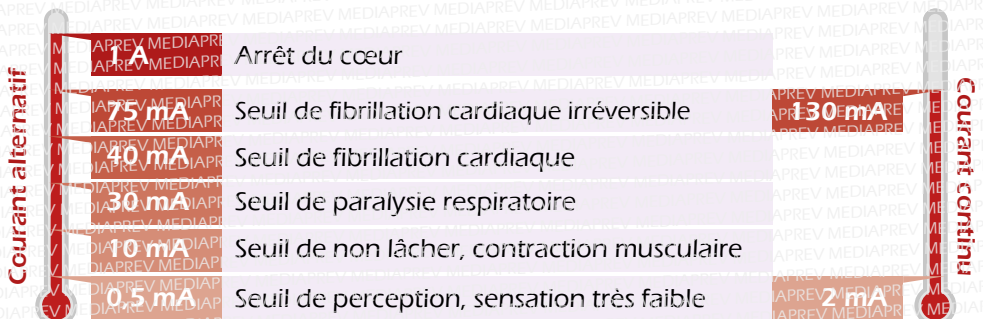


4. LES EFFETS DU COURANT ÉLECTRIQUE SUR LE CORPS

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

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.



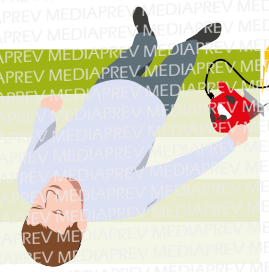
Conséquences humaines

Électrisation

Électrocution

Brûlure externe ou interne

Chute suite au choc électrique



Conséquences matérielles

Détérioration du matériel

Incendie

Explosion

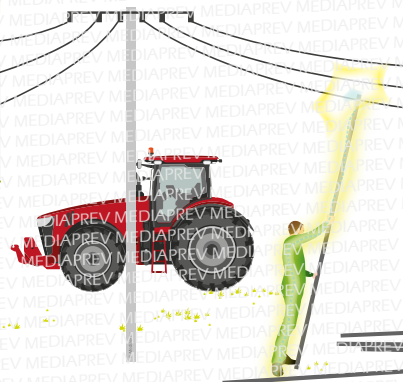


L'électrisation ou l'électrocution peut se produire par :

- ▶ 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

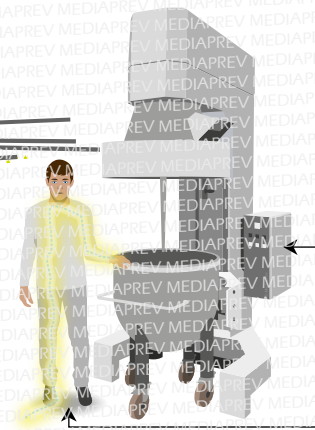
C'est le contact d'une personne avec la **partie active du circuit électrique** de la phase au sol, de la phase au neutre ou d'une phase à l'autre.

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**.



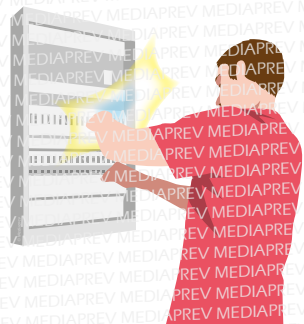
Masse
métallique mise
accidentellement
sous tension

Sol ou conducteur

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**.



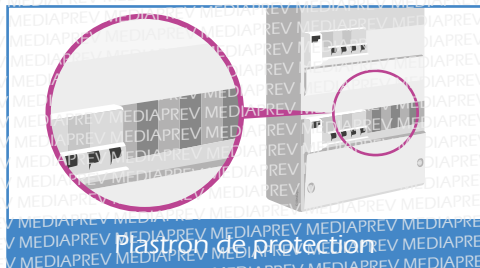
6. PRÉVENTION DES RISQUES LORS DE LA CONCEPTION DES INSTALLATIONS

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

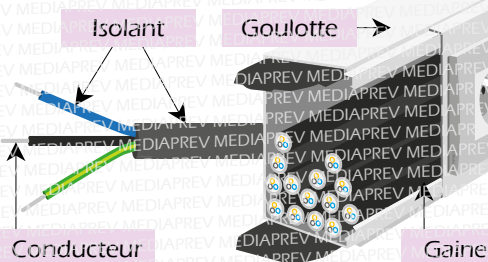
Par écran ou obstacle

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**.



Par isolation des parties actives

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



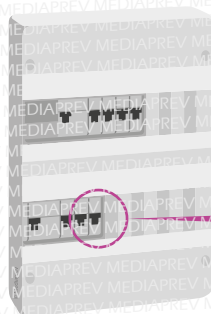
Par dispositif différentiel résiduel

(DDR)

Il s'agit d'un **dispositif de surveillance**

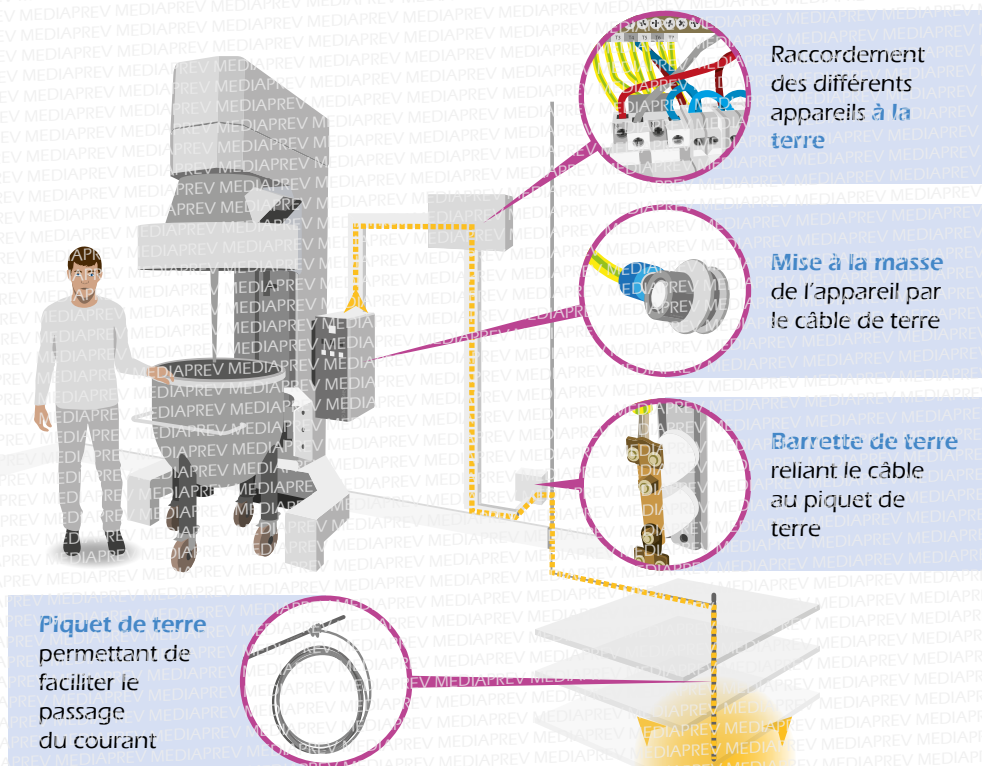
placé à l'entrée de l'installation électrique (il détecte toute fuite de courant dans le circuit direct ou indirect).

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

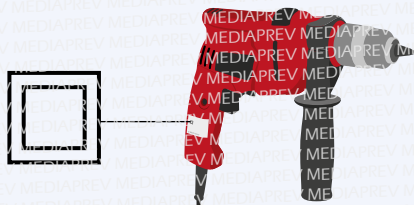


NOTE

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

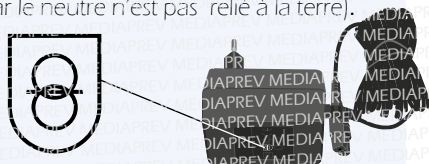
Renforcement de l'isolation des appareils électriques (enveloppe isolante...).



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 avec mise à la terre	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 escient.

EXEMPLE	IP 53	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	

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

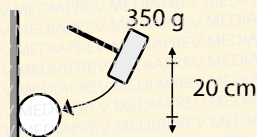
NOTE

- 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).

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

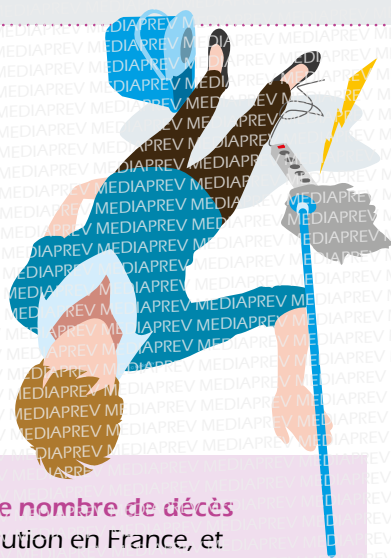
* Non protégé

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.

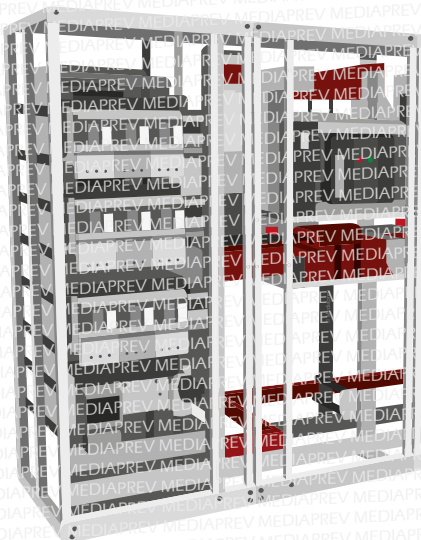
NOTE

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

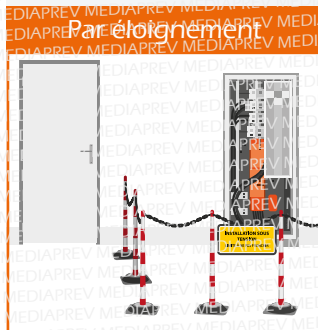


Opérations dans un environnement électrique

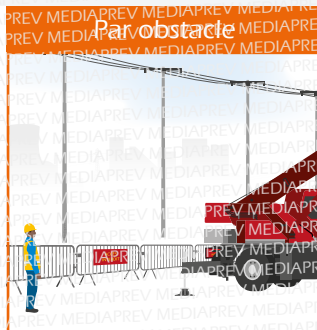
Mesures de prévention associées :

- ▶ Mise hors de portée :

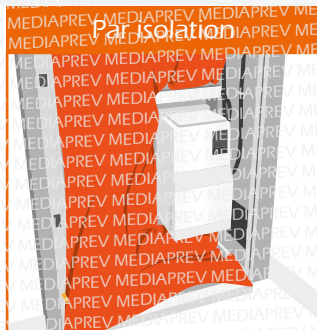
Par éloignement



Par obstacle



Par isolation

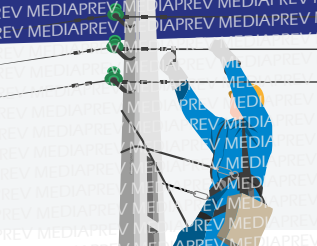


- ▶ Port des Équipements de Protection Individuelle

Opérations sous tension

Modes opératoires associés :

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



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.

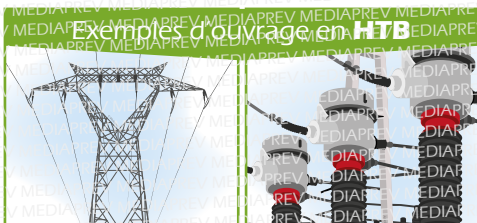
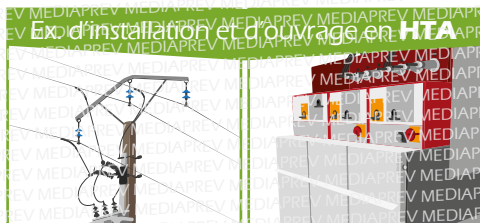
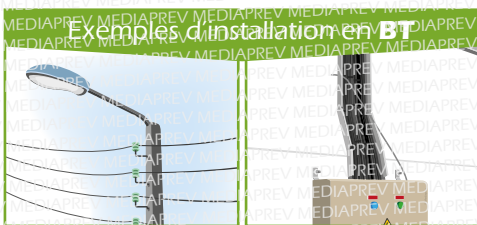
NOTE

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	
Très basse tension (TBT)		En courant alternatif	En courant continu lisse
		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



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 :



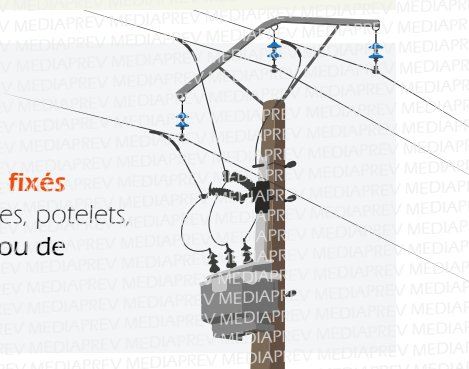
Protection contre les contacts directs non assurée par construction
(en basse tension seulement)

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.



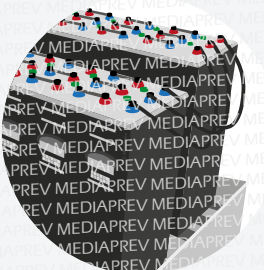
Canalisation isolée

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 SCHEMA DE LIAISON A 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.

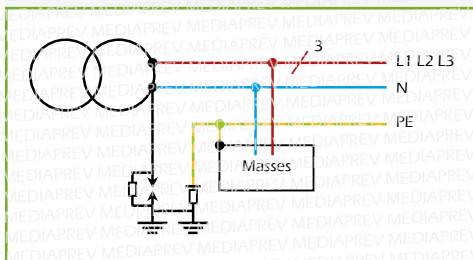
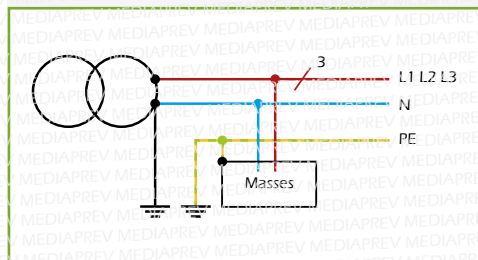
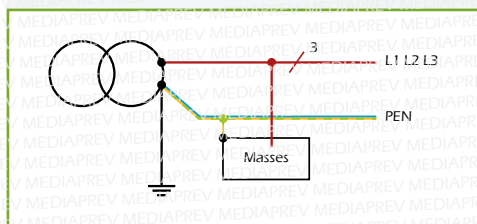


Schéma TN - Mis au neutre

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.

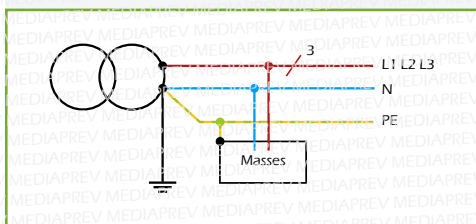
Schémas TN-C : mise au neutre Neutre et conducteur de protection commun : PEN

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 :

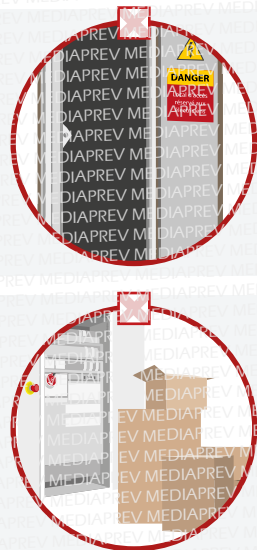
Accès aux locaux

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.

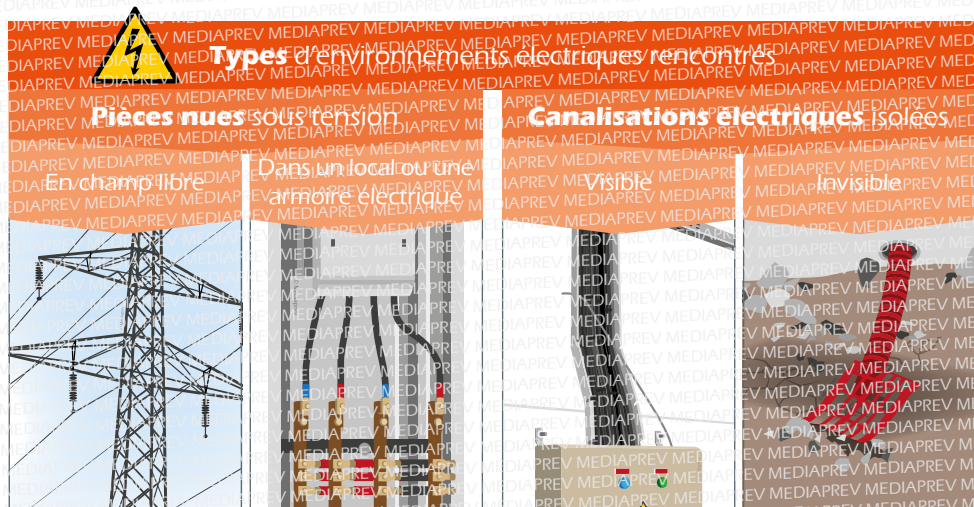


11. LES ZONES D'ENVIRONNEMENT

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...).

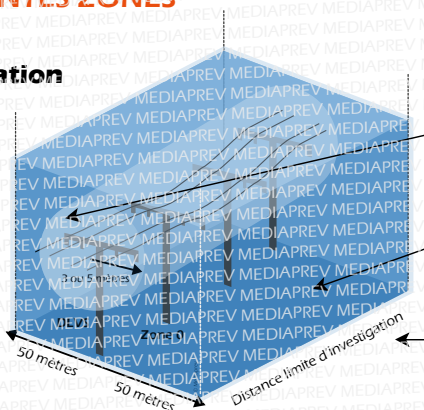


11.1 LES DIFFÉRENTES ZONES

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

Distance Limite de
Voisinage Renforcé (DLVR)

Distance Limite
d'Investigation (DLI)



En Basse Tension

Distance Minimale
d'Approche
(DMA)

Distance Limite de
Voisinage Simple
(DLVS)

Distance Limite
d'Investigation
(DLI)



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 $0,005 \times \text{la tension } U \text{ en kV}$

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

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

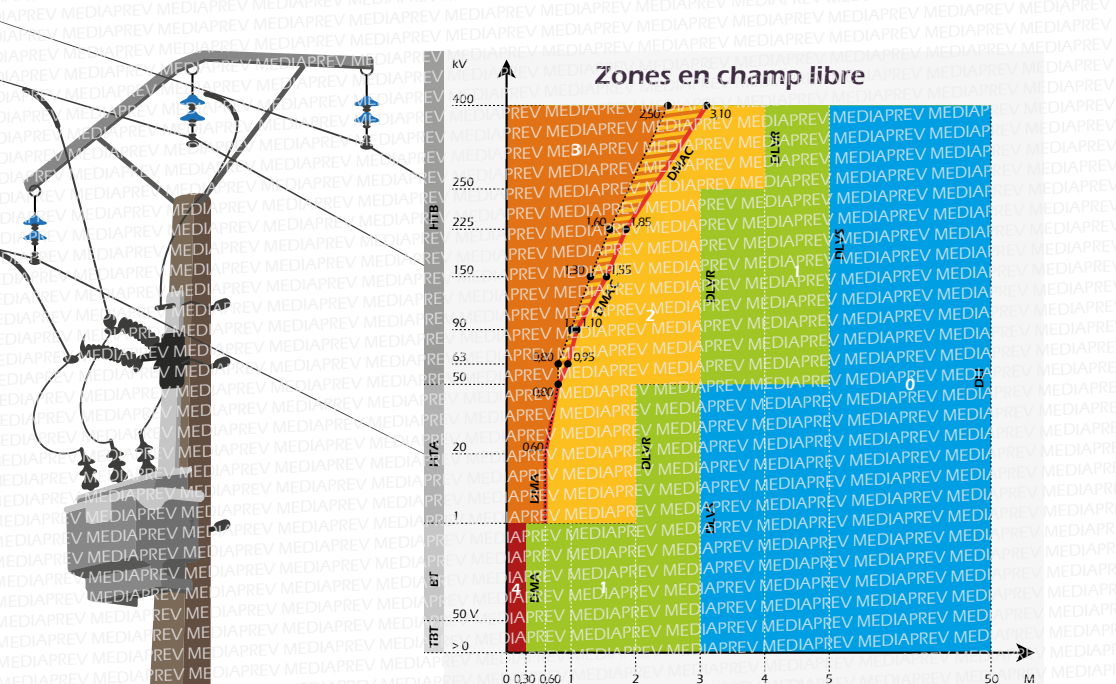
Tension nominale	Distance de tension	Distance de garde	Distance Minimale d'Approche entre la phase et un opérateur au potentiel de la terre
En basse tension, la distance minimale d'approche de la pièce nue sous tension est égale à 0,3 mètres (30 cm).			
En haute tension, la distance minimale d'approche 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

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.

1.2 LES DIFFÉRENTES ZONES EN CHAMP LIBRE

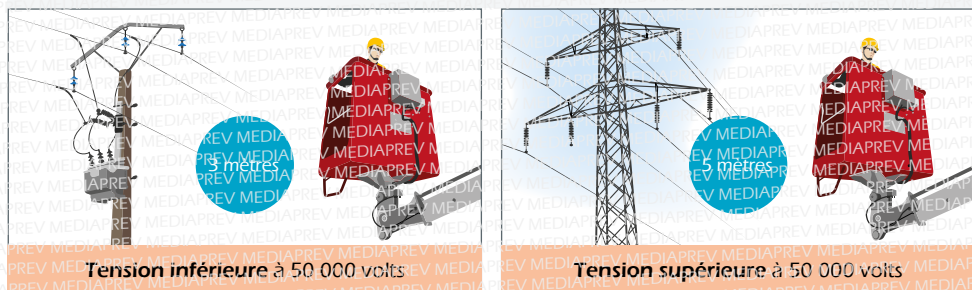
En présence d'une pièce nue sous tension en champ libre (ligne aérienne à conducteur nu), les distances suivantes sont à prendre en compte pour la réalisation d'opération.



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

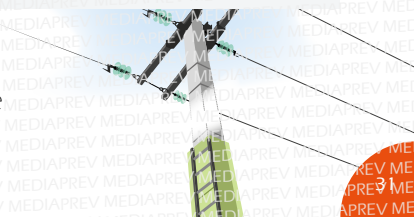
Les travaux de voisinage de **lignes aériennes nues** doivent respecter les distances suivantes :



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 68.

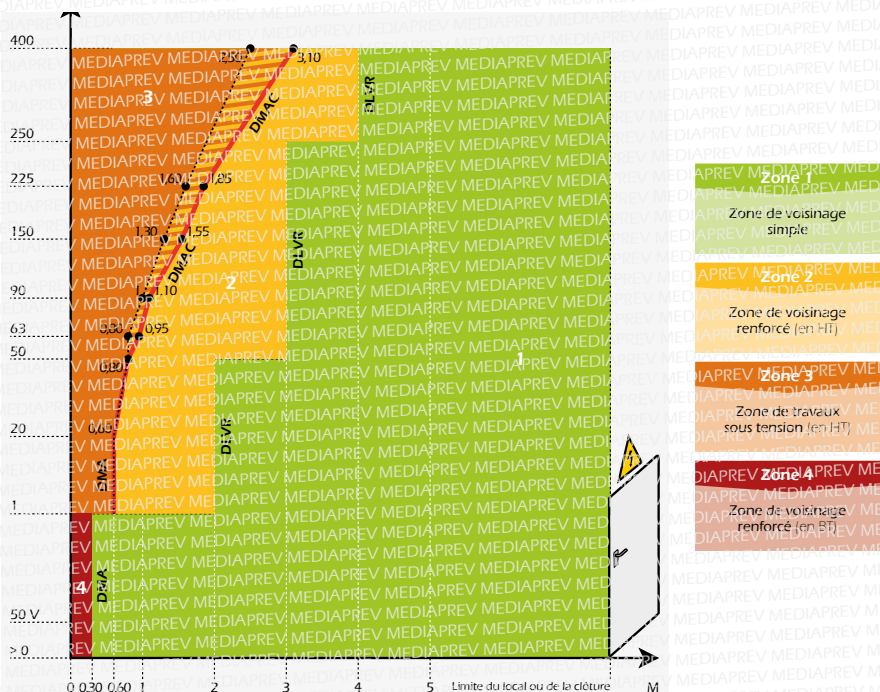
Ascension d'un pylône ou d'un poteau

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).



1.3 LOCAUX ET EMPLACEMENTS D'ACCÈS RÉSERVÉS AUX ÉLECTRICIENS

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

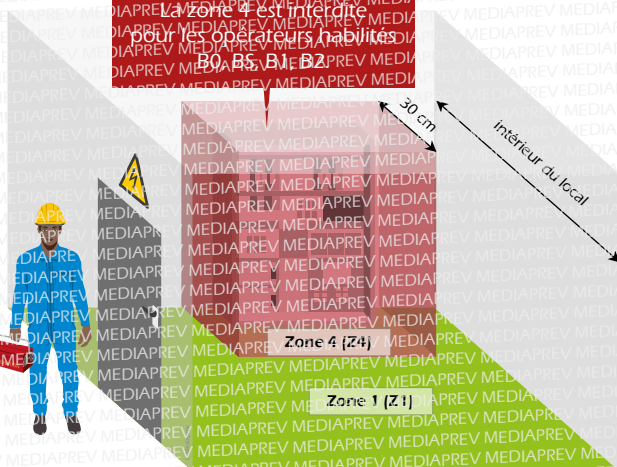


Basse Tension de 50 à 1000 volts

Zone 1 (Z1)
Zone de voisinage simple
Accès réservé aux personnes
habilitées en basse tension
(B0, B1, B2, B3, B4, B5, B6, B7, B8, B9, B10, B11, B12, B13, B14, B15, B16, B17, B18, B19, B20, B21, B22, B23, B24, B25, B26, B27, B28, B29, B30, B31, B32, B33, B34, B35, B36, B37, B38, B39, B40, B41, B42, B43, B44, B45, B46, B47, B48, B49, B50, B51, B52, B53, B54, B55, B56, B57, B58, B59, B60, B61, B62, B63, B64, B65, B66, B67, B68, B69, B70, B71, B72, B73, B74, B75, B76, B77, B78, B79, B80, B81, B82, B83, B84, B85, B86, B87, B88, B89, B90, B91, B92, B93, B94, B95, B96, B97, B98, B99, B100)

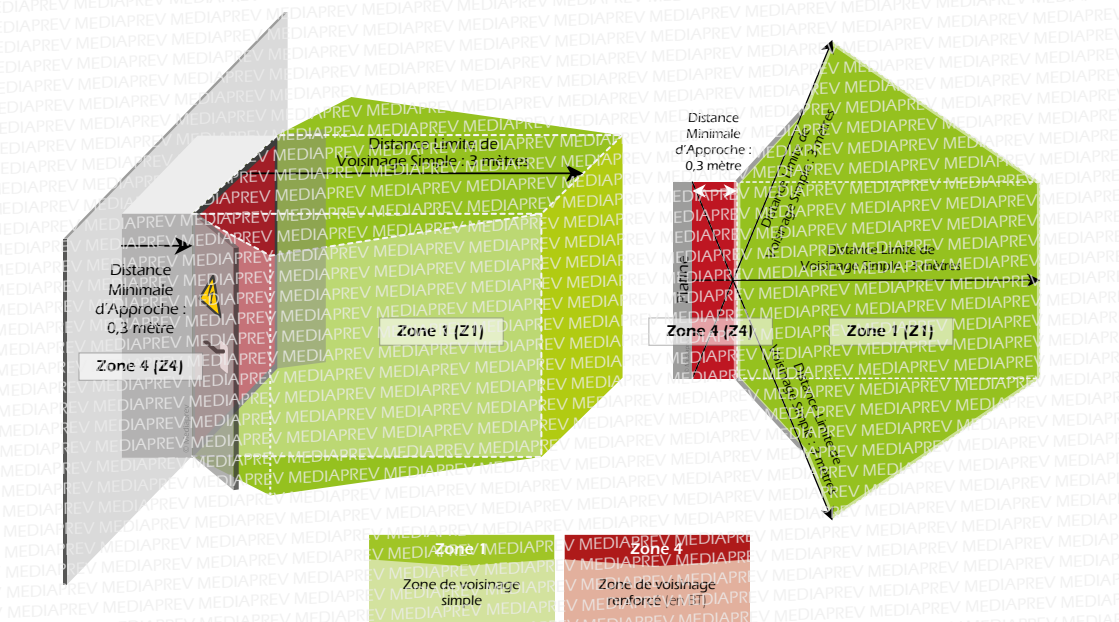
Zone 2 (Z2)
Zone de voisinage renforcé
en basse tension
Accès réservé aux personnes
habilitées en basse tension
présentant l'indice V ou habilitées
à travailler sous tension
(B1V, B2V, B1T, B3, B4, B5, B6, B7, B8, B9, B10, B11, B12, B13, B14, B15, B16, B17, B18, B19, B20, B21, B22, B23, B24, B25, B26, B27, B28, B29, B30, B31, B32, B33, B34, B35, B36, B37, B38, B39, B40, B41, B42, B43, B44, B45, B46, B47, B48, B49, B50, B51, B52, B53, B54, B55, B56, B57, B58, B59, B60, B61, B62, B63, B64, B65, B66, B67, B68, B69, B70, B71, B72, B73, B74, B75, B76, B77, B78, B79, B80, B81, B82, B83, B84, B85, B86, B87, B88, B89, B90, B91, B92, B93, B94, B95, B96, B97, B98, B99, B100)

La zone 2 est interdite
pour les personnes habilitées
B0, B5, B1, B2



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

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 :

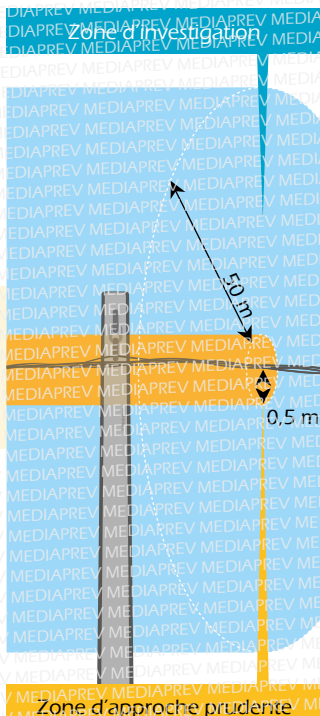
Les canalisations électriques **visibles**

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.



Grillage avertisseur

5m

Zone d'incertitude de la canalisation

Canalisation électrique

Zone d'approche prudente

Classe A rigide 0,75m
Classe A flexible 0,50m

Périmètre de consultation de l'exploitant

Canalisations noyées ou encastrées

Face à une canalisation isolée encastree ou noyee, la **zone d'investigation** est limitee à la surface exterieure du mur, du sol ou du cote d'affleurement.

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



Les canalisations electriques gainees en Haute Tension ne doivent pas etre considerees comme suffisamment isolantes pour proteger à elles seules les operateurs.

Elles rentrent donc dans la categorie des **conducteurs nus**.



12. LES DIFFERENTS ACTEURS

12.1 UNE DEMARCHE CONCERTEE

La demarche de prevention des risques electriques doit avant tout etre une **demarche concertee** entre les differents acteurs.

Elle debute par l'**analyse des risques** entreprise par l'employeur jusqu'à la realisation des operations par les executants.

Elle implique donc de **nombreux acteurs** avec des roles et des responsabilites differents.



1.2.2 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 96).



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 :

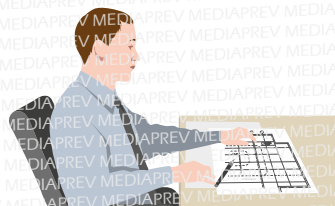
- ▶ Faire procéder au suivi et à la surveillance des installations ou ouvrages électriques.
- ▶ Fournir aux différents acteurs les informations nécessaires à leurs opérations et faire mettre à jour si besoin les plans des installations et ouvrages.
- ▶ Élaborer ou faire élaborer les instructions de sécurité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

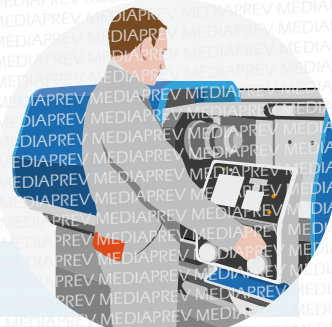


Le chargé d'interventions « générales » (BR)

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.

	Protection Courant maximale	Tension maximale	Exemple de moyens de connexion	Exemple de moyens de déconnexion	Intensité maximale
Continu	32 A	750 V	Outil à main isolant ou isolé Borne à perforation Borne à clips	Outil à main isolant ou isolé Borne à clips	0 A Selon les capacités des dispositif
Alternatif	63 A	500 V	Outil à main isolant ou isolé Borne à perforation Borne à clips	Outil à main isolant ou isolé Borne à clips	0 A 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 déconnexions 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.



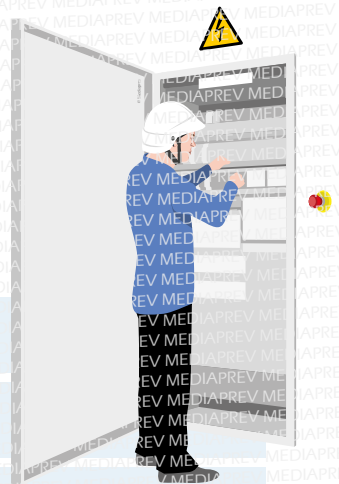
L'exécutant d'opérations d'ordre électrique (B1, H1)

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 electricien 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 :

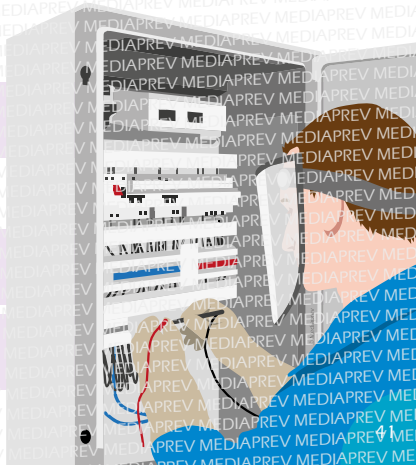
▶ Dans le cadre des **essais**

▶ 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.

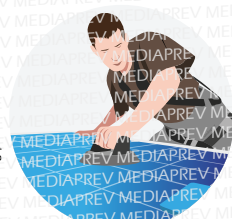


Le chargé d'opérations BT élémentaires chaîne PV (BP) et le chargé d'interventions (BR photovoltaïque)

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 débroschables (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** 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.

1.2.3 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 HORS TENSION

13.1 LES OPÉRATIONS DE CONSIGNATION

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

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

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

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

NOTE

13.1.1 ORDRE GÉNÉRAL DES DIFFÉRENTES ÉTAPES D'UNE CONSIGNATION

Opération N°1
Séparation des sources
d'énergie



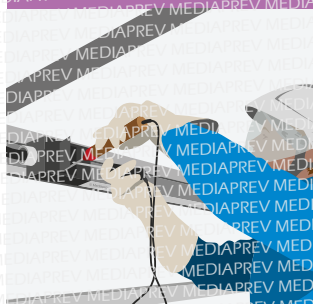
Opération N°2
Condamnation des organes
de séparation



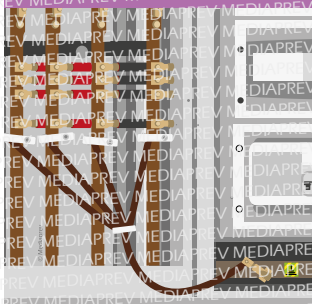
Opération N°3
Identification de la partie
d'installation concernée



Opération N°4
Vérification d'absence
de tension



Opération N°5
Mise à la terre et en
court-circuit si nécessaire



13.12 DÉTAIL DES DIFFÉRENTES OPÉRATIONS

Une procédure de consignation est une succession de 5 opérations visant à assurer la **coupure du courant électrique** de l'installation et prévenant toute apparition intempestive de tension.

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

Elle est fondée sur :

La connaissance géographique du site

La consultation des schémas, cartes ou rapports réglementaires

La connaissance de l'installation faisant l'objet des travaux, de ses caractéristiques et des installations environnantes

Le repérage visuel

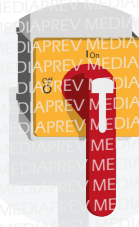
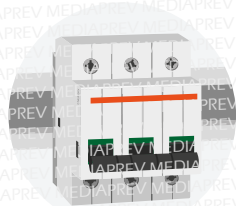


Opération N°1 - La séparation

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

Cette manœuvre s'effectue sur tous les conducteurs actifs.

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



NOTE Les **conducteurs PEN** ne doivent pas être séparés.

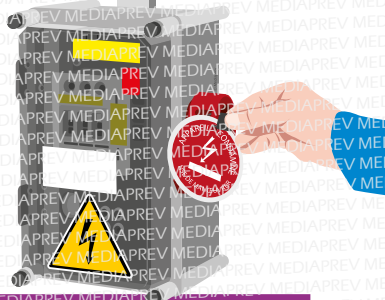


Un sectionneur ne doit jamais être manipulé en charge.



Opération N°2 - La condamnation

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



Exemples de dispositifs de condamnation

Exemple de condamnation d'une armoire



Exemple de condamnation sur disjoncteur



Exemple de condamnation multi-intervenants



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

NOTE

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

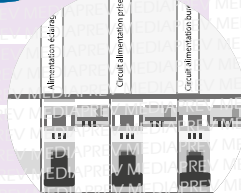
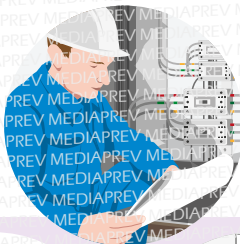


Opération N°3 - L'identification

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

Elle repose sur :

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



Opération N°4 - La vérification d'absence de tension

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

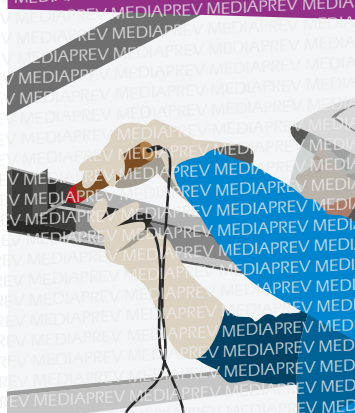
Elle est réalisée à l'aide du Vérificateur d'Absence de Tension (VAT) et au plus près de la zone de travail (sur tous les conducteurs actifs et la terre en basse tension).

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

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



Caractéristique du VAT

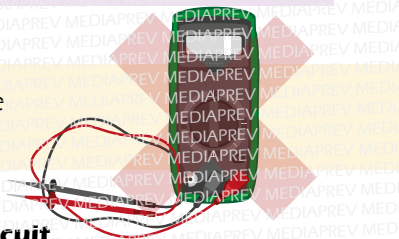


L'opérateur réalisant la vérification d'absence de tension doit utiliser un appareil adapté répondant aux normes en vigueur.

Avant la vérification il est nécessaire de contrôler l'intégrité de l'appareil (intégrité des cordons, de l'enveloppe...). Son bon fonctionnement doit être contrôlé avant et après la vérification d'absence de tension.



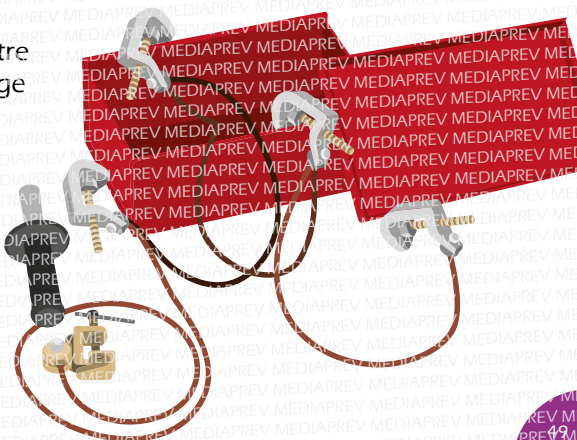
NOTE Les appareils de mesurages ne doivent pas être utilisés pour vérifier l'absence de tension.



Opération N°5 - La mise à la terre et en court-circuit

La mise à la terre et en court-circuit (MALT/CC) permet de **se protéger** contre la réalimentation éventuelle de l'ouvrage ou de l'installation (exemple : Groupe électrogène prenant le relais...) et des effets d'induction ou de couplage capacitif.

Les dispositifs de mise à la terre et en court-circuit sont des équipements spécialement conçus à cet effet et doivent être adaptés à l'installation (intensité du court-circuit, durée...).



Les étapes de mise en œuvre :

Installer immédiatement après la vérification d'absence de tension et au plus près de la zone de travail.

Vérifier l'état des pièces de contact et du conducteur.

Raccorder en priorité la mise à la terre sur :

- ▶ Une prise de terre présente dans l'installation ou sur le support (ou sur un conducteur de neutre pour une mise en court-circuit)
- ▶ Un piquet de terre placé à cet effet

Dérouler entièrement l'éventuel enrouleur pour réduire les échauffements en cas de court-circuit.

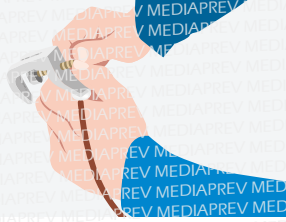
Placer les pinces sur chaque conducteur en partant du plus près au plus éloigné grâce aux dispositifs adaptés (gants isolants pour des installations en basse tension, perches isolantes...).

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

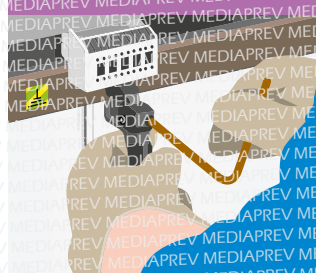
La mise à la terre et en court-circuit doit concerner tous les conducteurs actifs, neutre y compris. La mise à la terre doit être effectuée au plus près de la zone de travail.

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

Vérification de l'état du matériel



Raccordement de la terre



Positionnement des pinces sur les conducteurs



NOTE

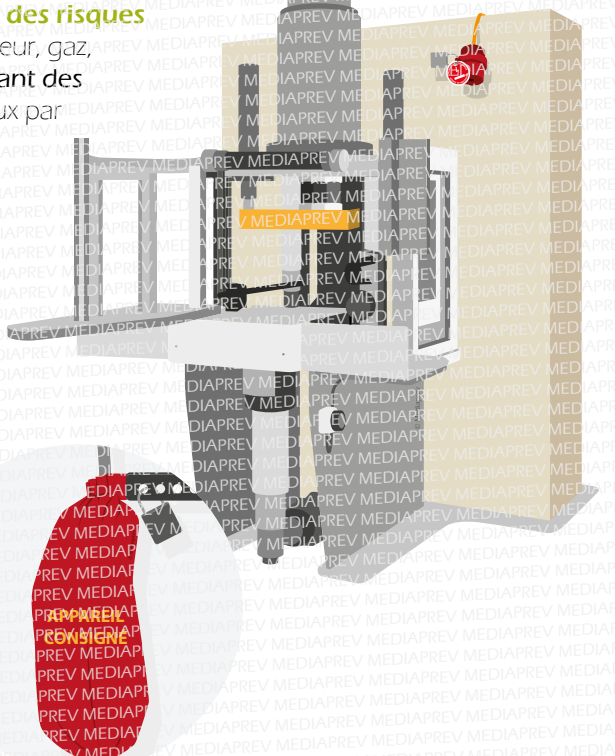


13.13 LA CONSIGNATION SUR MACHINE OU APPAREIL

Consignation arrêt de machine ou d'appareil

Avant la consignation d'une machine, il est essentiel de procéder à l'évaluation des risques inhérents (pièces en mouvement, vapeur, gaz, air comprimé...) et des risques découlant des opérations (travaux en hauteur, travaux par point chaud, avec engins...).

En présence de ces risques il sera nécessaire de procéder à la condamnation des autres risques inhérents de l'ouvrage (pour les autres fluides...), ou de prendre les mesures de protection adéquates.



13.14 LES PARTICULARITÉS EN HAUTE TENSION

En haute tension la démarche générale des opérations reste similaire :

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



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



Verrouillage et inter-verrouillage

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

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

Manœuvrer en charge un sectionneur et les ponts de barres.

Débrocher ou embrocher en charge les disjoncteurs et contacteurs.

Extraire sous tension les coupe-circuits des transformateurs de tension.

Fermer le sectionneur de mise à la terre si la cellule et les câbles sont sous tension.

Ouvrir les portes ou panneaux d'accès aux têtes de câbles sans avoir fermé le sectionneur de mise à la terre.

Mettre en parallèle plusieurs arrivées non synchronisées.

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

Exemples de symboles couramment utilisés sur les schémas pour le verrouillage



Clé libre
en place



Clé
absente



Clé
prisonnière



Clé libre



Clé absente



Clé prisonnière



Triangle placé entre
2 canons indiquant qu'ils
sont liés par un mécanisme
asservissant les clés les uns
par rapport aux autres

Représentation des serrures

Représentation différente selon le type de serrure



A pêne



A came



De porte

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

Pour manœuvrer le sectionneur :

➤ Déclencher et verrouiller « déclenché » le disjoncteur (Clé D libre).

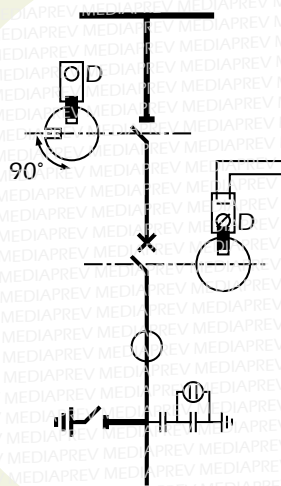
➤ Utiliser la clé pour déverrouiller le sectionneur.

➤ Manœuvrer le sectionneur.

➤ Verrouiller le sectionneur (clé D libre).

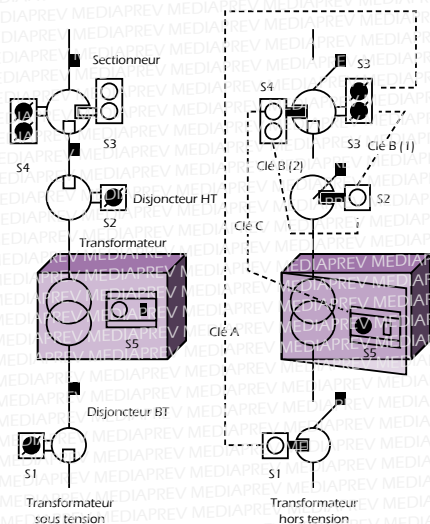
➤ Déverrouiller le disjoncteur.

➤ Réalisation de l'intervention uniquement au niveau de la cellule.



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

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



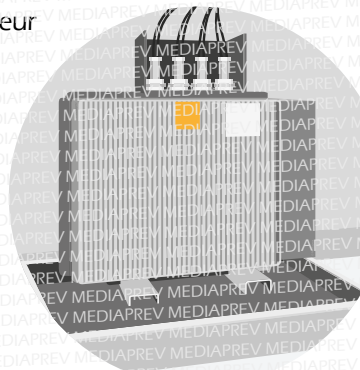
La remise sous tension de l'installation ne peut se faire que suivant la **procédure séquentielle strictement inverse** de la précédente.



Opérations sur transformateur de puissance et de tension

Les travaux réalisés sur les circuits d'un transformateur de puissance ou de tension doivent l'être **hors tension**.

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



Chaque installation ou ouvrage a ses conditions d'exploitation particulières.

Une **connaissance approfondie** de ces installations est indispensable pour la mise en œuvre en sécurité des procédures.

1.3.2 LES OPÉRATIONS DE MISE HORS TENSION

La mise hors tension est autorisée **pour des opérations d'ordre non-électrique** (Ex : opérations de forage...) à proximité d'une canalisation.

Cette procédure est mise en œuvre lorsque la consignation n'est pas possible sans endommager la canalisation (Ex : piquage du câble pour procéder à la vérification d'absence de tension).

Elle est réalisée après la **pré-identification** de l'installation ou de l'ouvrage.

Voici les différentes étapes :

Étape 1

Séparation

Étape 2

Condamnation

La mise hors tension réduit le risque électrique, mais ne le supprime pas complètement. Elle doit être complétée autant que nécessaire par les autres étapes de la consignation (vérification d'absence de tension...). Ces opérations donnent lieu à l'établissement d'une **attestation de mise hors tension**. La mise hors tension est aussi autorisée pour réaliser des interventions BT élémentaires.

1.3.3 PROCÉDURES DE CONSIGNATION

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

Procédure de consignation en 1 étape Habilitation BC requise

Consignation en 1 étape

Opération 1 Séparation de l'ouvrage

Réalisée par un chargé de consignation
ou d'intervention

Habilitation BC HC ou BR

Opération 2

Condammnation de l'organe de séparation

Réalisée par un chargé de consignation
ou d'intervention

Habilitation BC HC ou BR

Opération 3

Identification de l'ouvrage

Réalisée par un chargé de consignation
ou d'intervention

Habilitation BC HC ou BR

Opération 4

Vérification d'Absence de Tension

Réalisée par un chargé de consignation
ou d'intervention

Habilitation BC HC ou BR

Opération 5

Complétée par la mise à la terre et en court-circuit si nécessaire

Consignation en 2 étapes

Opération 1 Séparation de l'ouvrage

Réalisée par
un chargé de consignation

Habilitation BC ou HC

Opération 2

Condammnation de l'organe de séparation

Réalisée par
un chargé de consignation

Habilitation BC ou HC

Opération 3

Identification de l'ouvrage

Réalisée par
un chargé de travaux

Habilitation B2V ou H2V

Opération 4

Vérification d'Absence de Tension

Réalisée par
un chargé de travaux

Habilitation B2V ou H2V

Opération 5

Complétée par la mise à la terre et en court-circuit si nécessaire

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



Étape 1

Étape 2

13.4 LA DÉCONSIGNATION ÉLECTRIQUE DE L'INSTALLATION

La déconsignation d'un ouvrage électrique doit être réalisée tout aussi méticuleusement que la phase de consignation.

Pour cela on distingue **quatre grandes étapes** :



Identification de l'installation

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

Dépôt des dispositifs de mise à la terre ou de court-circuit

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

Décondamnation de l'installation

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

Réalimentation de l'installation

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

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

NOTE

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

13.5 LES CAS PARTICULIERS



Risques de tension induite

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

Exemples :

Couplage capacitif

Mise au potentiel de la terre de toutes pièces conductrices

Induction magnétique

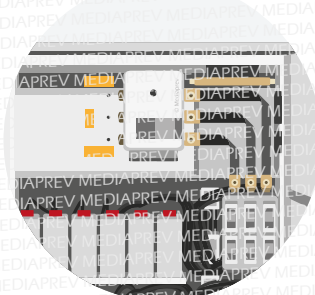
Mise au même potentiel de l'ensemble des pièces conductrices

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



Présence de condensateurs

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



Non-obligation de mise à la terre en BT

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

Cependant, les équipements consignés doivent :

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



Opération sur canalisation électrique isolée

Une consignation sur une canalisation électrique doit être menée :

- ▶ **En seule étape** pour une canalisation électrique isolée invisible
- ▶ **En 1 ou 2 étapes** pour une canalisation électrique visible

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

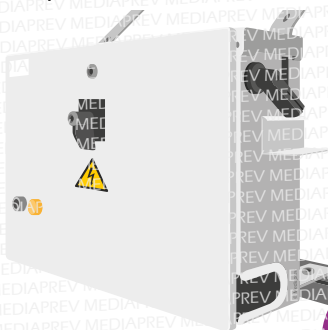
- ▶ Procéder à la **vérification d'absence de tension** à partir de point de vérification proche du lieu des opérations et à la **vérification par continuité électrique** après mise à la terre.
- ▶ Procéder à des opérations de **piquetage** en l'absence de point de contrôle.



Sectionneur

Le sectionneur est un **appareil d'isolement** et non un appareil de coupure (tel qu'un disjoncteur ou un contacteur).

Il ne doit donc pas être manœuvré en charge.





Piquage de câble

Les opérations de piquage de câble nécessitent une **formation spécifique**.

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



13.6 RÉALISATION D'OPÉRATIONS HORS TENSION

La réalisation d'opérations électriques hors tension fait suite à la consignation ou la mise hors tension de l'installation ou de l'ouvrage.

Une **attestation de consignation** est alors délivrée au chargé de travaux (B2 ou H2).



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.

14. RÉALISATION D'OPÉRATIONS DANS UN ENVIRONNEMENT ÉLECTRIQUE

14.1 LA MISE HORS DE PORTÉE

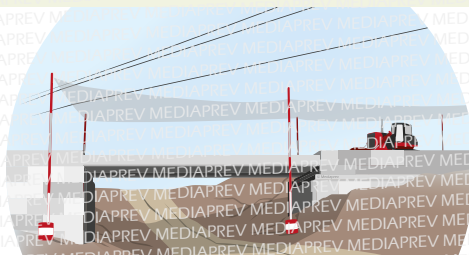
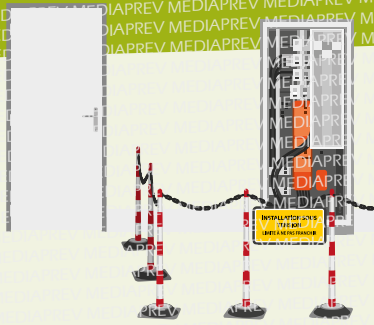
Afin de **se protéger** d'un environnement électrique, différents moyens de mise hors de portée existent en fonction des opérations à réaliser et des caractéristiques de l'ouvrage ou de l'installation :



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

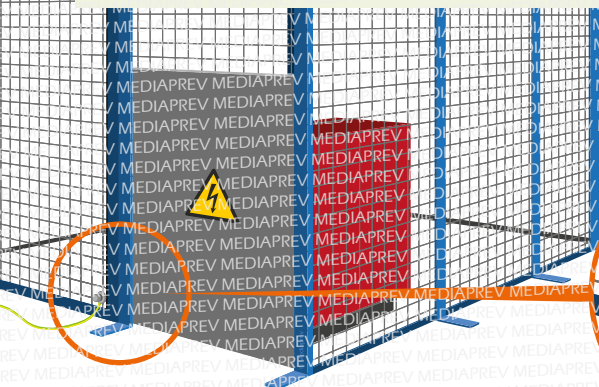
Les obstacles sont des **parois** fixes ou rigides ou des **écrans** (panneaux, cloisons, façades, grillages...) constitués de matériaux conducteurs ou isolants.

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.

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.



Les différentes isolations

Le nappage

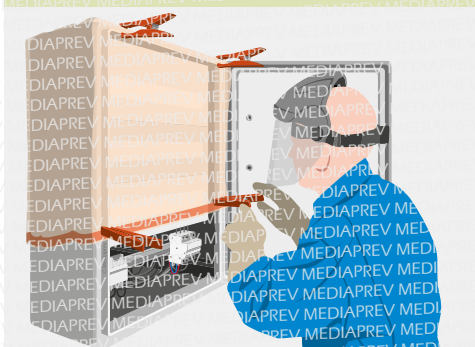
Le nappage consiste à placer une protection isolante souple **devant une pièce nue** sous tension.

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



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

Mise en place et fixation de la nappe



Lors du nappage, aucune contrainte mécanique ne doit être exercée sur l'installation. En aucun cas la nappe ne doit être fixée sur les parties actives de l'installation.

L'habillage

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

Cette opération peut être réalisée :

Hors tension (après consignation)

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

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





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



CONDITIONS DE MISE EN PLACE

Zone 4

Zone de voisinage renforcé

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

Zone 3

Zone de travaux sous tension (en HT)

En **haute tension**, la mise en place et le retrait de protecteur, l'habillage et le nappage en **zone 3** (zone de travaux sous tension) doivent être effectués **après consignation**.

À défaut, cette opération est considérée comme faisant partie des travaux sous tension.

Limite de zone après isolation ou mise en place d'obstacle

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



14.2 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 (ballage...). 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**.

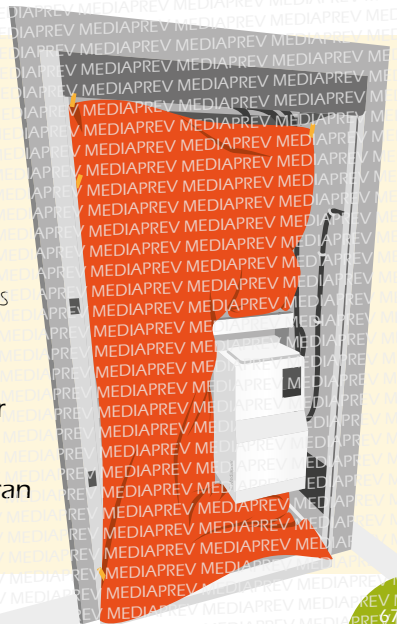
NOTE

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.

14.3 LES OPÉRATIONS À PROXIMITÉ D'UNE CANALISATION ÉLECTRIQUE ISOLÉE

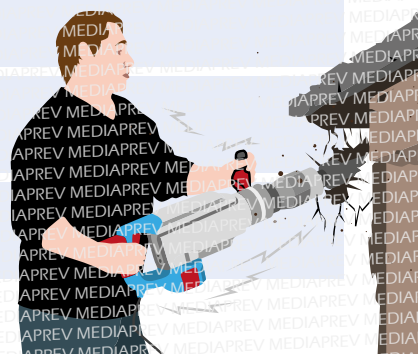
Analyse des risques pour une canalisation électrique isolée

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.

Dégagement de canalisations

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 (terrassement 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 INTERVENTIONS

15.1. LES INTERVENTIONS ÉLÉMENTAIRES

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

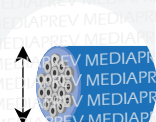
Sur une tension **égale ou inférieure à 400 Volts** (600 V en courant continu).



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 6 mm² 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 :

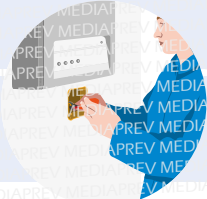
Procéder au remplacement d'une lampe, d'un accessoire d'un appareil d'éclairage, d'un socle de prise de courant ou d'un interrupteur à l'identique.

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.



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.

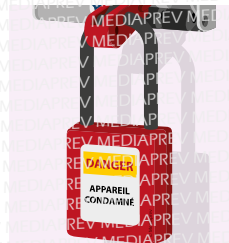


Matériel et outillage du BS

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



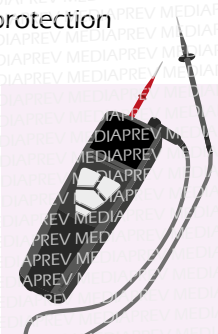
Gants
isolants



Éléments de
condamnation



Éléments
d'identification

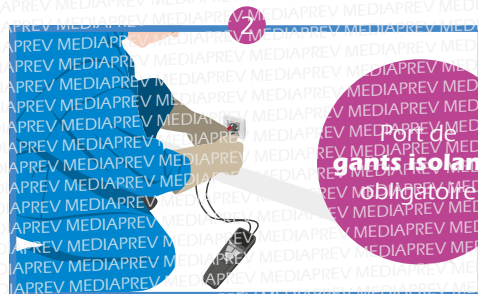
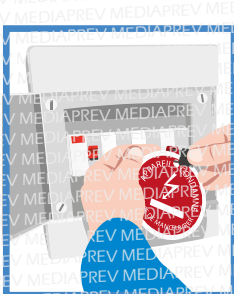
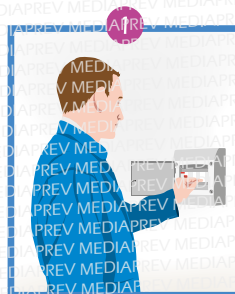


Vérificateur
d'absence de
Tension



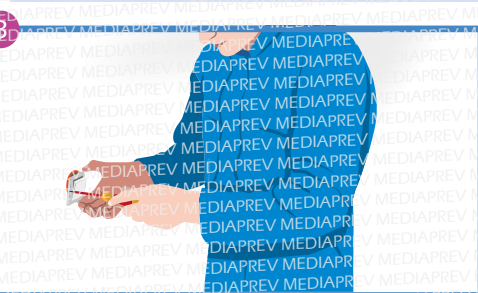
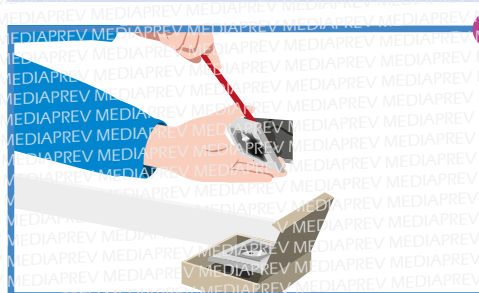
Déroulement des opérations de remplacement et raccordement

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).

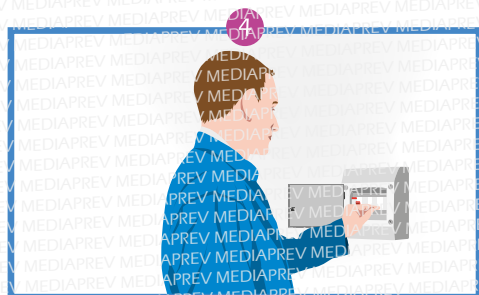


Mise hors tension de la partie de l'installation concernée
(Pré-identification, Séparation, Condamnation : voir détail pages 46 à 51).

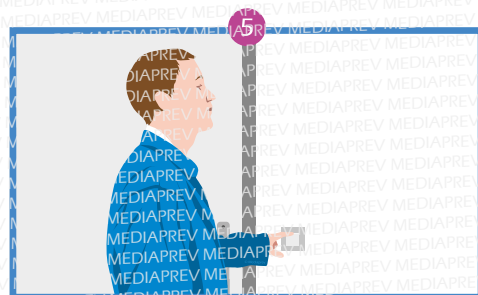
Procéder à la **Vérification d'Absence de Tension** (VAT).



Réaliser les opérations de remplacement et/ou de raccordement.



Remettre **sous tension** l'installation.



Vérifier le bon fonctionnement du matériel remplacé ou raccordé.

➔ **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)

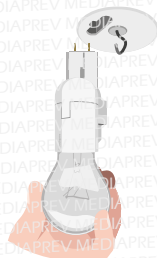
Absence de pièce nue sous-tension à moins de 30 cm



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.



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).

15.2 LES INTERVENTIONS GÉNÉRALES

Les interventions générales sont réalisées par un **opérateur habilité BR**.
Pour rentrer dans le champ des interventions générales, les conditions suivantes doivent être remplies :

Il doit s'agir d'une installation ou d'un ouvrage Basse Tension ou Très Basse Tension.

L'intervention concerne une faible partie de l'étendue de l'installation.

Il doit s'agir d'une opération de courte durée.

Les **connexions et déconnexions** sont réalisées prioritairement hors tension. Une connexion ou une déconnexion en présence de tension est, sauf impossibilité, réalisée hors charge.

Quand il n'est pas possible de connecter ou déconnecter hors charge, ces opérations peuvent être réalisées en charge dans les conditions définies par le tableau suivant.
Par opposition aux circuits de puissance alimentant les appareils d'utilisation, les circuits de contrôle et de commande véhiculent de faibles énergies et peuvent être déconnectés sous faible charge.

Champ d'application des connexions ou déconnexion en présence de tension :

Section maximale du conducteur	Courant	Protection maximale	Tension maximale	Exemples de moyens de connexion	Exemples de moyens de déconnexion	Intensité maximale sur circuit de contrôle et de commande
Cu 10 mm ² Al 16 mm ²	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 à clips	Selon les capacités des dispositifs ⁽¹⁾
	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 à clips	Selon les capacités des dispositifs ⁽¹⁾

(1) Protection maximale : courant assigné maximal du dispositif de protection.

(2) Intensité maximale : valeur maximale du courant pouvant être établi ou interrompu sans interrupteur.

(3) Intensité maximale définie par le fabricant du dispositif, à défaut de spécification 0 A.



Préparation des interventions

Une phase de préparation des interventions doit être réalisée autant que possible. Elle est **obligatoire** lorsque les travaux sont planifiés. Un échange d'information doit avoir lieu avec le chef d'établissement (ou délégataire) avant l'intervention. Cette phase d'échange enregistrée vaut autorisation d'intervention.

Cet échange précise notamment :

L'anomalie constatée

L'installation ou partie d'installation concernée

Les contraintes opérationnelles de l'intervention

Le contexte de la découverte



Travail avec un exécutant

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



Réalisation de consignation

Pendant la réalisation de ces interventions générales en Basse Tension, le BR peut être amené à réaliser des **opérations de consignation ou de déconsignation**.

Il doit pour cela respecter les instructions liées aux opérations de consignation (descriptions pages 46 à 57).



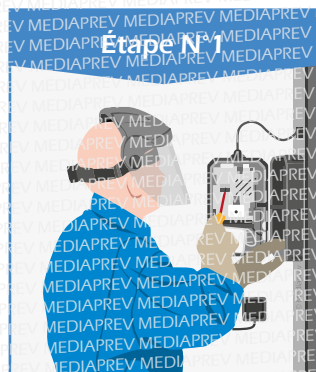
Réalisation de mesurage

Lors de ces opérations, l'opérateur habilité BR peut être amené à procéder à des **mesurages**. Il doit pour cela respecter les règles liées aux opérations de mesurage (descriptions pages 81 et 82).

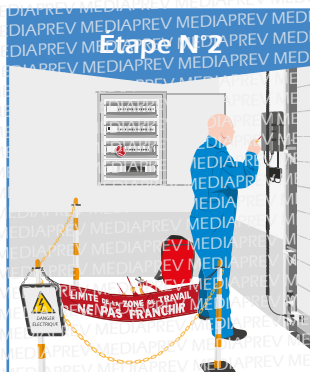


Les différentes étapes d'une intervention générale

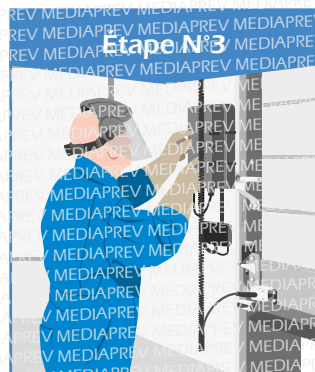
Pour procéder à une intervention **dans le cadre d'un dépannage**, le chargé d'intervention BR doit procéder dans l'ordre :



**Recherche et
localisation des
défauts**



**Élimination des
défauts, réparation
et remplacement**



**Réglage et
vérification du
fonctionnement**

Détail des différentes étapes

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

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

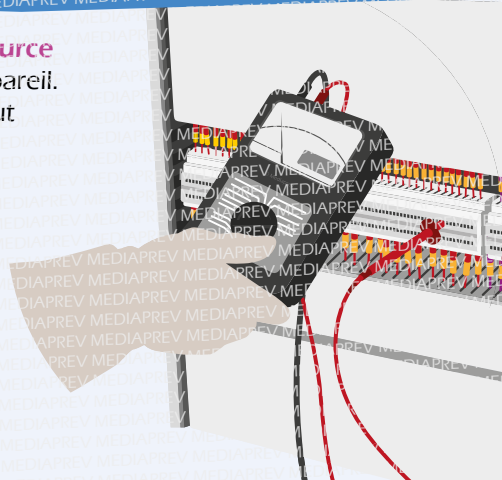
Étape N°1 Recherche et localisation des défauts

Cette étape consiste à **localiser la source des défauts** sur l'installation ou l'appareil.

Pour cela, la présence de tension peut être nécessaire.

L'intervention doit être réalisée avec du matériel et équipement **adapté à la tension présente** (appareil de mesurage...).

Lors de cette phase, le **BR** peut procéder à des opérations de mesurage (décrites en pages 81 et 82) de connexion ou de déconnexion.

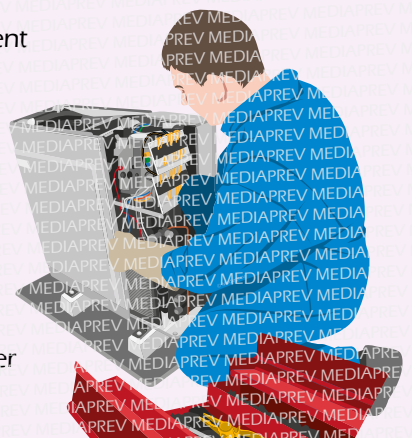


Étape N°2 Élimination des défauts, réparation et remplacement

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

Ces opérations ne doivent être réalisées qu'après **consignation** (description de la procédure de consignation en pages 46 à 55) de l'installation ou de l'ouvrage.

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



Étape N°3 Réglage et vérification du fonctionnement

Cette étape consiste à **s'assurer** que l'installation ou l'équipement fonctionne normalement ainsi qu'à effectuer les derniers réglages nécessaires (vitesse, température...).

Ces opérations se déroulent dans le respect des règles des **opérations d'essais et de mesurages**.

Si des anomalies demeurent, le chargé d'intervention réalisera à nouveau les étapes 1 et 2.

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



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

Matériel et outillage du BR

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



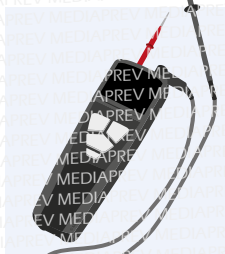
Gants isolants



Éléments de condamnation



Éléments d'identification



Vérificateur d'absence de tension



Écran facial de protection



Tapis isolant



Écran rabattable isolant



Outils isolants adaptés aux opérations à effectuer

16. LES OPÉRATIONS SPÉCIFIQUES

16.1 OPÉRATIONS SPÉCIFIQUES D'ESSAIS

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

Ils peuvent se dérouler dans le cadre :

D'intervention en BR

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

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

De travaux

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

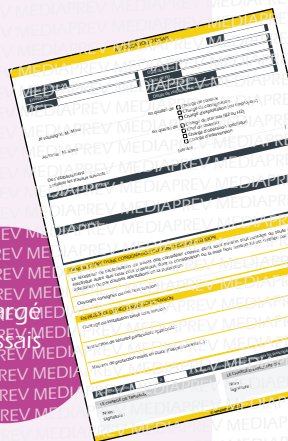
Les essais doivent alors respecter les prescriptions relatives aux travaux.

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

D'essais ne rentrant pas dans les définitions précédentes

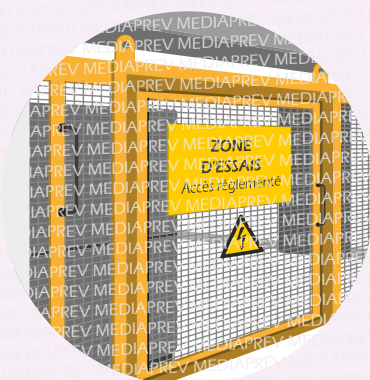
Il s'agit généralement d'essais réalisés en laboratoire, lors des phases de fabrication en série ou sur des plates-formes d'essais.

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



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

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



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

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

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

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

16.2 OPÉRATIONS SPÉCIFIQUES DE MESURAGE

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

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

Dans le cadre de mesurage, il est nécessaire :

D'être équipé des protections individuelles ou collectives liées à la zone d'environnement ou aux opérations à exécuter.

De vérifier avant tout mesurage le bon état et l'adéquation du matériel et des équipements de mesure.

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

NOTE

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

Mise en œuvre d'une pince ampèremétrique

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

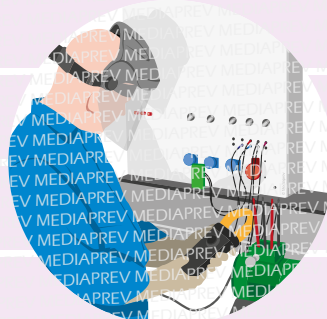
La mise en œuvre d'une pince ampèremétrique doit respecter les phases suivantes :

Raccordement de l'appareil à la pince

Positionnement de la pince en position ouverte

Fermeture progressive de la pince

Après la mesure, ouverture et retrait de la pince avant d'interrompre la continuité du secondaire



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

NOTE

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

16.3 OPÉRATIONS SPÉCIFIQUES DE MANŒUVRE

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

Ils peuvent opérer afin de :

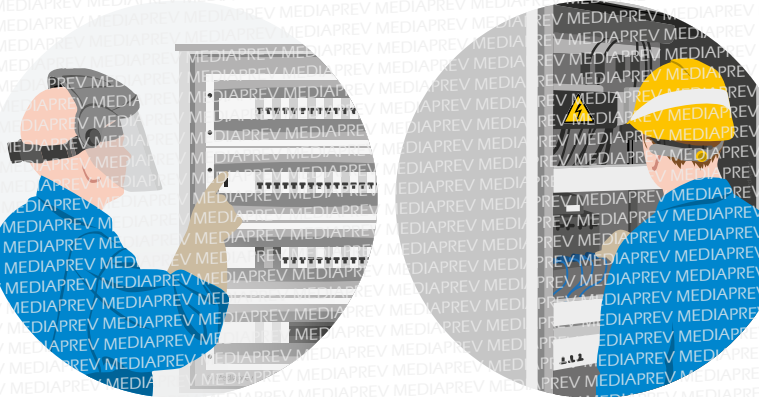
La **modification** de l'état électrique d'un réseau ou d'une installation dans le cadre du fonctionnement normal

La **mise en marche, le réglage ou l'arrêt** d'un équipement

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



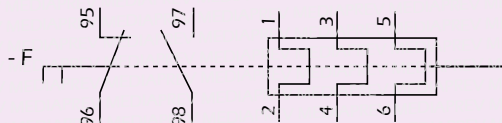
Le **branchement et le débranchement** d'équipements amovibles prévus pour être connectés et déconnectés sans risques



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...).

Le schéma de symbole d'un relais de protection



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

Bouton de réglage du courant

Bouton de réarmement

Bouton stop

Bouton de test

NOTE

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



Manœuvres de consignation

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



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...).

16.4 OPÉRATIONS SPÉCIFIQUES DE VÉRIFICATION

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

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

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



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

Le BE Vérification peut être amené à :

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

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

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

17. LES OPÉRATIONS PARTICULIÈRES

17.1 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.

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 :

NOTE

Exemple pour les culots à vis :

Type de culot
(E : Edison)

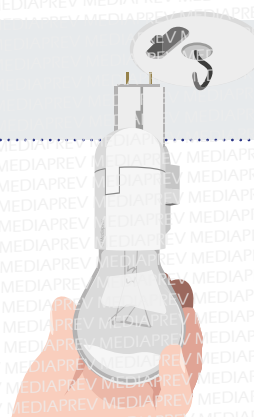


Diamètres du
culot

Type	Diamètre
E10	10 mm
E27	27 mm
E40	40 mm

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

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



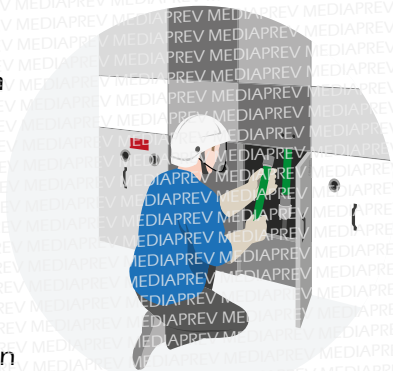


Changement de fusible en HT

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

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

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



Changement de fusible en **Haute tension A**

Remplacement de fusible hors tension sur un circuit

Dans l'ordre :

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

Mise hors tension de tous les conducteurs environnants

Pas de risque lié au voisinage

Réalisation des opérations selon les prescriptions liées aux travaux hors tension

Risque lié au voisinage persistant

Réalisation des travaux dans le respect des prescriptions liées au voisinage

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



Changement de fusible en BT

Sur une installation en basse tension, le remplacement de fusible doit être effectué de préférence **hors tension**. Il peut néanmoins être changé sous tension en fonction des **caractéristiques** de l'appareil (protection de l'opérateur).

NOTE

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

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

Absence de risque
de contact direct

Risque de **contact direct** ② ③



Fusion enfermée

Opération réalisée **hors tension**

Opération réalisée
par une personne

Habilitée ou non*

Sur une **installation**

Sur un **ouvrage**

Opération pouvant
être réalisée par un
opérateur habilité

Opération devant
être confiée à un
opérateur habilité

BS

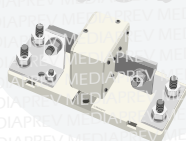
B2V ou B2T
Voir A BR 0001

* 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.



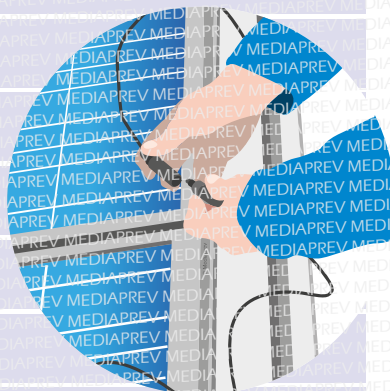
17.2 OPÉRATIONS PARTICULIÈRES SUR PANNEAUX PHOTOVOLTAÏQUES

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

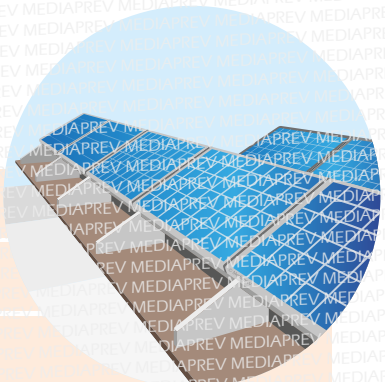
L'opérateur habilité BP ne dispose pas d'exécutant sous ses ordres.



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).



17.3 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 débrochables 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 $U > 50V$ 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.

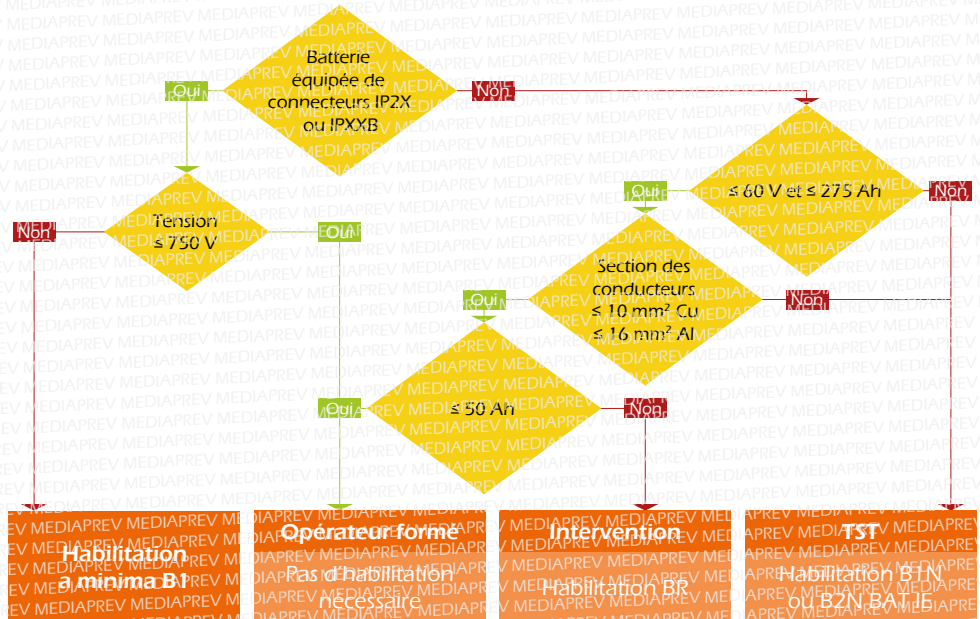


Mise en place d'écrans opaques et nettoyage des surfaces.

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.

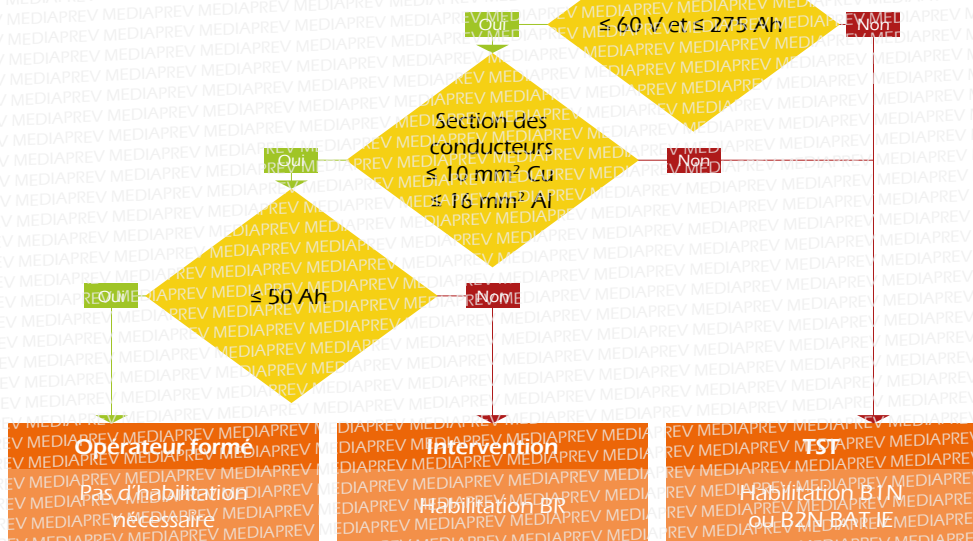


Connexion ou déconnexion de batterie



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

Habileté 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.



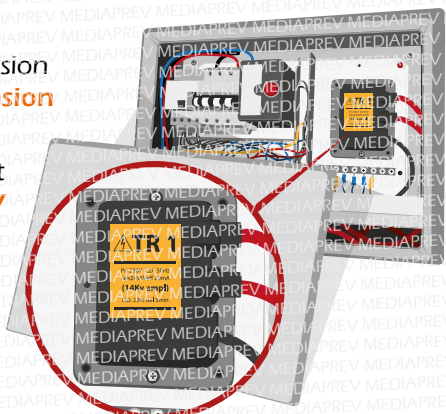
Les différentes opérations présentant un risque de contact avec une pièce nue sous tension doivent être réalisées après la mise en œuvre des équipements de protection collectives et individuelles. Ces derniers doivent en outre présenter une résistance particulière à l'acide ou à l'électrolyte en cas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

17.4 LES ÉQUIPEMENTS EN BASSE TENSION AVEC DES CIRCUITS EN HAUTE TENSION

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

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

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



Intervention de dépannage sur un équipement BT comprenant des circuits HT

Habilitation B2V ou BR minimum + mention spéciale

Intervention sur les circuits HT

Intervention sur les circuits BT

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

Étape 1

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

Les circuits HT

Leurs protections

Toute défectuosité des circuits (isolement...)

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

Étape 2

Élimination du ou des défauts

Étape 3

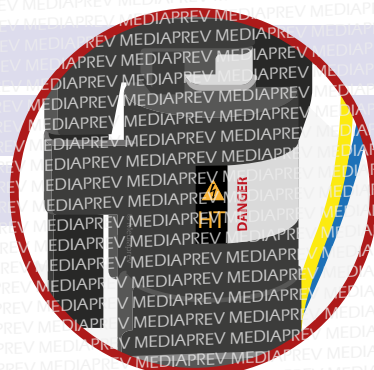
Réglages et vérifications du fonctionnement des équipements ou des appareils après restauration

De nombreux appareils basse tension peuvent contenir des circuits en haute tension, il est important de **bien les repérer** avant le début de l'intervention.

Exemples :

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

Exemple ci-contre d'un téléviseur à tube cathodique



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

NOTE

18. SIGNALISATION ET BALISAGE DE LA ZONE DE TRAVAIL

18.1 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 **zebra noir dans un triangle jaune**.



Néanmoins d'autres signalisations existent.

Par exemple :



**INSTALLATION sous TENSION
DANGER DE MORT**

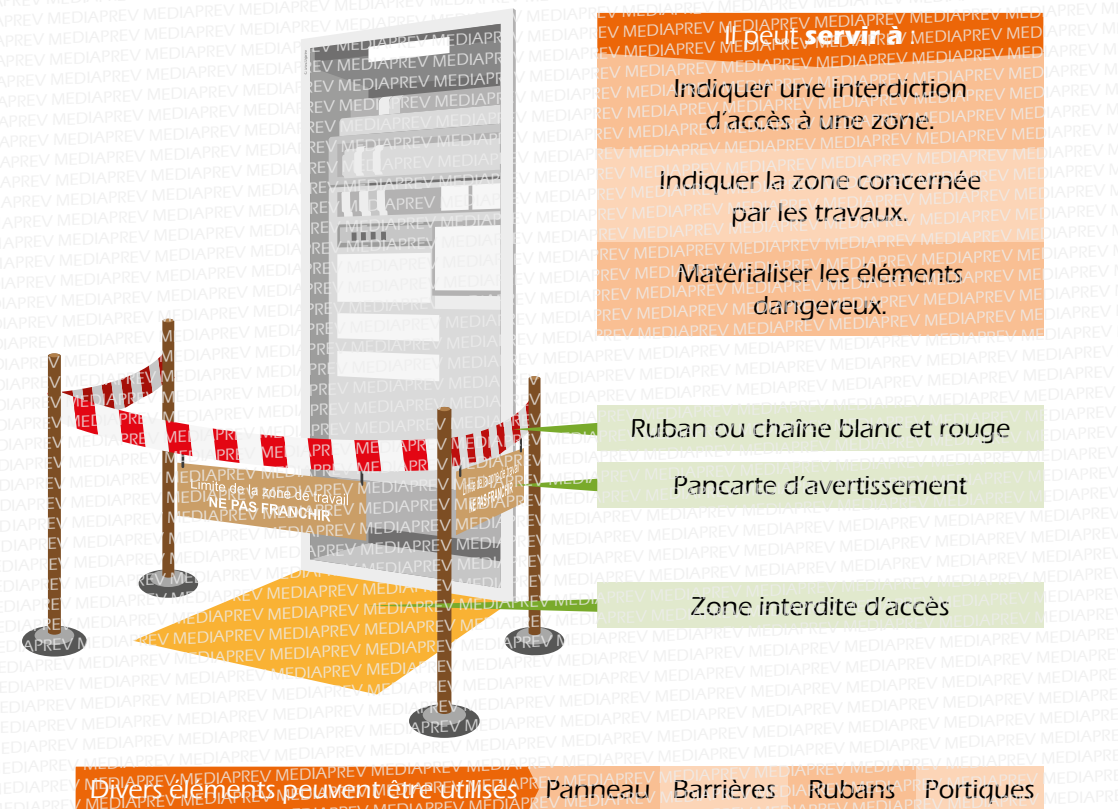
18.2 LA SIGNALISATION DE CONSIGNATION

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



18.3 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.



19. LA SURVEILLANCE DES ZONES DE TRAVAIL

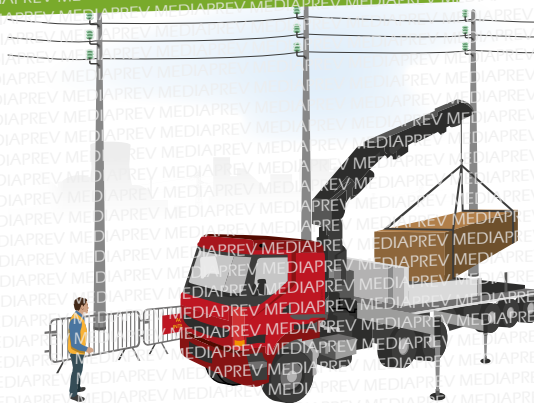
Pendant le déroulement de certaines opérations en environnement électrique, un **surveillant de sécurité** peut être nommé par le chargé de chantier ou de travaux afin d'assurer le respect des instructions établies.

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

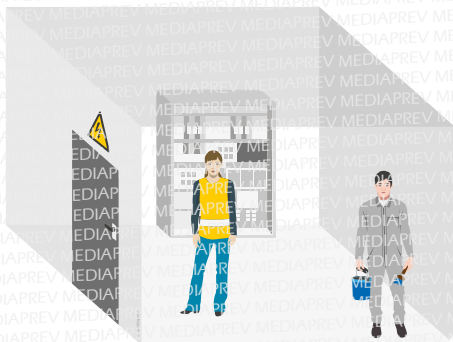
19.1 LE SURVEILLANT DE LIMITE DE SÉCURITÉ

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



19.2 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.



19.3 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...)

20. DOCUMENTS ET INSTRUCTIONS DE SÉCURITÉ

20.1 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...)

20.2 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

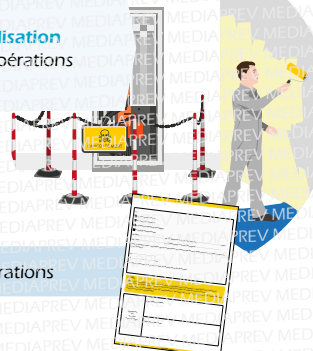
L'autorisation de travail est élaborée et signée par le chargé d'exploitation électrique en deux exemplaires. Afin d'en assurer la traçabilité, ils doivent être numérotés.

Élaboration
et signature des
deux exemplaires par le
chargé d'exploitation

Remise contre signature
d'un exemplaire à la **personne
en charge des opérations**

Réalisation
des opérations

Élaboration d'un **avis de fin de travail** à la fin des opérations

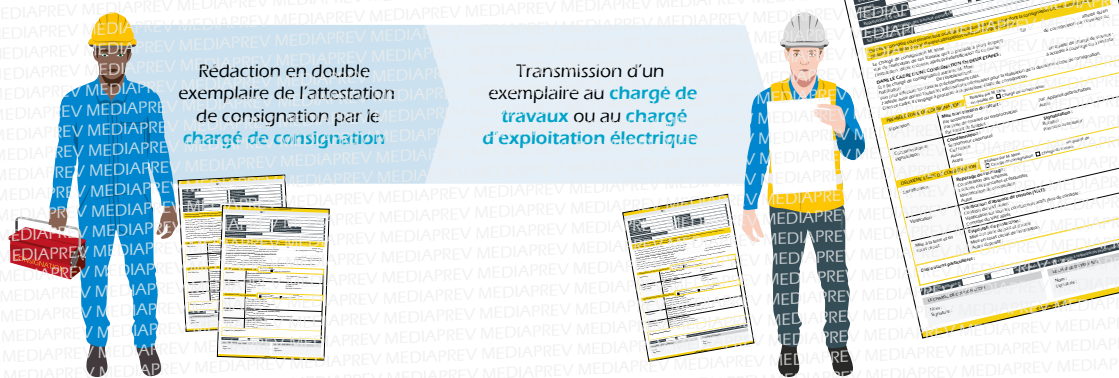


20.3 L'ATTESTATION DE CONSIGNATION

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

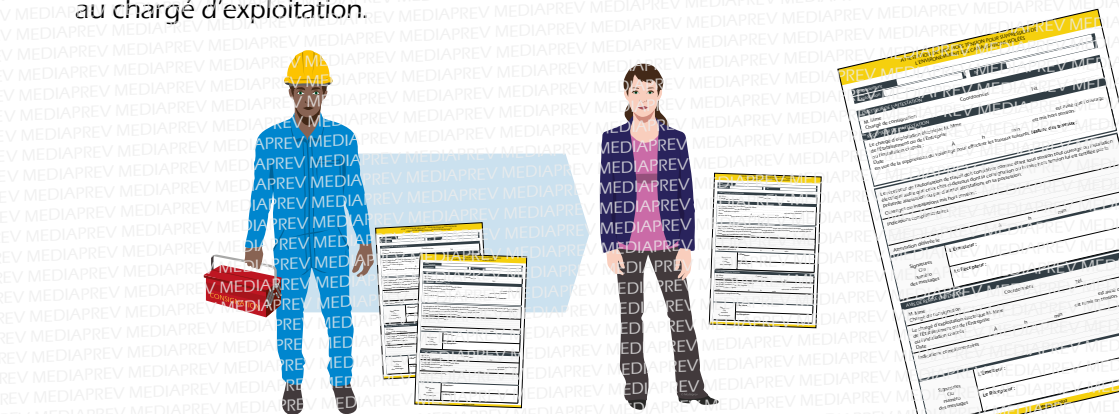
Ce document doit être **obligatoirement complété avant** la réalisation des opérations (pour l'attestation de consignation).

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.



20.4 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.

21. 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).

21.1 LA VÉRIFICATION DU MATÉRIEL

Les différents points à contrôler :

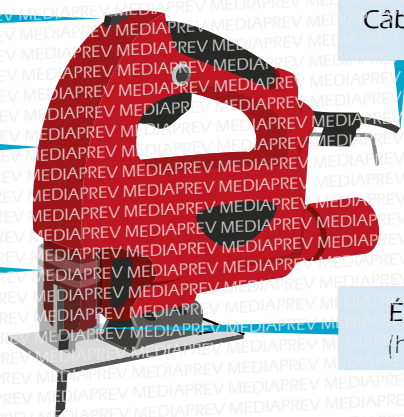
Interrupteur

Enveloppe de l'appareil

Dispositif de sécurité

Câble d'alimentation

État de propreté
(huile, humidité...)



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**

21.2 LES LAMPES BALADEUSES

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



NOTE

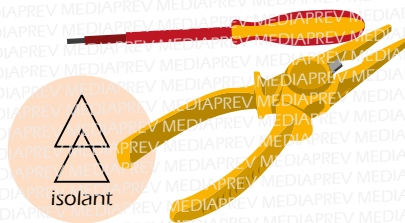
Les lampes baladeuses de fortune sont quant à elles formellement interdites.



21.3 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.



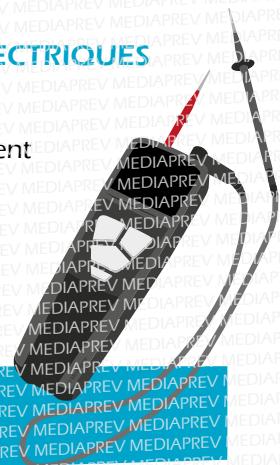
21.4 LES OUTILS SPÉCIFIQUES AUX OPÉRATIONS ÉLECTRIQUES

Le vérificateur d'absence de tension

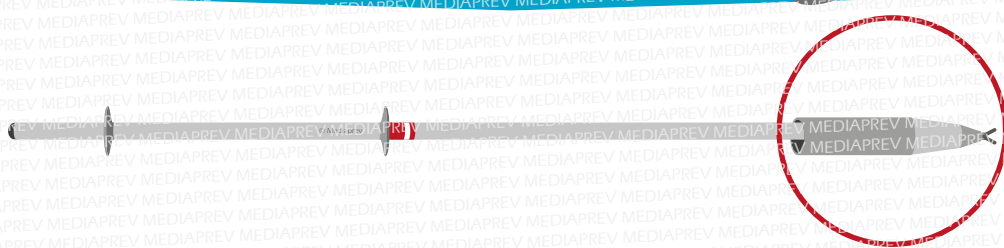
Un vérificateur d'absence de tension est un appareil spécialement conçu pour **détecter l'absence de tension** sur un ouvrage.

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**



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

22. 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

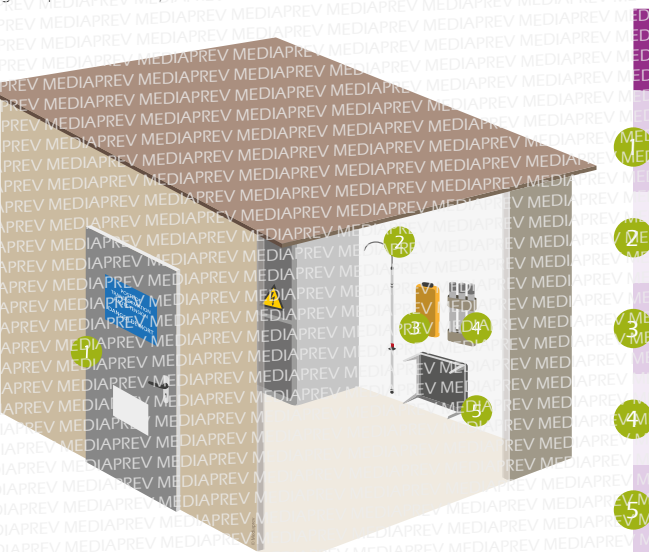
La perche isolante permet, entre autres, de **soustraire une victime d'une électrisation** ; elle doit être adaptée au domaine de tension de l'installation.

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

23. 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 :



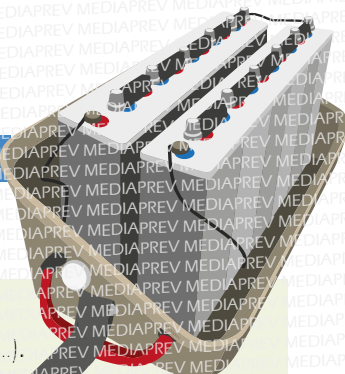
Incendie



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.



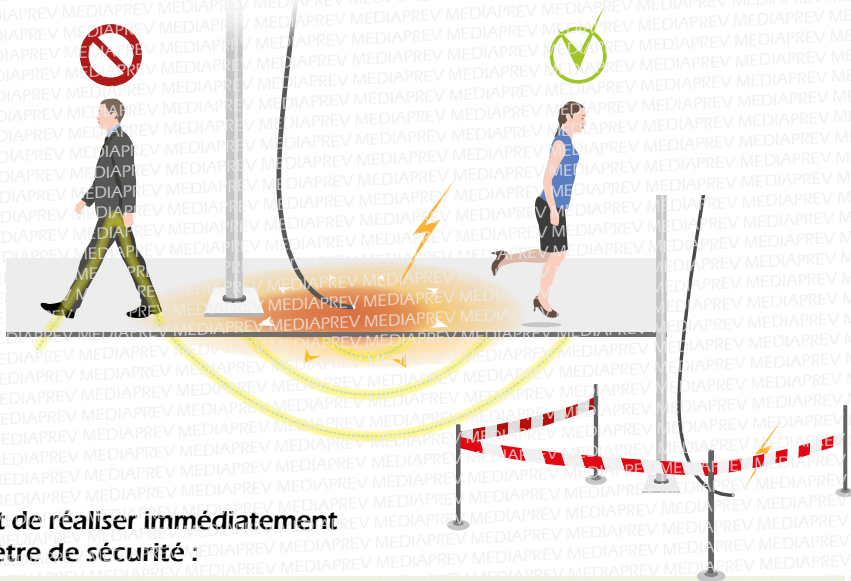
Conducteur électrique tombé au sol

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.

24. 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'isolement, contacts défectueux, foudre...). Une réaction immédiate et efficace des premiers témoins permet généralement de contenir le sinistre.

24.1 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 CO_2).



Respecter les prescriptions portées sur l'extincteur.

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

Evacuer

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



24.2 L'EXTINCTEUR CO_2 : SPÉCIALISTE DU RISQUE ÉLECTRIQUE



Tout comme les autres appareils, le CO_2 peut être utilisé en respectant les prescriptions du fabricant.

Le CO_2 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 CO_2 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.

24.3 LANCE-DIFFUSEUR HAUTE TENSION (DHT)

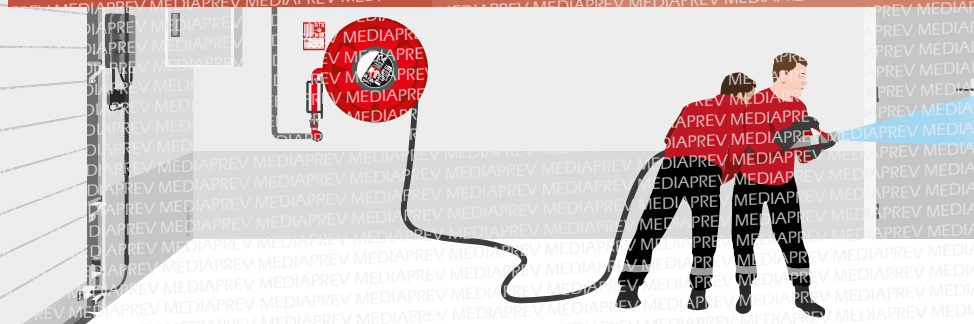
Afin d'assurer l'extinction d'une installation électrique, il existe également certaines lances munies d'un Diffuseur Haute Tension (DHT).

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 (supérieur à 1000 volts)	Ecartement minimum	Même hors tension un courant résiduel peut persister dans l'ouvrage
Ouvrage BT (moins de 1000 volts)	0,5 mètre	
Ouvrage HT (jusqu'à 20 KV inclus)	1 mètre	
Ouvrage HT (jusqu'à 50 KV inclus)	2 mètres	
Ouvrage HT (jusqu'à 150 KV inclus)	3 mètres	
Ouvrage HT (supérieur à 250 KV)	4 mètres	

Utiliser une lance DHT uniquement si l'on a la certitude que l'installation est hors tension.



25. LES ACCIDENTS D'ORIGINE ÉLECTRIQUE

25.1 CONDUITE À TENIR

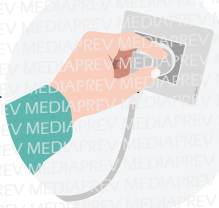
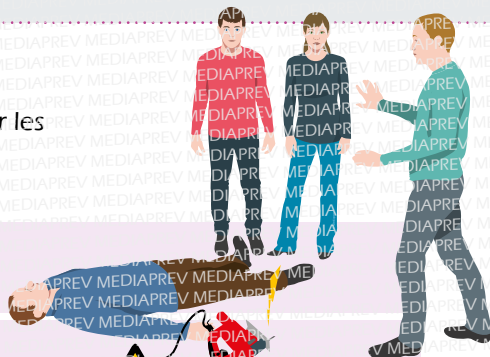
Lors d'un accident, il est primordial de sécuriser les lieux afin d'éviter tout suraccident.

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

Analyser la situation.

Repérer le(s) danger(s).

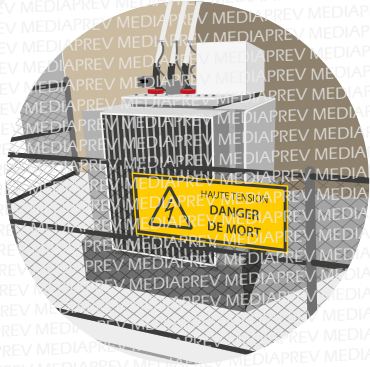
Supprimer immédiatement tout risque menaçant sa vie, celle de la victime et celle des témoins.



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.



Site 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

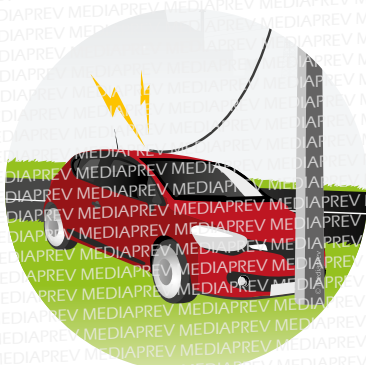
Lors de ces différentes opérations, la sécurité du sauveteur et des tiers doit rester une priorité.

25.2 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.

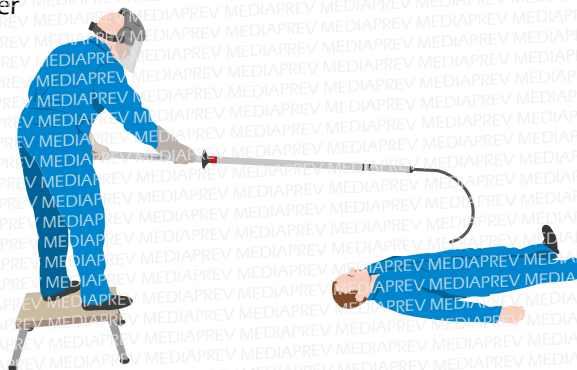
Dans l'attente de cette confirmation, les personnes à proximité ne doivent pas tenter de s'approcher du véhicule.



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.



25.3 L'ALERTE AUX SECOURS

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



18

Pompiers



15

Secours
médicalisés



112

N° d'urgence
unique de l'Union
Européenne

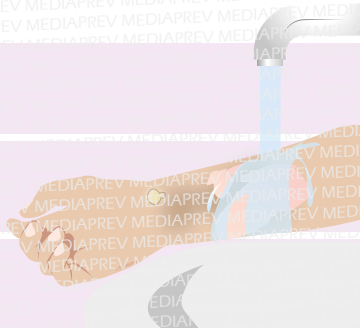
25.4 NOTIONS SUR LES GESTES DE PREMIERS SECOURS À RÉALISER

Si la victime électrisée est consciente

Allonger la victime

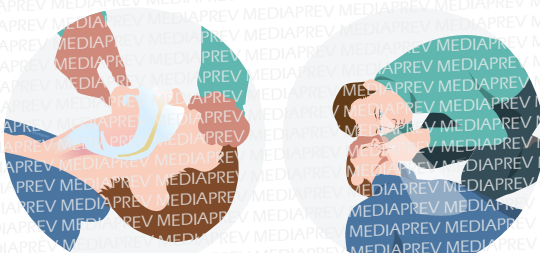
Demander un **avis médical** (15) et suivre les conseils donnés.

Refroidir les zones présentant d'éventuelles brûlures.



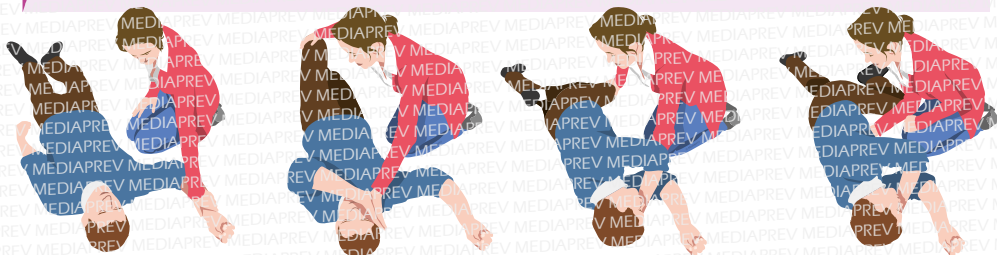
Si la victime électrisée est inconsciente

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



Si la victime respire

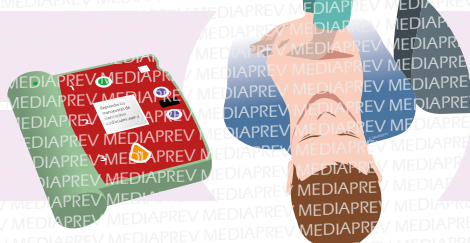
L'installer en **PLS** (Position Latérale de Sécurité)



Si la victime ne respire pas

Commencer une **réanimation cardio-pulmonaire**.

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



26. 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.

27. LEXIQUE

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 remit 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 dernie.

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'installa- tion 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 ETAPE DE CONSIGNATION		Réalisée par M. Mme en qualité de <input type="checkbox"/> Chargé de consignation
Séparation	Mise hors tension du circuit : Par sectionneur Par prise de courant ou embrochables Par retrait de fusibles	Par Appareil débouchables Autre
Condamnation et signalisation	Condamnation : Sectionneur cadenassé Clef retirée Autre Autre	Signalisation : Rubalise Panneau avertisseur
DEUXIÈME ETAPE DE CONSIGNATION		Réalisée par M. Mme en qualité de <input type="checkbox"/> Chargé de consignation <input type="checkbox"/> 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 À LA ZONE CONCERNÉE.

Observations éventuelles :

Chargé de consignation :

Signatures
ou
numéro
des messages

Chargé de travaux :

N°

Nature des travaux

Entreprise

Activité

Date de début

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 :



ATTESTATION DE RÉCEPTION DU CARNET DE PRESCRIPTIONS

Je reconnais avoir reçu le **carnet de prescriptions de sécurité** relatif aux opérations suivantes :

Date

Nom et signature du titulaire

NOTES

Ce carnet de prescriptions est établi sur la base des prescriptions de la **norme NF C18-510** et doit être complété, le cas échéant, par des **instructions de sécurité particulières** au travail effectué dans l'entreprise.



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				
Habileté spécial				

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

Date de délivrance

Date de fin de validité

SIGNATURES

Le titulaire

Signature

L'employeur

Nom

Prénom

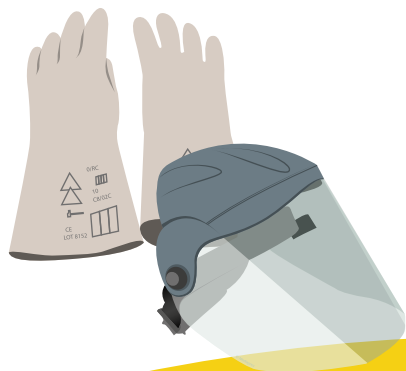
Fonction

Signature

TITRE D'HABILITATION

AUTORISATIONS OU INTERDICTIONS SPÉCIALES

DOCUMENTS SUPPLÉMENTAIRES



LIVRET DE FORMATION **CARNET DE PRESCRIPTIONS** OPÉRATIONS D'ORDRE ÉLECTRIQUE BT HT

Conception, réalisation Mediaprev

Réimpression Septembre 2024
Imprimé En France

En vertu de l'article L335-2, toute utilisation frauduleuse et tout détenteur frauduleux seront systématiquement poursuivis, qu'ils soient privés, publics ou organismes publics.

L'éditeur ainsi que tous les auteurs ne peuvent être tenus responsables de l'utilisation ou de l'application par les lecteurs des indications mentionnées dans cet ouvrage.

Ce livre est un support qui vient en appui de la formation dispensée par un organisme ou une association habilités.

Ce carnet de prescriptions est établi sur la base des prescriptions de la norme NF C18-510 et doit être complété, le cas échéant, par des instructions de sécurité particulières au travail effectué dans l'entreprise.

