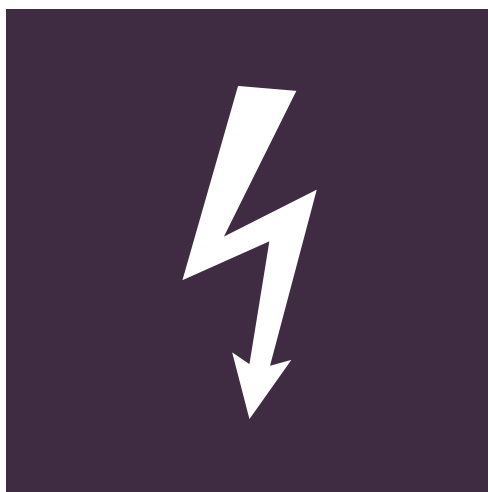


FORMATION DE FORMATEUR EN HABILITATION ÉLECTRIQUE



RECUEIL FORMATEUR

SOMMAIRE

I Partie 1

5

Préambule
L'habilitation électrique
Notions élémentaires d'électricité
Les effets du courant électrique sur le corps
Les différents types d'accidents
Prévention des risques lors de la conception des installations
L'évaluation des risques électriques
La prévention du risque électrique
Les différents domaines de tension
Les différents ouvrages et installations
Les zones d'environnement
Les différents acteurs
Réalisation d'opérations hors tension
Réalisation d'opérations dans un environnement électrique
Les interventions
Les opérations spécifiques
Opérations particulières
Signalisation et balisage de la zone de travail
La surveillance des zones de travail
Documents et instructions de sécurité
Outillage électrique et outils isolés
Les équipements de protection
Incidents lors des opérations
Les incendies sur ouvrage électrique
Les accidents d'origine électrique
Annexes

II Partie 2 : Fonction formateur

113

Conception d'une action de formation
Réalisation d'une action de formation
Évaluation d'une action de formation

PARTIE 1



SOMMAIRE

| | | |
|----|--|-----|
| 1 | Préambule | 6 |
| 2 | L'habilitation électrique | 6 |
| 3 | Notions élémentaires d'électricité | 9 |
| 4 | Les effets du courant électrique sur le corps | 12 |
| 5 | Les différents types d'accidents | 13 |
| 6 | Prévention des risques lors de la conception des installations | 15 |
| 7 | L'évaluation des risques électriques | 20 |
| 8 | La prévention du risque électrique | 21 |
| 9 | Les différents domaines de tension | 22 |
| 10 | Les différents ouvrages et installations | 24 |
| 11 | Les zones d'environnement | 27 |
| 12 | Les différents acteurs | 35 |
| 13 | Réalisation d'opérations hors tension | 43 |
| 14 | Réalisation d'opérations dans un environnement électrique | 57 |
| 15 | Les interventions | 68 |
| 16 | Les opérations spécifiques | 76 |
| 17 | Opérations particulières | 81 |
| 18 | Signalisation et balisage de la zone de travail | 89 |
| 19 | La surveillance des zones de travail | 90 |
| 20 | Documents et instructions de sécurité | 92 |
| 21 | Outillage électrique et outils isolés | 94 |
| 22 | Les équipements de protection | 95 |
| 23 | Incidents lors des opérations | 98 |
| 24 | Les incendies sur ouvrage électrique | 99 |
| 25 | les accidents d'origine électrique | 102 |
| 26 | Annexes | 105 |

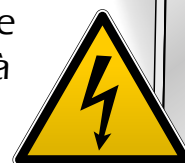
Généralement sources de risques pour les travailleurs, les opérations sur ou à proximité d'ouvrage ou d'installation électrique doivent être traitées avec la plus grande attention. La prévention lors de ces opérations passe bien entendu par une évaluation du risque et la mise en œuvre des principes généraux de prévention. Le développement des compétences à 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.

1

L'HABILITATION ÉLECTRIQUE

1.1 À QUI S'ADRESSE L'HABILITATION ÉLECTRIQUE ?

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



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

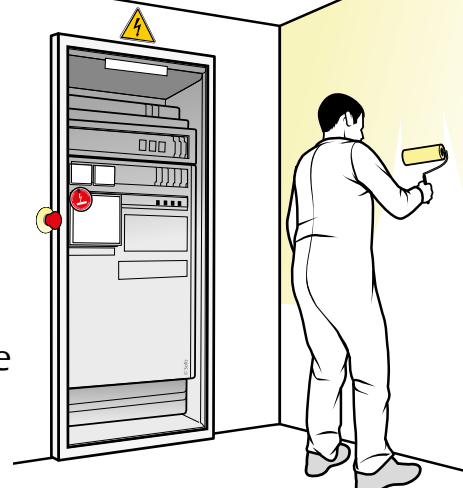


Sont considérées comme travaux d'ordre électrique les opérations qui concernent un ouvrage ou une installation électrique en exploitation, les parties actives, leurs isolants, la continuité des masses et autres parties conductrices des matériels ainsi que leurs protections.

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

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

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



1.4 DÉLIVRANCE DU TITRE D'HABILITATION

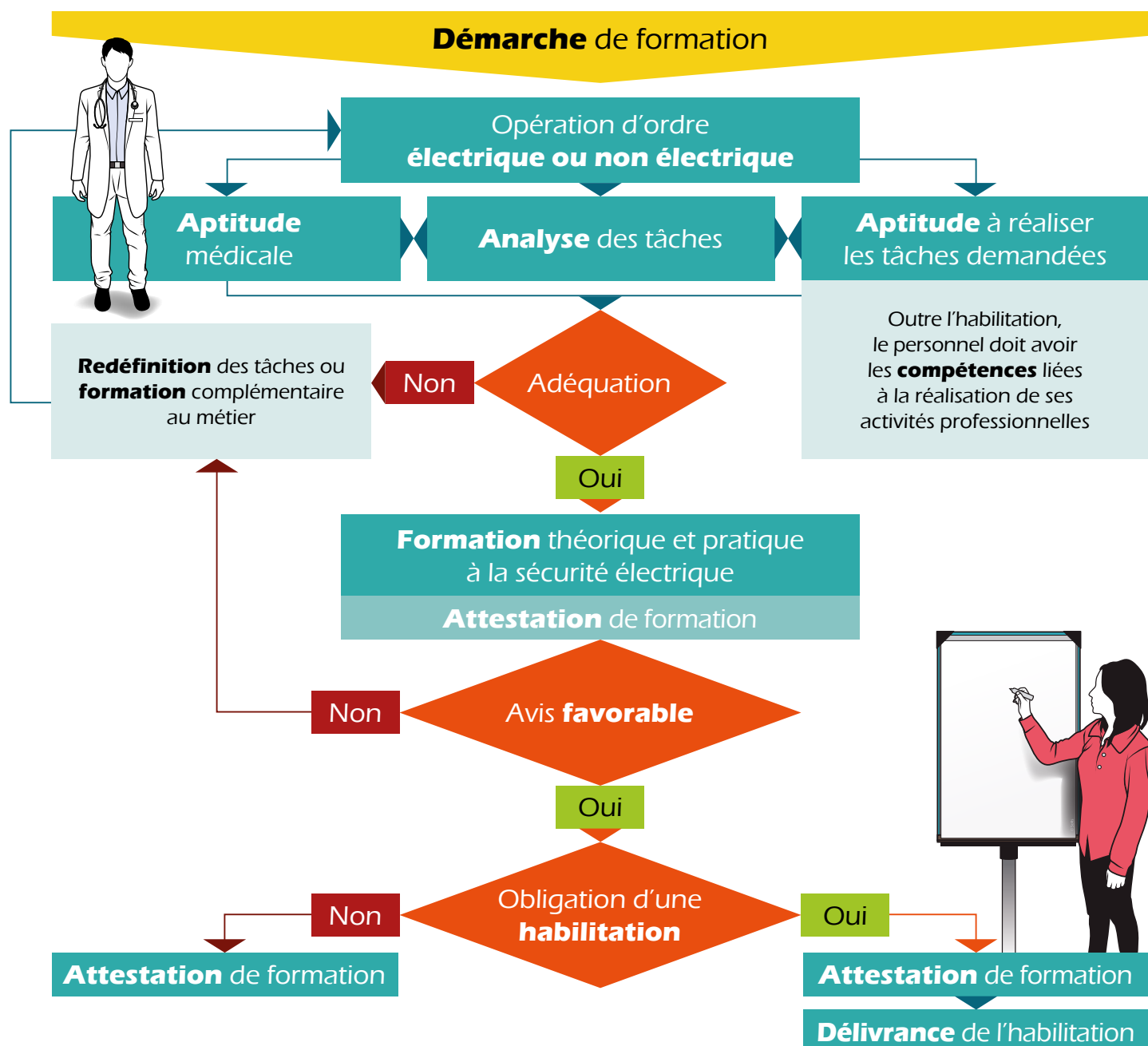
L'habilitation est matérialisée par la délivrance par l'employeur d'un titre d'habilitation individuel signé par les deux parties (employeur et habilité).

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

| | | | | | |
|---------|----------|----------|----------|----------------------------|----------------------|
| EXEMPLE | 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.

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



1^{ER} CARACTÈRE - DOMAINE DE TENSION

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

2^{ÈME} CARACTÈRE - TYPE D'OPÉRATION

| | |
|----------|--|
| 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 Manoeuvre |
| P | Opérations BT élémentaires chaîne PV |

3^{ÈME} CARACTÈRE - LETTRE ADDITIONNELLE

| | |
|----------|---|
| V | Travaux réalisés en zone de voisinage renforcé (Zone 2 ou zone 4) |
| T | Travaux sous tension |
| N | Nettoyage sous tension |
| X | Opération Spéciale |

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

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

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

Note

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

1.5 REMISE À NIVEAU ET SUIVI DES HABILITATIONS

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

La périodicité recommandée est de **3 ans**.



Note

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

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

2

NOTIONS ÉLÉMENTAIRES D'ÉLECTRICITÉ

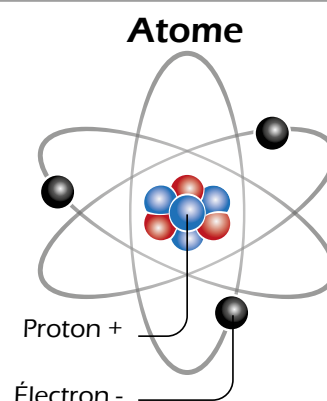
2.1 LE PHÉNOMÈNE ÉLECTRIQUE

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

La matière

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

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



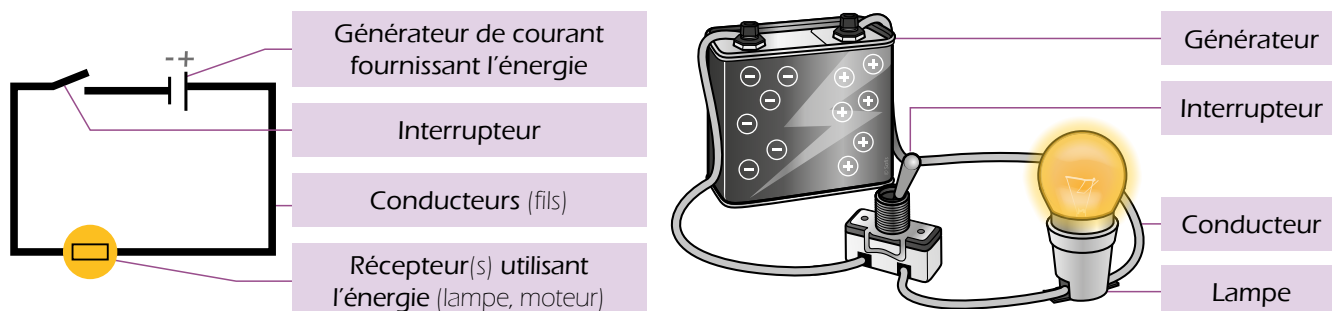
Différence de potentiel

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

2.2 LA PRODUCTION DE COURANT

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

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



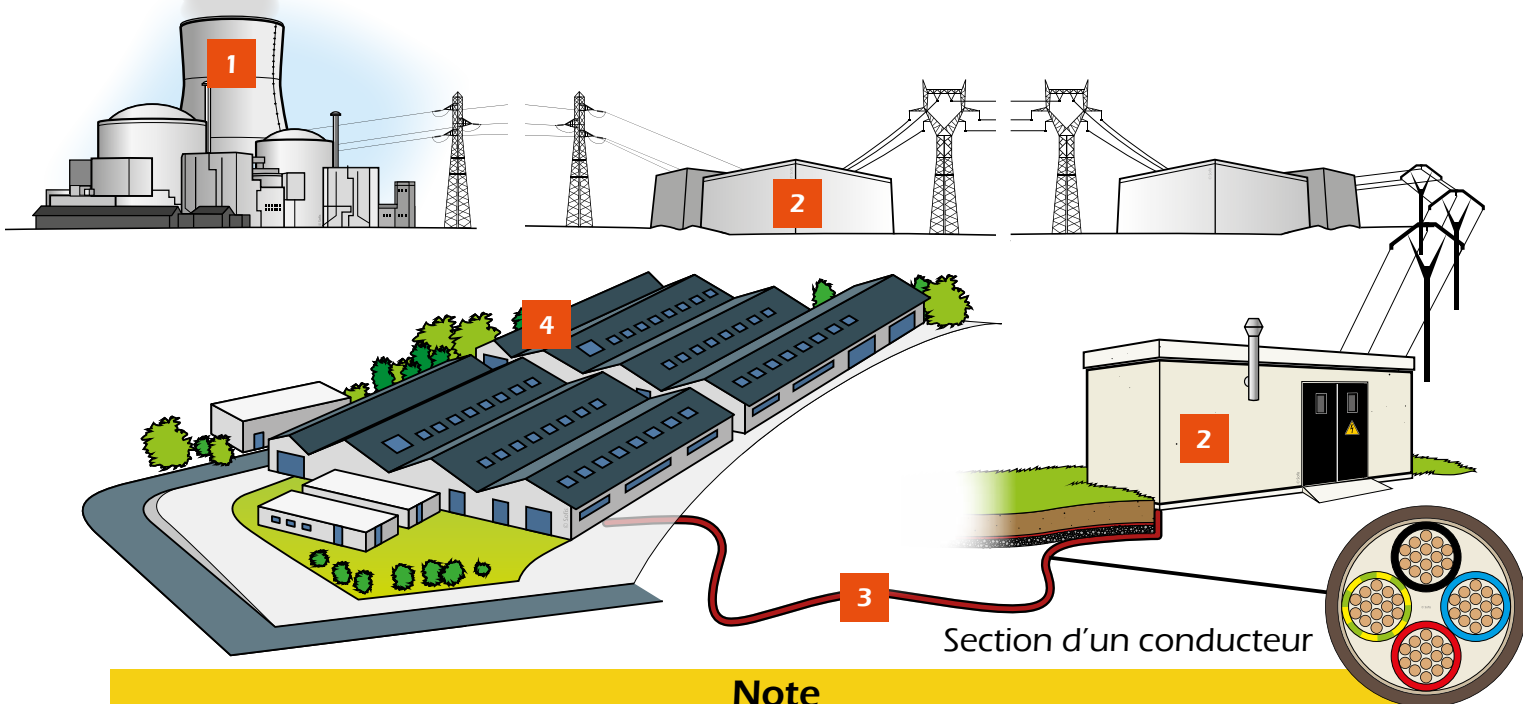
En France, l'énergie électrique fait partie intégrante de notre environnement. C'est un danger omniprésent aussi bien sur le plan professionnel que personnel.

1 Les générateurs

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

2 Les transformateurs

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



Note

Terre

Exclusivement Neutre

ou Phase(s)

3 Les conducteurs

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

4 Les récepteurs

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

2.3 LES UNITÉS DE MESURE ÉLECTRIQUE

La tension (U)

Unité de mesure : le volt (V)

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

L'intensité du courant (I)

Unité de mesure : l'ampère (A)

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

La puissance (P)

Unité de mesure : le watt (W)

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

La résistance (R)

Unité de mesure : l'ohm (Ω)

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

2.4 LES DIFFÉRENTS TYPES DE COURANT

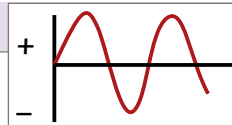
Courant continu

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



Courant alternatif

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

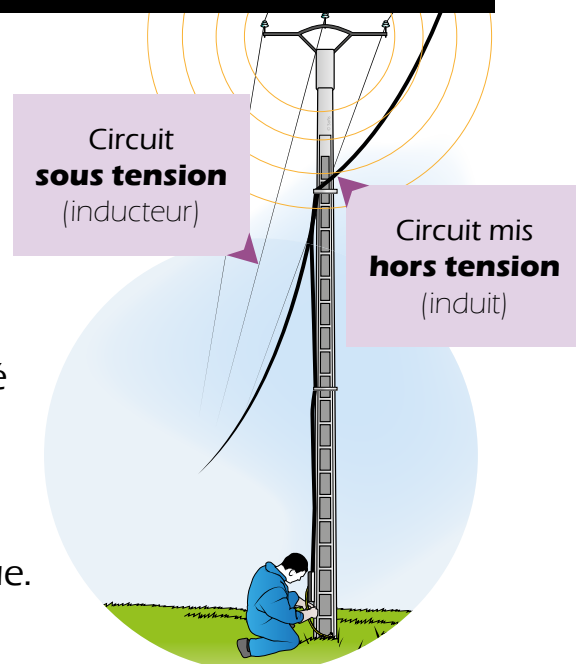


2.5 INDUCTION MAGNÉTIQUE

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

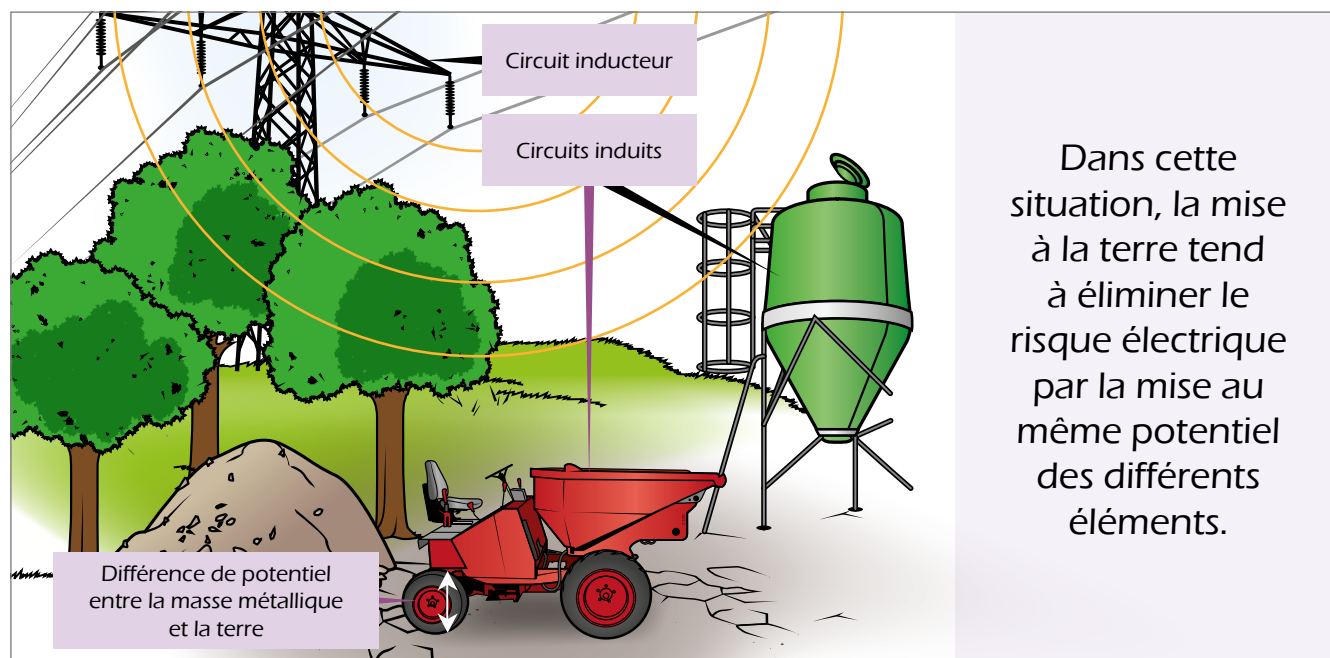
L'ampleur du phénomène dépend, entre autres, de l'intensité du courant inducteur, de la proximité des circuits ou de la distance de proximité des circuits.

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



2.6 LE COUPLAGE CAPACITIF

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

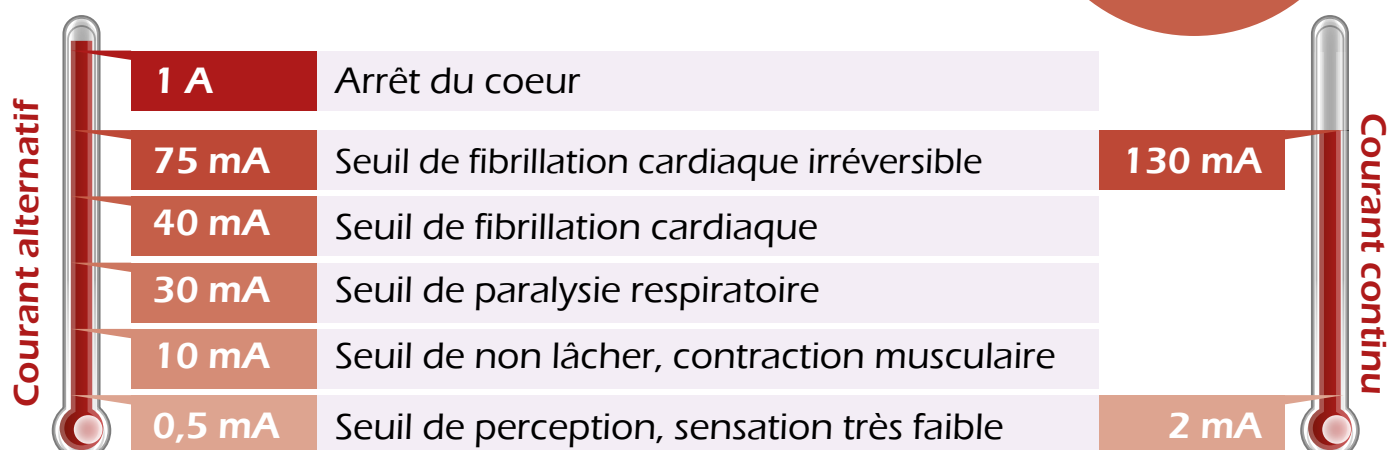


3

LES EFFETS DU COURANT ÉLECTRIQUE SUR LE CORPS

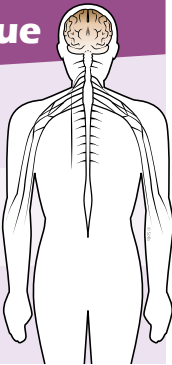
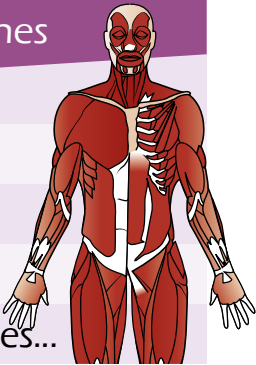
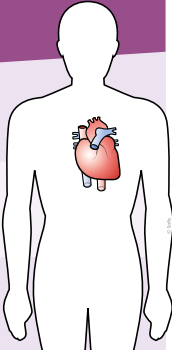
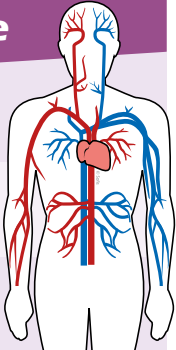
Les effets du courant sur le corps dépendent de **nombreux paramètres** : L'intensité, la tension, la durée, le chemin du courant, la résistance de la peau (humide ou non...), la surface de contact.

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



Les conséquences 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.

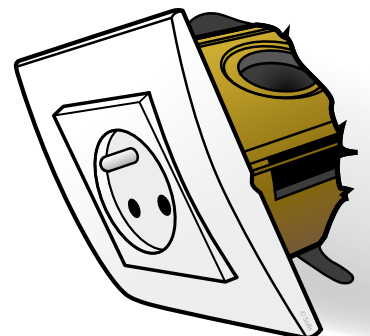
4

LES DIFFÉRENTS TYPES D'ACCIDENTS

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

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

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

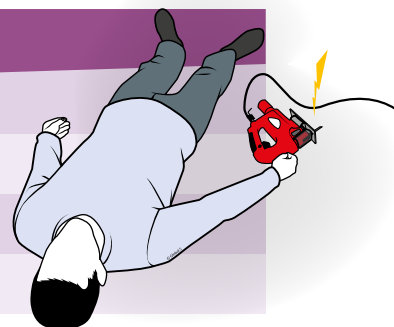


4.1 LES CONSÉQUENCES D'UN ACCIDENT ÉLECTRIQUE

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

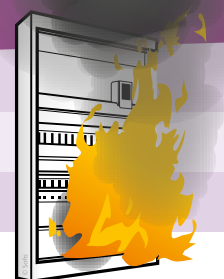
Conséquences **humaines**

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



Conséquences **matérielles**

- Détérioration du matériel
- Incendie
- Explosion



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

- Contact direct
- Contact indirect
- Arc électrique (amorçage en haute tension)
- Tension de pas

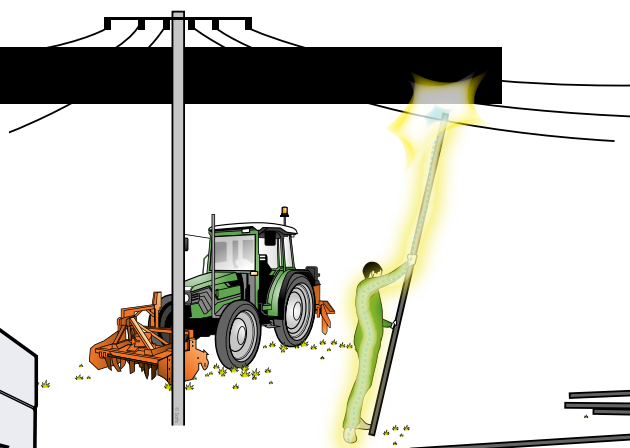
L'incendie ou l'explosion peut se produire par :

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

4.2 CONTACT DIRECT

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

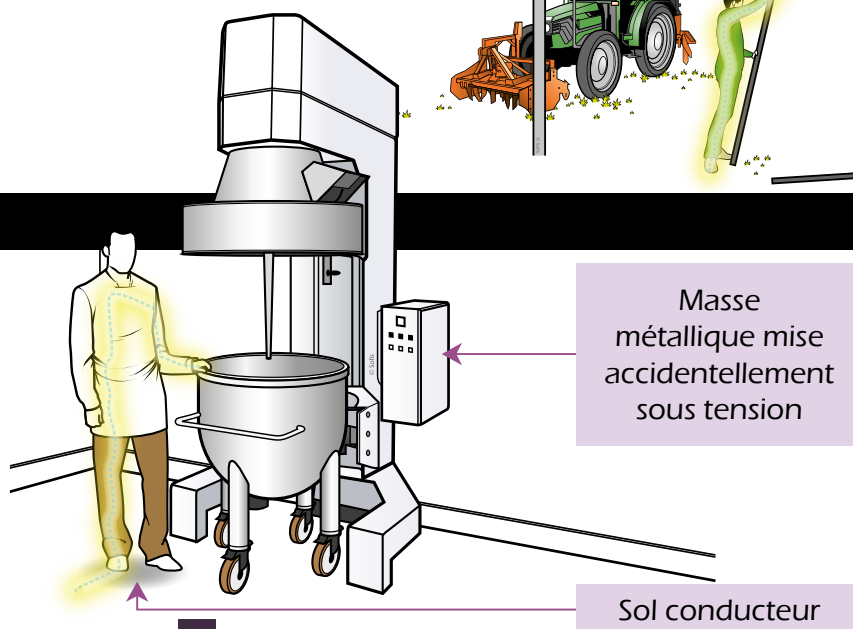
Ces contacts représentent **75 % des accidents**.



4.3 CONTACT INDIRECT

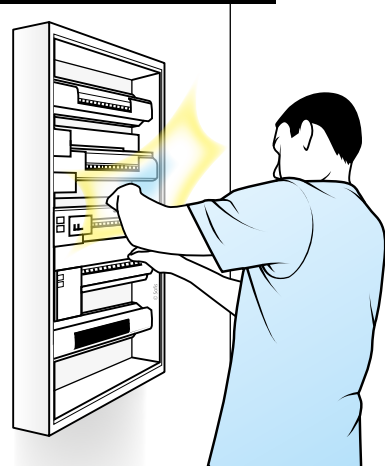
C'est le contact d'une personne avec une masse métallique mise sous tension suite à un défaut d'isolement.

Cela représente **20 % des contacts**.



4.4 SURINTENSITÉS : COURTS-CIRCUITS ET SURCHARGES ÉLECTRIQUES

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. Une **surcharge électrique** est une quantité trop importante de courant passant dans les conducteurs électriques. Les conducteurs s'échauffent et peuvent fondre, au risque de provoquer un incendie. Cela représente **5 % des contacts**.



5

PRÉVENTION DES RISQUES LORS DE LA CONCEPTION DES INSTALLATIONS

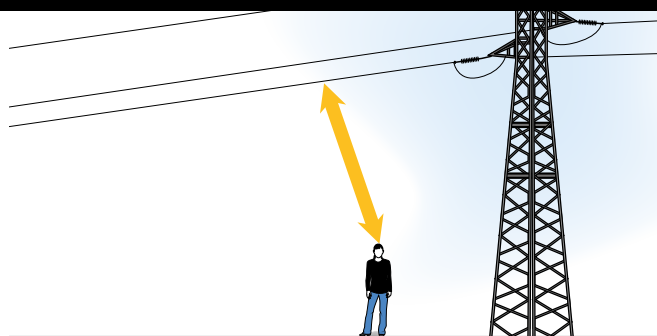
Afin de réduire les risques de contact ou de court-circuit, de nombreux moyens de prévention peuvent être intégrés lors de la conception des ouvrages ou installations. **Voici quelques exemples :**

5.1 PROTECTION CONTRE LES CONTACTS DIRECTS

Par éloignement

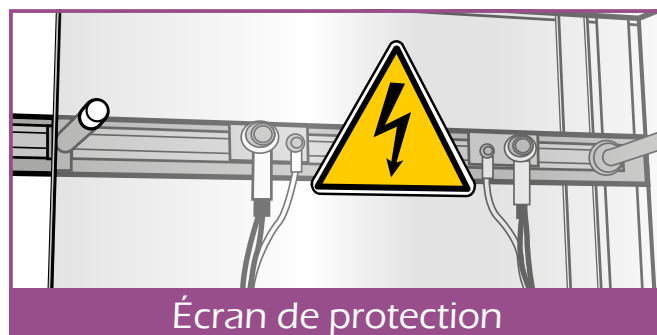
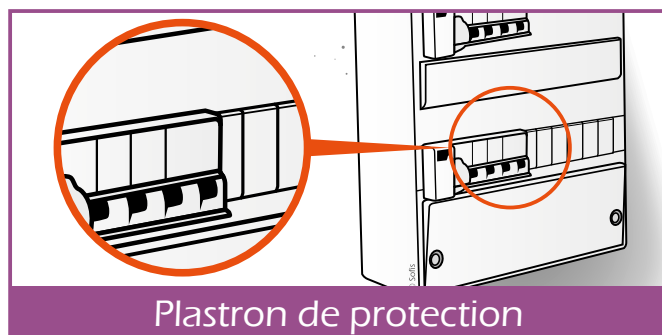
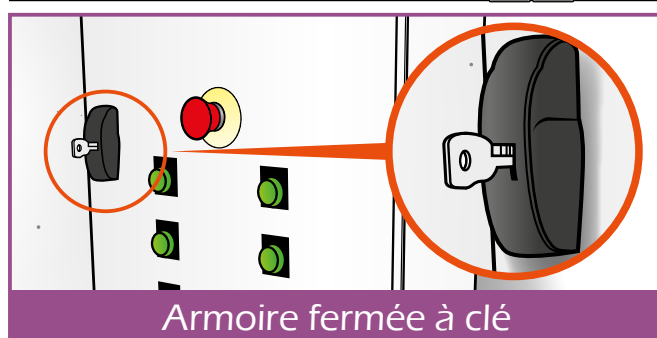
L'éloignement doit être suffisant pour prévenir du risque d'accident par contact humain ou rapprochement d'objet.

Ex : lignes aériennes



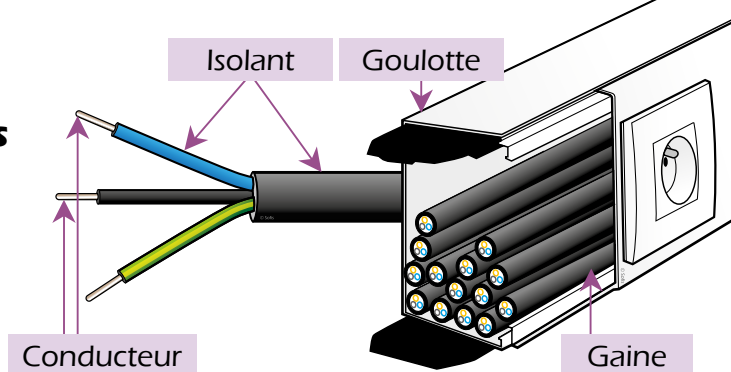
Par écran ou obstacle

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

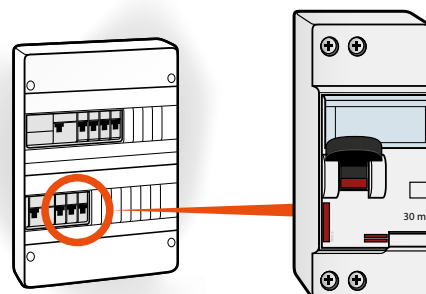
C'est le recouvrement de la pièce sous tension par un **isolant approprié**.



Par dispositif différentiel résiduel (DDR)

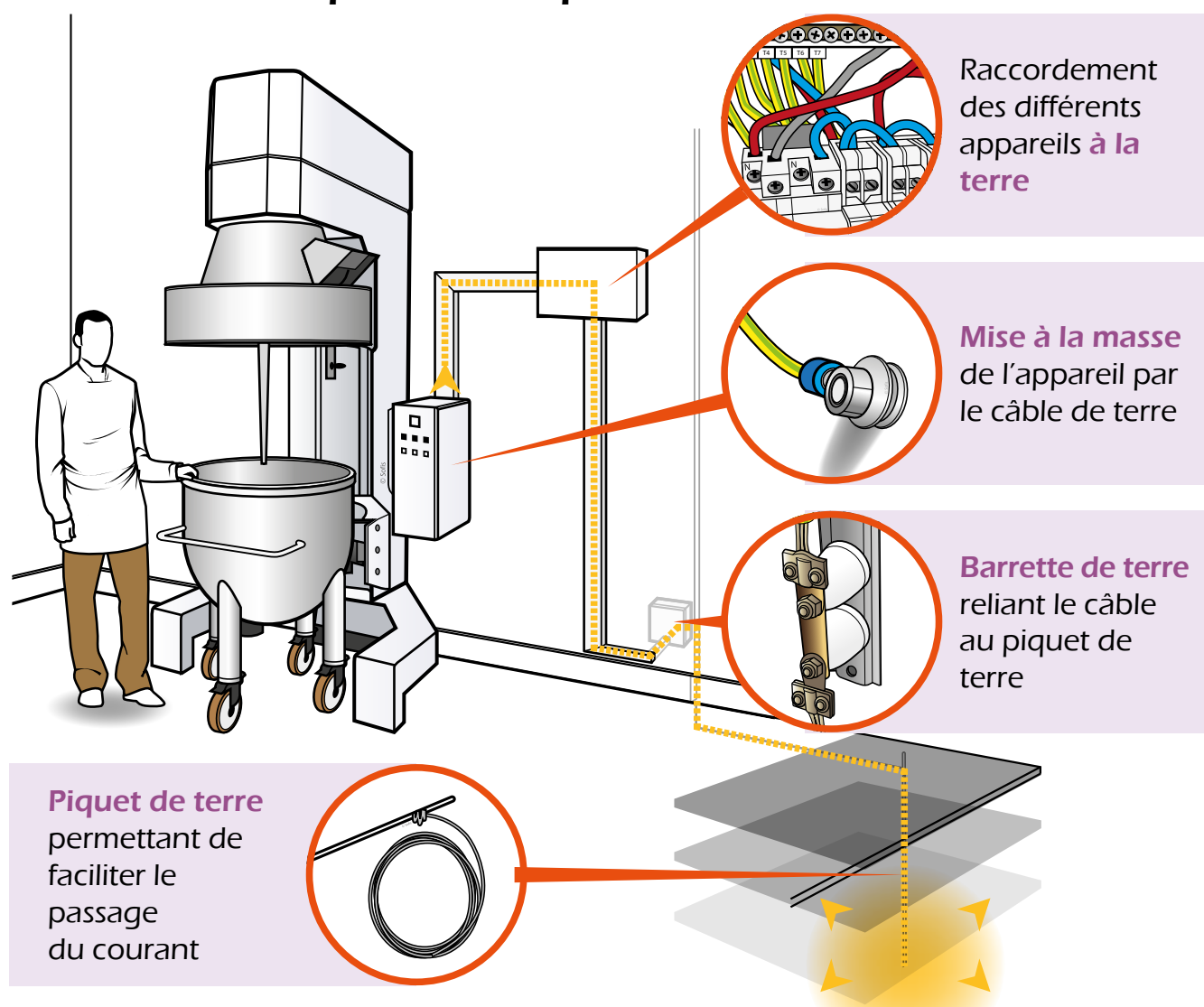
Il s'agit d'un **dispositif de surveillance** placé à l'entrée de l'installation électrique (il détecte toute fuite de courant dans le circuit direct ou indirect).

Il est essentiellement destiné à protéger les personnes.



5.2 PROTECTION CONTRE LES CONTACTS INDIRECTS

Mise à la terre et coupure automatique de l'alimentation

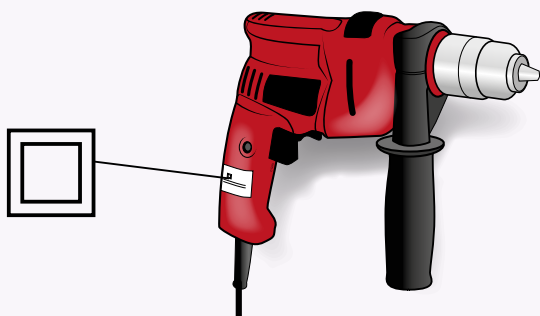


Note

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

Isolation **renforcée**

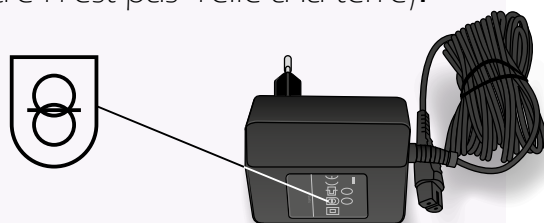
Renforcement de l'isolation des appareils électriques (enveloppe isolante...).



Symbole d'une isolation renforcée

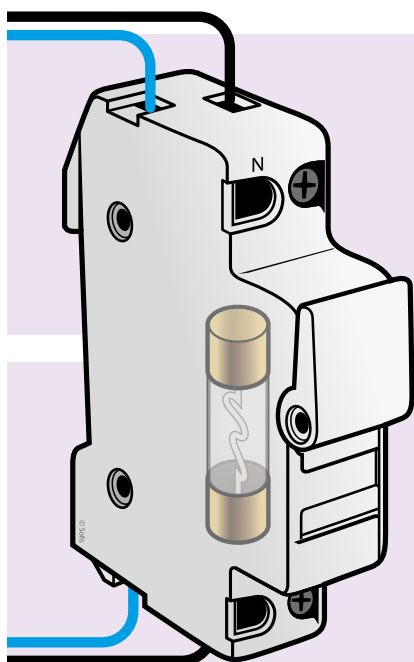
Séparation des circuits

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



Exemple de symbole d'un transformateur d'isolement

5.3 PROTECTION CONTRE LES SURINTENSITÉS (COURTS-CIRCUITS ET SURCHARGES)



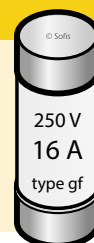
En fonctionnement normal, le fusible **permet** le passage du courant.



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

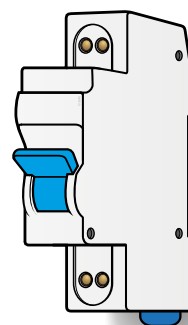
Note

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.

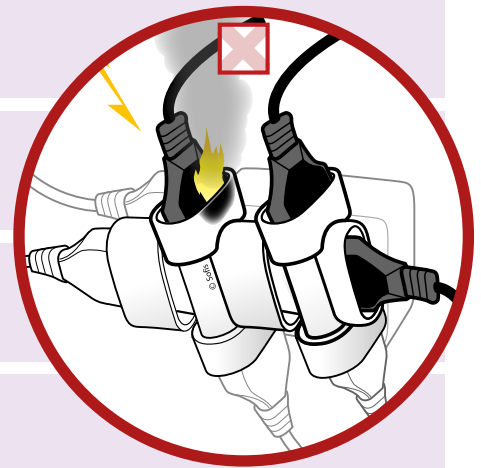
La **prévention** permet également de limiter les conditions de survenue d'une surintensité. **Exemples :**

▶ 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...



Note

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

| Classes | Caractéristiques | symboles |
|---------|---|---|
| 0 | Isolation fonctionnelle sans mise à la terre | Vente interdite en Europe |
| 1 | Isolation fonctionnelle avec mise à la terre |  |
| 2 | Double isolation |  |
| 3 | Très Basse Tension |  |

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

5.4 LES INDICES DE PROTECTION OU DE RÉSISTANCE

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

Exemple

IP

5

3

IP Indice de Protection









5 Protection contre la poussière

3 Protection contre l'eau en pluie

Pour le premier chiffre Protection contre les corps solides

| IP | Définition | Tests |
|----|---|---|
| 0 | Aucune protection | |
| 1 | Protection contre les corps solides supérieurs à 50 mm |  |
| 2 | Protection contre les corps solides supérieurs à 12 mm |  |
| 3 | Protection contre les corps solides supérieurs à 2,5 mm |  |
| 4 | Protection contre les corps solides supérieurs à 1 mm |  |
| 5 | Protection contre la poussière |  |
| 6 | Protection totale contre la poussière |  |
| 7 | | |
| 8 | | |
| 9 | | |

Pour le second chiffre Protection contre les liquides

| IP | Définition | Tests |
|----|---|---|
| 0 | Aucune protection | |
| 1 | Protection contre les chutes verticales de gouttes d'eau |  |
| 2 | Protection contre les chutes d'eau avec une inclinaison de 15° maximum |  |
| 3 | Protection contre les chutes d'eau avec une inclinaison de 60° maximum |  |
| 4 | Protection contre les projections d'eau de toutes les directions |  |
| 5 | Protection contre les jets d'eau à la lance de toutes directions |  |
| 6 | Protection contre les projections d'eau assimilables aux paquets de mer |  |
| 7 | Protection contre les effets de l'immersion |  |
| 8 | Protection contre les effets de l'immersion prolongée sous pression |  |
| 9 | Protection contre les jets d'eau haute pression et haute température | |



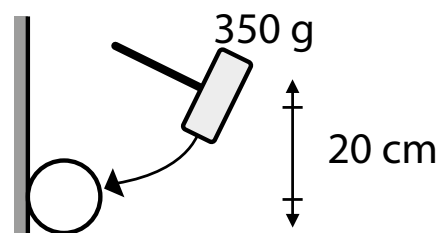
Note

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

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

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

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



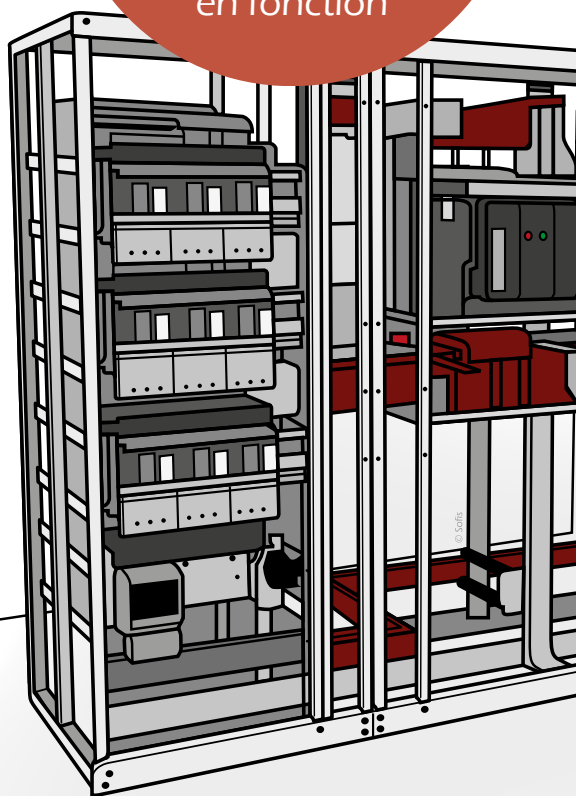
| Code IK | IK00 | IK01 | IK02 | IK03 | IK04 | IK05 | IK06 | IK07 | IK08 | IK09 | IK10 |
|--------------------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| Énergie d'impact (en joule) | * | 0,15 | 0,2 | 0,35 | 0,5 | 0,7 | 1 | 2 | 5 | 10 | 20 |

* Non protégé

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

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.

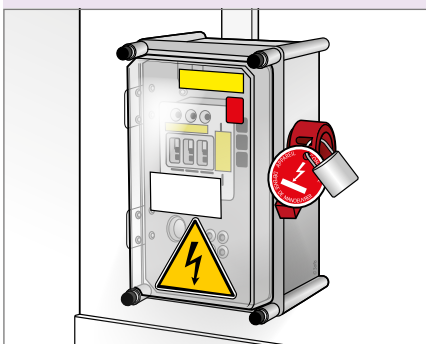


Note

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.

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

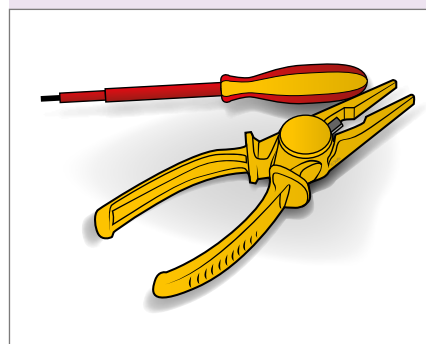
La **suppression du risque** par consignation ou, à défaut, par mise hors de portée (par éloignement, obstacle ou isolation).



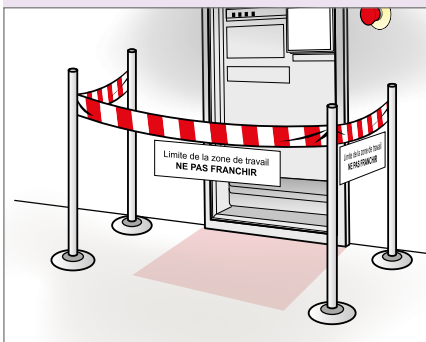
Le **choix des équipements** de protection collective ou individuelle.



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



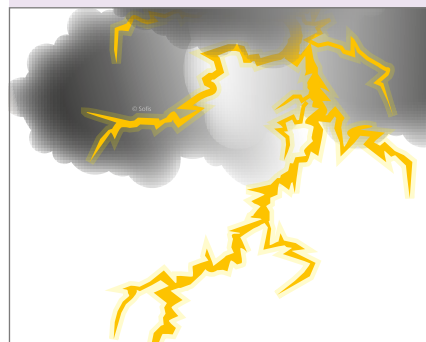
La **délimitation et le balisage** de la zone de travail.



La **surveillance** éventuelle de la zone.



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



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**

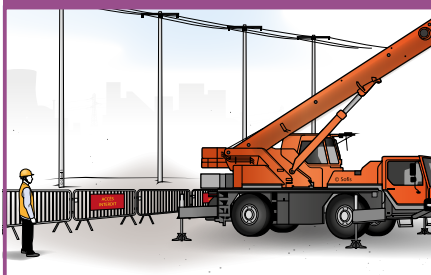
Mesures de prévention associées :

- Mise hors de portée :

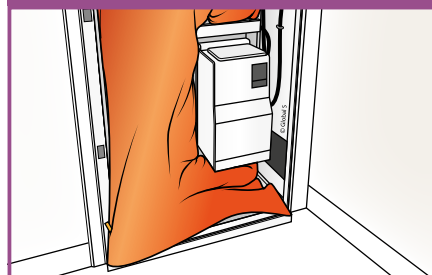
Par éloignement



Par obstacle



Par isolation

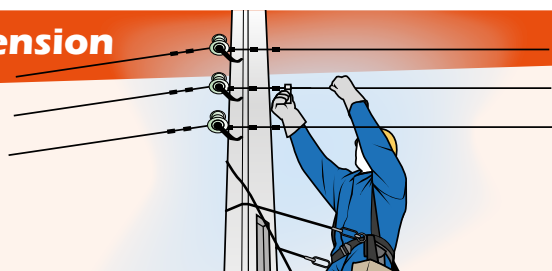


- Port des Équipements de Protection Individuelle

Opérations **sous tension**

Modes opératoire associés :

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



Note

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

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

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

8

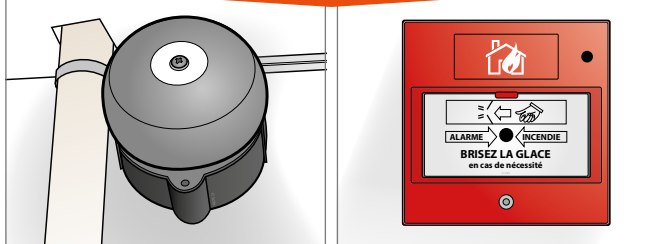
LES DIFFÉRENTS DOMAINES DE TENSION

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

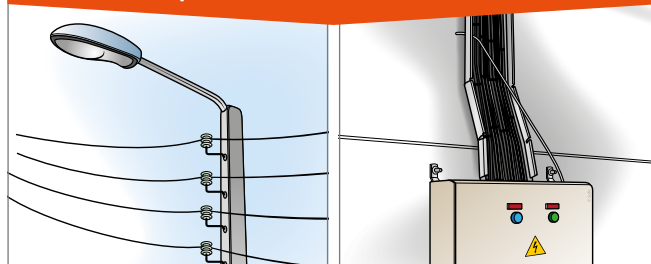
Il est donc important de savoir les reconnaître.

| Domaine de tension | | Valeur de la tension nominale en volt | |
|--------------------------|-------------|---------------------------------------|---------------------------------|
| | | En courant alternatif | En courant continu lisse |
| Très basse tension (TBT) | | Inférieure à 50 volts | Inférieure à 120 volts |
| Basse tension (BT) | | Entre 50 et 1 000 volts | Entre 120 et 1 500 volts |
| Haute tension | Domaine HTA | Entre 1 000 et 50 000 volts | Entre 1 500 et 75 000 volts |
| | Domaine HTB | Supérieure à 50 000 volts | Supérieure à 75 000 volts |

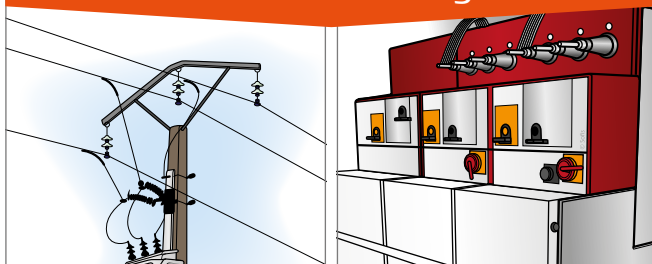
Exemples d'installation en **TBT**



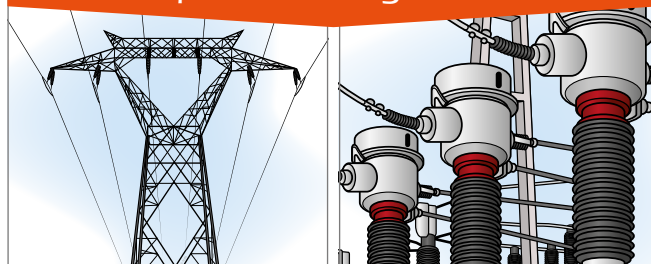
Exemples d'installation en **BT**



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



Exemples d'ouvrages en **HTB**



Installations alimentées en très basse tension

Les installations **TBTS**

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

Une source d'alimentation sécurisée (transformateur de sécurité, groupe moteur électrique-génératrice ou thermique-génératrice, piles...)

La séparation des parties actives de toute autre installation par une double isolation (ou isolation renforcée)

L'isolement entre les parties actives et la terre ou les autres conducteurs de protection appartenant à d'autres installations

Risque de choc électrique (protections 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) quelque soit la tension. En condition immergée, la TBTF n'est pas admise.

9.1 DÉFINITION

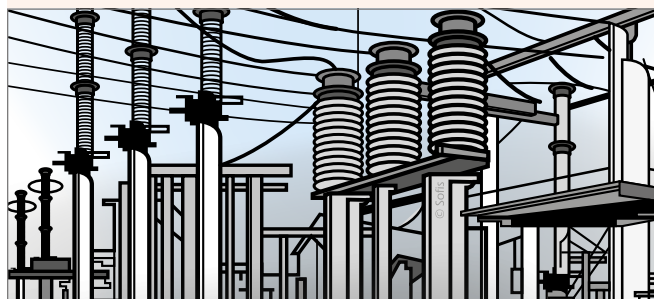
Au sein d'un établissement ou au cours de travaux sur la voie publique, un opérateur peut être confronté à différents ouvrages ou à installations électriques.

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.

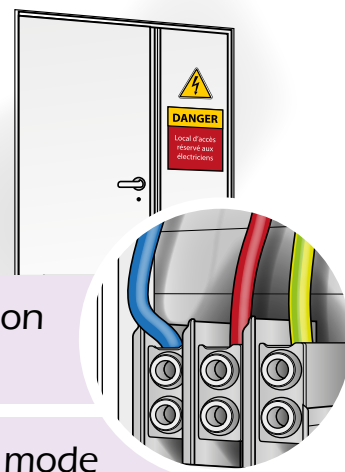


Les locaux et emplacements d'accès réservés aux électriciens sont des lieux contenant des parties **d'ouvrage** ou **d'installation** comportant des pièces nues susceptibles d'être sous tension et accessibles, dans lequel au moins l'une des conditions ci-après existe :

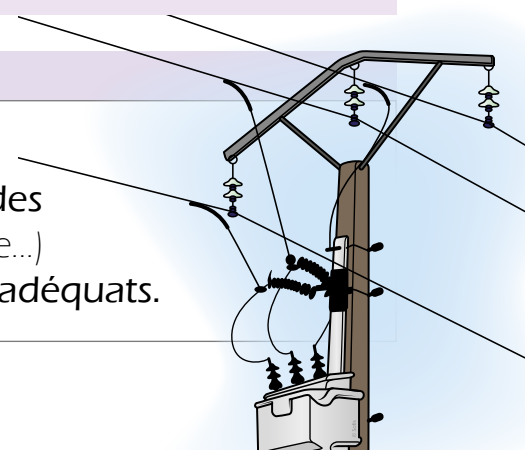
Protection contre les contacts directs non assurée par construction (en basse tension seulement)

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

**La ligne électrique aérienne**

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

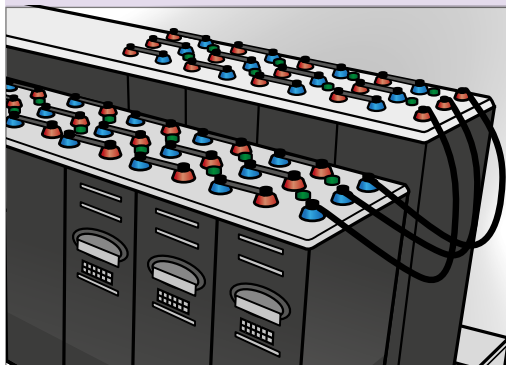


Canalisation isolée

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



Local batterie



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

* En courant continu

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

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

Schéma TT : neutre à la terre

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

La coupure est alors assurée par des dispositifs sensibles aux courants de défaut. C'est le régime le plus simple. Il est généralement utilisé par l'ERDF pour la distribution de BT publique.

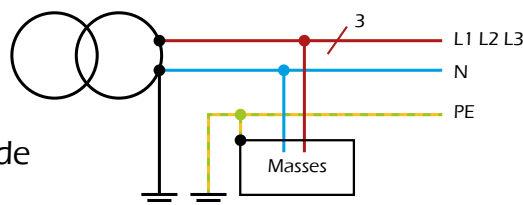


Schéma IT : neutre isolé ou impédant

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

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

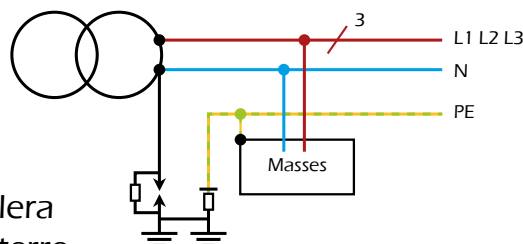
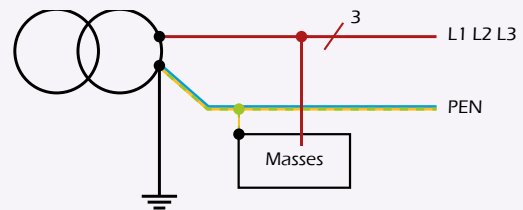


Schéma TN : mise au neutre

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

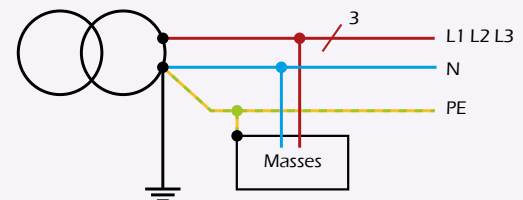
Schémas TN-C : mise au neutre (neutre et conducteur de protection commun : PEN)

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



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

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



Identification des locaux d'accès réservés aux électriciens

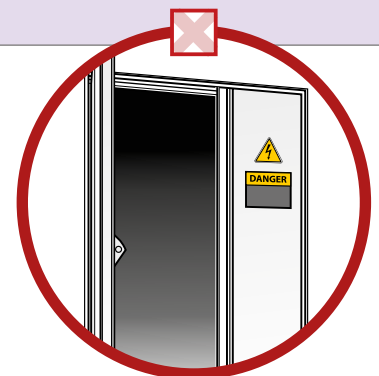
Dans le cadre du dispositif de prévention, le chef d'établissement désigne les locaux dans lesquels un risque de choc électrique existe.

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.



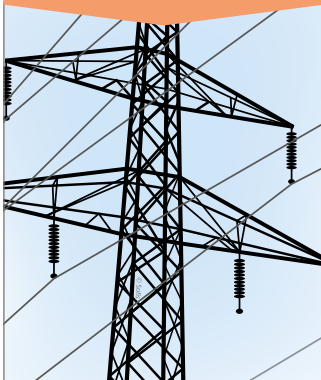
L'environnement électrique correspond au volume géographique autour d'une pièce nue ou d'une canalisation isolée. Il se décompose en différentes zones (zone d'investigation, de voisinage...) permettant de déterminer les procédures à mettre en œuvre pour opérer en sécurité. Ce zonage dépend étroitement du type d'installation ou de l'ouvrage (isolé, visible...).



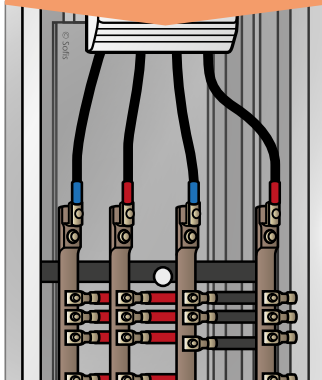
Types d'environnements électriques rencontrés

Pièces nues sous tension

En champ libre

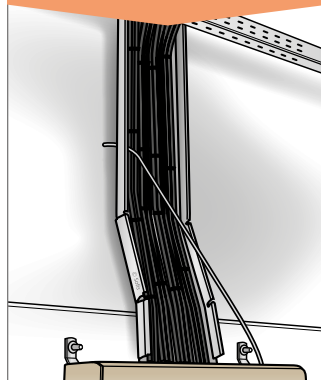


Dans un local ou une armoire électrique

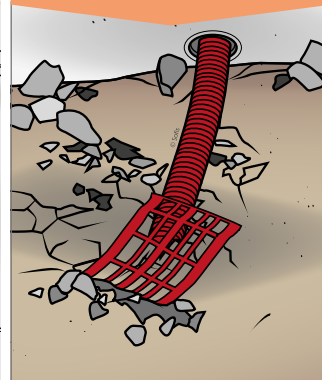


Canalisations électriques isolées

Visible



Invisible

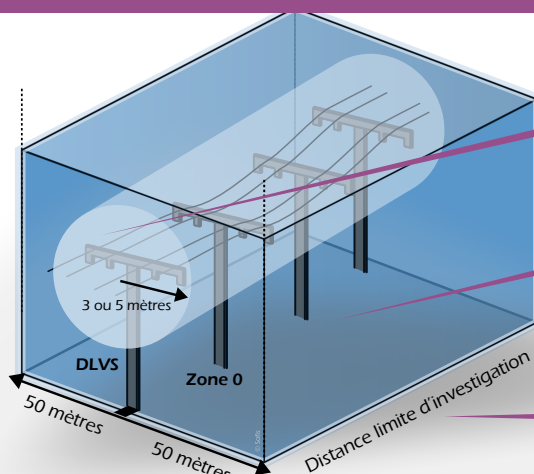


10.1 LES DIFFÉRENTES ZONES

10.1.1 LA ZONE D'INVESTIGATION

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

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



Distance limite de voisinage simple (pour les pièces nues sous tension) développée en page 30.

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

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

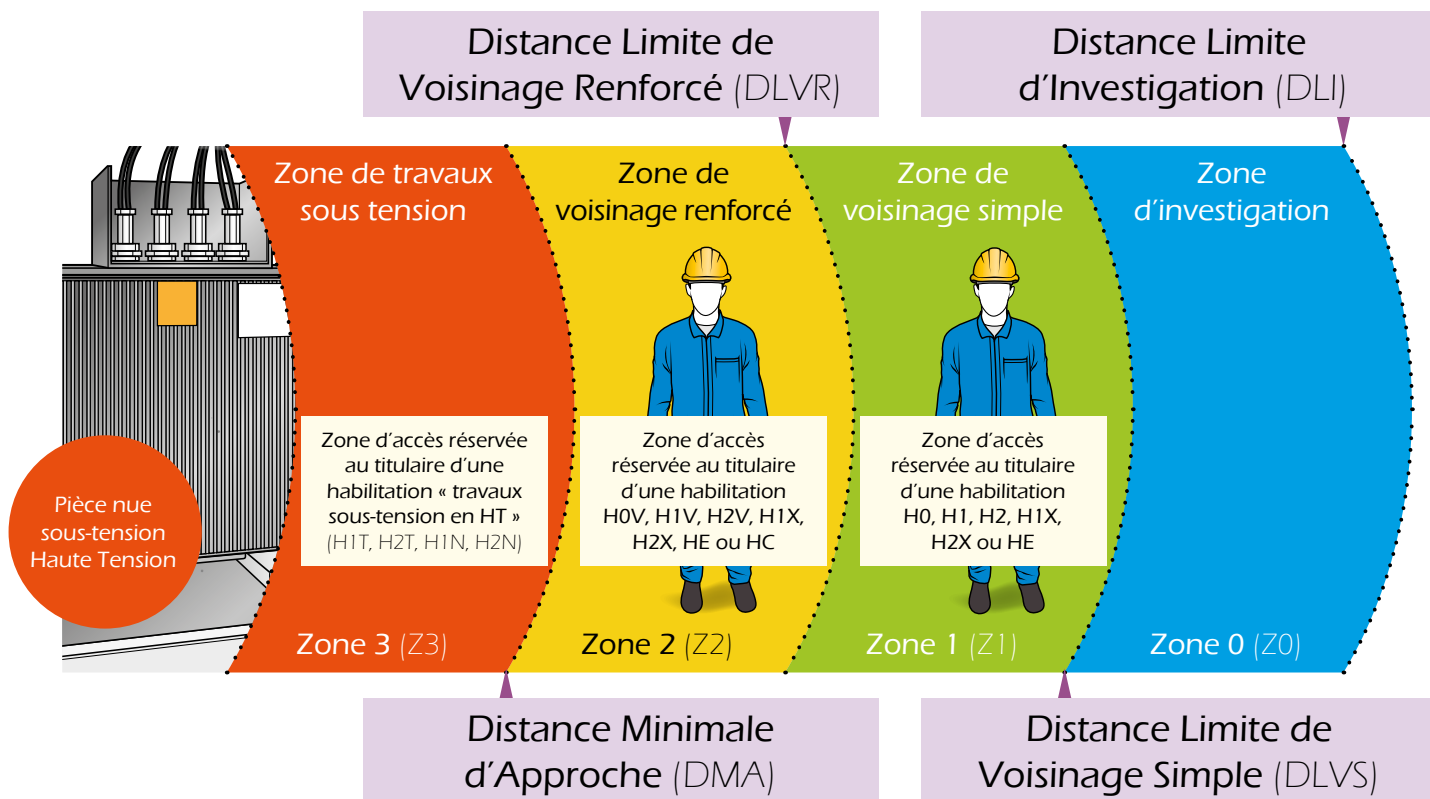
10.1.2 LES ZONES DE VOISINAGE

Les zones de voisinage correspondent aux volumes dans lequel débute la mise en œuvre des mesures de prévention nécessaires au risque électrique. Les distances à respecter pour chaque zone dépendent de la tension. Se reporter aux tableaux en pages 30 et 31.

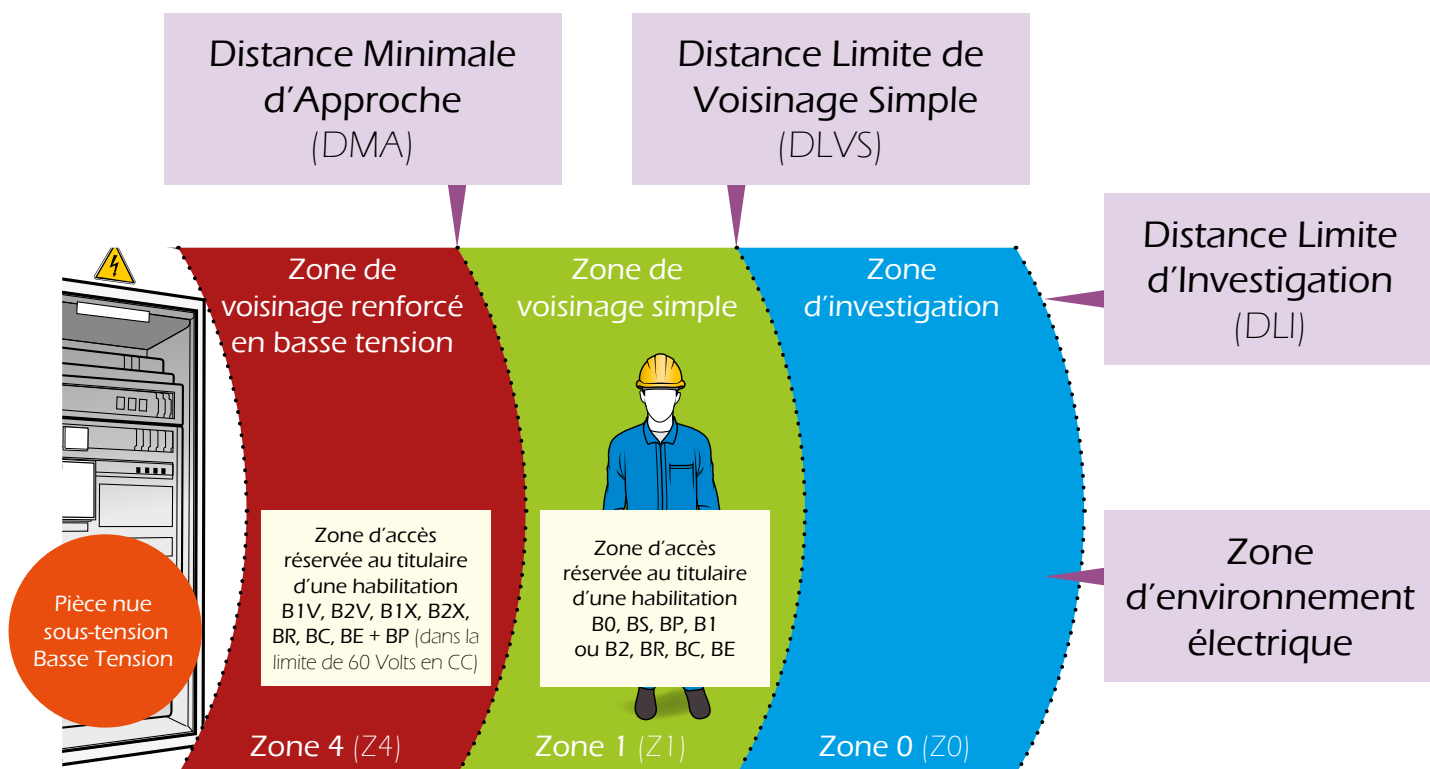
En basse et en haute tension, on distingue deux zones de voisinage :

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

En Haute Tension



En Basse Tension



10.1.3 DISTANCE MINIMALE D'APPROCHE

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

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

Cette distance se calcule par la formule suivante :

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 :

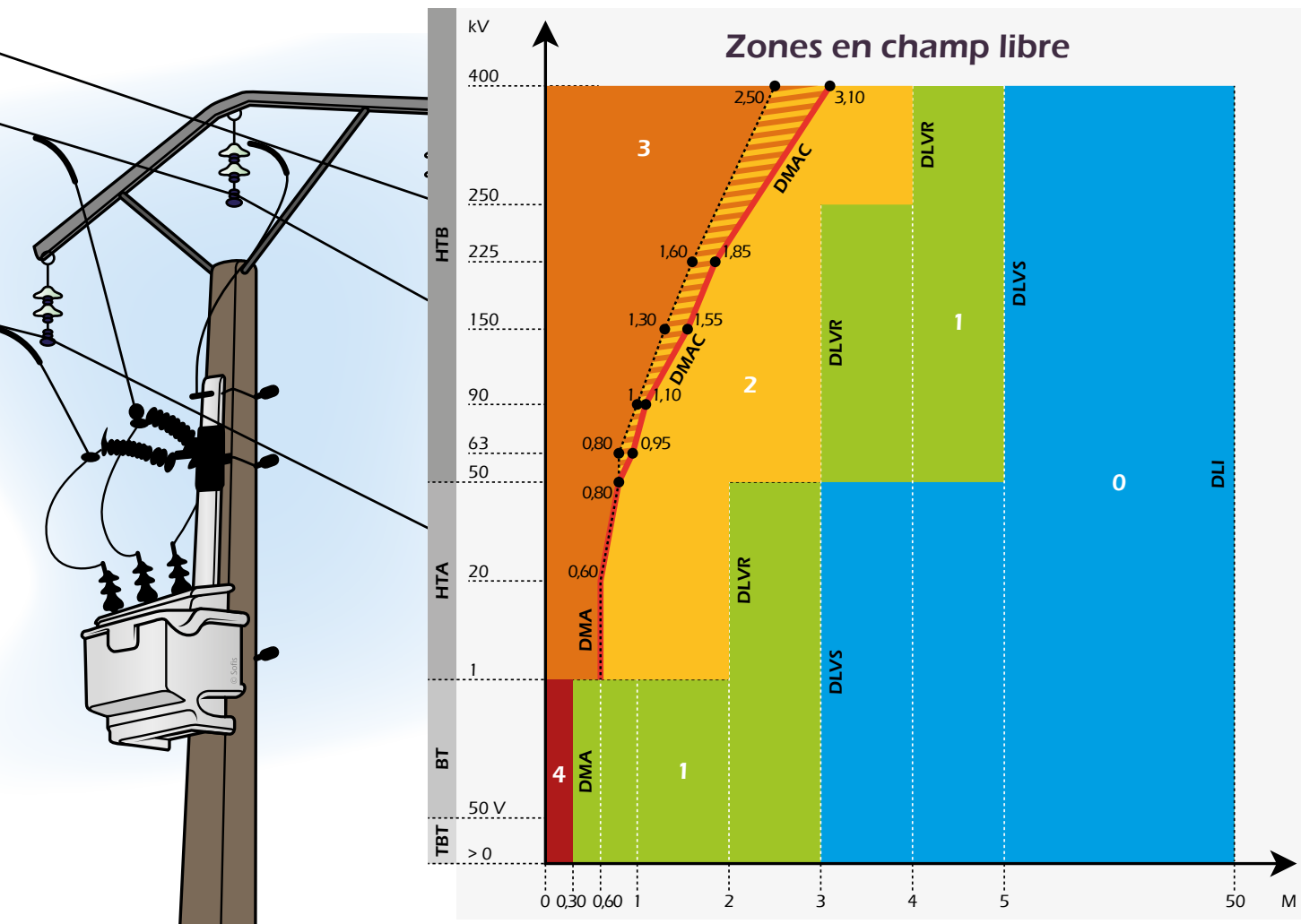
| Tension nominale U_n en Kv | Distance de tension t en m | Distance de garde g en m | Distance Minimale d'Approche entre la phase et un opérateur au potentiel de la terre DMA en m |
|---|---------------------------------|-------------------------------|--|
| En basse tension, la distance minimale d'approche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

Note

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

10.2 LES DIFFÉRENTES ZONES EN CHAMP LIBRE

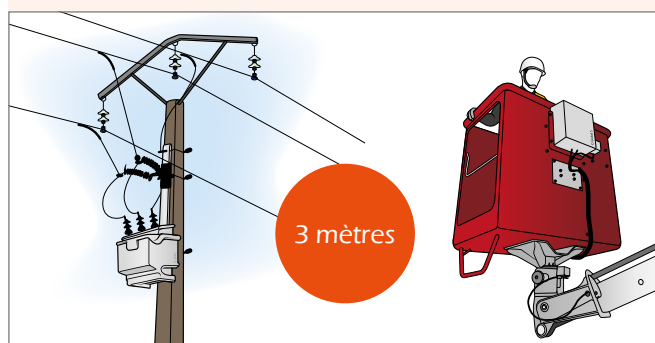
En présence d'une pièce nue sous tension en champ libre (ligne aérienne à conducteur nu), les distances suivantes sont à prendre en compte pour la réalisation d'opération.



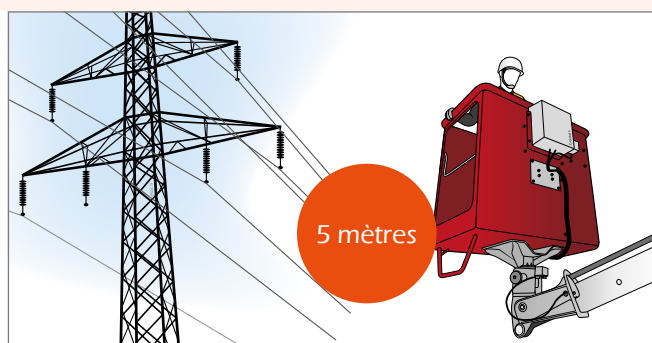
| Zone 0 | Zone 1 | Zone 2 | Zone 3 | Zone 4 |
|----------------------|--------------------------|------------------------------------|--------------------------------------|------------------------------------|
| Zone d'investigation | Zone de voisinage simple | Zone de voisinage renforcé (en HT) |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

Distance limite de **voisinage simple**

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



Tension inférieure à 50 000 volts



Tension supérieure à 50 000 volts

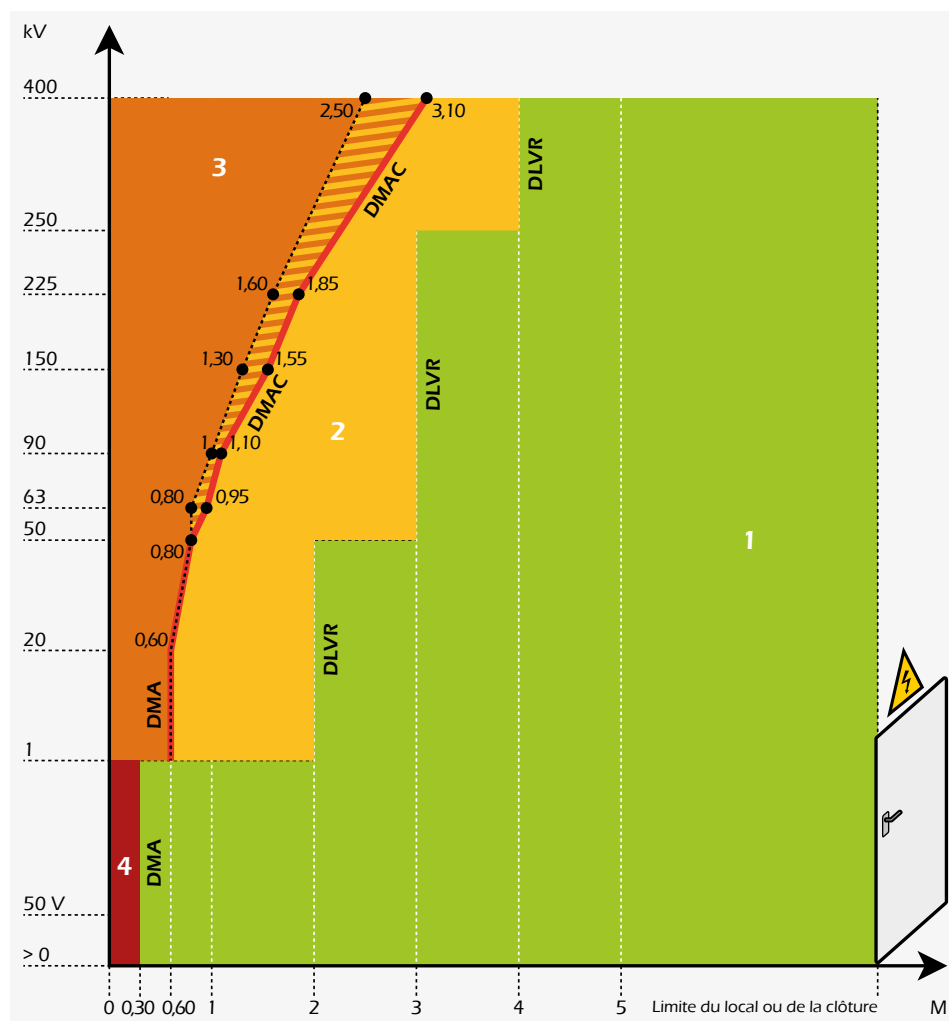
La nécessité de franchissement de cette limite impliquera la mise en œuvre des mesures de prévention dévolues en zone de voisinage simple (habilitation, surveillance...), notamment celles présentes en page 64.

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).

Dans un local ou un emplacement d'accès réservés aux électriciens, la zone d'investigation n'existe pas.

La distance limite de voisinage simple commence alors dès la clôture du local.



Basse Tension de 50 à 1000 volts

Zone 1

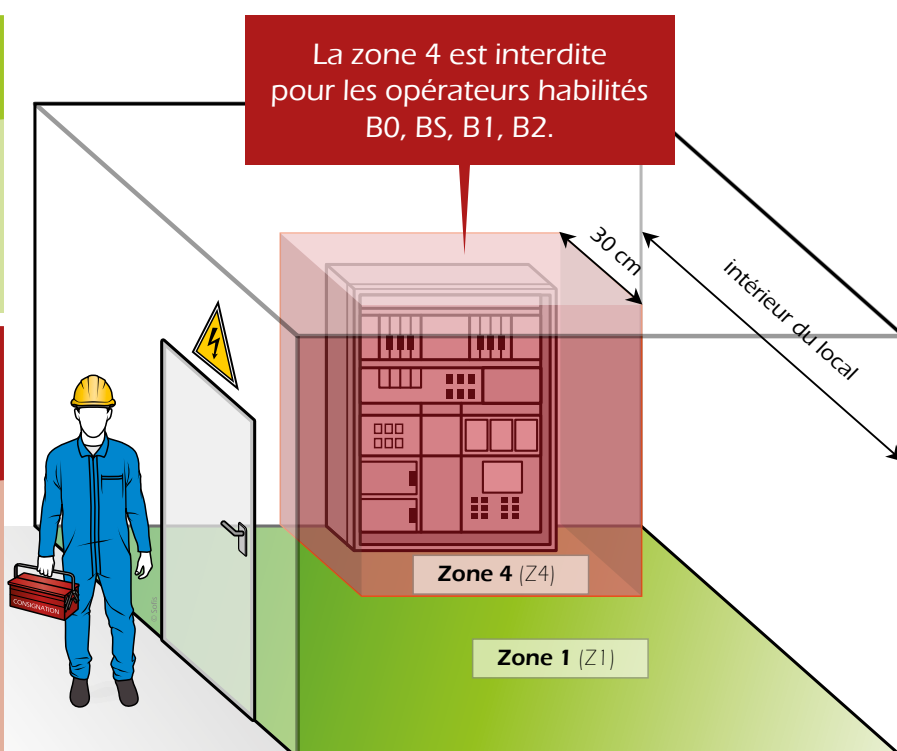
Zone de voisinage simple

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

Zone 4

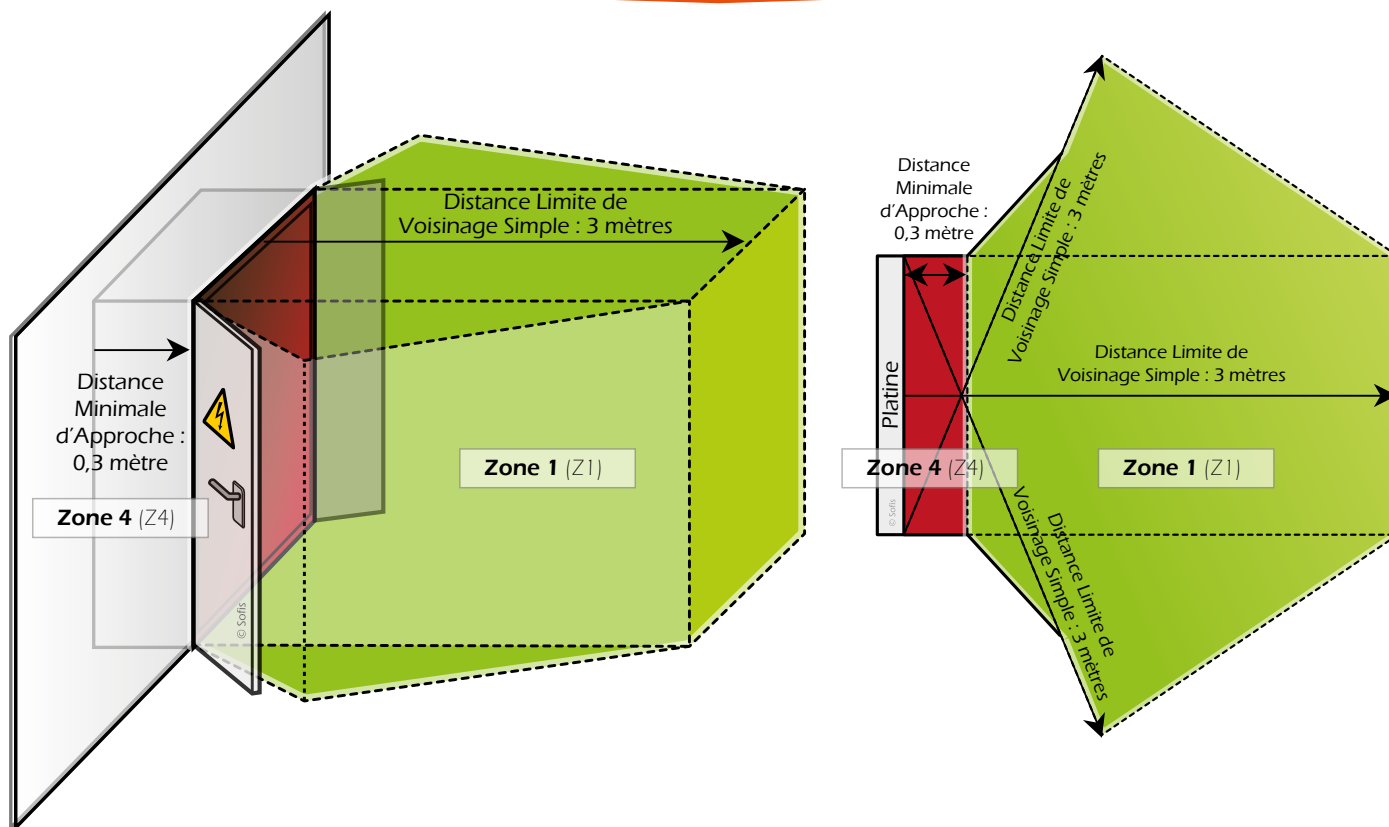
Zone de voisinage renforcé en basse tension

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



L'ouverture d'une armoire ou d'un coffret électrique comprenant des pièces nues sous tension provoque l'extension des différentes zones selon les modalités des pièces nues en champ libre (schéma page 30).

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.

10.4 LES CANALISATIONS ÉLECTRIQUES ISOLÉES

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

On peut distinguer deux types de canalisations :

Les canalisations électriques **visibles**

Les canalisations électriques **invisibles**

Les distances limites et les zones dépendent de ces particularités.

La **zone d'investigation** correspond au volume entre la distance limite d'investigation (qui détermine la zone dans laquelle l'analyse du risque électrique est nécessaire) et la Distance Limite d'Approche Prudente.

Elle est comprise de 50 mètres jusqu'à 0,5 mètre de la canalisation isolée (voir page 27).

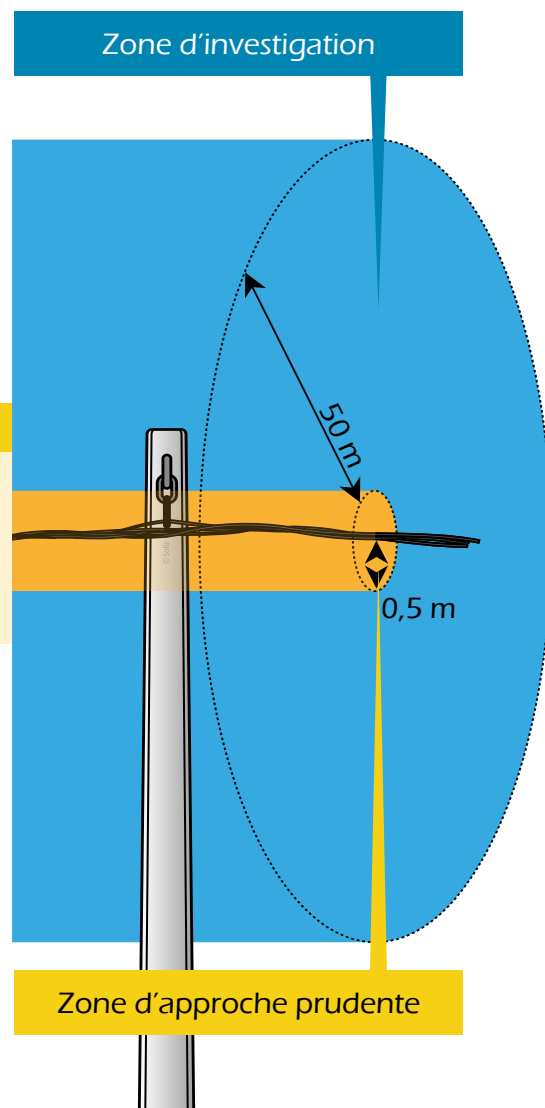
Note

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.

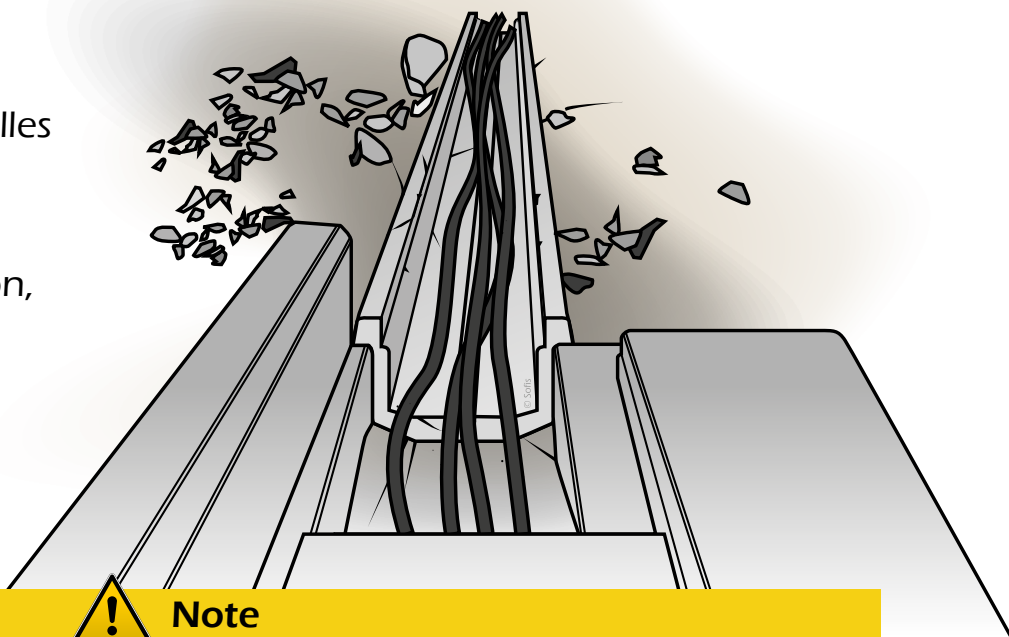
Cette zone est applicable pour les canalisations isolées visibles ou invisibles.



10.4.1 CANALISATIONS ISOLÉES VISIBLES

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

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



Note

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

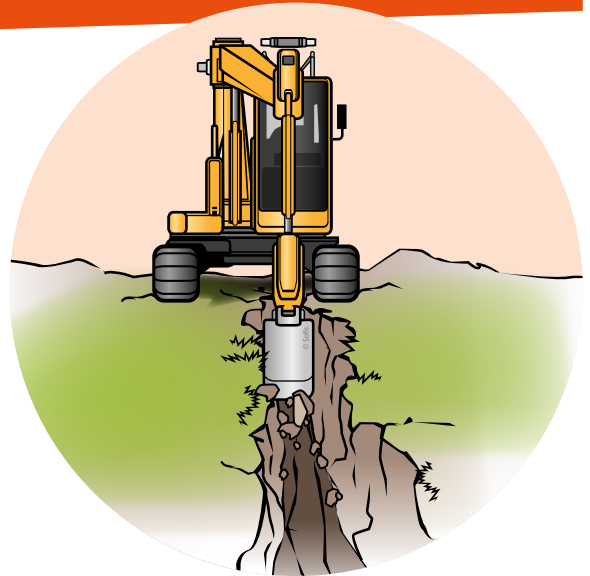
10.4.2 CANALISATIONS ISOLÉES INVISIBLES

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

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.

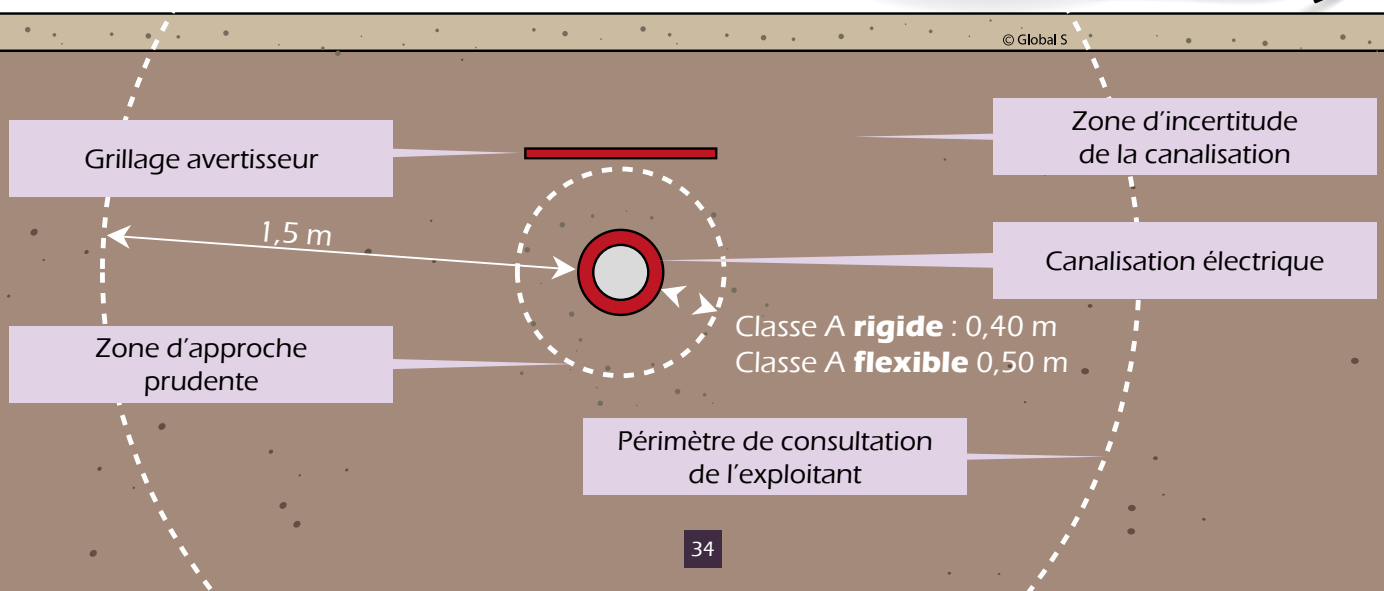
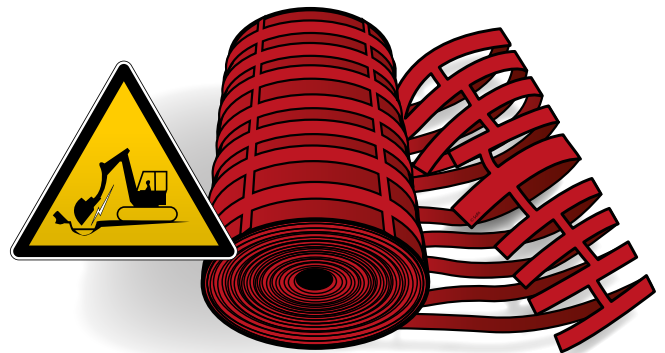


La demande de renseignement est réalisée à l'aide d'un **formulaire** nommé :

Déclaration d'Intention de Commencement de Travaux (DICT)

Signalisation

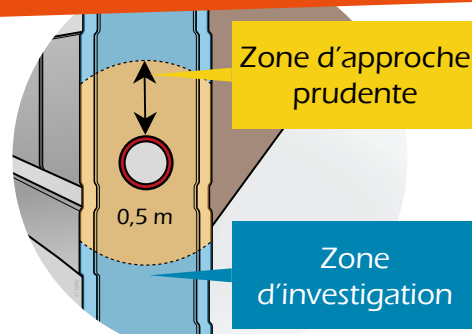
On peut situer une canalisation électrique grâce au **grillage rouge** placé au dessus d'elle et aux indications données par l'exploitant.



Canalisations **noyées ou encastrées**

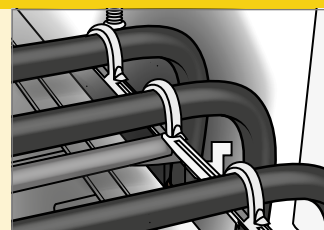
Face à une canalisation isolée encastrée ou noyée, la zone d'investigation est limitée à la surface extérieure du mur, du sol ou du côté d'affleurement.

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



Note

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



1 1

LES DIFFÉRENTS ACTEURS

11.1 UNE DÉMARCHE CONCERTÉE

La démarche de prévention des risques électriques doit avant tout être une démarche concertée entre les différents acteurs. Elle débute par l'analyse des risques entreprise par l'employeur jusqu'à la réalisation des opérations par les exécutants. Elle implique donc de nombreux acteurs avec des rôles et des responsabilités différents.

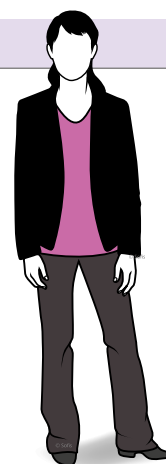
11.2 RÔLE DE CHAQUE ACTEUR

Employeur

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

Il doit également :

- Vérifier la qualification du personnel (en lien avec l'activité).
- Faire procéder à la formation en matière de sécurité électrique du personnel.
- Délivrer les habilitations requises.
- Remettre contre reçu un carnet de prescription.
- Établir ou faire établir des instructions de sécurité (voir page 92).

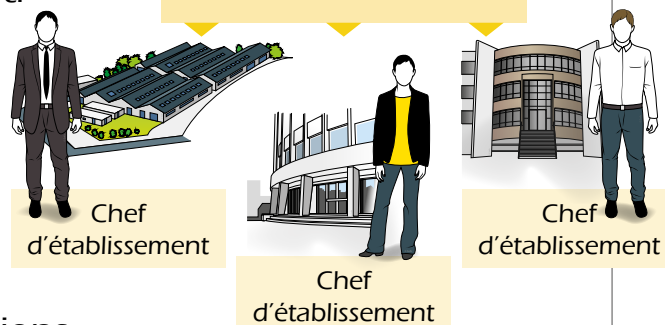


Chef d'établissement

Dans certains cas, le rôle d'employeur peut être distinct de celui de chef d'établissement. Dans ce cas, le chef d'établissement correspond à l'exploitant des ouvrages ou installations.

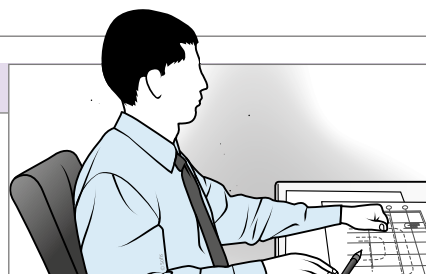
Il doit entre autres :

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



Chargé d'exploitation électrique

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



Elle doit, pour pouvoir assurer convenablement sa fonction :

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

Chargé de travaux (B2, H2)

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

Il doit faire en sorte :

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

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

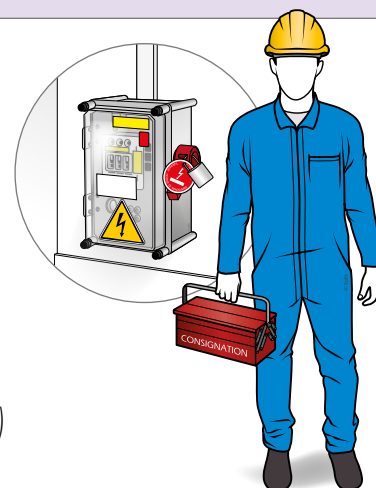


Chargé de consignation (BC, HC)

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

Il doit notamment :

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

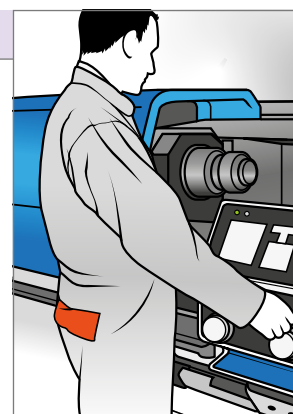


Chargé d'intervention « générales » (BR)

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

Pour intervenir, le chargé d'intervention doit :

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



Chargé d'intervention « 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.



Chargé d'intervention « élémentaires » (suite)

- Prendre les mesures afin d'assurer la sécurité des tiers, des exécutants et cerner tous les risques.
- Porter un équipement individuel adapté.
- Disposer d'un emplacement de travail dégagé et en délimiter la zone.

Exécutant d'opérations d'ordre électrique (B1, H1)

L'exécutant d'opérations d'ordre électrique effectue des travaux (installation d'équipements, d'appareillages, de machines) qu'il effectue sous la direction d'un chargé de travaux, d'un chargé d'intervention, générales.
Il ne peut pas travailler seul.

L'exécutant électricien doit notamment :

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



Chargé d'opérations spécifiques (BE, HE)

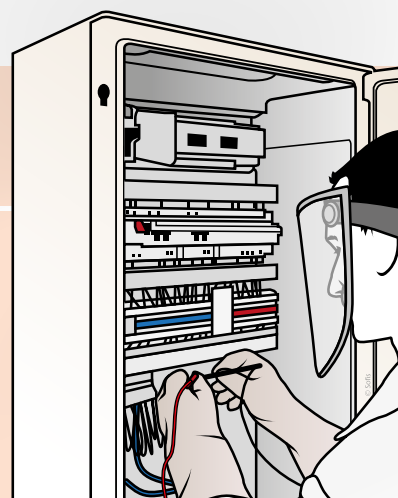
Une personne détenant un titre BE ou HE est habilitée à réaliser certaines opérations spécifiques lui permettant de procéder à des essais, des vérifications, des manœuvres ou des mesures sur les installations ou ouvrages électriques (la mention BE ou HE sur le titre doit être complétée par la nature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

Dans le cadre des essais

Tester le fonctionnement d'une installation.

Dans le cadre des mesures

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



Chargé d'opérations spécifiques (suite)

Dans le cadre de vérification

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

Dans le cadre de manœuvres

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

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

Il doit notamment :

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

Chargé d'opérations BT élémentaires chaîne PV (BP) et 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 débrochables (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 oeuvre 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.



Chargé de chantier d'opérations d'ordre non électrique (H0, B0)

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

Il doit notamment :

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



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

Exécutant d'opérations d'ordre non électrique (B0, H0)

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

Il doit notamment :

Suivre les instructions du chargé de chantier ou de travaux.

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



Exécutant d'opérations d'ordre non électrique (B0, H0)

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

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 enterrées 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.

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.

Exécutant d'opérations d'ordre non électrique non habilité

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

11.3 CAS PARTICULIERS

Interventions chez les particuliers

L'entreprise qui intervient chez un particulier doit organiser et conduire les travaux **en liaison** avec l'occupant des lieux.

Il doit définir et mettre en œuvre les **instructions de sécurité**.



Entreprise exploitante / Entreprise extérieure

Rôle de l'entreprise **exploitante**

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

Organiser et mettre en œuvre la sécurité électrique pour son personnel.

Appliquer les mesures de coordination lors de travaux avec une entreprise extérieure.

Définir les prescriptions de sécurité à respecter.

Rôle de l'entreprise **extérieure**

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

Organiser et mettre en œuvre la sécurité électrique pour son personnel.

Appliquer les mesures de coordination réglementaire lors de travaux avec une entreprise exploitante.

Prendre en compte les mesures de sécurité édictées par l'entreprise exploitante.

12.1 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.

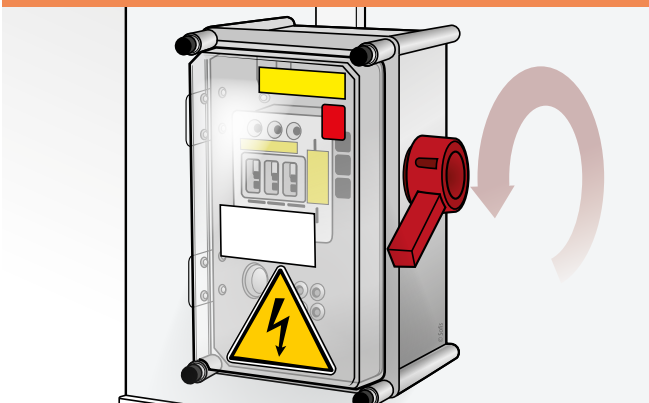
Note

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

12.1.1 ORDRE GÉNÉRAL DES DIFFÉRENTES ÉTAPES D'UNE CONSIGNATION

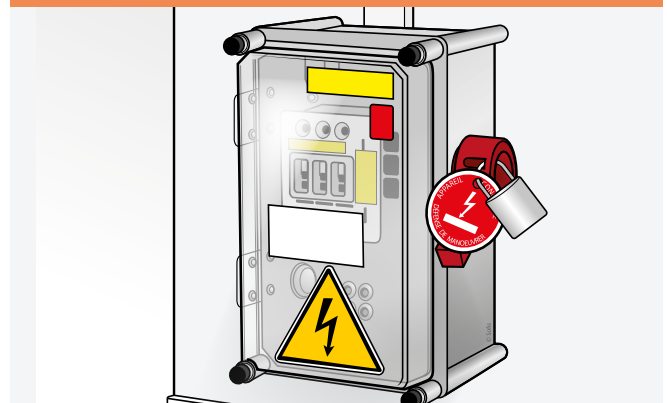
Opération N°1

Séparation des sources d'énergie



Opération N°2

Condamnation des organes de séparation



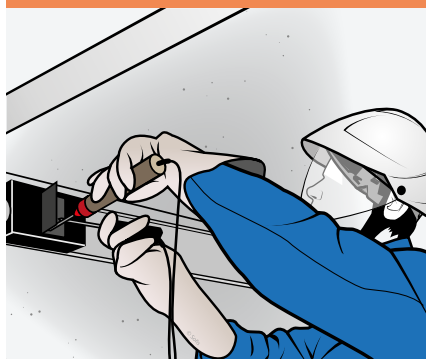
Opération N°3

Identification de la partie d'installation concernée



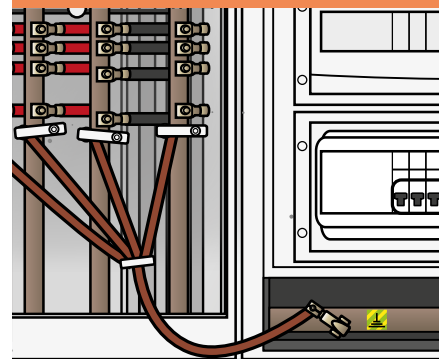
Opération N°4

Vérification d'absence de tension



Opération N°5

Mise à la terre et en court-circuit si nécessaire



12.1.2 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

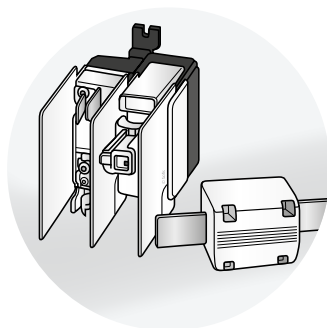
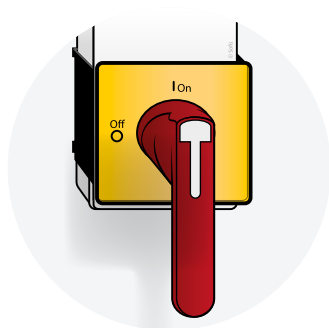
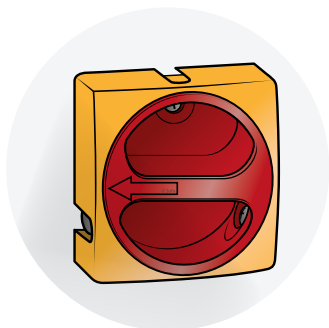
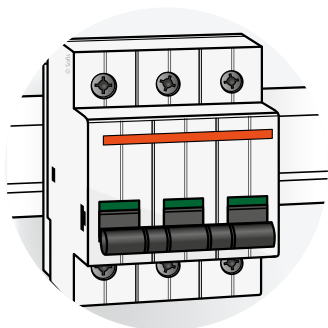
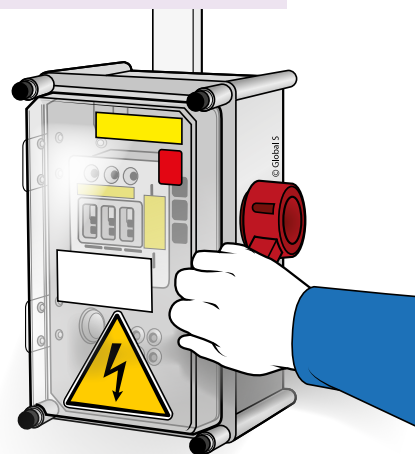
Le repérage visuel

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

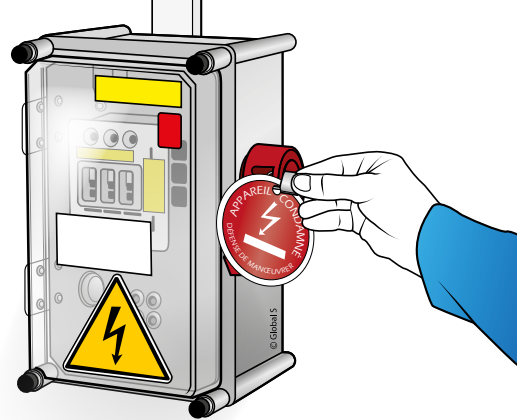
Les **conducteurs PEN** (voir page 26) ne doivent pas être séparés.



Un sectionneur ne doit **jamais** être manipulé en charge.

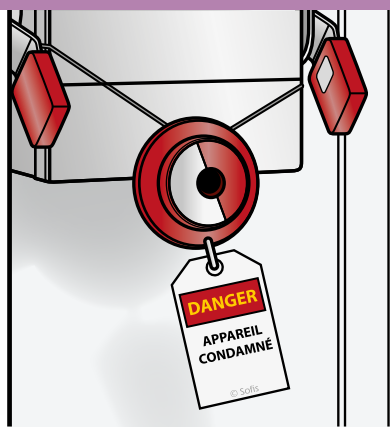
Opération N°2 - La condamnation

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...).

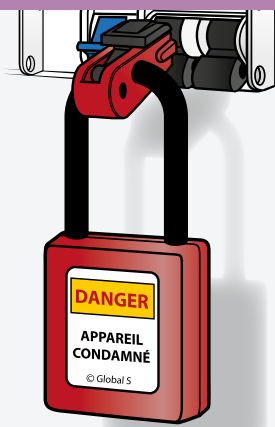


Exemples de **dispositifs de condamnation**

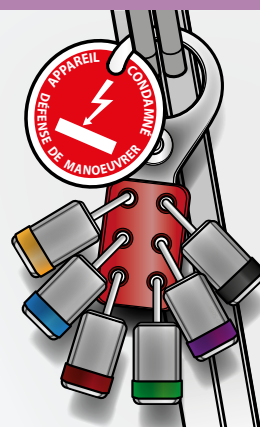
Exemple de condamnation d'une armoire



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.

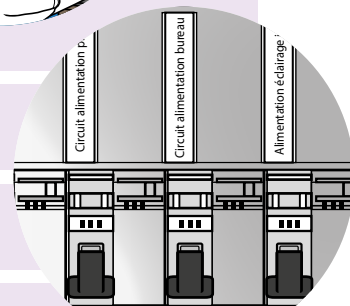
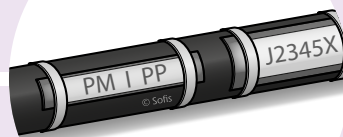
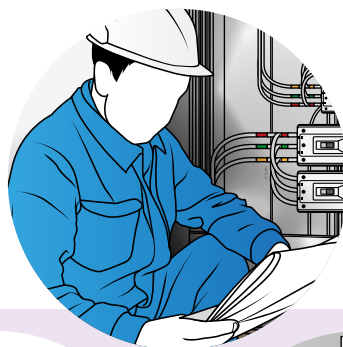
Elle repose sur :

▶ 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.

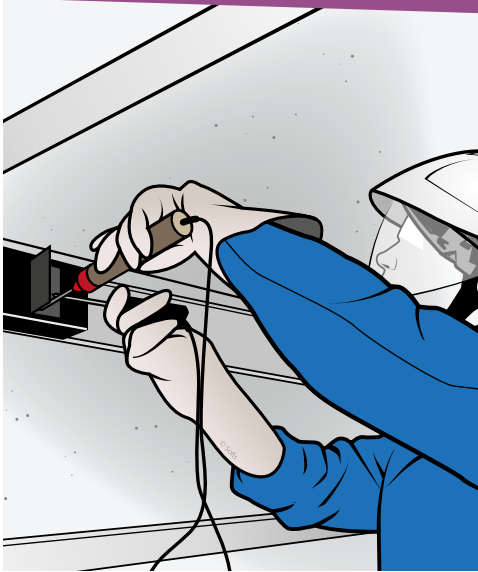
Elle est réalisée à l'aide du Vérificateur d'Absence de Tension (VAT) et au plus près de la zone de travail (sur tous les conducteurs actifs et la terre en basse tension).

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.

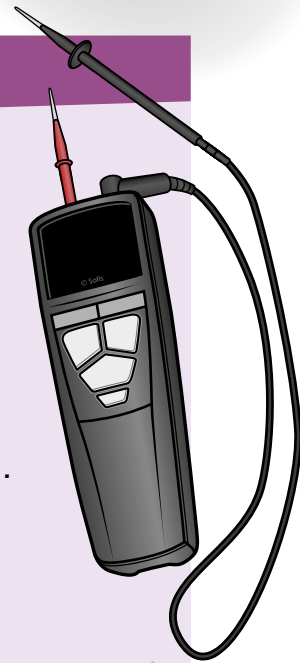


Caractéristique du VAT



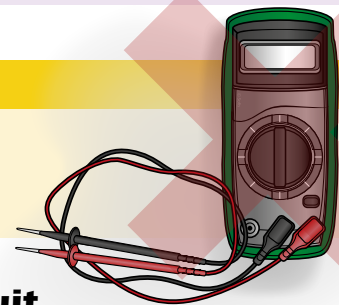
L'opérateur réalisant la vérification d'absence de tension doit utiliser un appareil adapté répondant aux normes en vigueur.

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

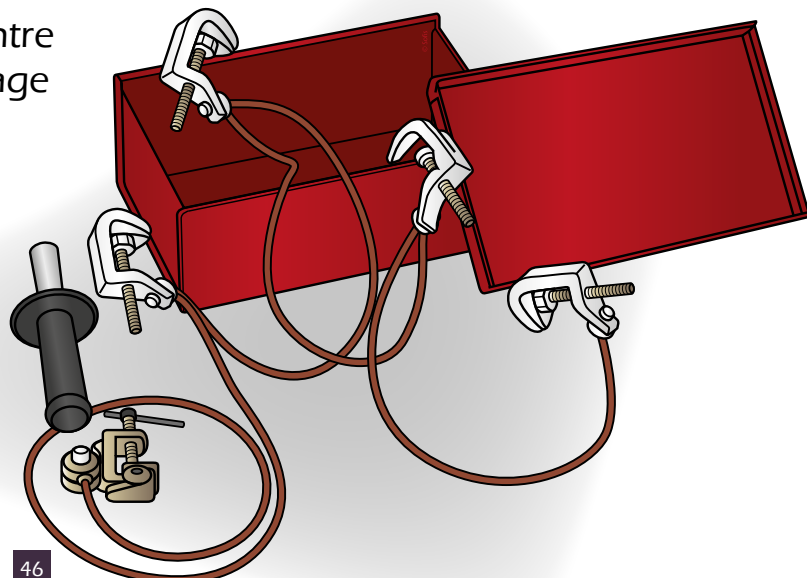
Les appareils de mesurages ne doivent pas être utilisés pour vérifier l'absence de tension.



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

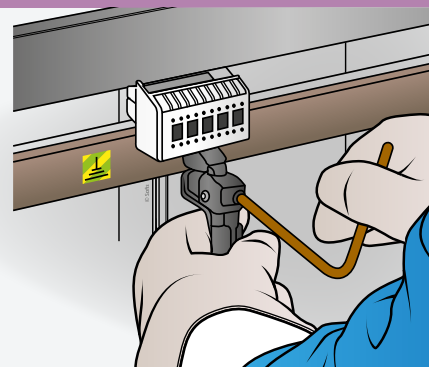
Dérouler entièrement l'éventuel enrouleur pour réduire les échauffements en cas de court-circuit.

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...).

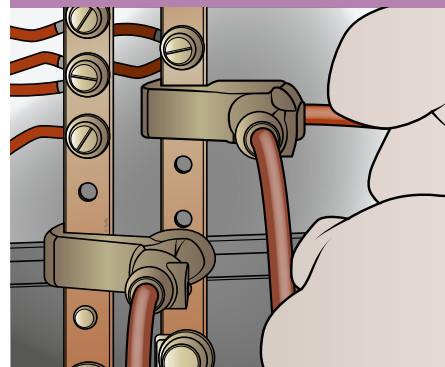
Vérification de l'état du matériel



Raccordement de la terre



Positionnement des pinces sur les conducteurs



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

Note

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

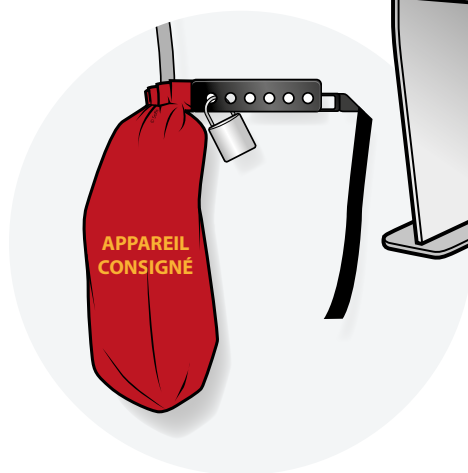
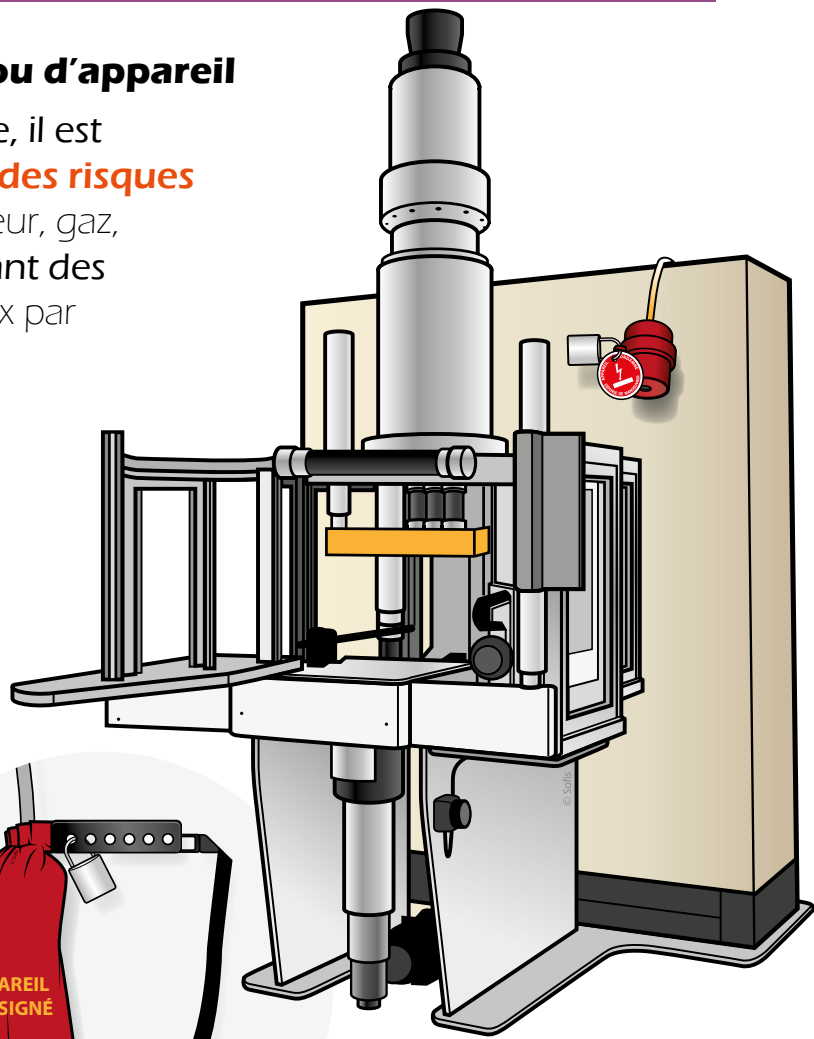
- Selon le mode d'alimentation de l'installation, une mise à la terre de part et d'autre de la zone de travail est nécessaire.
- L'une des mises à la terre doit être visible de la zone de travail.

12.1.3 LA CONSIGNATION SUR MACHINE OU APPAREIL

Consignation arrêt de machine ou d'appareil

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

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



12.1.4 LES PARTICULARITÉS EN HAUTE TENSION

En haute tension la démarche générale des opérations reste similaire :

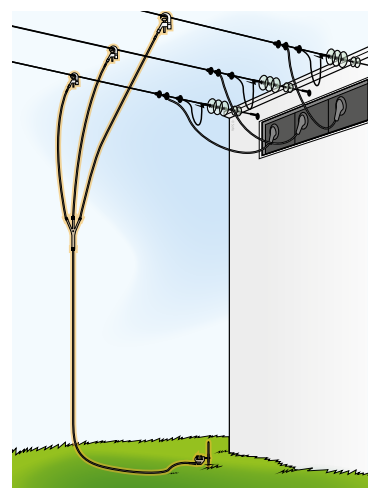
Séparation

Condamnation

Identification

Vérification d'absence de tension

Mise à la terre et en court-circuit



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

Verrouillage et inter-verrouillage

En haute tension notamment, afin de réduire les risques de fausse manœuvre, des dispositifs de verrouillage au moyen de serrures ou d'organes mécaniques asservissent 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.

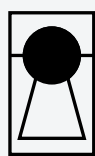
Exemples de **symboles** couramment utilisés sur les schémas pour le verrouillage



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 unes par rapport aux autres

Représentation des serrures

Représentation différente selon le type de serrure



À pêne



À came



De porte

Exemple de verrouillage sur une cellule départ avec sectionneur et disjoncteur

Pour manœuvrer le sectionneur :

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

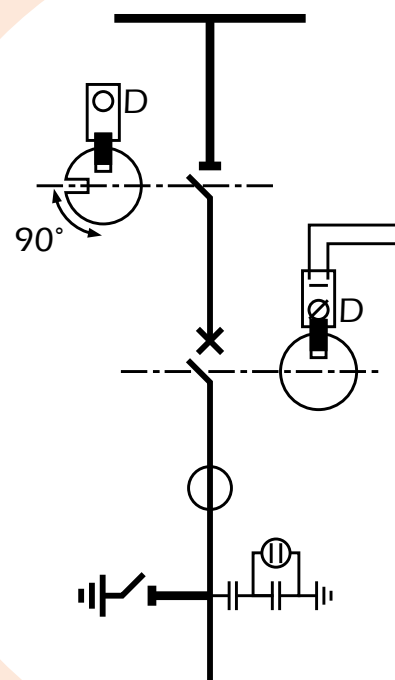
Utiliser la clé pour déverrouiller le sectionneur.

Manœuvrer le sectionneur.

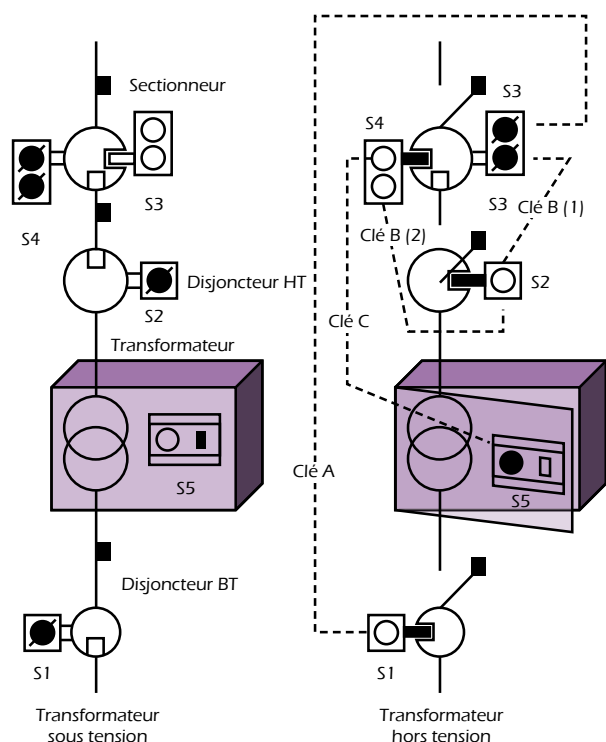
Verrouiller le sectionneur (clé D libre).

Déverrouiller le disjoncteur.

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



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



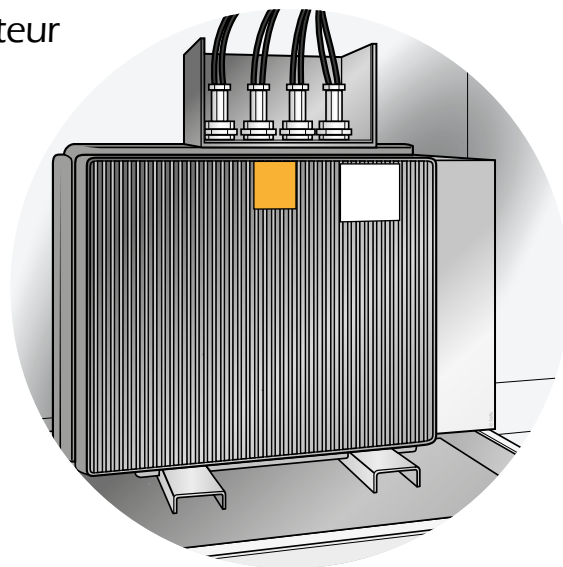
- 1 Ouvrir le disjoncteur BT
- 2 Manœuvrer la serrure S1. Cette action libère la clé A et verrouille le disjoncteur en position d'ouverture
- 3 Transférer la clé A sur la serrure S3
- 4 Ouvrir le disjoncteur HT
- 5 Manœuvrer la clé B (1) dans la serrure S2
- 6 Transférer la clé B dans la serrure S3
-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

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

Opérations sur transformateur de puissance et de tension

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

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



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

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

12.2 LA MISE HORS TENSION

La mise hors tension 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.

12.3 PROCÉDURE DE CONSIGNATION

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

Procédure de consignation (en BT)

Habilitation BC requise (voire BR)



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

Condamnation 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

Condamnation 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

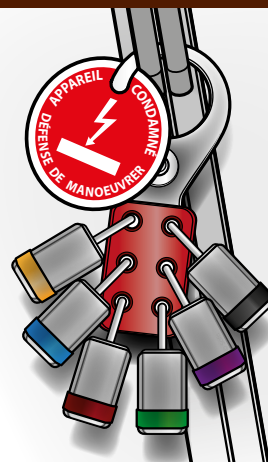
Opération 5

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

Étape 1

Étape 2

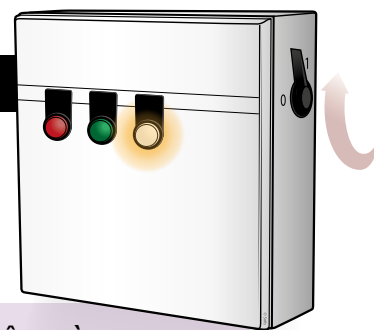
Dans le cadre d'une **consignation en deux étapes**,
il est envisageable de procéder à la condamnation
à l'aide de plusieurs cadenas.



12.4 LA DÉCONSIGNATION 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.

Dépose 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.

Note

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

12.5 LES CAS PARTICULIERS

Risques de tension induite

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

Exemples :

Couplage capacitif

Mise au potentiel de la terre de toutes pièces conductrices

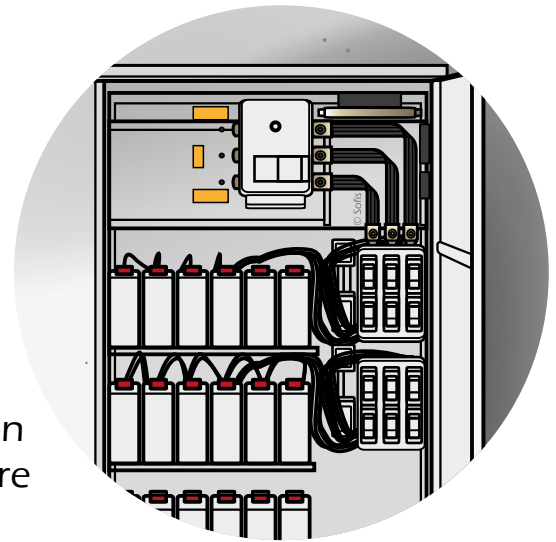
Induction magnétique

Mise au même potentiel de l'ensemble des pièces conductrices

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

Présence de condensateurs

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



Non-obligation de mise à la terre en BT

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

Cependant, les équipements consignés doivent :

Ne pas présenter de risque de source de tension (groupe électrogène, batterie...).

Ne pas présenter de risque de tension induite.

Ne pas présenter de câbles de grande longueur (plusieurs dizaines de mètres) ou de condensateur.

Opération sur canalisation électrique isolée

Une consignation sur une canalisation électrique doit être menée :

En 1 seule étape pour une canalisation électrique isolée invisible

En 1 ou 2 étapes pour une canalisation électrique visible

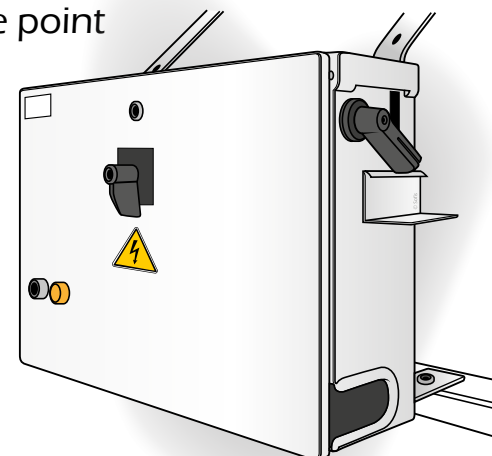
Lorsque la canalisation ne permet pas l'identification par continuité visuelle, il convient soit de :

- 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).

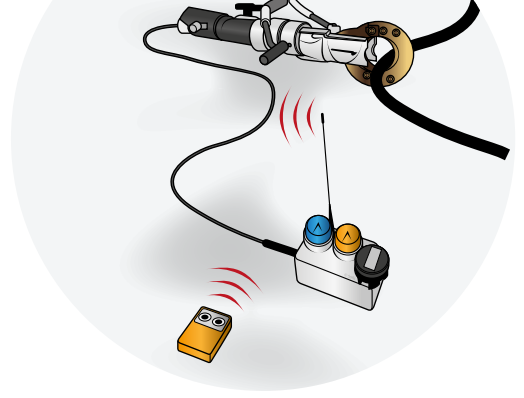
Il ne doit donc pas être manoeuvré en charge.



Piquage de câble

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

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



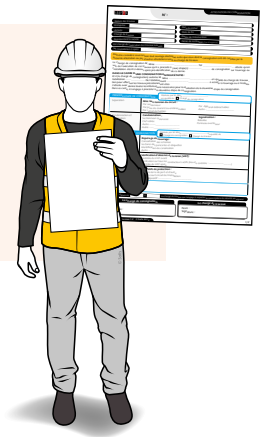
12.6 RÉALISATION D'OPÉRATIONS HORS TENSION

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



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

- 1 **Opérer** dans la zone de travail qui lui a été désignée.
- 2 **Appliquer** les instructions reçues.
- 3 **Veiller** à sa propre sécurité.
- 4 **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.

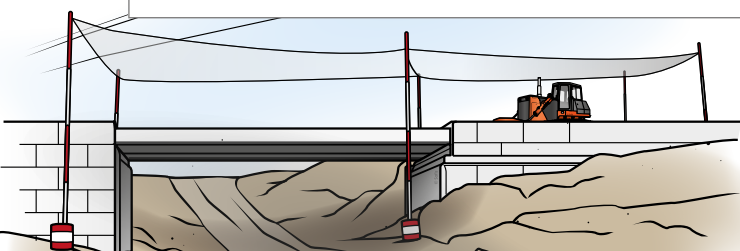
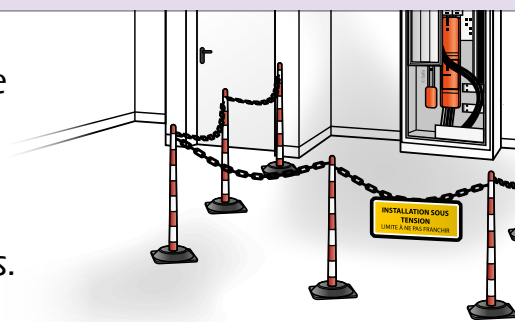
13.1 LA MISE HORS DE PORTÉE

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

Cette **mise hors de portée** peut être réalisée par :

Éloignement

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



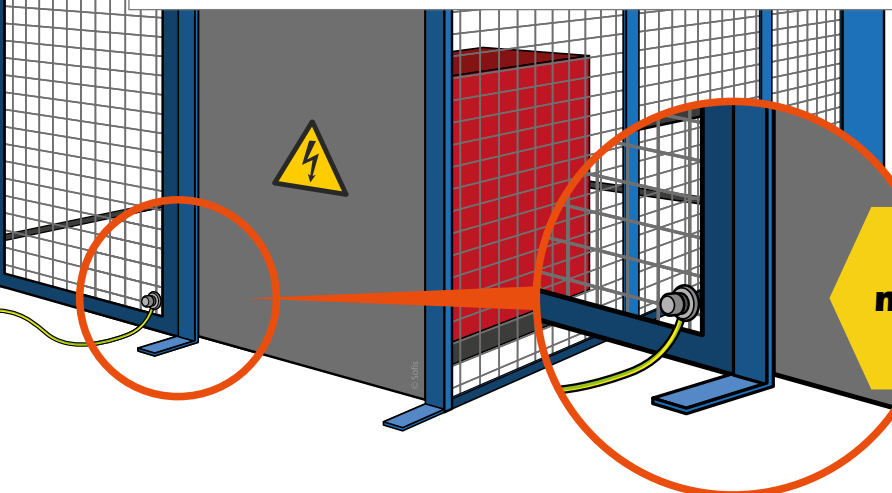
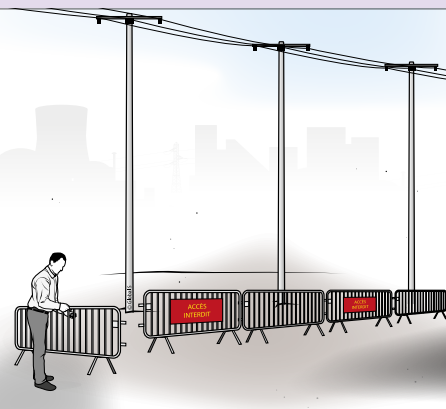
Exemple de mise en place d'un **filet** sur un chantier du BTP

Pose d'obstacles

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

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

Ils peuvent être fixes ou amovibles.



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

Conditions de mise en place

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

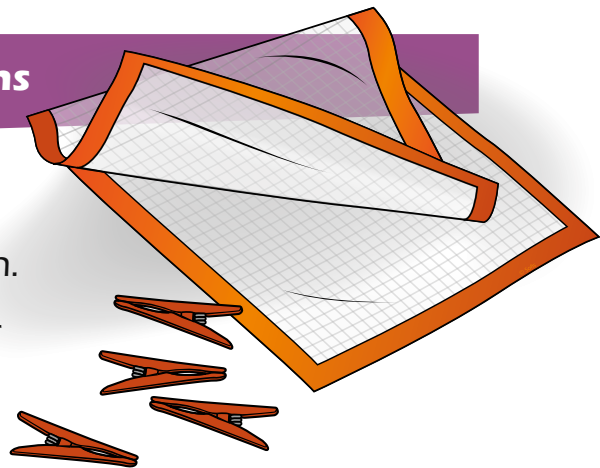


Les différentes **isolations**

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

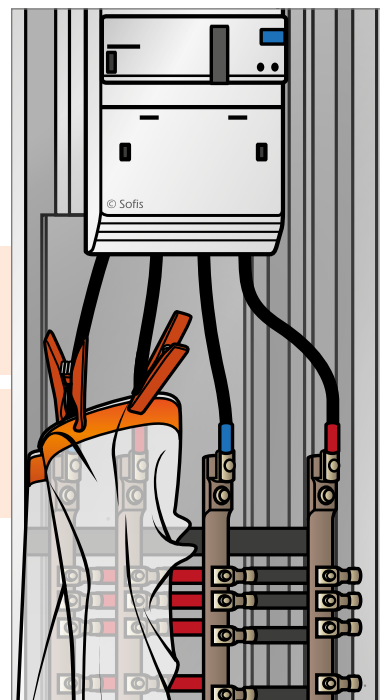
L'habillage consiste à placer une protection isolante souple **sur une pièce nue** sous tension. Elle implique un contact volontaire de la nappe sur les pièces nues à protéger.

Cette opération peut être réalisée :

Hors tension (après consignation)

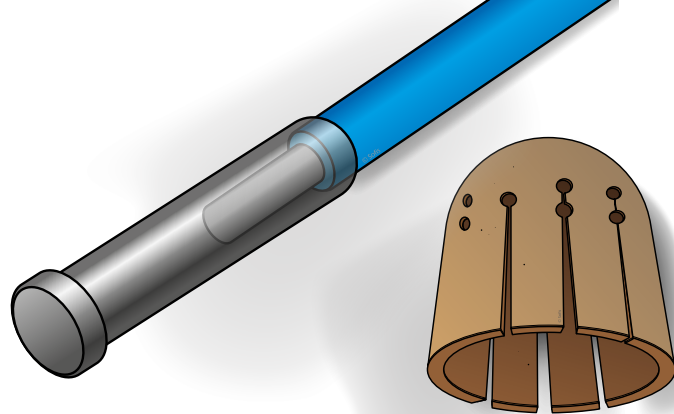
Sous tension (lors de travaux sous tension réalisés par un opérateur habilité B1T ou B2T).

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 B1V, BR ou BE** pour les installations et ouvrages hors réseau aérien nu de distribution.

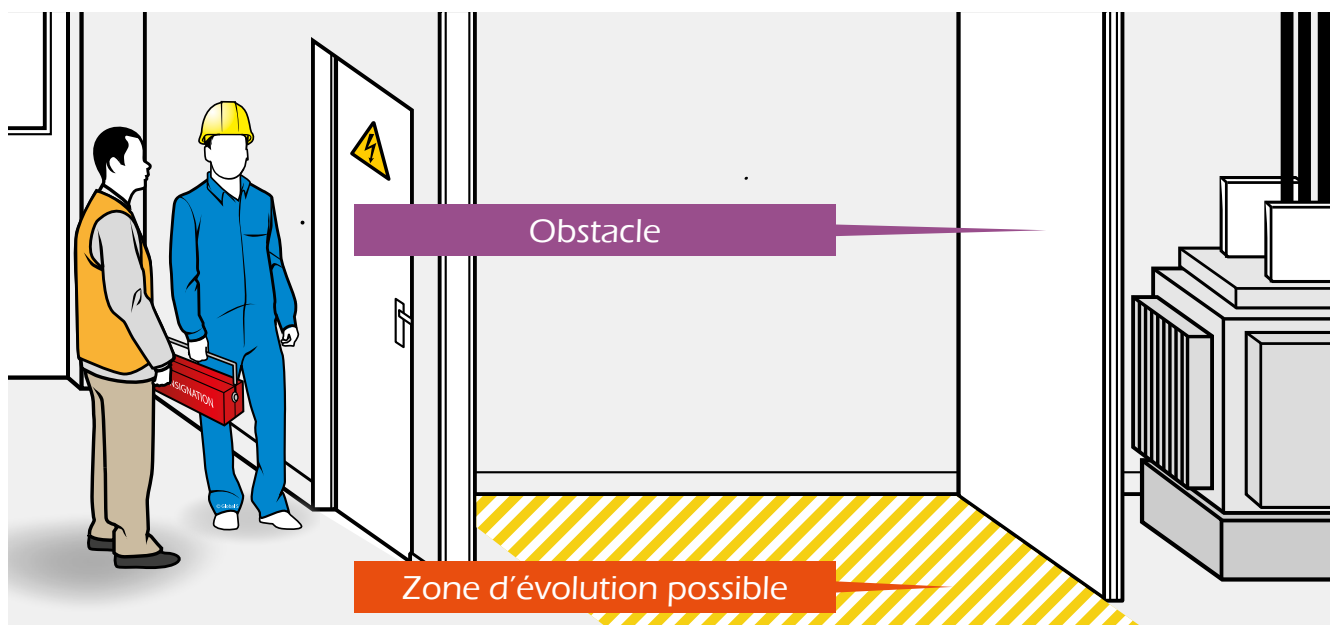
Zone 3

Zone
de travaux
sous tension
(en HT)

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

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

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



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 générale habilité BR qui met en œuvre les moyens appropriés pour éviter de franchir la DMA (balisage).

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

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 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 :

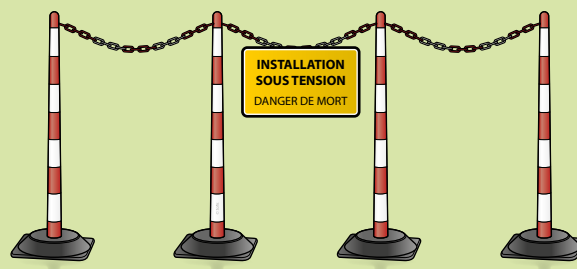
Elles sont réalisées sous la conduite d'un chargé de chantier habilité B0 qui met en œuvre les moyens appropriés pour éviter de franchir la DMA (balisage...).

Les exécutants sont habilités **B0** ou surveillés.

En Haute Tension

Pour les opérations 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.

Les opérations d'ordre électrique 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 par tout moyen approprié (balisage...). Les exécutants sont habilités **H1V**.

Opérations en **zone 2**

Les opérations d'ordre non électrique 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 par tout moyen approprié (balisage...). Les exécutants sont habilités **H0V**.

Note

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

Opérations en **zone 3**

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

Opérations en **zone 4**

Les opérations en zone 4 sont réalisées par des opérateurs habilités à la réalisation d'opérations d'ordre électrique (B1V, B2V, BE, BR, B1T, B2T, B1N, B2N, B1X, B2X, BC) et après délivrance d'une **autorisation d'intervention ou de travail**.

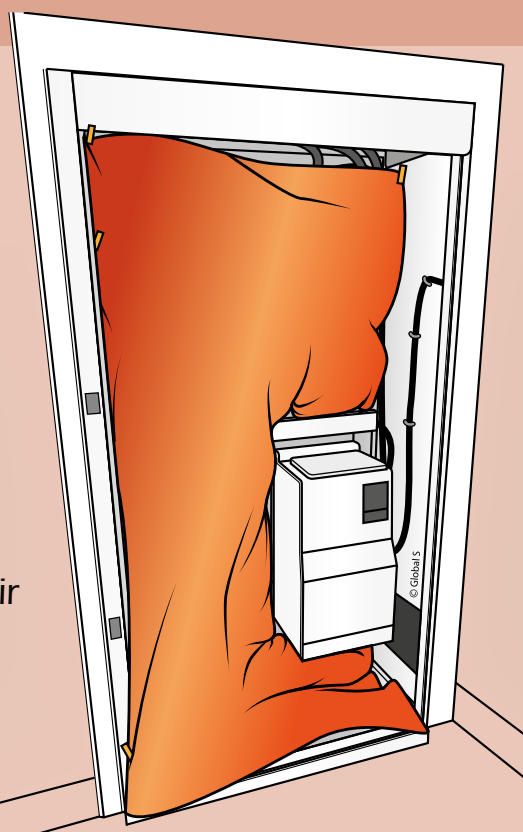
Note

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

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

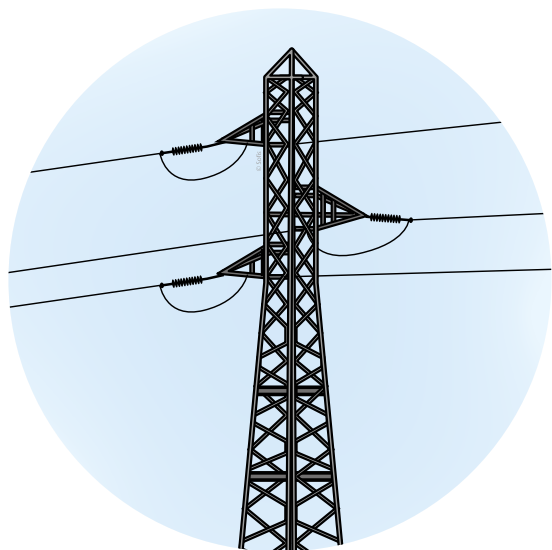
L'opérateur doit s'installer de manière stable avant de débiter les travaux pour se prémunir de tout faux mouvement.

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



Opération à proximité de ligne aérienne à conducteur nu

Lorsque les opérations d'ordre non électrique ne visant pas l'entretien, la réparation ou la construction des ouvrages ou installations, sont réalisées à moins de **3 mètres** d'une ligne aérienne à conducteur nu en **BT ou HTA** ou à moins de **5 mètres** d'une ligne aérienne à conducteur nu en **HTB**, l'entreprise en charge des travaux doit procéder, avant le début des travaux, à un échange par écrit d'information avec l'exploitant.



Cet échange vise à faire procéder soit :

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

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

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

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

13.3 LES OPÉRATIONS À PROXIMITÉ D'UNE CANALISATION ÉLECTRIQUE ISOLÉE

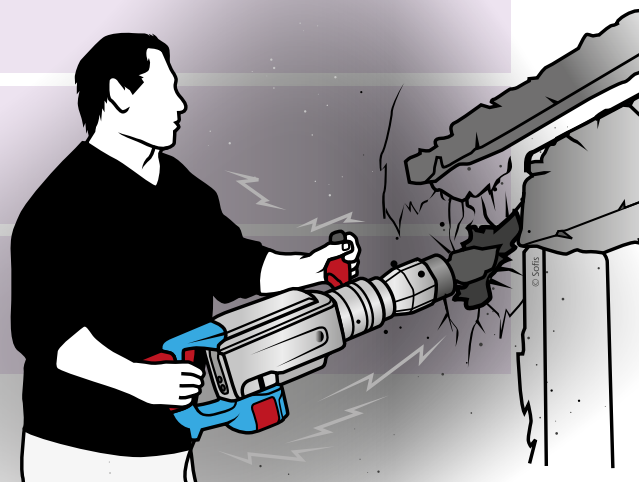
Analyse des risques pour une canalisation électrique isolée

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**

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

Soutènement d'une canalisation HTA ou BT **enterrée rendue visible**

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 à prendre.

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

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.

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 B0 ou H0**

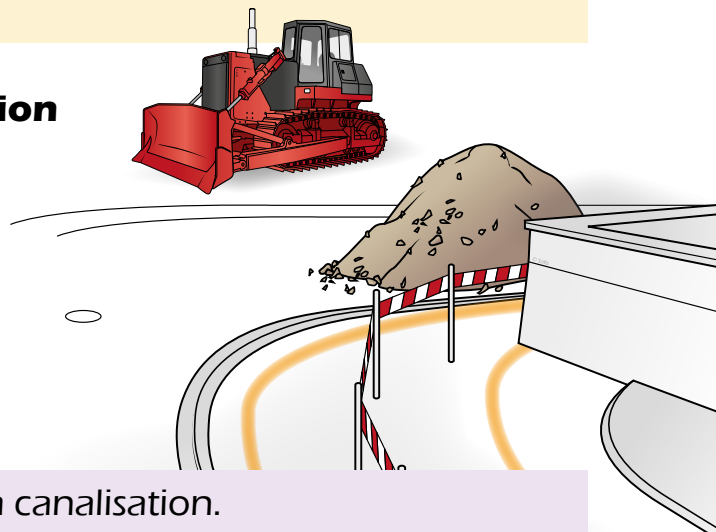
Note

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 34), **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**

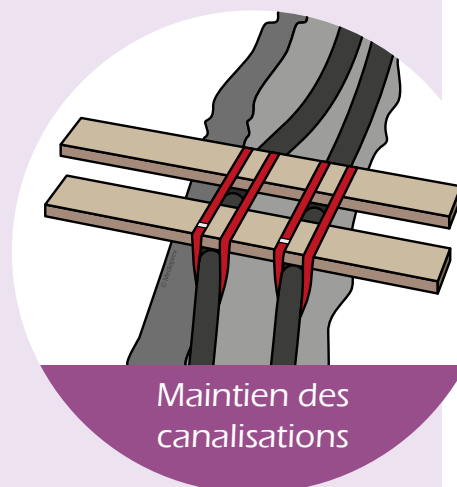
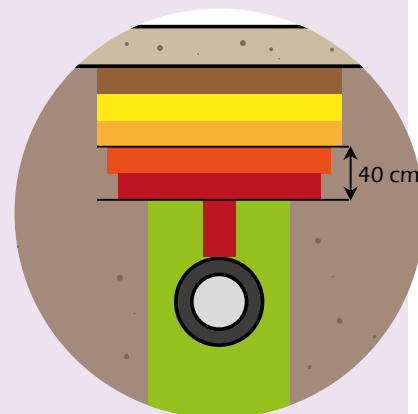
Les opérations seront réalisées après établissement d'une instruction de sécurité par l'employeur en charge du terrassement en liaison avec l'exploitant. Elles peuvent être exécutées sous la conduite d'un chargé de chantier habilité B0 ou H0. Il en va de même pour les conducteurs d'engins et les personnes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



Maintien des canalisations

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.

14 LES INTERVENTIONS

14.1 LES INTERVENTIONS ÉLÉMENTAIRES

Conditions d'intervention

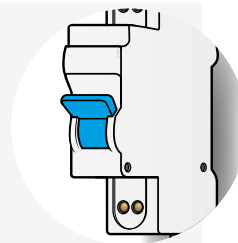
Les interventions élémentaires sont réalisées par des intervenants habilités BS. Elles sont limitées par les caractéristiques de l'installation.

Elles ne doivent être réalisées **que** :

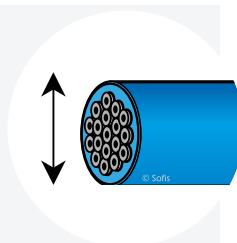
Sur une tension **égale ou inférieure à 400 Volts** (600 V en courant continu).



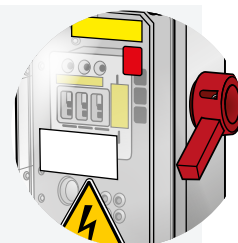
Sur des installations protégées par un **dispositif de courant inférieur à 32 ampères** (16 A en courant continu).



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



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



Note

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

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

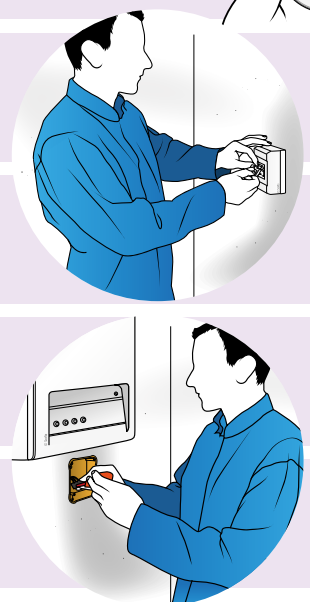
Procéder au remplacement d'une lampe, d'un accessoire d'un appareil d'éclairage, d'un socle de prise de courant ou d'un interrupteur à l'identique.

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

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

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

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



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.

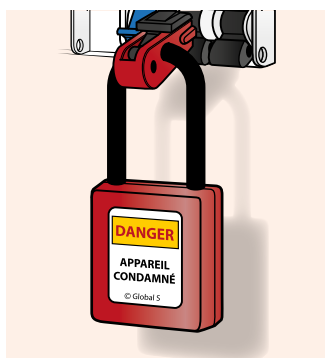


Matériel et outillage du BS

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



Gants
isolants



Éléments de
condamnation



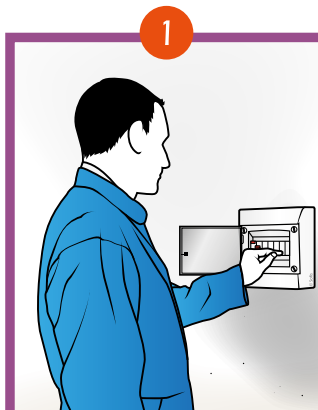
Éléments
d'identification



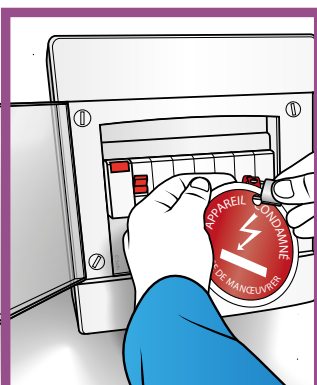
Vérificateur
d'Absence de Ten-
sion

Déroulement des opérations de remplacement et raccordement

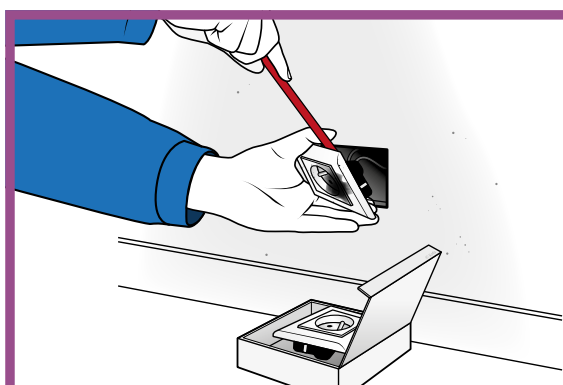
Lors des opérations, le chargé d'intervention BS doit systématiquement intervenir hors tension et veiller à ne pas pénétrer en zone 4 (à moins de 30 cm d'une pièce nue sous tension).



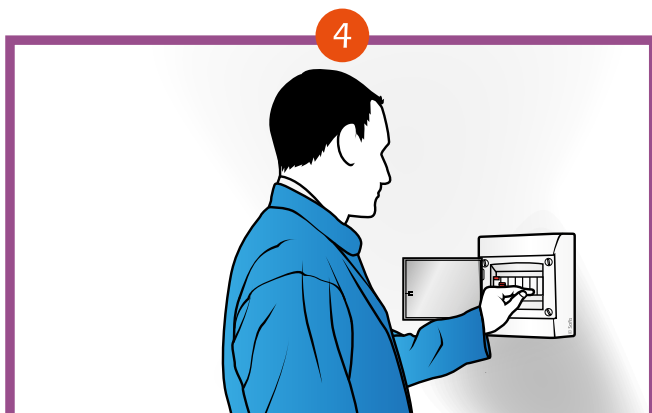
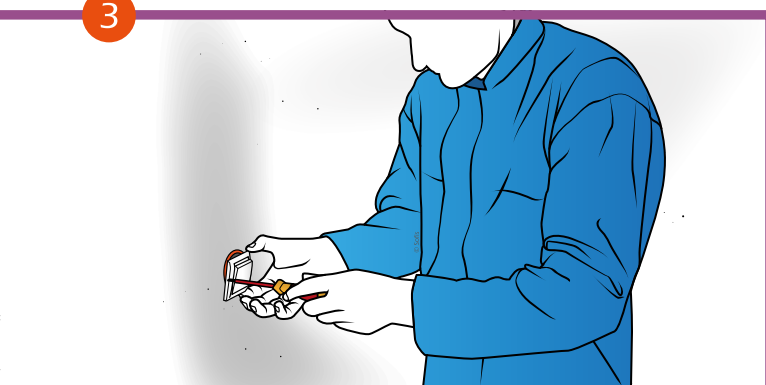
Mise hors tension de la partie de l'installation concernée (Pré-identification, Séparation, Condamnation).



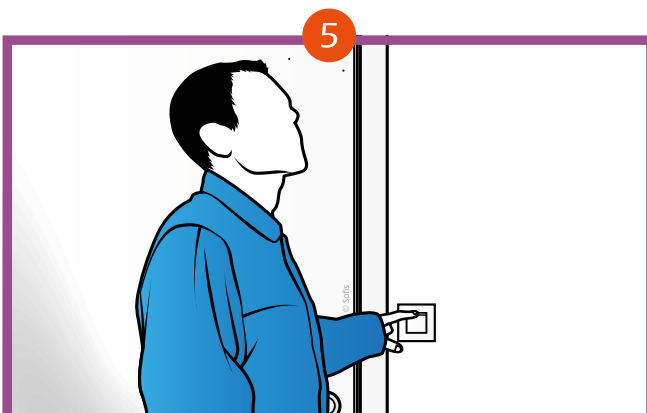
Procéder à la **Vérification d'Absence de Tension** (VAT).



Réaliser les **opérations de remplacement et/ou de raccordement**.



Remettre **sous tension** l'installation.



Vérifier le bon fonctionnement du matériel remplacé ou raccordé.



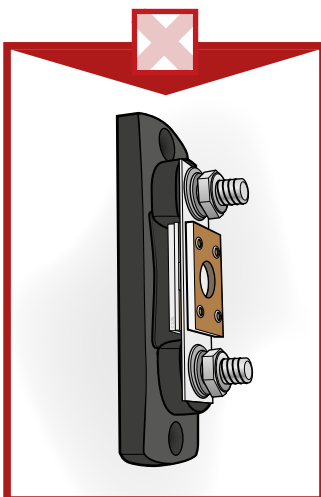
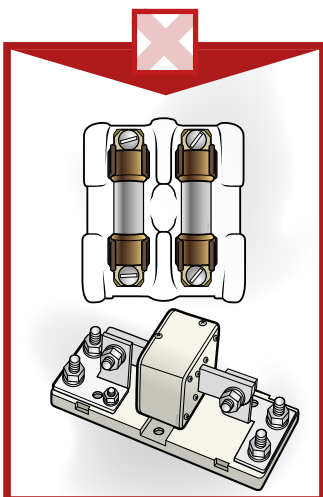
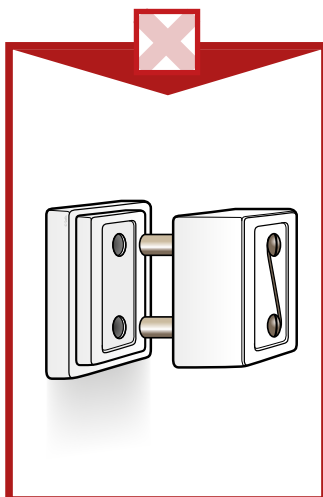
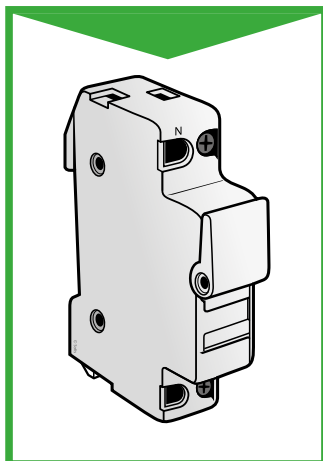
À la fin de l'opération, le chargé d'intervention doit réaliser un compte-rendu au responsable de l'installation.

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)

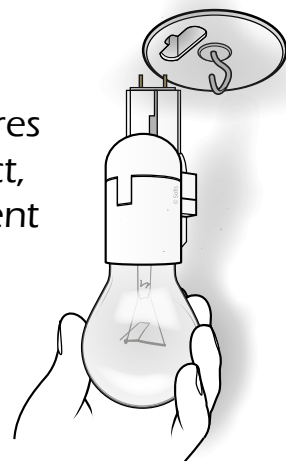
▶ Absence de pièce nue sous-tension à moins de 30 cm



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).

14.2 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 ⁽¹⁾ | Tension maximale | Exemples de moyens de connexion | Exemples de moyens de déconnexion | Intensité maximale sauf circuit de contrôle et de commande ⁽²⁾ |
|--------------------------------|------------|------------------------------------|------------------|--------------------------------------|-----------------------------------|---|
| Cu 10 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 ⁽³⁾ |
| Al 16 mm ² | 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 ⁽³⁾ |

⁽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.



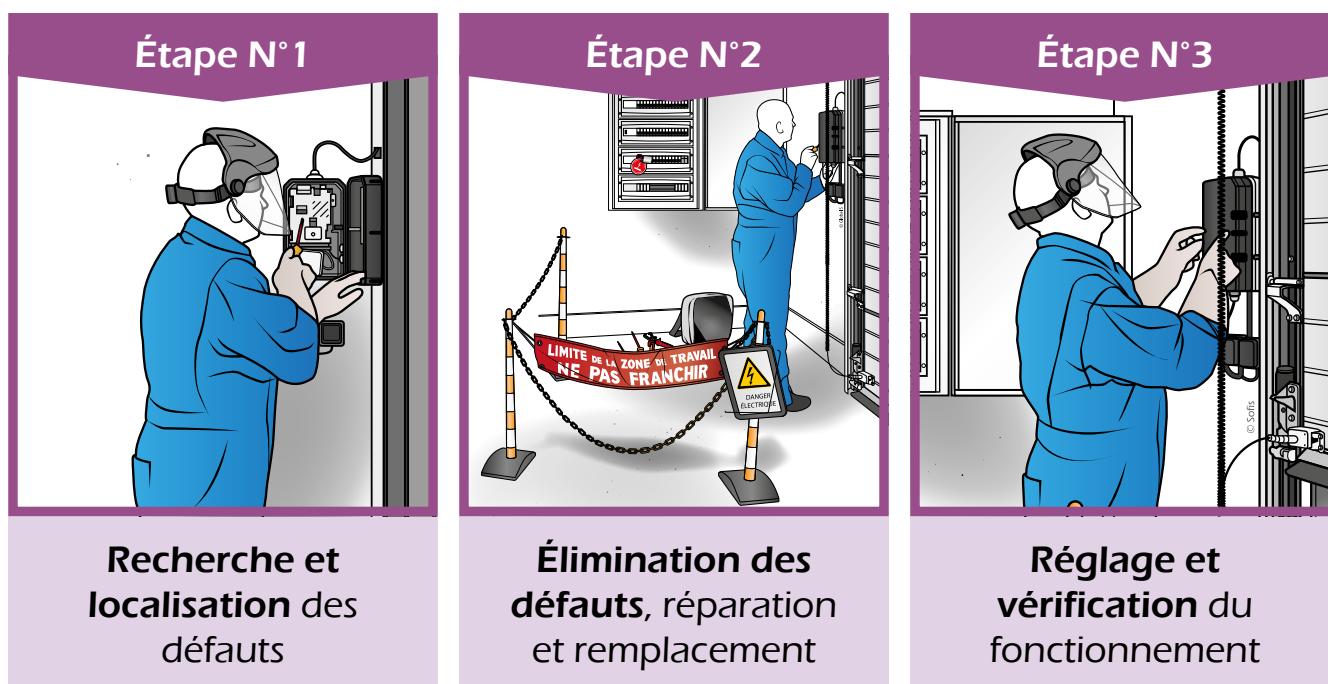
Réalisation de mesurage

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.

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 :



Détail des différentes étapes

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

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

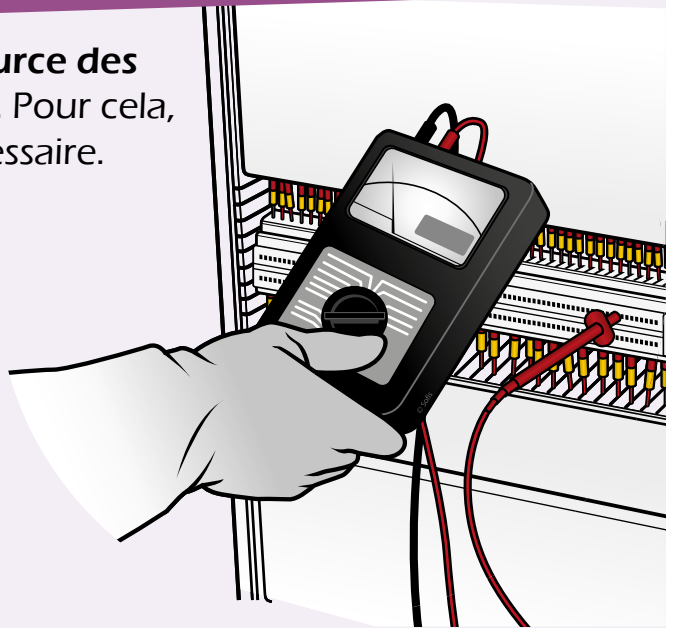
Étape N°1

Recherche et localisation des défauts

Cette étape consiste à **localiser la source des défauts** sur l'installation ou l'appareil. Pour cela, la présence de tension peut être nécessaire.

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

Lors de cette phase, le **BR** peut procéder à des opérations de **mesurage** (décrites en pages 77 et 78) de connexion ou de déconnexion.



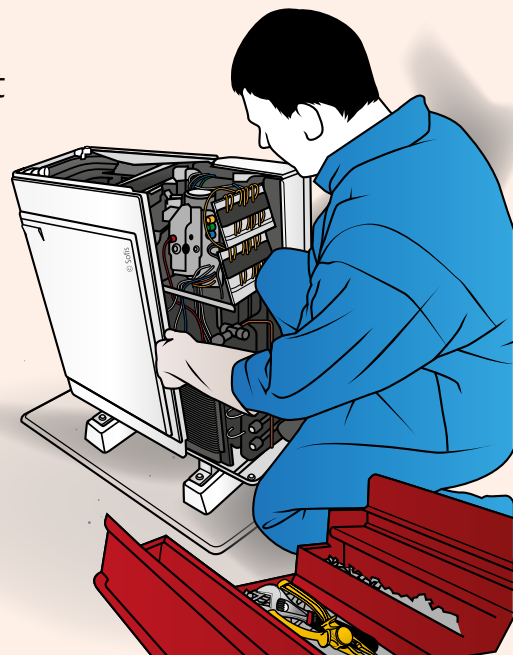
Étape N°2

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 43 à 52) de l'installation ou de l'ouvrage.

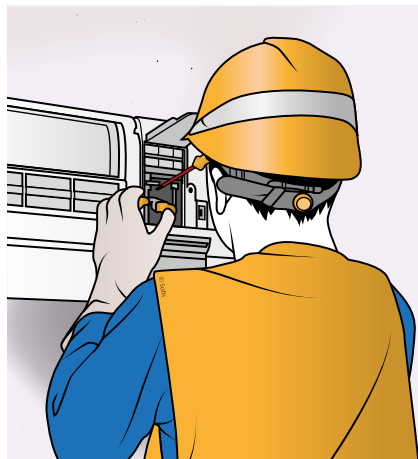
À la fin de la phase d'élimination des défauts, le **chargé d'intervention générale** s'assure que la remise sous tension de l'installation ne présente pas de danger avant de procéder à la déconsignation de celle-ci.



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**.

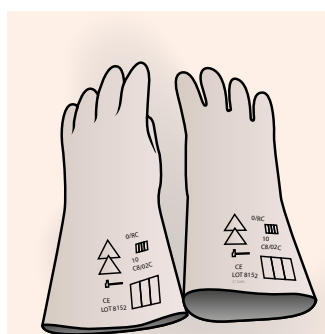
Si des anomalies demeurent, le chargé d'intervention réalisera à nouveau les étapes 1 et 2.

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.

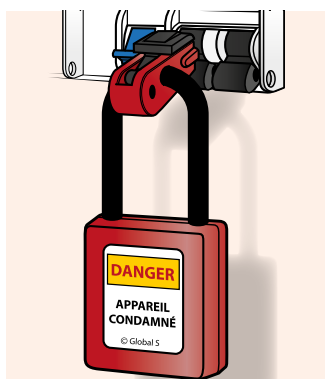
Après avoir réalisé ces différentes étapes, le chargé d'intervention générale rend compte au chargé d'exploitation électrique ou à l'employeur des travaux effectués et de l'état de l'installation.

Matériel et outillage du BR

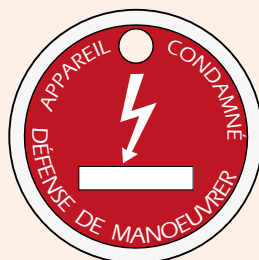
Dans le cadre de ces interventions, différents équipements de protection peuvent lui être nécessaires :



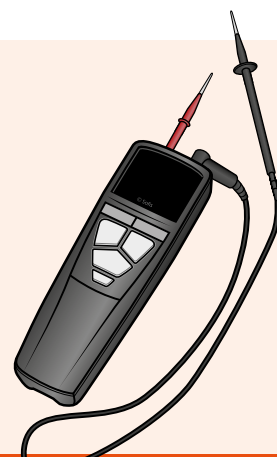
Gants
isolants



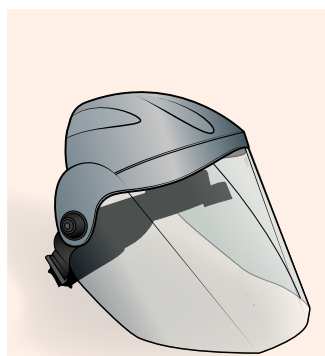
Éléments de
condamnation



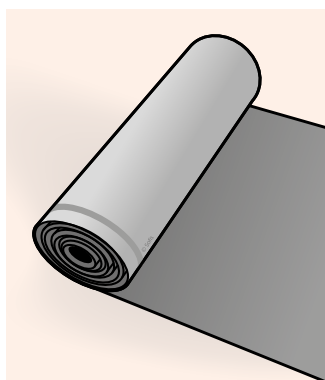
Éléments
d'identification



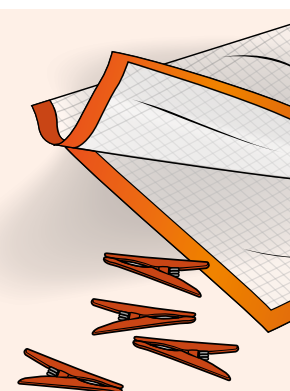
Vérificateur
d'Absence de Ten-
sion



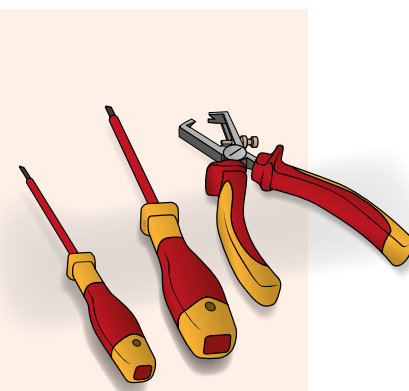
Écran facial
de protection



Tapis
isolant



Écran
(nappe isolante...)



Outils isolants
adaptés aux opéra-
tions à effectuer

15.1 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 BT

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

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

De travaux

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

Les essais doivent alors respecter les prescriptions relatives aux travaux.

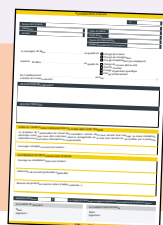
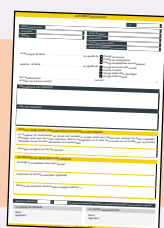
Essais réalisés par des opérateurs habilités B2V Essais ou H2V Essais pour les chargé d'essais et B1V ou H1V pour les exécutants (dans le cadre de travaux hors tension).

D'essais ne rentrant pas dans les définitions précédentes

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

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

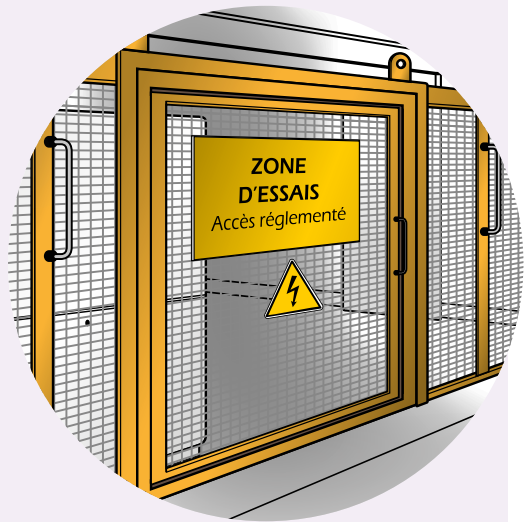
Chef
d'établissement
délégataire



Chargé
d'essais

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

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



Essais réalisés par des opérateurs habilités BE Essais ou HE Essais.
Dans le cadre de travaux sous tension, la mention T complète le titre.

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

Note

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

15.2 OPÉRATIONS SPÉCIFIQUES DE MESURAGE

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

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

Dans le cadre de mesurage, il est nécessaire :

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

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

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

Note

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

Mise en œuvre d'une pince ampèremétrique

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

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

➤ Raccordement de l'appareil à la pince

➤ Positionnement de la pince en position ouverte

➤ Fermeture progressive de la pince

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



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

Note

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

15.3 OPÉRATIONS SPÉCIFIQUES DE MANŒUVRE

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

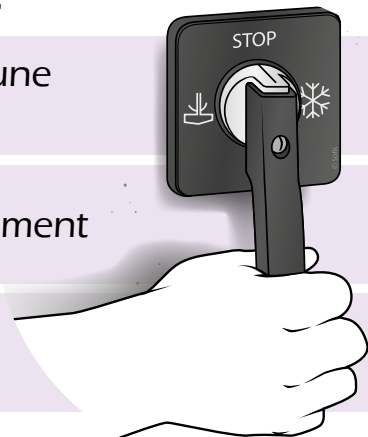
Ils peuvent opérer **afin de** :

Procéder à des manœuvres d'exploitation, telles que :

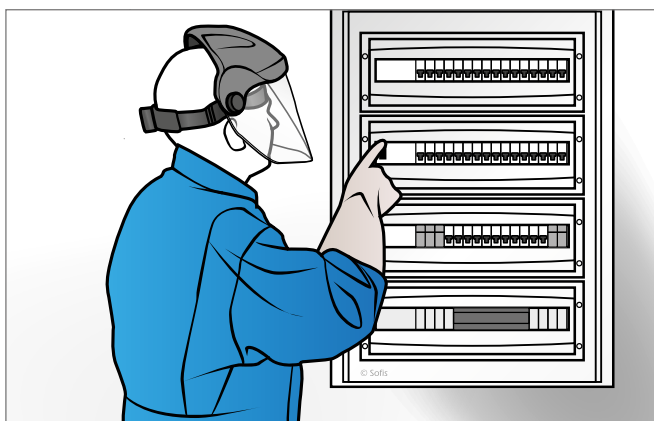
➤ La **modification** de l'état électrique d'un réseau ou d'une installation dans le cadre du fonctionnement normal

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

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



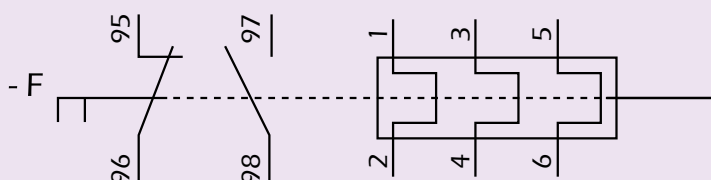
Le **branchement et le débranchement** d'équipements amovibles prévus pour être connectés et déconnectés sans risques



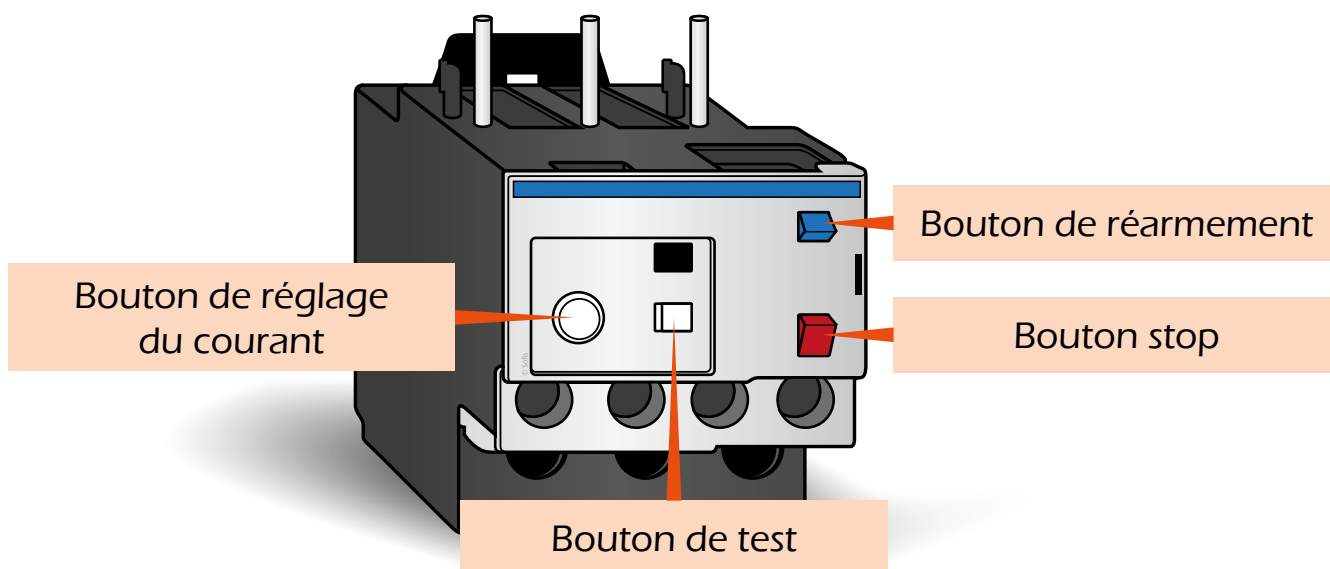
Réarmer un relais de protection

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

Exemple de **symbole**
d'un relais de protection



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

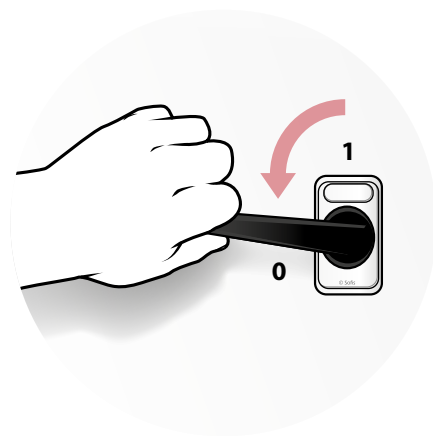


Note

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

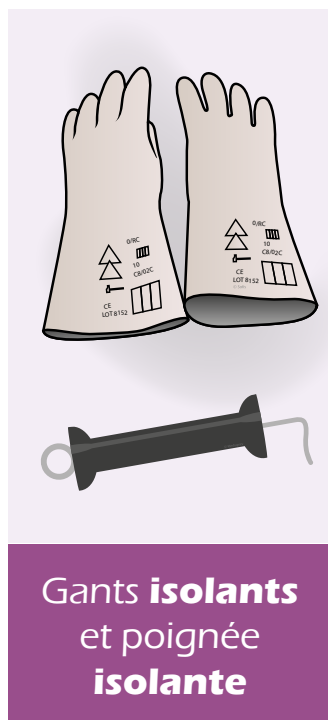
Manœuvres de consignation

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

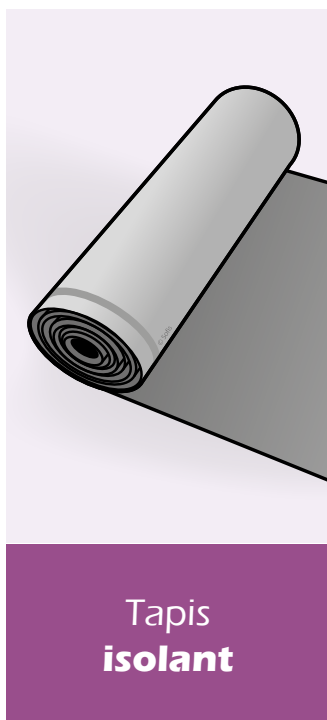


Matériel et outillage du BE - HE

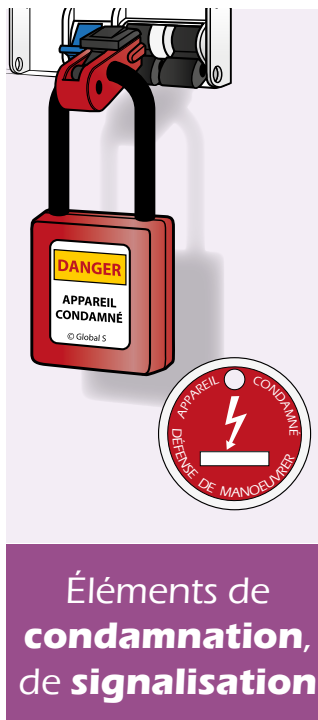
Dans le cadre de ces interventions, différents équipements de protection peuvent lui être nécessaires :



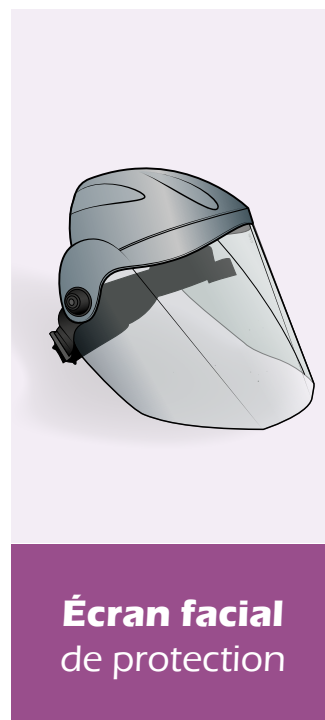
Gants **isolants**
et poignée
isolante



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...).

15.4 OPÉRATIONS SPÉCIFIQUES DE VÉRIFICATION

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

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

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



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

Le BE Vérification peut être amené à :

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

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

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

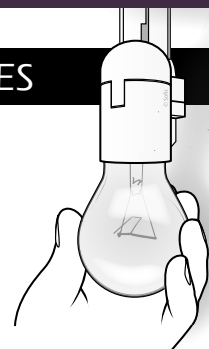
16

LES OPÉRATIONS PARTICULIÈRES

16.1 OPÉRATIONS DE REMPLACEMENT DE LAMPES OU FUSIBLES

Opération de remplacement de lampes ou accessoires

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



Note

On considère qu'un équipement ne revêt pas de risque de contact direct si l'indice de protection est supérieur à IP 2X (ou IPXXB).

Pour une lampe, l'identification du type de culot peut apporter des informations précieuses sur les risques de contact direct que l'opération de remplacement peut représenter :

Exemple pour les culots à vis :

Type de culot
(E : Edison)

E

27

Diamètres du
culot

| Type | Diamètre |
|------|----------|
| E10 | 10 mm |
| E27 | 27 mm |
| E40 | 40 mm |

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

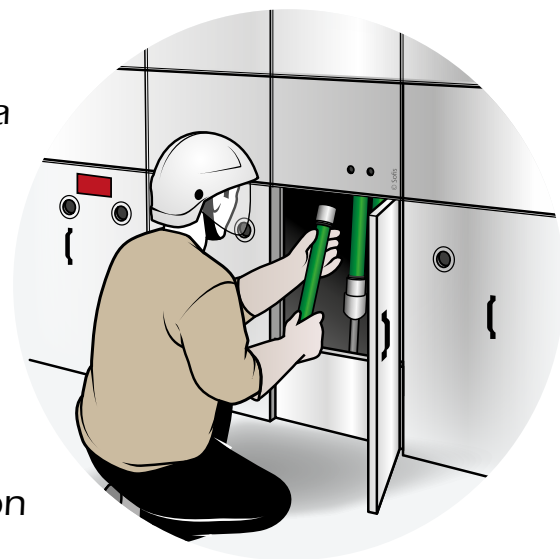
En **haute tension**, le changement de lampes ou d'accessoires relève des **travaux d'ordre électrique**.

Changement de fusible 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

1 Fusion enfermée

Opération réalisée **hors tension**

Opération réalisée
par une personne

Sur une **installation**

Sur un **ouvrage**

Habilité ou non*

Opération pouvant
être réalisée par un
opérateur habilité

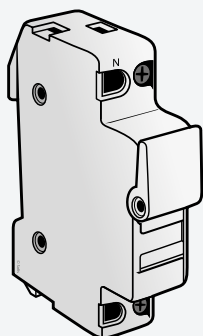
Opération devant
être confiée à un
opérateur habilité

BS

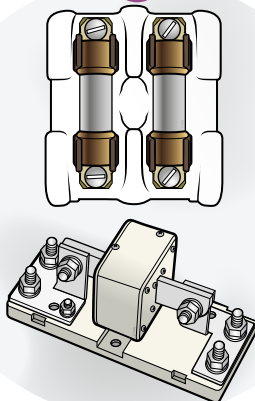
B2V ou B2T
(voire BR pour
certaines annexes)

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

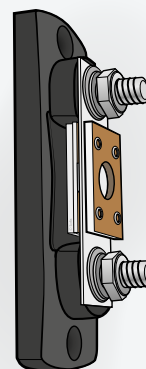
1



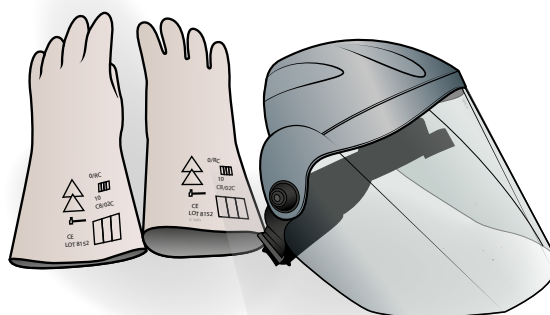
2



3

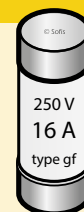


En présence d'un risque électrique
(zone de voisinage renforcée), l'opérateur
doit avoir les qualifications pour pénétrer
dans cette zone (BR...) et doit mettre en
œuvre les **équipements de protection**
individuelle et collective.



Note

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



16.2 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 panneau photovoltaïque

Le montage ou le démontage de conducteur débrochable

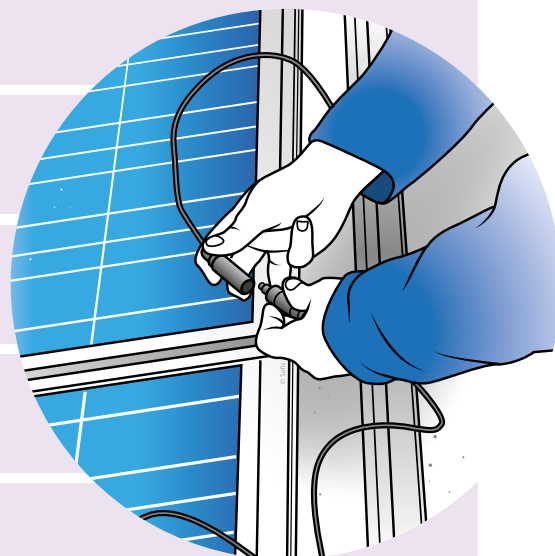
La connexion ou déconnexion de panneau

Le sectionnement mécanique

La séparation et la condamnation d'une partie de l'installation

La mise en œuvre d'écran opaque

Le nettoyage des surfaces transparentes des panneaux



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 débrochable, la manipulation de panneau et la connexion de module photovoltaïque (hors boîtier de jonction).

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

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

Note

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

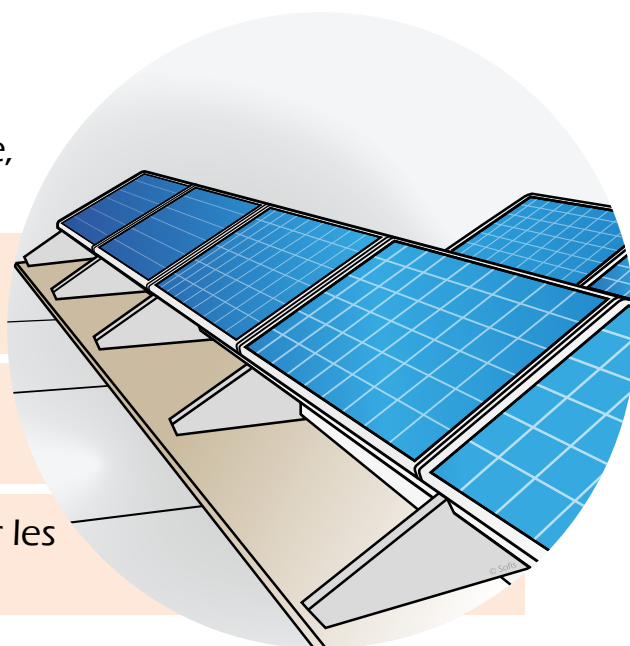
Opérations d'ordre non-électrique

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).



Manipulation d'un module photovoltaïque

La manipulation d'un module PV peut exposer à un risque d'électrification 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 $60V < U < 750V$ cc
et non IP2X : **opérateur
BR photovoltaïque**

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

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

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.

16.3 OPÉRATIONS PARTICULIÈRES SUR BATTERIES OU ACCUMULATEURS

Manutention de batterie

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

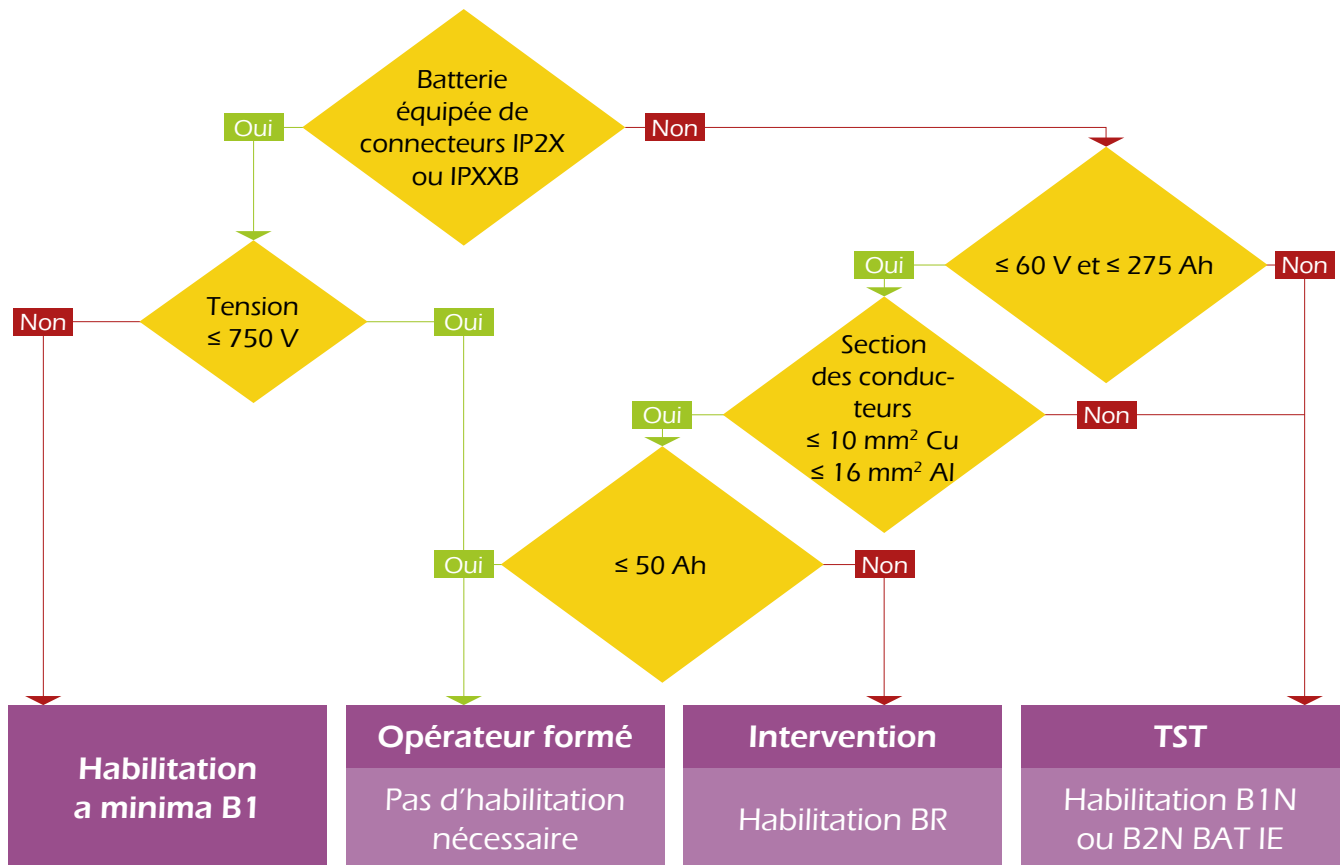
La mise en œuvre des protections doit être réalisée par un **opérateur** :

Formé aux risques électriques 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.

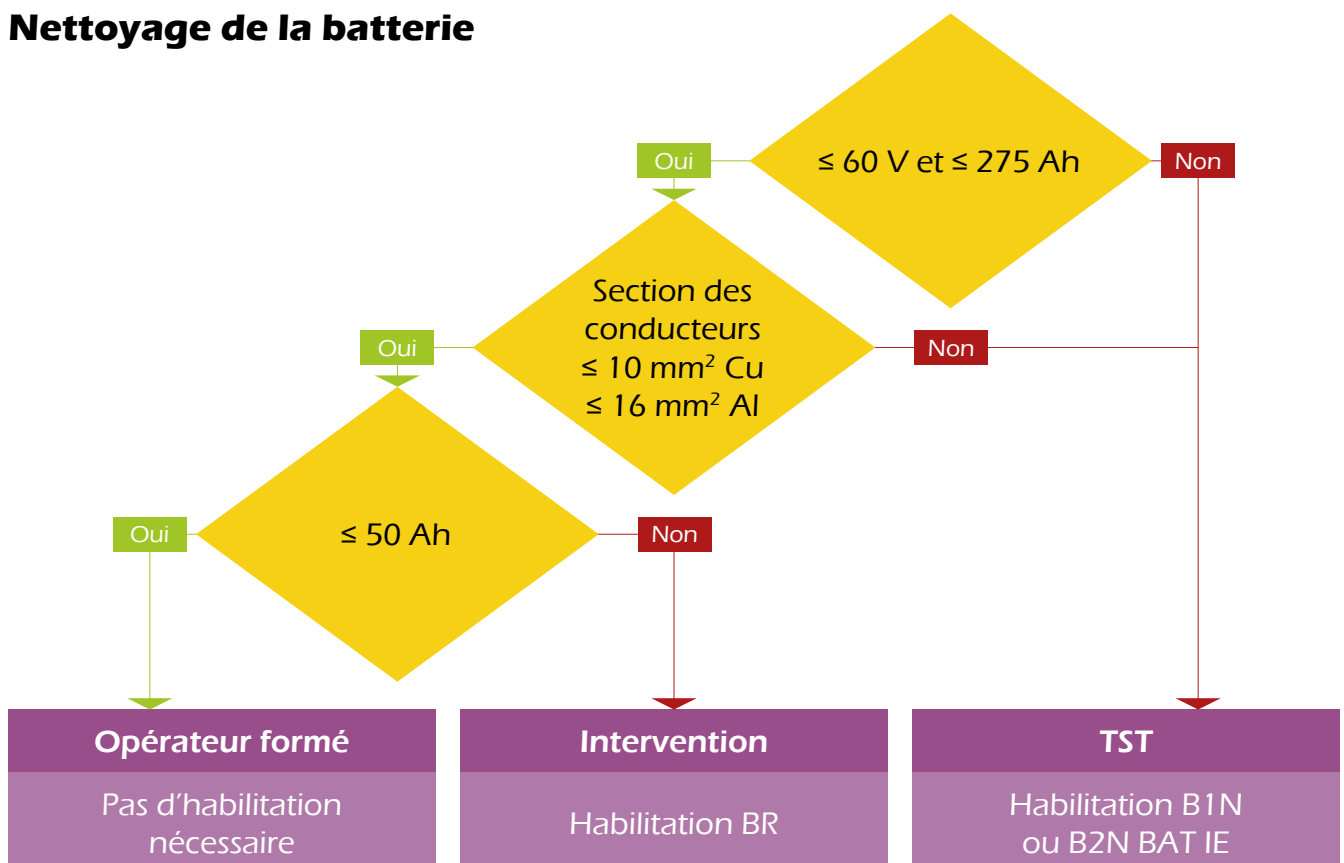
Connexion ou déconnexion de batterie



Note

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

Nettoyage de la batterie



Vérification d'électrolyte

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

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

Habilité B1V
pour une batterie présentant
des pièces nues sous tension

Note

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



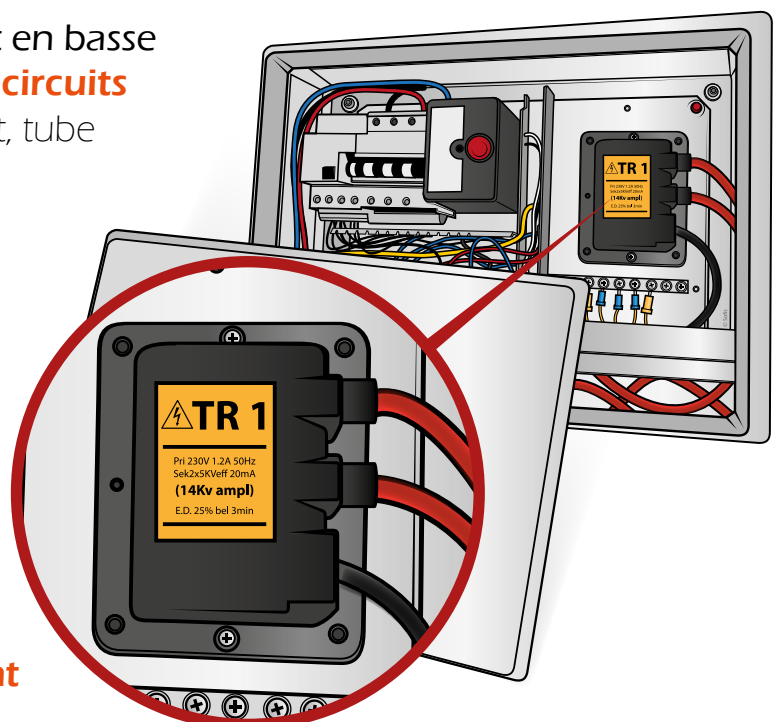
Les différentes opérations présentant un risque de contact avec une pièce nue sous tension doivent être réalisées après la mise en œuvre des équipements de protection collectives et individuelles. Ces derniers doivent en outre présenter une résistance particulière à l'acide ou à l'électrolyte en cas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

16.4 ÉQUIPEMENT EN BASSE TENSION AVEC DES CIRCUITS EN HAUTE TENSION

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

Une opération sur ce type d'équipement ne peut être réalisée 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.

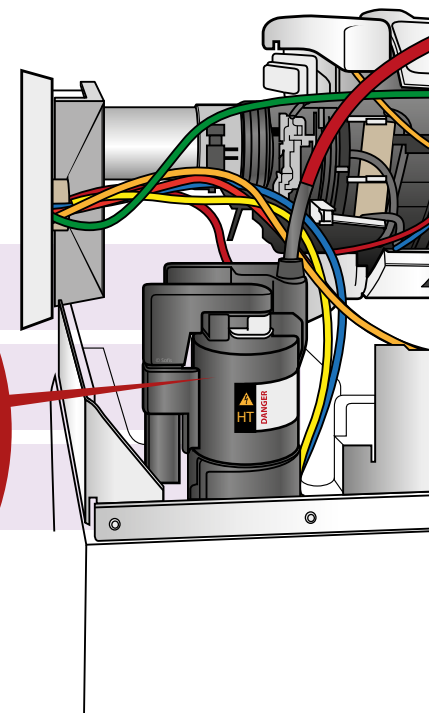
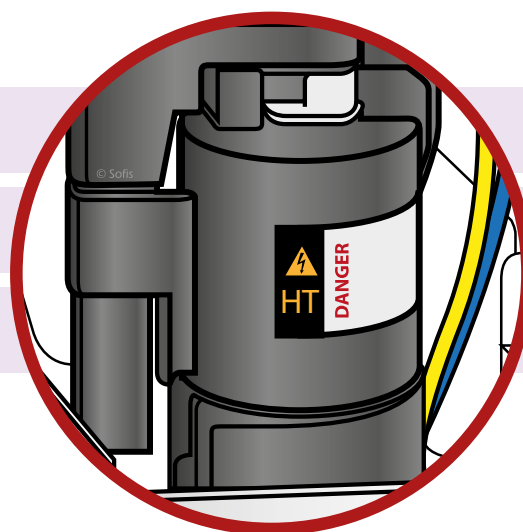
Exemples :

► Brûleur à mazout

► Lampe à rayon X

► Tube cathodique...

Exemple ci-contre d'un téléviseur à tube cathodique



Note

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

17

SIGNALISATION ET BALISAGE DE LA ZONE DE TRAVAIL

17.1 LA SIGNALISATION DU RISQUE ÉLECTRIQUE

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

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



Néanmoins, d'autres signalisations existent.

Par exemple :



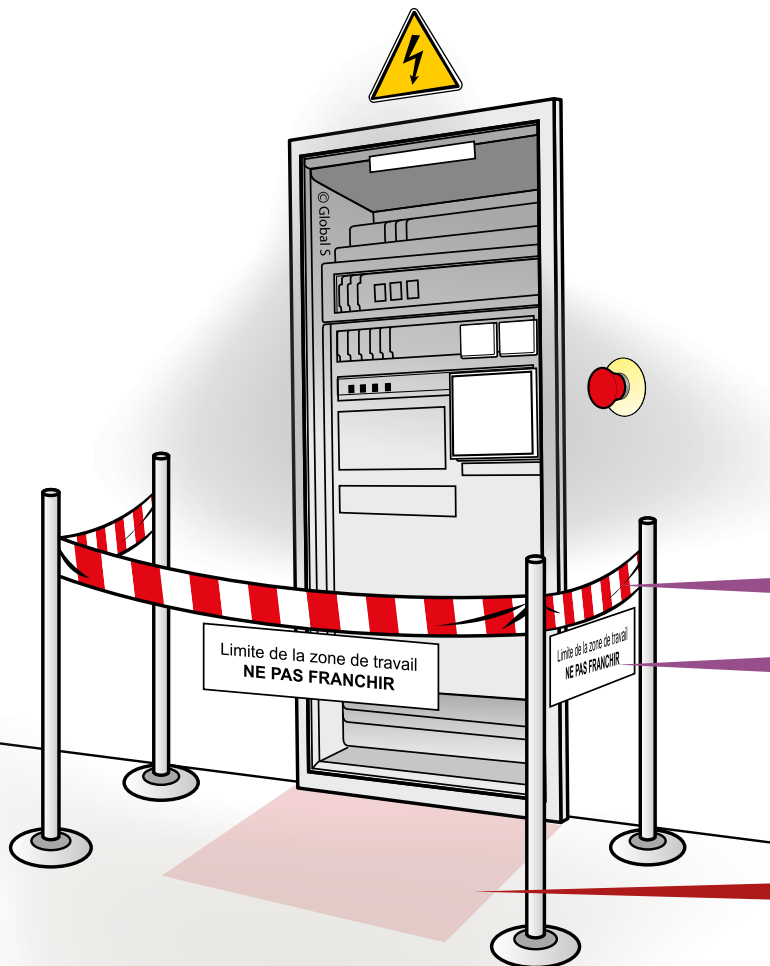


17.2 LA SIGNALISATION DE CONSIGNATION

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

17.3 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.



Il peut **servir à** :

Indiquer une interdiction d'accès à une zone.

Indiquer la zone concernée par les travaux.

Matérialiser les éléments dangereux.

Ruban ou chaîne blanc et rouge

Pancarte d'avertissement

Zone interdite d'accès

Divers éléments peuvent être utilisés

Panneau

Barrières

Rubans

Portiques

18

LA SURVEILLANCE DES ZONES DE TRAVAIL

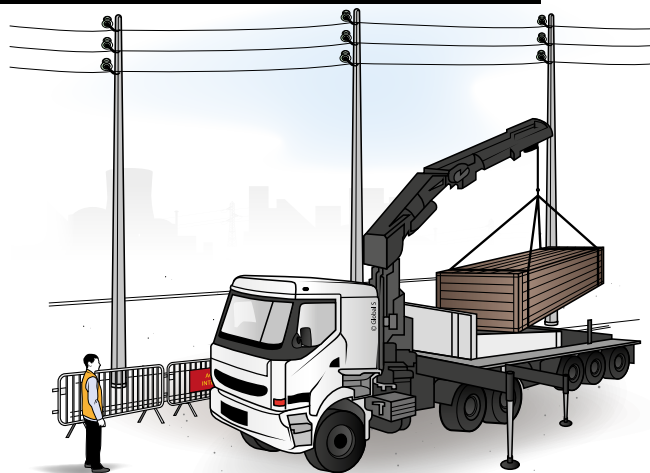
Pendant le déroulement de certaines opérations en environnement électrique, un **surveillant de sécurité** peut être nommé par le chargé de chantier ou de travaux afin d'assurer le respect des instructions établies.

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

On peut distinguer **3 surveillants**

18.1 LE SURVEILLANT DE LIMITE DE SÉCURITÉ

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



18.2 LE SURVEILLANT DE SÉCURITÉ D'ACCOMPAGNEMENT

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



18.3 LE SURVEILLANT DE SÉCURITÉ ÉLECTRIQUE D'OPÉRATION

Personne qualifiée et habilitée veillant à **l'application des procédures et au respect des distances** pendant toute la durée des opérations.

Il assiste le chargé de travaux.



Note

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

19.1 INSTRUCTION DE SÉCURITÉ

L'instruction de sécurité est élaborée sous l'autorité de **l'employeur**. Elle définit les **mesures de prévention** du risque électrique d'ordre général ou propre à la réalisation d'une opération (permanente ou particulière). Elle doit être transmise aux personnes concernées **par écrit ou par oral** (une instruction permanente doit obligatoirement être écrite).

Elle traite notamment des points suivants :

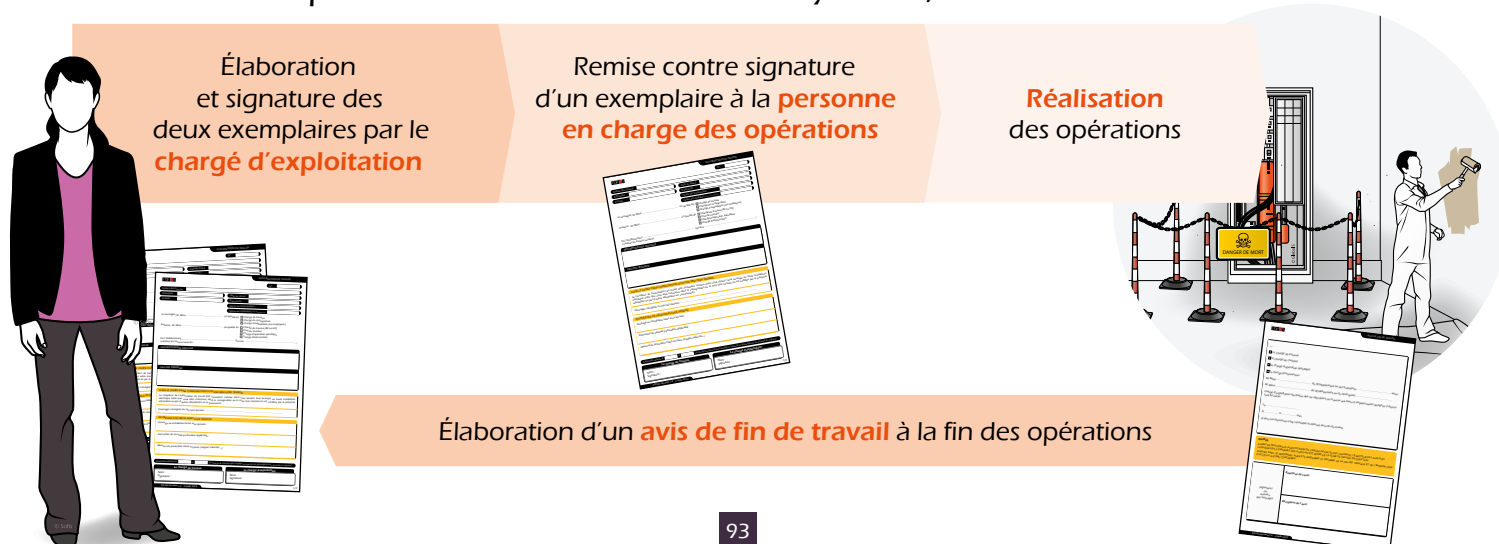
- ▶ Compétences et habilitations du personnel
- ▶ Conditions d'exécution des opérations (surveillance, autorisation d'accès...)
- ▶ Équipements et outils (gants isolants, casques...)
- ▶ Zone de travail (environnement...)
- ▶ Mesures de prévention à mettre en œuvre (balisage, nappage, conduite à tenir...)

19.2 L'AUTORISATION DE TRAVAIL

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

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

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

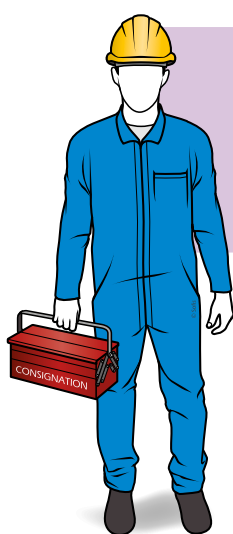


19.3 ATTESTATION DE CONSIGNATION

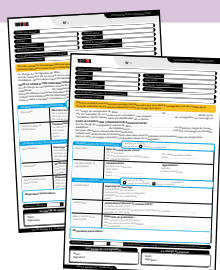
Lors d'une **procédure de consignation**, un document formalisant les différentes étapes de la procédure ainsi que l'identification des intervenants doit être rédigé.

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

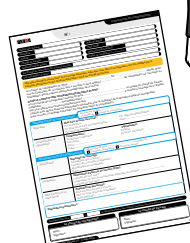
Une fois rédigée en deux exemplaires et signée par le chargé de consignation, elle est remise contre signature au chargé de travaux ou au chargé d'exploitation électrique.



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

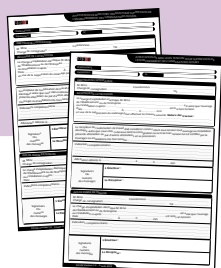
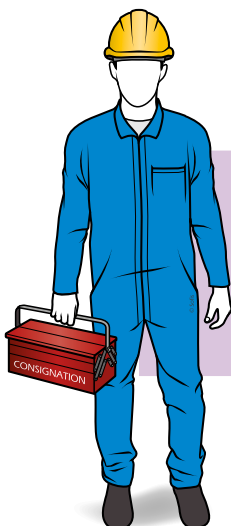


Transmission d'un exemplaire au **chargé de travaux** ou au **chargé d'exploitation électrique**



19.4 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.

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).

20.1 LA VÉRIFICATION DU MATÉRIEL

Les différents points à contrôler :

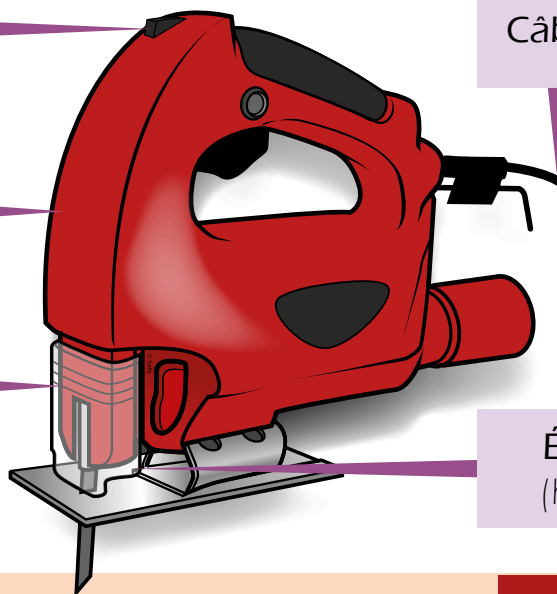
Interrupteur

Câble d'alimentation

Enveloppe de l'appareil

Dispositif de sécurité

État de propreté
(huile, humidité...)



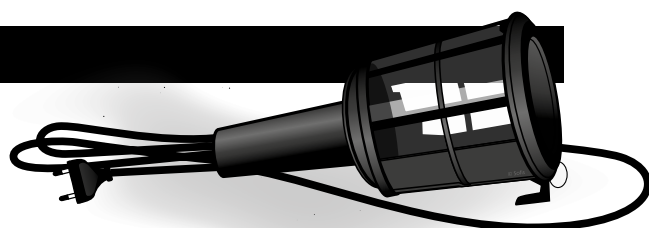
Lorsqu'une anomalie est constatée sur un appareil électrique, celui-ci doit être immédiatement mis à l'écart et réparé par une personne qualifiée.

L'appareil hors service doit être identifiable :

**HORS SERVICE
NE PAS UTILISER**

20.2 LES LAMPES BALADEUSES

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



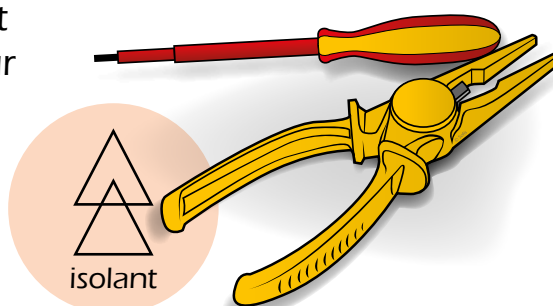
Note

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

20.3 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.



20.4 LES OUTILS SPÉCIFIQUES AUX OPÉRATIONS ÉLECTRIQUES

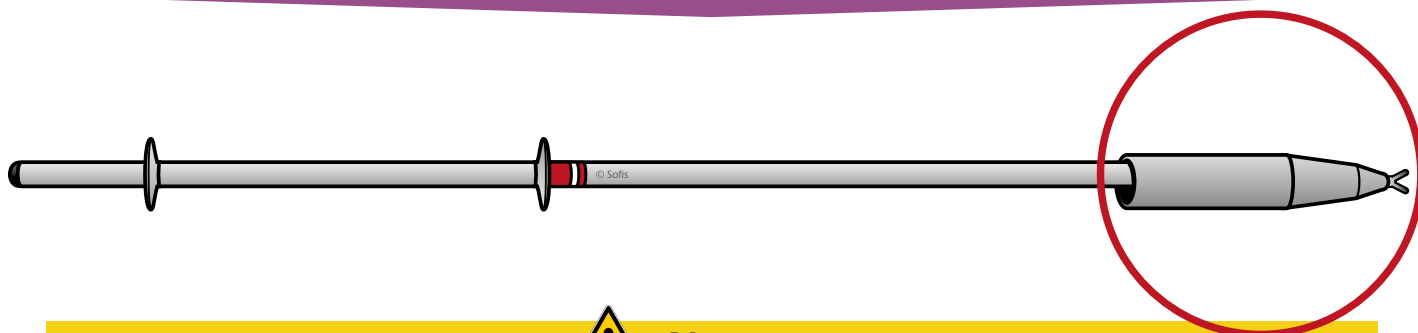
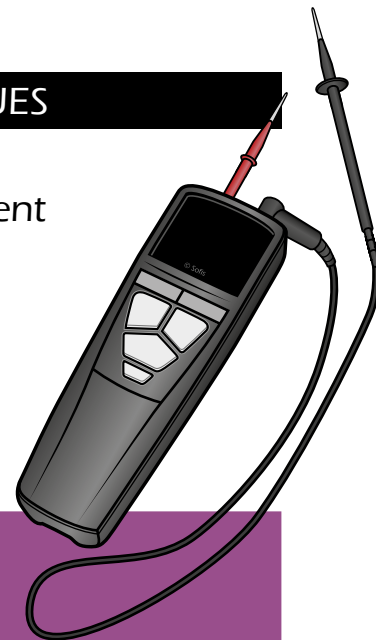
Le vérificateur d'absence de tension

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

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

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

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



Note

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

Les outils de consignation

Différents équipements sont nécessaires à une consignation :

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

21

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**.

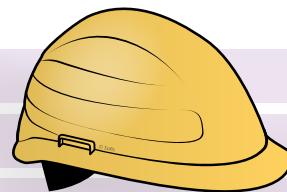
Pour cela :

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

Le casque isolant

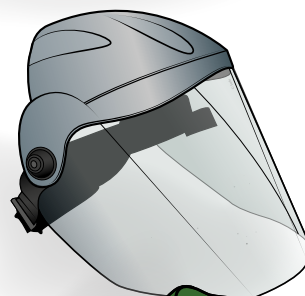
Il doit être porté dans les zones présentant des risques :

- ▶ 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

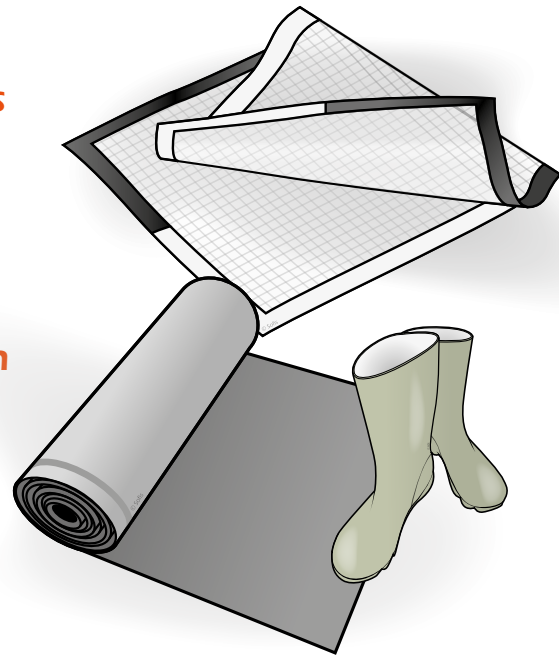
Elles permettent de se protéger des **contacts fortuits** avec une pièce sous tension.

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

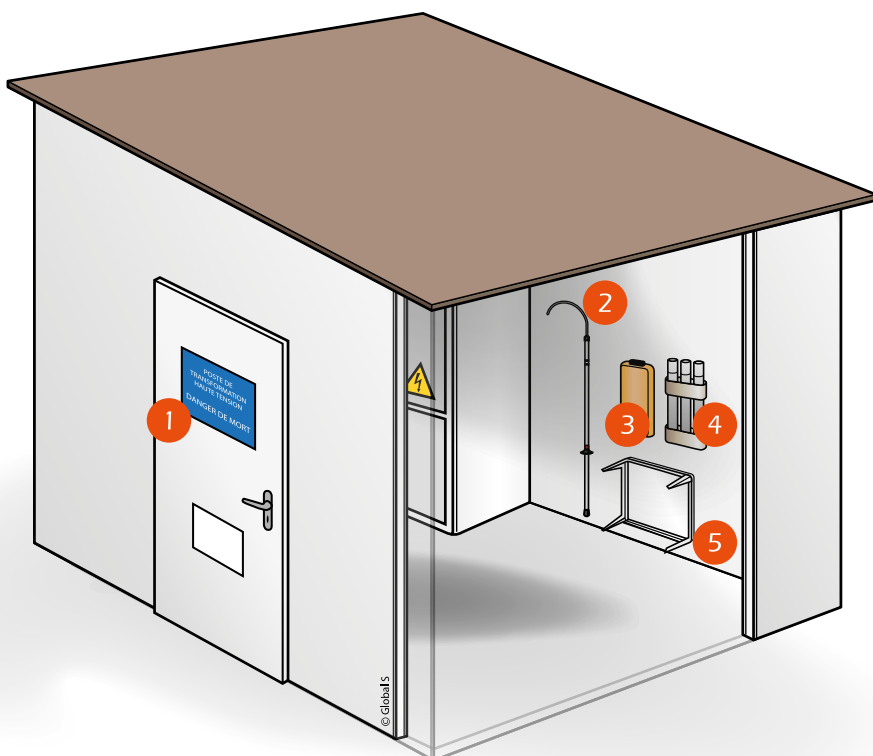
La perche isolante permet, entre autres, de **soustraire une victime d'une électrisation** ; elle doit être adaptée au domaine de tension de l'installation.

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

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 :



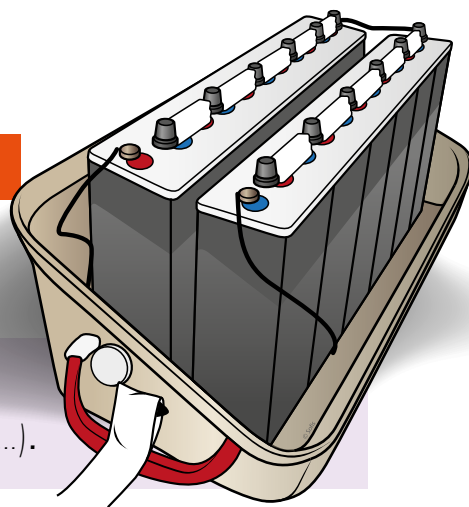
Incendie



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.

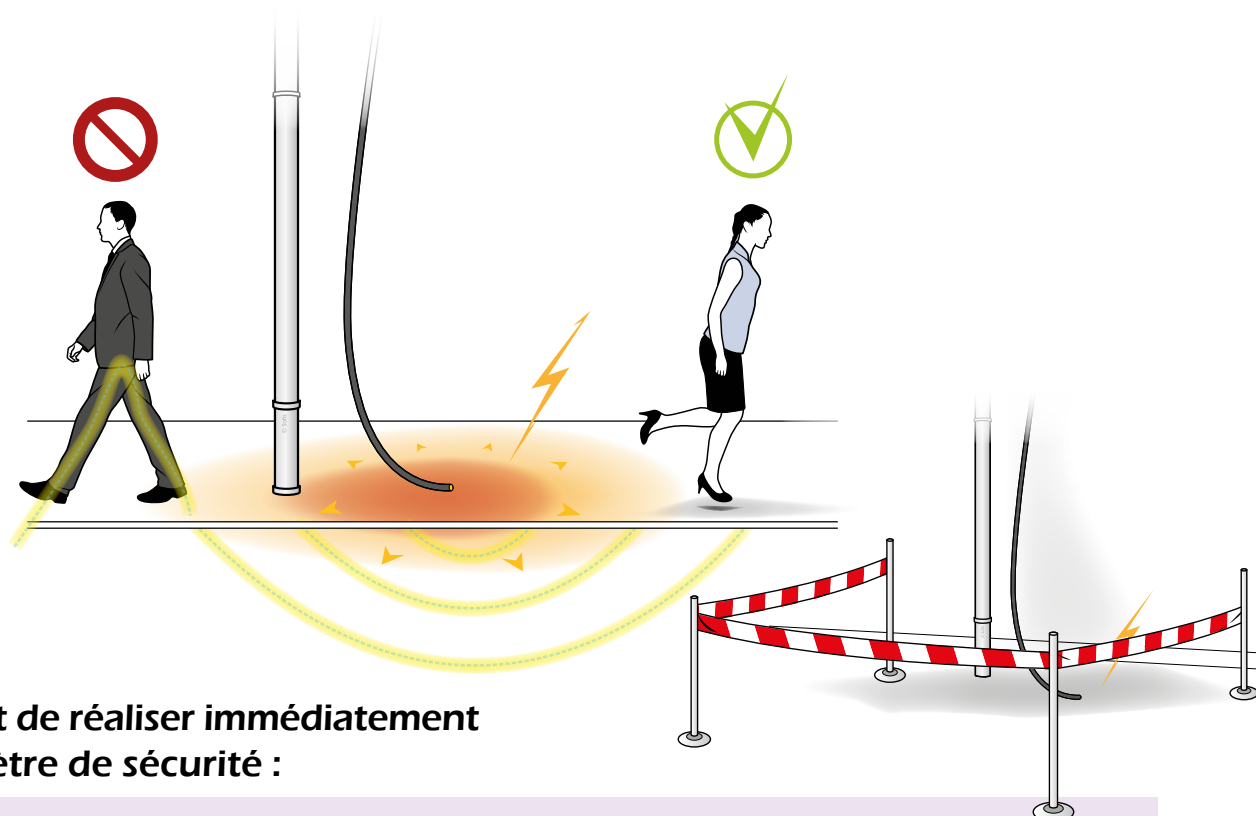
Conducteur électrique tombé au sol

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.

23

LES INCENDIES SUR OUVRAGE ÉLECTRIQUE

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

23.1 FACE À UN INCENDIE

Déclencher l'alarme

Grâce aux moyens d'alarme disponibles



Déclencher l'alerte

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



Intervenir

Procéder (ou faire procéder) à la coupure de l'installation électrique en feu et des installations environnantes.

Mettre en sécurité les occupants de la pièce.

Se munir de l'extincteur le plus adapté (de préférence extincteur CO₂).

Respecter les prescriptions portées sur l'extincteur.

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

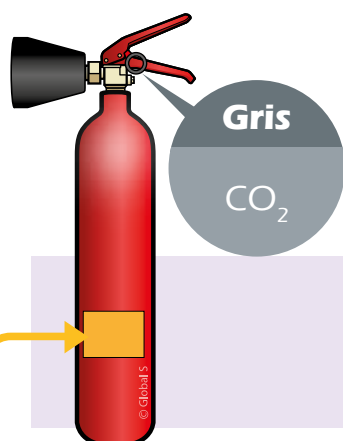


Évacuer

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



23.2 L'EXTINCTEUR CO₂ : SPÉCIALISTE DU RISQUE ÉLECTRIQUE



Tout comme les autres appareils, le CO₂ peut être utilisé en respectant les prescriptions du fabricant.

Le CO₂ est le meilleur compromis sur une installation électrique : Il ne provoque pas de dégâts sur l'installation.

ATTENTION, il convient néanmoins de :

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

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

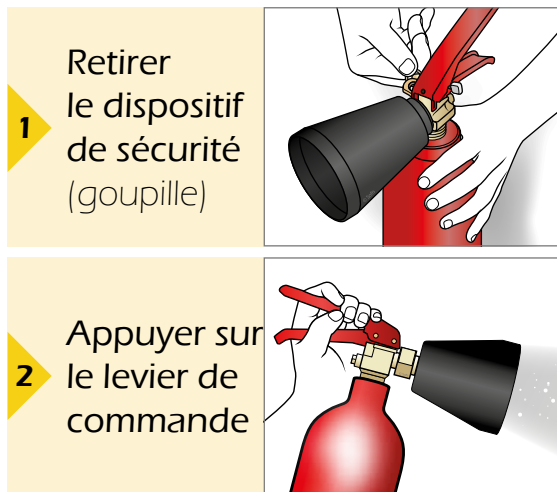
AVERTISSEMENT

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

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

- Jusqu'à 20 KV / diffuseur à plus de 1 m
- De 20 KV à 35 KV / diffuseur à plus de 2 m

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



Note

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

23.3 LANCE-DIFFUSEUR HAUTE TENSION (DHT)

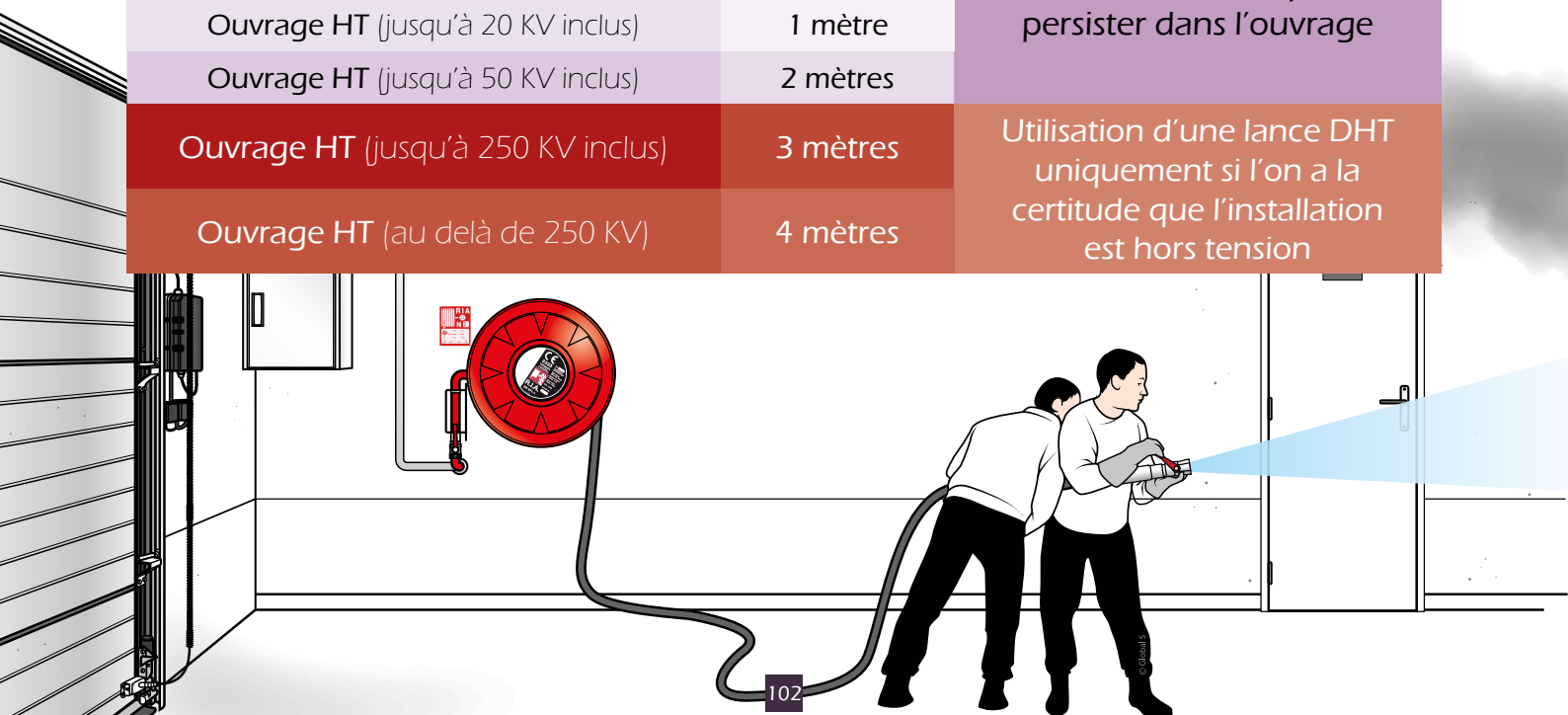
Afin d'assurer l'extinction d'une installation électrique, il existe également certaines lances munies d'un Diffuseur Haute Tension (DHT).

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

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



| Domaine de tension (courant alternatif) | Écartement minimum | 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 | Utilisation d'une lance DHT uniquement si l'on a la certitude que l'installation est hors tension |
| Ouvrage HT (jusqu'à 250 KV inclus) | 3 mètres | |
| Ouvrage HT (au delà de 250 KV) | 4 mètres | |



24.1 CONDUITE À TENIR

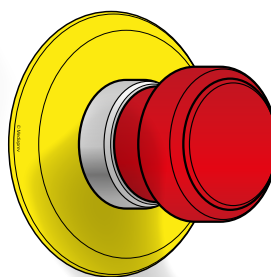
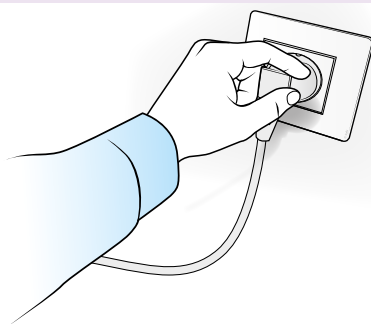
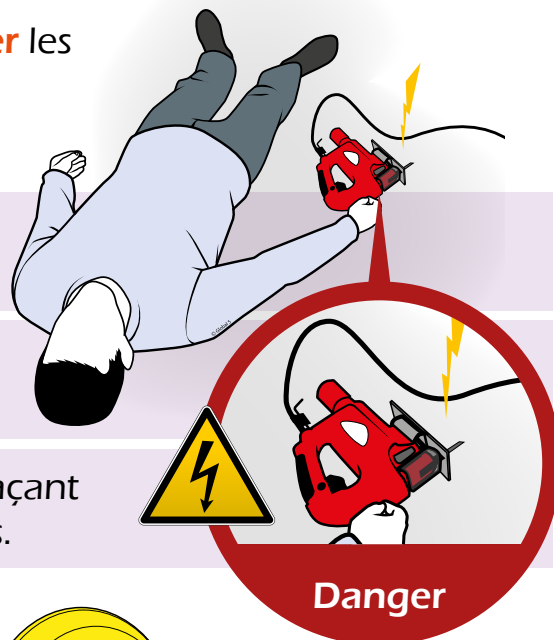
Lors d'un accident, il est primordial de **sécuriser** les lieux afin d'éviter tout suraccident.

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

► Analyser la situation.

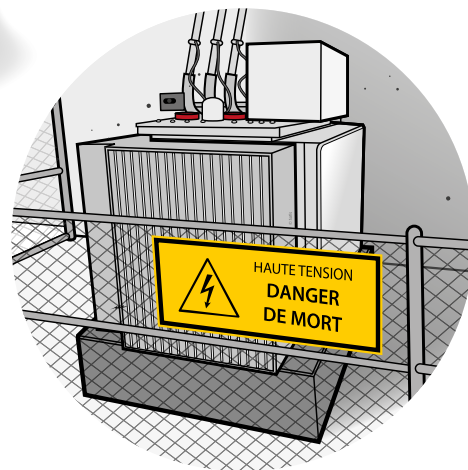
► Repérer le(s) danger(s).

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

**En haute tension**

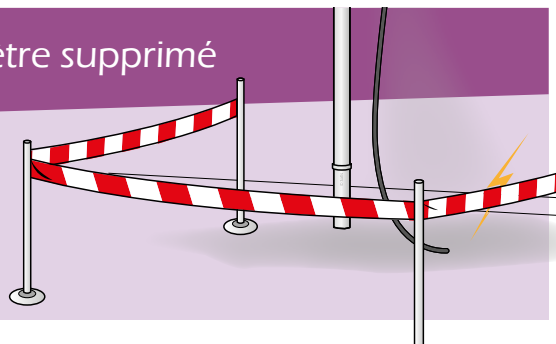
Il convient de mettre **hors tension** l'installation avant de toucher la victime ou le conducteur.

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



Si le danger **ne peut pas** être supprimé

Il convient d'interdire l'accès à la zone pour protéger le sauveteur et les témoins.

**Note**

Veiller aux risques liés à la tension de pas (voir pages 98 et 99).

Note

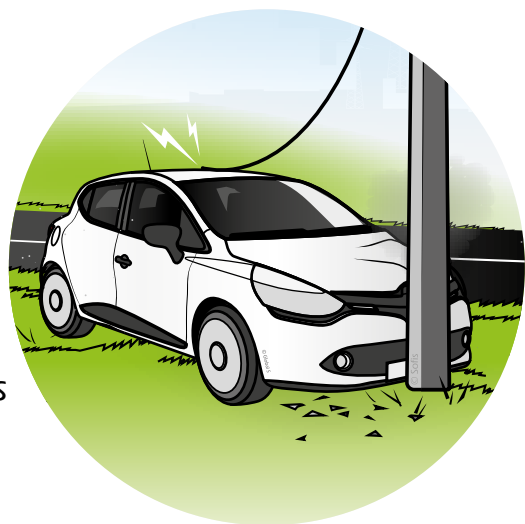
Lors de ces différentes opérations, la sécurité du sauveteur et des tiers doit rester une priorité.

24.2 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.

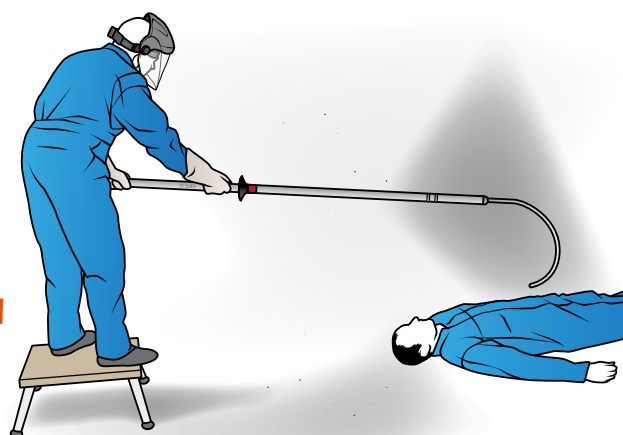
Dans l'attente de cette confirmation, les personnes à proximité ne doivent pas tenter de s'approcher du véhicule.



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.



24.3 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



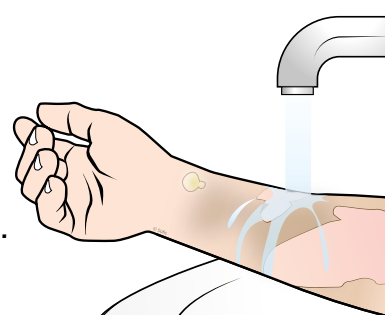
112

N° d'urgence
unique de l'Union
Européenne



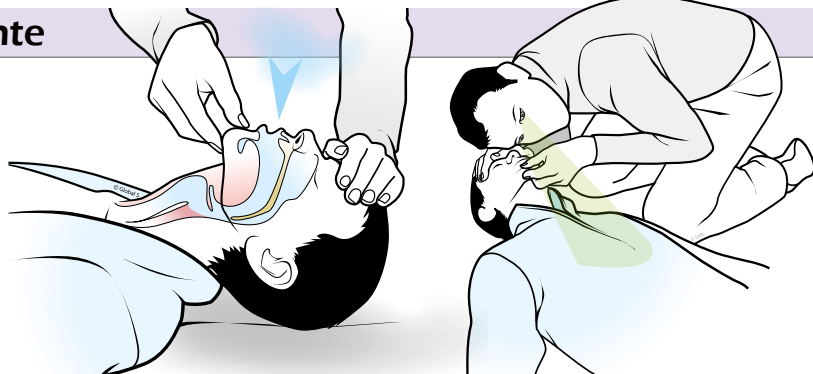
Si la victime électrisée est consciente

- Allonger la victime
- Demander un avis médical (15) et suivre les conseils donnés.
- Refroidir les zones présentant d'éventuelles brûlures.



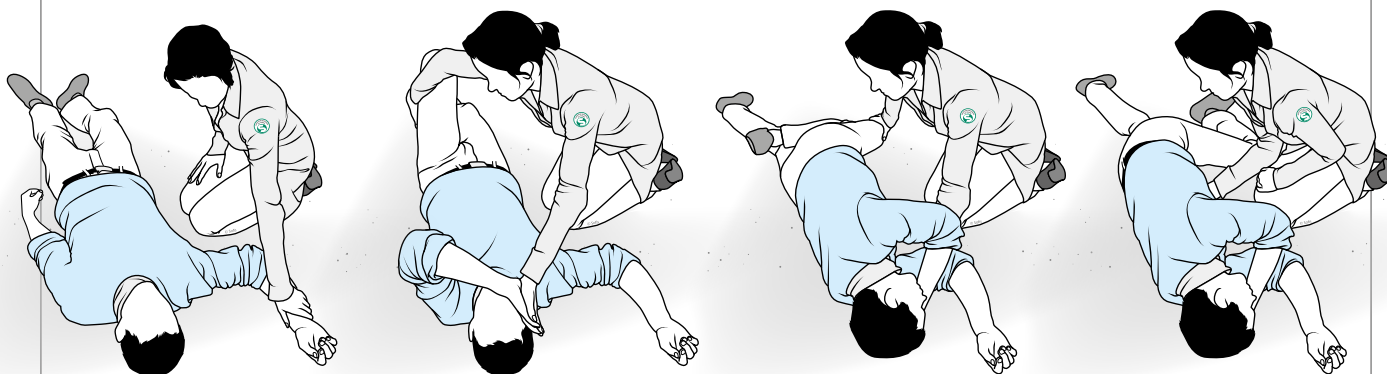
Si la victime est inconsciente

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



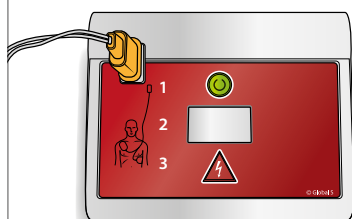
Si la victime respire

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



Si la victime ne respire pas

Commencer une réanimation cardio-pulmonaire.
Installer le défibrillateur automatisé externe (DAE)
dès son arrivée



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

Le Premier ministre,

Sur le rapport du ministre du travail, de la solidarité et de la fonction publique,

Vu le code du travail, notamment son article L. 4111-6 ;

Vu la loi du 15 juin 1906 modifiée sur les distributions d'énergie ;

Vu la loi n° 2008-776 du 4 août 2008 de modernisation de l'économie, notamment son article 137 ;

Vu le décret n° 2008-1217 du 25 novembre 2008 relatif au Conseil d'orientation sur les conditions de travail, notamment son article 3 ;

Vu le décret n° 2008-1401 du 19 décembre 2008 relatif à l'accréditation et à l'évaluation de conformité pris en application de l'article 137 de la loi n° 2008-776 du 4 août 2008 de modernisation de l'économie ;

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

Vu l'avis de la commission nationale d'hygiène et de sécurité au travail en agriculture en date des 13 décembre 2007 et 23 octobre 2008 ;

Vu l'avis du Conseil supérieur de la prévention des risques professionnels en date du 28 novembre 2008 ;

Vu l'avis de la commission consultative d'évaluation des normes du Comité des finances locales en date du 10 septembre 2009 ;

Le Conseil d'État (section sociale) entendu,

Décète :

Art. 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. R. 4544-1. – Les dispositions du présent chapitre comportent les prescriptions particulières aux opérations effectuées sur des installations électriques ou dans leur voisinage.

« Elles ne s'appliquent pas aux installations des distributions d'énergie électrique régies par la loi du 15 juin 1906 sur les distributions d'énergie.

« Dans le cas des installations de traction électrique, cette exclusion s'étend aux chantiers d'extension, de transformation et d'entretien de ces installations, aux équipements électriques du matériel roulant ferroviaire ainsi qu'aux installations techniques et de sécurité ferroviaires.

« Art. R. 4544-2. – Pour l'application des dispositions du présent chapitre, on entend par opérations sur les installations électriques :

« 1° Dans les domaines haute et basse tension, les travaux hors tension, les travaux sous tension, les manœuvres, les essais, les mesurages et les vérifications ;

« 2° Dans le domaine basse tension, les interventions.

« On entend par opérations effectuées dans le voisinage d'installations électriques les opérations d'ordre électrique et non électrique effectuées dans une zone définie autour de pièces nues sous tension, dont les dimensions varient en fonction du domaine de tension. Un arrêté des ministres chargés du travail et de l'agriculture précise ces dimensions.

« Art. R. 4544-3. – La définition des opérations sur les installations électriques ou dans leur voisinage ainsi que les modalités recommandées pour leur exécution figurent dans les normes homologuées dont les références sont publiées au Journal officiel de la République française par arrêté des ministres chargés du travail et de l'agriculture.

« Section 2

« **Obligations générales de l'employeur**

« Art. R. 4544-4. – L'employeur définit et met en œuvre les mesures de prévention de façon à supprimer ou, à défaut, à réduire autant qu'il est possible le risque d'origine électrique lors des opérations sur les installations électriques ou dans leur voisinage. À cet effet, il s'assure que :

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

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

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

« Section 3

« **Prescriptions particulières**

« Art. R. 4544-5. – Les travaux hors tension sont réalisés dans les conditions suivantes :

« 1° La partie de l'installation sur laquelle ils sont effectués doit être préalablement identifiée et consignée, de telle façon que, pendant toute la durée des travaux, aucune tension ne subsiste, ne puisse apparaître ou réapparaître dans cette partie d'installation ;

« 2° La tension ne doit pouvoir être rétablie dans la partie d'installation considérée qu'après que l'installation a été déconsignée, et que si le rétablissement de la tension ne présente aucun risque.

« Art. R. 4544-6. – Dans le cas de travaux effectués au voisinage de parties actives nues sous tension des domaines HTA ou HTB mentionnés aux 3° et 4° de l'article R. 4226-2, une surveillance permanente est assurée par une personne habilitée, désignée à cet effet, qui veille à l'application des mesures de sécurité prescrites.

« L'accès aux locaux ou emplacements à risques particuliers de choc électrique mentionnés à l'article R.4226-9 est réservé aux personnes titulaires d'une habilitation appropriée. Toutefois, pour des opérations d'ordre non électrique, d'autres personnes peuvent être autorisées à y pénétrer, à la condition d'avoir été informées des instructions de sécurité à respecter vis-à-vis des risques électriques et d'être placées sous la surveillance constante d'une personne habilitée et désignée à cet effet. »

« Art. R. 4544-7. – Les travaux sous tension, y compris lorsqu'ils sont confiés à une entreprise extérieure, ne peuvent être entrepris que sur un ordre écrit du chef de l'établissement dans lequel ils sont effectués, justifiant la nécessité de travailler sous tension.

« Art. R. 4544-8. – Pour la réalisation de travaux sous tension, l'employeur met en œuvre les mesures de prévention qui comprennent, compte tenu de l'évaluation des risques :

« 1° La définition des modes opératoires appropriés ;

« 2° Le choix des équipements de travail appropriés aux conditions et caractéristiques des travaux à effectuer ainsi que des équipements de protection individuelle et des vêtements de travail, appropriés aux risques et aux conditions dans lesquelles les travaux sont effectués.

« Ces mesures de prévention sont conformes aux normes homologuées dont les références sont précisées par arrêté des ministres chargés du travail et de l'agriculture.

« Section 4

« **Travailleurs autorisés à effectuer des opérations sur les installations électriques ou dans leur voisinage**

« Art. R. 4544-9. – Les opérations sur les installations électriques ou dans leur voisinage ne peuvent être effectuées que par des travailleurs habilités.

« Art. R. 4544-10. – Un travailleur est habilité dans les limites des attributions qui lui sont confiées. L'habilitation, délivrée par l'employeur, spécifie la nature des opérations qu'il est autorisé à effectuer.

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

« L'employeur délivre, maintient ou renouvelle l'habilitation selon les modalités contenues dans les normes mentionnées à l'article R. 4544-3.

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

« Art. R. 4544-11. – Les travailleurs qui effectuent des travaux sous tension sont titulaires d'une habilitation spécifique.

« Cette habilitation est délivrée par l'employeur après certification des travailleurs par un organisme de certification accrédité.

« Un arrêté des ministres chargés du travail et de l'agriculture fixe : « 1° Les compétences requises pour les travailleurs qui effectuent des travaux sous tension ;

« 2° Les critères d'évaluation qui sont utilisés par l'organisme de certification ; « 3° Les normes au vu desquelles sont accrédités les organismes de certification. »

Art. 2. – Les dispositions du présent décret entrent en vigueur le 1er juillet 2011 sous réserve de l'alinéa suivant.

Les dispositions de l'article R. 4544-11 s'appliquent à compter du 1er janvier 2013.

Art. 3. – Le ministre du travail, de la solidarité et de la fonction publique et le ministre de l'alimentation, de l'agriculture et de la pêche sont chargés, chacun en ce qui le concerne, de l'exécution du présent décret, qui sera publié au *Journal officiel* de la République française.

Fait à Paris, le 22 septembre 2010.

Par le Premier ministre : FRANÇOIS FILLON

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

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

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

J'atteste avoir donné toutes les informations nécessaires pour la réalisation de la deuxième étape de consignation.

Dans ce cadre, il s'engage à procéder à la deuxième étape de consignation.

PREMIÈRE ÉTAPE DE CONSIGNATION

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

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

DEUXIÈME ÉTAPE DE CONSIGNATION

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

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

Dispositions particulières :

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

Le chargé de consignation

Nom :
Signature :

Le chargé de travaux

Nom :
Signature :

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

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

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

Le

À h min,

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

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

RAPPEL

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

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

| | |
|--|-------------------------------------|
| <p>Signatures ou numéro des messages</p> | <p>Émetteur de l'avis :</p> |
| | <p>Récepteur de l'avis :</p> |



| | | |
|----------|--|------------|
| 1 | Conception d'une action de formation | 114 |
| 1.1 | Les niveaux d'ingénierie | 114 |
| 1.2 | Construire un dispositif de formation | 116 |
| 1.3 | La progression pédagogique | 118 |
| 1.4 | Les objectifs pédagogiques | 119 |
| 1.5 | Les méthodes pédagogiques | 123 |
| 1.6 | L'élaboration de déroulé pédagogique | 124 |
| 1.7 | La conception des supports pédagogiques | 125 |
| | | |
| 2 | Réalisation d'une action de formation | 127 |
| 2.1 | Préparation de la salle | 127 |
| 2.2 | L'ouverture de la formation | 129 |
| 2.3 | La communication | 130 |
| 2.4 | Les techniques d'animation | 132 |
| 2.5 | Les phases de pratiques et leurs sécurités | 141 |
| 2.6 | La clôture d'une formation | 141 |
| | | |
| 3 | Évaluation d'une action de formation | 143 |
| 3.1 | Les différentes évaluations | 143 |
| 3.2 | L'évaluation niveau 1 | 143 |
| 3.3 | L'évaluation niveau 2 | 144 |
| 3.4 | Les évaluations niveaux 3, 4 et 5 | 144 |

1.1 LES NIVEAUX D'INGÉNIERIE

Avant de construire quoi que ce soit, il est pertinent de pouvoir situer son travail et la portée de celui-ci au sein d'un système. L'ingénierie se présente comme un ensemble coordonné de travaux de conception et d'élaboration de dispositif de formation. **On peut distinguer 4 niveaux d'ingénierie :**

1 L'ingénierie des compétences

2 L'ingénierie de formation

3 L'ingénierie pédagogique

4 L'ingénierie didactique

1 L'ingénierie des compétences

Elle vise le niveau stratégique ou global. Elle s'intègre dans une démarche générale de GPEC (Gestion Prévisionnelle des Emplois et des Compétences) et est pilotée par la direction d'une structure.

2 L'ingénierie de formation

Elle attache de l'importance au niveau opérationnel, au plan de formation, aux cahiers des charges, aux programmes, à l'organisation logistique, aux coûts... Elle tente d'articuler les souhaits de la direction avec les contraintes des services.

Afin de réussir cette mission, elle s'appuie sur 3 référentiels principaux :

- Le référentiel emploi, qui permet de déterminer l'emploi à occuper. Il est essentiellement centré sur les activités à opérer.
- Le référentiel de compétences, essentiellement centré sur les compétences techniques et transversales à acquérir.
- Le référentiel de formation, qui permet de mettre en perspective les objectifs pédagogiques à atteindre, la préparation des actions de formations et le plan de formation.

3 L'ingénierie pédagogique

Elle s'intéresse davantage au niveau opératoire, à la structuration des actions de formations, aux scénarios pédagogiques ou à l'articulation des modules.

4 L'ingénierie didactique

Elle se rapporte plutôt aux contenus techniques et aux méthodes spécifiques et détaillées afin de les transmettre. Il s'agit généralement de séquences courtes où l'implication d'experts du domaine aux côtés des formateurs est essentielle.

Au sein du dispositif SST, par exemple, les différentes phases de conception peuvent s'articuler ainsi :

| Niveau d'ingénierie | Acteurs | Objectifs | Outils |
|----------------------------|-----------------------------------|------------------------|--|
| Ingénierie des compétences | INRS | Stratégie pour évoluer | Analyse des besoins |
| Ingénierie des formations | INRS | Programme pour former | Référentiel de compétences |
| Ingénierie pédagogique | Votre organisme de formation/Vous | Moyens pour apprendre | Classeur du formateur/scénario pédagogique |
| Ingénierie didactique | Vous | Contenus pour savoir | Support apprenant Support projeté |

1.1.1 L'ANALYSE DES BESOINS EN FORMATION

Le besoin en formation n'existe pas en tant que tel et n'est pas toujours conscient, la formation vient plutôt contribuer aux développements des compétences. Il est par conséquent préférable de se fonder sur l'analyse des pratiques plutôt que sur une logique de demande de stage.

Afin de réaliser cette analyse, il est d'abord primordial de saisir correctement le sens de certains termes fréquemment utilisés.

Connaissance

Ensemble de savoirs, de savoir-faire et de savoir-être acquis par un individu et mobilisables par ce dernier.

Compétence

Capacité à mettre en œuvre ses connaissances dans un contexte donné.

Performance

Résultat optimum obtenu en partie grâce aux compétences individuelles, mais également à l'aide d'autres déterminants tels que la compétence collective, la motivation, les moyens mis en œuvre...

L'analyse des besoins vise essentiellement à faire ressortir la problématique et les enjeux motivant le développement de compétence.

Pour cela il est nécessaire de clarifier la demande.

Voici une liste de questions vous permettant de mieux cerner la demande :

Pourquoi souhaitez-vous engager ce projet ?

Quel est le profil des participants (connaissances sur le sujet, expérience, motivation...) ?

En quoi la formation va-t-elle modifier leurs activités ou leurs comportements ?

Quels sont les thèmes que vous souhaitez voir abordés en formation ?

Quelles sont les contraintes (organisationnelles, budgétaires, matérielles...) ?

Quel temps souhaitez-vous accorder à cette formation ?

Au vu du public, quelle approche pédagogique pensez-vous que nous devrions privilégier ?

1.2 CONSTRUIRE UN DISPOSITIF DE FORMATION

L'analyse de la demande peut permettre au commanditaire d'élaborer un cahier des charges. Ce document est un élément facilitant la démarche de conception de la formation.

1.2.1 LE CAHIER DES CHARGES

La formalisation de la demande par un cahier des charges peut se faire selon 10 items (norme AFNOR X 50-756).

| Item du cahier des charges | Contenu de l'item |
|---|--|
| Présentation de l'organisme commanditaire | Activité, effectif, organisation, obligations réglementaires (textes de loi applicables)... |
| Contexte dans lequel s'inscrit la formation | Pourquoi la formation est-elle envisagée, problématique ou enjeux nécessitant la mise en œuvre de la formation |

| Item du cahier des charges | Contenu de l'item |
|------------------------------|---|
| Axes ou domaine de formation | Titre de la formation, thématique de formation |
| Objectifs de la formation | Descriptions des compétences à acquérir à la fin de la formation |
| Population concernée | Profil de la population, emploi occupé, connaissances sur le sujet, expériences, motivation |
| Moyens et contraintes | Matériel (salle de formation, outils...), durée de l'action, fourchette budgétaire |
| Contenu de formation | Grandes lignes à développer |
| Modalités pédagogiques | Profil de l'intervenant, méthodes pédagogiques à privilégier, documents remis en fin de formation |
| Éléments organisationnels | Planning, nombre de personnes à former, nombre de jours, lieu de formation... |
| Modalités d'évaluation | Conditions et modes d'évaluations (évaluation satisfaction, évaluation des compétences...) |

L'élaboration de ce cahier des charges permettra à l'organisme de formation de proposer une réponse pédagogique adaptée.

**Cahier des charges
du commanditaire**

**Proposition pédagogique
de l'organisme de formation**

L'acquisition de nouvelles compétences s'effectue par phases successives.

Celles-ci peuvent se décomposer de la sorte :



A. Maslow

La progression pédagogique d'une séquence de formation doit donc respecter ces différentes phases.

Le formateur choisira les activités pédagogiques notamment en fonction de leurs positionnements dans la progression de la séquence.

SÉQUENCE DE FORMATION

Objectif
de la
séquence

Phase de découverte

Objectifs

Faire formuler les savoirs antérieurs des participants

Leur faire prendre conscience de ce qu'ils ne savent pas

Faire le lien vers l'objectif

Exemple de méthodes pédagogiques

Pré-test, question à la cantonade, étude de cas, expériences...

Phase d'apprentissage

Objectifs

Faire acquérir de nouveaux savoirs

Exemple de méthodes pédagogiques

Exercices de répétition, exposé.

Phase d'application

Objectifs

Faire prendre conscience de leurs nouveaux savoirs

Leur permettre de perfectionner ses savoirs

S'assurer du transfert des compétences

Exemple de méthodes pédagogiques

Mise en situation, auto-évaluation, jeux de rôle...

1.4 LES OBJECTIFS PÉDAGOGIQUES

Pour mener à bien une formation, il est primordial de déterminer les objectifs de celle-ci. Un objectif correspond au but à atteindre dans un délai imparti.

Il précise les nouvelles capacités et comportements du participant à la fin d'une séquence ou de la formation.

Sa formulation commence généralement par :

« À la fin de (la formation, la séquence), le participant sera capable de... »

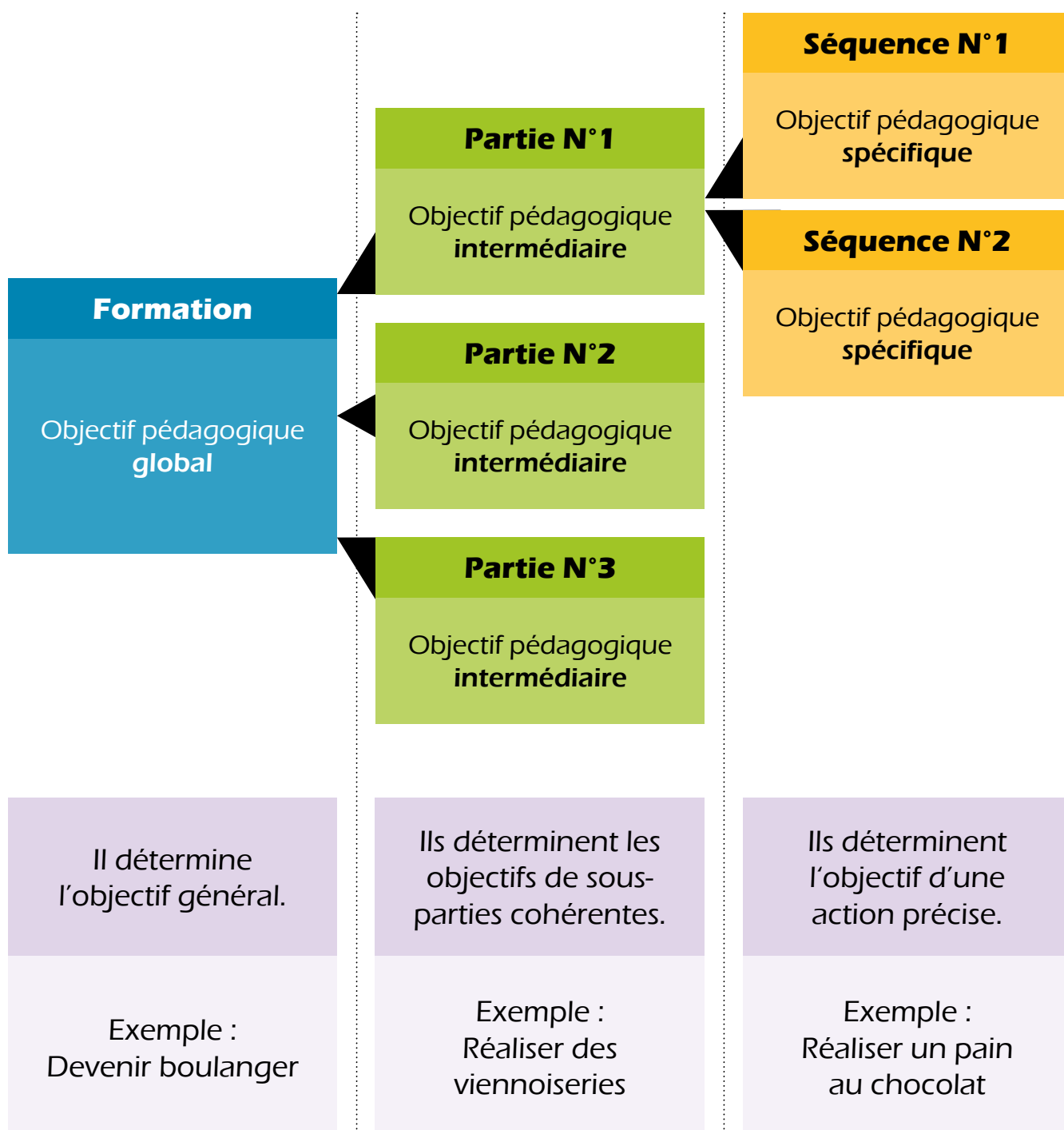
Il continue par un verbe d'action (connaître, savoir, utiliser, citer...).

Exemple :

« À la fin de (la formation, la séquence), le participant sera capable de citer les différents acteurs en matière de santé et sécurité au travail dans l'établissement. »

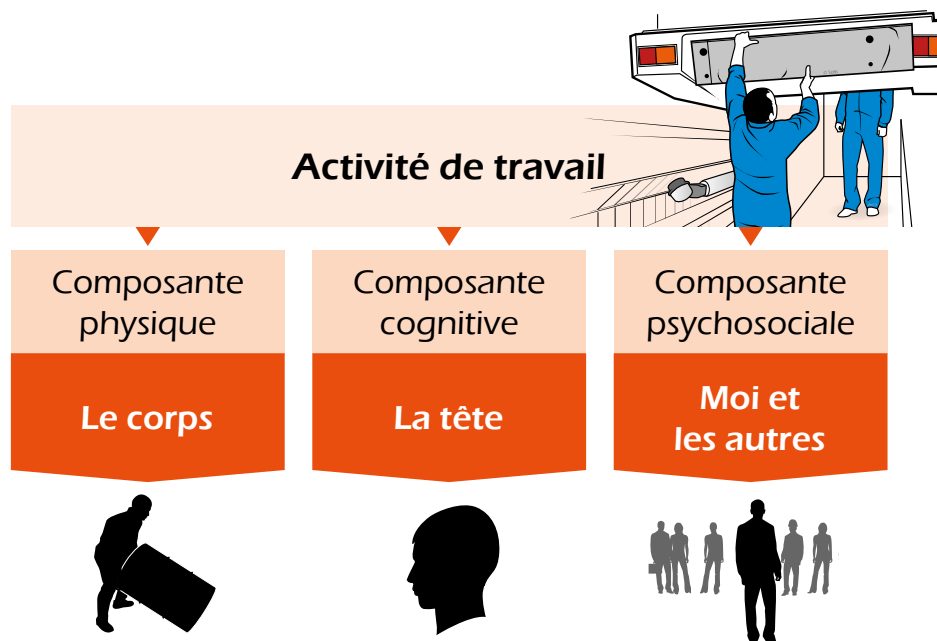
L'objectif pédagogique permet de guider l'action pédagogique du formateur en indiquant le but à atteindre. Il permet également au participant de se positionner.

Il peut décrire le but à atteindre à la fin de formation ou au cours de chaque séquence :



Le développement des compétences est en lien direct avec les différentes composantes mises en œuvre par l'individu dans le cadre de la réalisation d'une activité.

La réalisation d'une action de formation vise donc à modifier ces trois composantes.



L'objectif de formation doit faire ressortir les différents savoirs acquis :

Le Savoir (cognitif)

Le Savoir fait référence aux connaissances théoriques sur un sujet.

Verbes d'actions associées :

- Énoncer, décrire, résoudre...

Le Savoir-faire (physique/psychomoteur)

Le Savoir-faire fait référence aux connaissances pratiques sur un sujet.

Verbes d'actions associées :

- Construire, utiliser, mettre en œuvre...

Le Savoir-être (psychosocial/affectif)

Le savoir-être fait référence à l'aspect comportemental de l'individu.

Verbes d'actions associées :

- Influencer, juger, choisir, décider...

En identifiant le résultat à atteindre, l'objectif permet donc :

D'évaluer.

D'impliquer le participant.

De concevoir l'action de formation.

| Exemple de verbes d'action | | | |
|----------------------------|-------------|-----------|------------|
| ÉNONCER | IDENTIFIER | CONCLURE | MESURER |
| DIFFÉRENCIER | RECONNAÎTRE | COMPLÉTER | JUSTIFIER |
| DISTINGUER | RAPPELER | CONDUIRE | EXPLIQUER |
| COMPARER | ILLUSTRER | CHOISIR | MONTRER |
| ÉNUMÉRER | FORMULER | CLASSER | DÉMONTRER |
| TRADUIRE | REPRÉSENTER | DEFINIR | CONSTRUIRE |
| TRACER | CITER | NOMMER | CALCULER |
| DESSINER | RÉDIGER | UTILISER | DÉPOSER |
| DÉCRIRE | INDIQUER | JUGER | MODIFIER |
| RÉSUMER | ÉVALUER | PROPOSER | PRODUIRE |

1.4.1 LES CONDITIONS D'APPRENTISSAGE DE L'ADULTE

L'adulte est un public spécifique, il n'a pas les mêmes caractéristiques qu'un enfant. L'adulte a sa propre expérience ou sa propre vision du sujet traité, il est généralement réfractaire au changement. Les conditions d'apprentissage doivent donc être adaptées.

C'est notamment pour ces différentes raisons que le terme de «pédagogie», bien que très largement utilisé et accepté, reste étymologiquement inexact. Il serait souhaitable, mais utopique, d'utiliser le terme «d'anthropogogie» lorsque l'on souhaite évoquer la science traitant de la formation des adultes.

Le tableau ci-dessous synthétise les éléments motivationnels facilitant l'apprentissage de l'adulte.

| Conditions pour former des adultes, d'après G.Muller, IBM France (Éducation et Formation) , 1990 | | |
|---|-------------------------|--|
| 1 | Besoins et motivations | L'adulte a besoin d'être convaincu que l'information reçue lui servira dans son activité professionnelle. |
| 2 | Participation active | L'adulte a besoin de participer activement et de savoir à tout moment où il en est. |
| 3 | Expérience vécue | L'adulte a besoin de voir la relation entre ce qu'il sait déjà et ce qu'il apprend, entre ce qu'il a déjà fait et ce qu'il apprend à faire. |
| 4 | Résolution de problèmes | L'adulte a besoin de comprendre en quoi ce qu'il est en train d'apprendre lui servira à résoudre des problèmes. |
| 5 | Application immédiate | L'adulte a besoin d'utiliser de suite les connaissances et compétences nouvellement acquises. |
| 6 | Feed-back | L'adulte a besoin de recevoir un feed-back le plus tôt possible après l'application. |
| 7 | Processus mentaux | L'adulte a acquis, par expérience, des habitudes mentales et des manières d'apprendre qui lui sont personnelles. Celles-ci sont variables d'un individu à l'autre. |

1.5 LES MÉTHODES PÉDAGOGIQUES

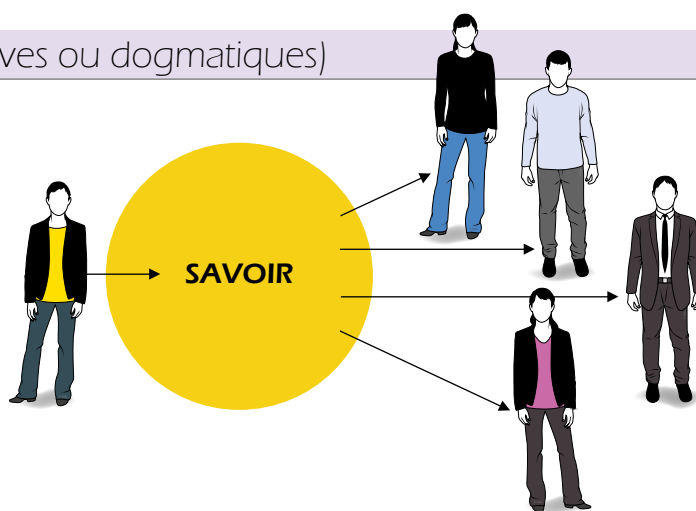
L'AFNOR définit les méthodes pédagogiques comme l'ensemble de démarches formalisées et appliquées selon des principes définis pour acquérir un ensemble de savoirs conformes aux objectifs pédagogiques.

Les méthodes pédagogiques désignent les manières dont le formateur organise la transmission de ses connaissances et de ses savoir-faire aux apprenants, en vue d'atteindre les objectifs pédagogiques du cahier des charges.

On distingue communément trois grandes familles de méthodes, reflétant trois conceptions différentes de l'accès au savoir :

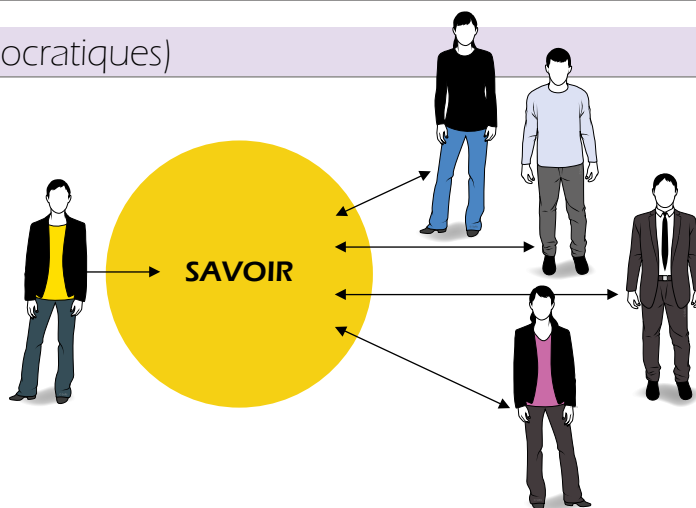
Les méthodes passives (expositives ou dogmatiques)

Le formateur, détenteur du savoir, le transmet à un auditoire qui reçoit ce savoir sans collaborer à sa construction.



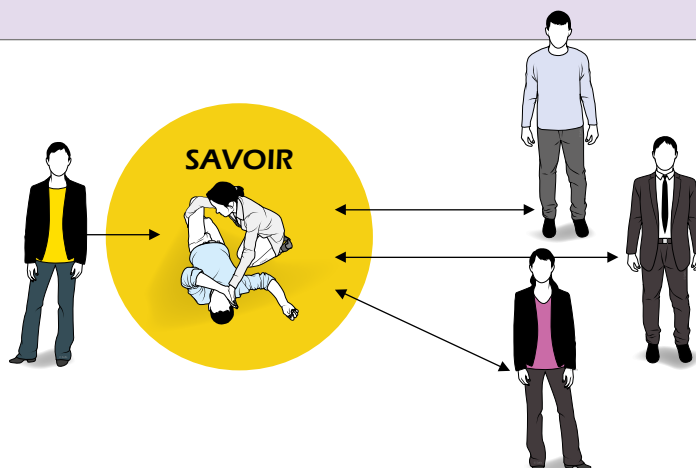
Les méthodes interrogatives (socratiques)

Elles consistent à faire découvrir à l'apprenant ce que l'on veut enseigner.



Les méthodes actives

Ces méthodes sont basées sur le principe selon lequel l'on apprend mieux lorsque l'on construit soi-même son propre savoir.



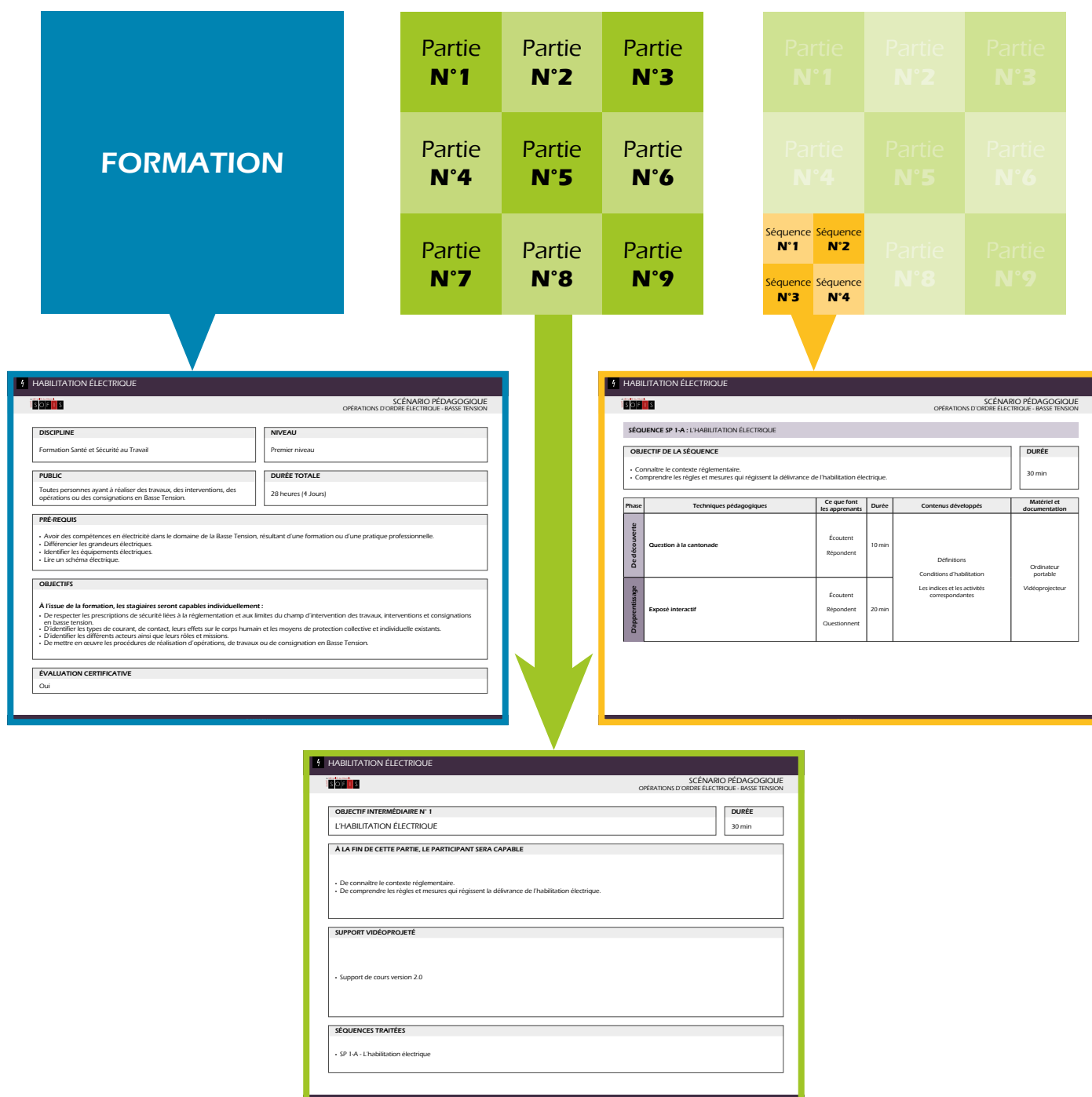
Ces méthodes font appel à différentes techniques d'animation telles que l'exposé, la reformulation, le questionnement, l'encouragement, l'utilisation d'exemples...

1.6 L'ÉLABORATION D'UN DÉROULÉ PÉDAGOGIQUE

Lors de la phase de préparation, le formateur doit impérativement procéder à l'élaboration d'un guide pédagogique.

Celui-ci décrit les différentes parties de la formation, les objectifs, la durée de chaque séquence, les phases d'évaluation, les méthodes pédagogiques, les outils nécessaires pour chacune d'entre elles. Il s'agit là d'un véritable fil conducteur pour le formateur.

Celui-ci peut être modélisé sous différentes formes :



Ou

Élaboration d'un synopsis
afin d'avoir une vue
globale de la formation.

| | Journée 1 | Journée 2 |
|------------|--------------|--------------|
| Matin | | |
| Après midi | | |

**Élaboration d'un déroulé
pédagogique** permettant
de situer la progression
pédagogique de la formation.

| 1.1 HABILITATION ELECTRIQUE | | | | | |
|---|---|---|--------|--|--|
| SÉQUENCIAGE DE LA FORMATION ORDONNANCEUR ELECTRIQUE - BASE TENSION | | | | | |
| MODULES | OBJECTIFS | CONTENU | DUREE | RELEVES | RELEVES |
| ACQUIS | Comprendre les objectifs de la formation et les modalités d'accès à la formation. | • Présentation de la formation • Présentation des objectifs • Présentation des modalités d'accès à la formation | 10 min | • Introduction générale • Présentation des objectifs • Présentation des modalités d'accès à la formation | • Présentation générale • Présentation des objectifs • Présentation des modalités d'accès à la formation |
| CONNAISSANCES THEORIQUES | Comprendre les connaissances théoriques relatives à la sécurité électrique. | • Définitions • Les risques et les accidents • Les différents types de courant | 30 min | • Définitions • Les risques et les accidents • Les différents types de courant | • Définitions • Les risques et les accidents • Les différents types de courant |
| ACQUIS | Comprendre les notions fondamentales d'électricité. | • Les notions de courant • Les notions de tension • Les notions de puissance • Les notions de résistance | 30 min | • Définitions • Les notions de courant • Les notions de tension • Les notions de puissance • Les notions de résistance | • Définitions • Les notions de courant • Les notions de tension • Les notions de puissance • Les notions de résistance |
| ACQUIS | Comprendre les effets du courant sur le corps humain. | • Les notions de courant • Les notions de tension • Les notions de puissance • Les notions de résistance | 30 min | • Définitions • Les notions de courant • Les notions de tension • Les notions de puissance • Les notions de résistance | • Définitions • Les notions de courant • Les notions de tension • Les notions de puissance • Les notions de résistance |
| ACQUIS | Comprendre les différents types d'installations. | • Les notions de courant • Les notions de tension • Les notions de puissance • Les notions de résistance | 30 min | • Définitions • Les notions de courant • Les notions de tension • Les notions de puissance • Les notions de résistance | • Définitions • Les notions de courant • Les notions de tension • Les notions de puissance • Les notions de résistance |

**Élaboration de fiche
pédagogique** détaillant
chaque séquence de
formation.

| 1.1 HABILITATION ELECTRIQUE | | | | | |
|--|-------------------------|------------------------------------|--------|---|---|
| SCÉNARIO PÉDAGOGIQUE ORDONNANCEUR ELECTRIQUE - BASE TENSION | | | | | |
| SÉQUENCE SP 1.A - HABILITATION ELECTRIQUE | | | | | |
| OBJECTIF DE LA SÉQUENCE | | | | | DUREE |
| Comprendre le contenu réglementaire. Comprendre les règles et mesures qui régissent la délivrance de l'habilitation électrique. | | | | | 30 min |
| Phase | Techniques pédagogiques | En quoi font les apprenants | Duree | Contenus développés | Matériel et documentation |
| Présentation | Question à la candidate | Écouter Répondre | 10 min | Diffinitions Conditions d'habilitation Les notions de sécurité électrique | Ordinateur Portable Vidéoprojecteur |
| Évaluation | Exercice interactif | Écouter Répondre Questionner | 20 min | | |

1.7 LA CONCEPTION DES SUPPORTS PÉDAGOGIQUES

On peut distinguer 3 catégories de supports :

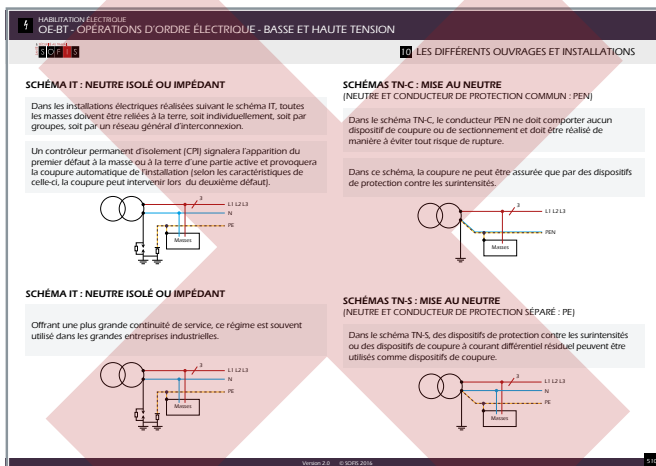
Les supports à l'usage exclusif du formateur tels que le scénario pédagogique.

Les supports communs aux stagiaires et aux apprenants tels que le diaporama.

Les supports à destination des apprenants tels que le livret aide-mémoire ou les fiches de tâches.

Les supports ont pour buts de faciliter la transmission des informations et, in fine, la mémorisation de celle-ci.

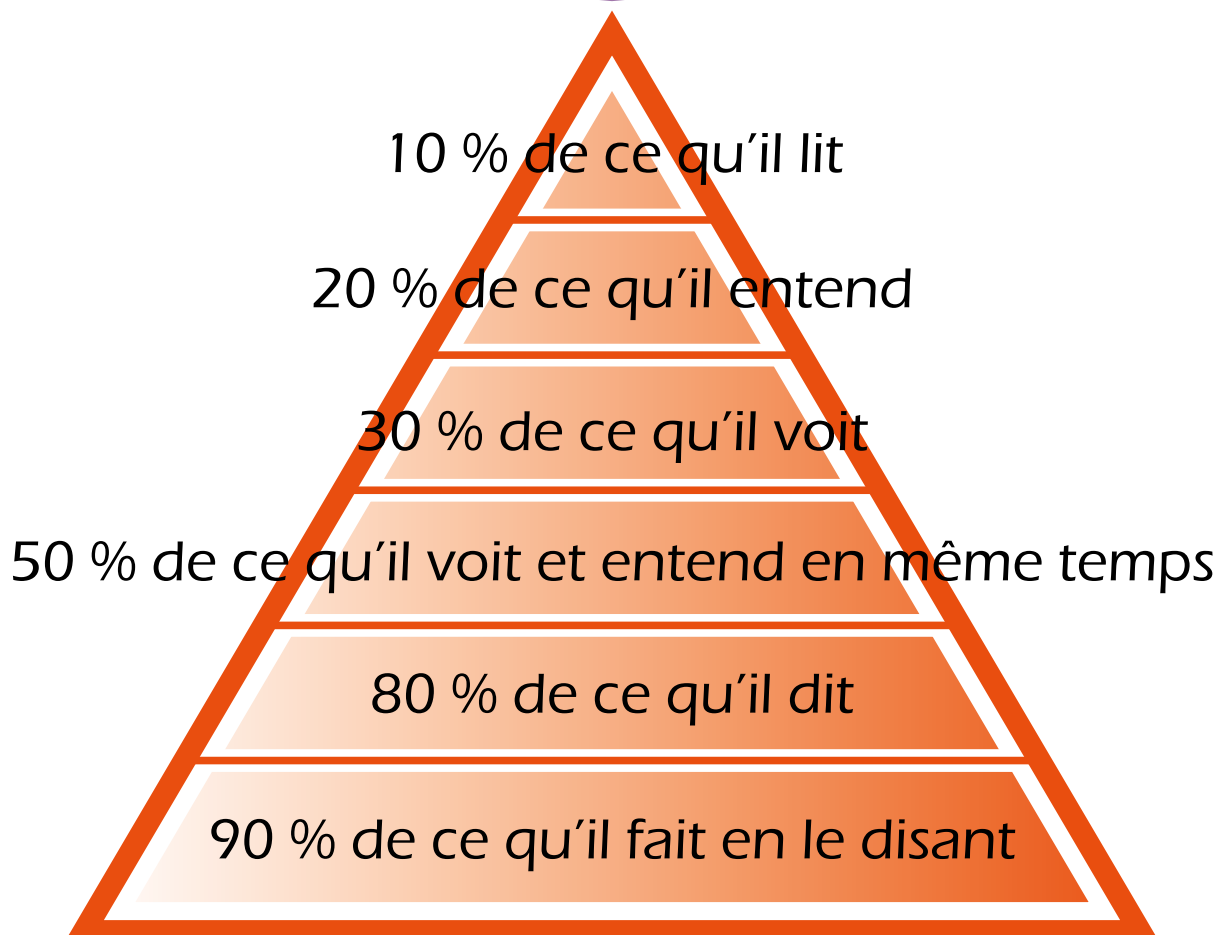
Peu importe le document, il doit être clair, synthétique et précis. Évitez à tout prix les photocopies ou la projection de texte intégral.



Utiliser la couleur pour faire ressortir les éléments importants (rouge = interdit, vert = à retenir).

Pensez à alterner texte et dessins ou graphiques régulièrement.

Il est à noter que l'adulte retient approximativement :



2.1 PRÉPARATION DE LA SALLE

Afin de pouvoir préparer la salle de formation, il est nécessaire que le formateur arrive 15 à 30 minutes au moins avant le début de la formation. Cela lui permettra entre autres d'aménager l'espace, d'installer son matériel et de préparer les zones pour les activités pratiques ou en sous-groupe.

2.1.1 LES CARACTÉRISTIQUES ESSENTIELLES DU LOCAL

Les caractéristiques du local de formation conditionnent également la réussite de l'action de formation. Elles peuvent varier en fonction de la configuration de la formation (partie théorie/pratique, thématique de la formation...).

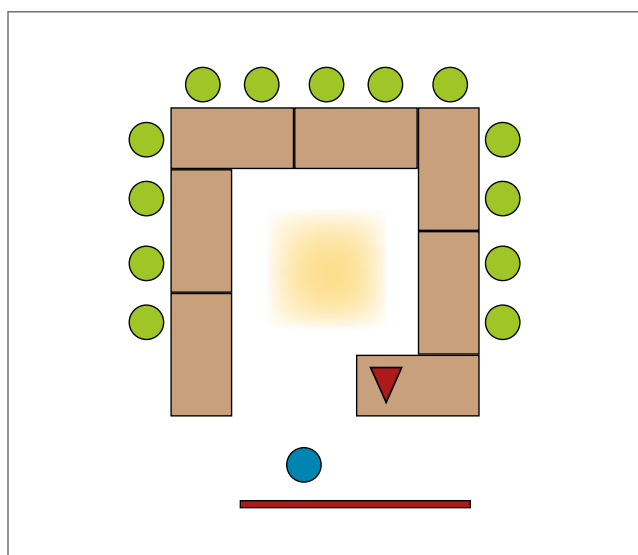
Il peut être nécessaire de se poser les questions suivantes pour déterminer ces besoins ou les contraintes liées à la salle de formation.

- Dois-je réaliser la formation dans un local clos ou ouvert ?
- Ai-je besoin d'une prise électrique, d'un accès internet ?
- Est-ce que le volume de la salle est en adéquation avec le nombre de participants ?
- Dois-je me déplacer sur leurs lieux de travail ?
- Y a-t-il des bruits parasites dans la salle (bruits, résonance, reflet...) ?
- La température de la salle est-elle adaptée ?

2.1.2 ORGANISATION DE L'ESPACE

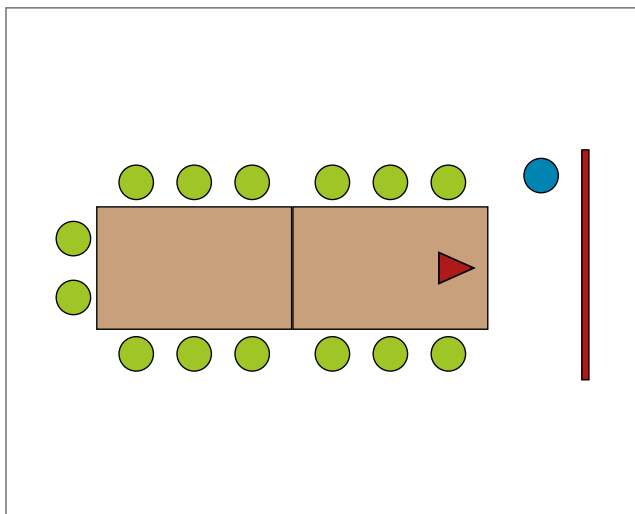
Un aménagement optimal de l'espace de formation (tables, chaise, vidéoprojection...) détermine en grande partie les conditions de communication.

Différents aménagements sont possibles en fonction des effets recherchés :



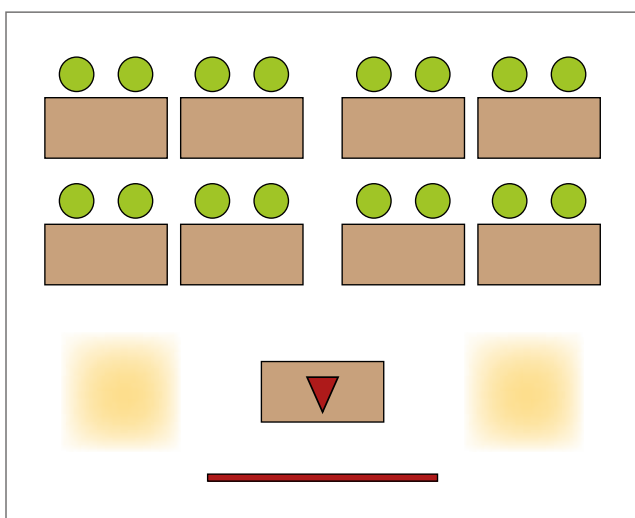
Observations :

Cette configuration favorise la communication entre le formateur et les participants. Les participants se voient entre eux et une zone pour les démonstrations pratiques, visibles de tous, existe (attention aux tables qui peuvent gêner la vision pour des exercices au sol).



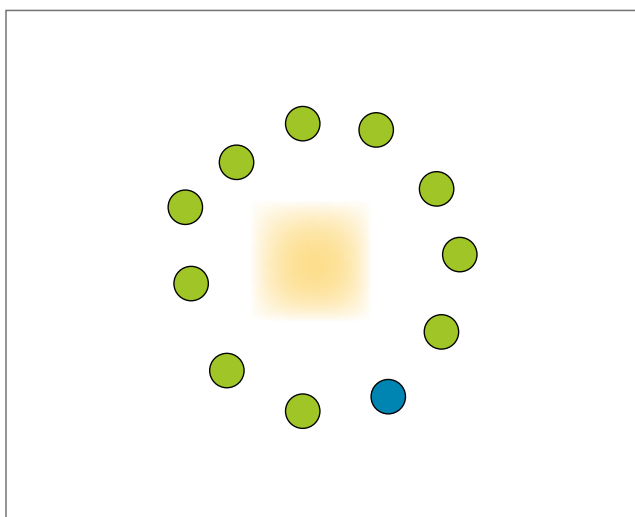
Observations :

Cette configuration favorise la communication entre participants/participants et formateur/participants. Toutefois, le formateur reste figé, l'espace de mobilité est faible. Il n'y a pas de zone « pratique » visible de tous sans déplacer le groupe.



Observations :

Cette configuration très « scolaire » favorise un schéma de communication formateur/apprenants. Il est essentiellement utilisé pour des conférences ou exposés.



Observations :

Cette configuration favorise la communication des participants entre eux. Le formateur est positionné dans ce schéma comme un animateur des échanges. Une zone de démonstration pratique peut également se dessiner à l'intérieur de cette configuration.

Le formateur recherchera donc la disposition correspondant le mieux aux caractéristiques de sa formation.

LÉGENDE

- | | |
|-----------------------------|------------------|
| Apprenant | Formateur |
| Table | Vidéo-projecteur |
| Écran de projection/tableau | |
| Zone démonstration pratique | |

2.2 L'OUVERTURE DE LA FORMATION

Cette phase est primordiale, elle détermine en grande partie la réussite de la formation. Elle va permettre de créer un climat favorable à l'apprentissage et à la participation active de tous.

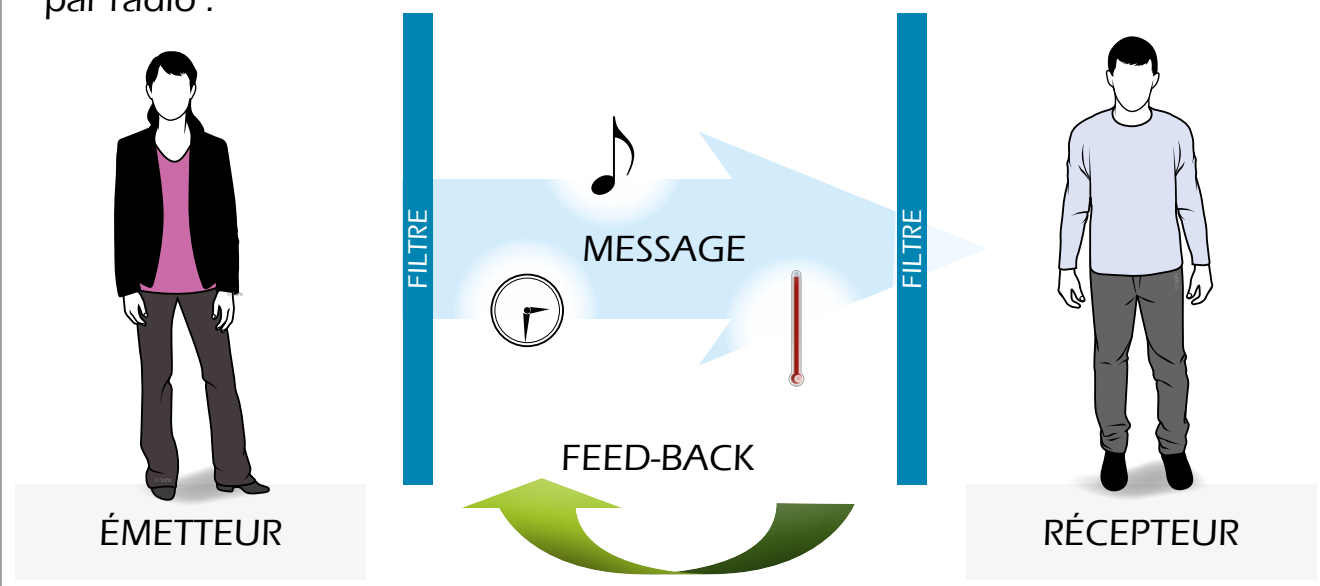
En amont de l'ouverture de la formation, le formateur veillera à accueillir individuellement chaque stagiaire en leur serrant la main et en leur offrant, le cas échéant, un café ou un jus de fruit d'accueil en attendant l'arrivée de tous et le début officiel de la formation.

Les différentes étapes de l'ouverture d'une formation sont résumées ici, mais ne sont pas nécessairement à réaliser dans cet ordre :

- 1 Se présenter et présenter succinctement l'organisme de formation afin de légitimer votre présence et votre rôle de formateur.
- 2 Préciser qu'il va y avoir un temps de « cadrage » avant de débiter la formation.
- 3 Faire signer la feuille d'émargement, distribuer d'éventuels documents administratifs.
- 4 Exposer les objectifs globaux de la formation.
- 5 Annoncer l'organisation matérielle et logistique de la formation : horaires, pauses, emplacement des WC, zone fumeurs...
- 6 Effectuer un tour de table et inviter les participants à se présenter, à exprimer leurs attentes et connaissances préalables ou expériences sur le sujet.
- 7 Détailler le programme, les méthodes pédagogiques utilisées (théorie et pratique), les méthodes d'évaluation, présenter le support apprenant...
- 8 Fixer les règles de vie : participation de tous, échange, extinction des téléphones portables, règlement intérieur, règles de sécurité, ponctualité...
- 9 Demander s'il y a encore des questions ou des points à éclaircir, si tout le monde est en phase avec la formation et est prêt à s'investir.

Le schéma de communication

Le schéma de communication pourrait être comparé à une communication par radio :



Les canaux de communication

Les canaux de communications permettent l'émission et la réception d'un message.

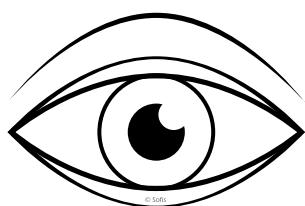
Ils correspondent à nos cinq sens :

- 1 La vue
- 2 L'ouïe
- 3 Le toucher
- 4 Le goût
- 5 L'odorat

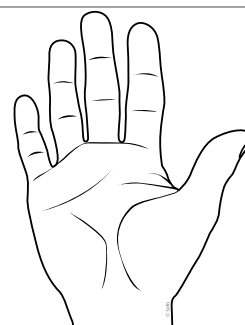
En matière de communication nous utilisons essentiellement trois canaux de communication :



Le canal auditif



Le canal visuel



Le canal kinesthésique

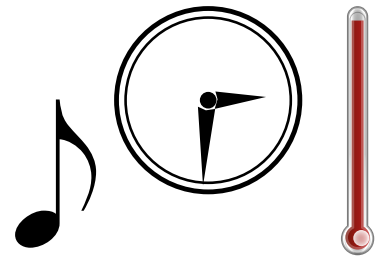
Les canaux de communication (suite)

En règle générale, au cours d'une communication, nous avons tendance à privilégier un ou deux canaux de communication.

Le formateur doit donc favoriser l'utilisation de plusieurs canaux de communication.

Les bruits

Les bruits correspondent à toutes les perturbations sensorielles (température de la salle, éclairage, espace, contraintes physiologiques, relation avec les autres acteurs...) pouvant parasiter la communication.

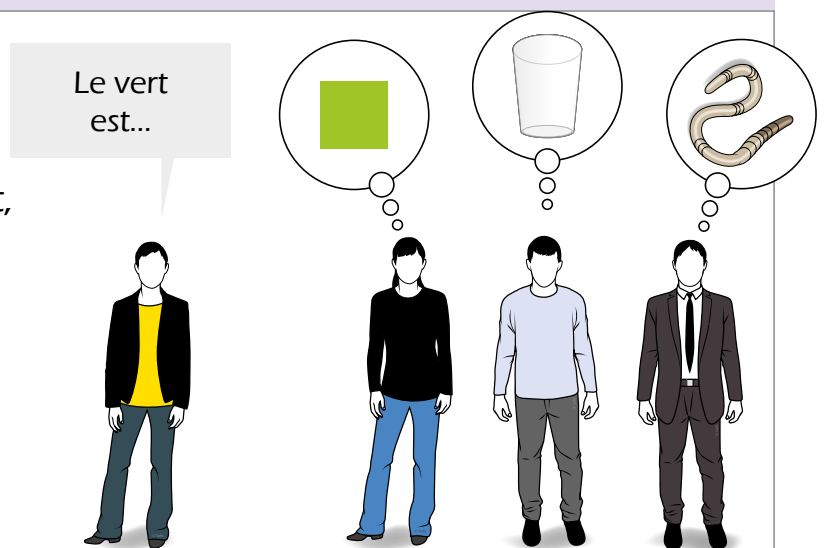


Exemples :

En début d'après-midi, pendant la phase de digestion, les participants seront moins attentifs.

Les filtres

Les filtres correspondent à la perception propre à chaque individu. Effectivement, chaque personne perçoit un message en fonction de son propre cadre de référence. Un même mot peut donc trouver des significations différentes aux oreilles des apprenants.



Le feed-back

Le feed-back correspond au message retour émis par le récepteur pour acquiescer de la bonne réception ou non du message. Il peut être verbal ou non verbal.

Exemples :

- Verbal : « d'accord », « Oui », « mais alors est ce qu'il faut... »
- Non verbal : froncement de sourcils, acquiescement de la tête...

Le verbal et le non verbal dans la communication

Dans une communication l'émetteur communique grâce au verbal et au non verbal :

- Le sens des mots représente 7% du message
- L'intonation représente 38% du message
- La gestuelle et l'expression de l'émetteur représentent 55% du message

Conclusion

Le formateur doit prendre en compte et intégrer ces différents paramètres pour optimiser la communication.

2.4 LES TECHNIQUES D'ANIMATION

Pour pouvoir développer les compétences visées chez l'apprenant, le formateur utilise différentes techniques d'animation. Celles-ci sont directement rattachées aux méthodes pédagogiques (méthodes interrogatives, passives...).

De nombreuses techniques pédagogiques existent, elles doivent avant tout permettre aux participants de :

▶ Mettre en application leurs nouvelles compétences.

▶ Favoriser leurs implications.

▶ Faciliter la mémorisation.

Elles doivent être en lien avec les différentes phases de progression pédagogique (phase de découverte, d'apprentissage...) et doivent prendre en compte les différentes contraintes (typologie du public, durée de la formation...).

Vous trouverez, en pages suivantes, un **panel de différentes techniques** couramment utilisées.

L'ÉTUDE DE CAS

Objectif de la technique

À partir d'une situation (photo, vidéo...), le formateur permet aux participants :

- D'exprimer leurs connaissances sur le sujet.
- D'exprimer leurs vécus.
- De prendre éventuellement conscience de ce qu'ils ne connaissent pas (incompétence consciente).

Les différentes **phases**

1

Présentation

Le formateur présente une situation réelle en utilisant si nécessaire un transparent, un film vidéo ou autre.

2

Analyse

Le formateur demande aux participants ce que la situation évoque pour eux et ce qu'ils feraient en pareil cas.

3

Synthèse

Le formateur clarifie en précisant :

- Les risques
- L'objectif
- Le résultat attendu de l'action

L'EXPOSÉ

Objectif de la technique

Cette technique permet de développer des savoirs dans un temps relativement limité. En revanche, celui-ci doit être structuré et favoriser la participation des apprenants à travers des questions.

Les différentes **phases**

1

Introduction du sujet

Introduire le sujet de l'exposé en présentant l'intérêt de celui-ci (présentation de statistique, de cas réel...) et sonder les connaissances des participants.

2

Développement du contenu

Présenter le plan de l'exposé et développer son contenu à partir de supports (transparent, vidéo- projeté, paperboard...) en favorisant l'interaction. La durée de l'activité ne doit idéalement pas dépasser 30 minutes (perte d'attention de la part des participants).

3

Synthèse

Synthétiser l'exposé grâce à l'énumération de points clés pouvant marquer l'esprit des participants.

4

Phase de questions/réponses

Permettre aux participants de poser leurs questions sur le sujet et y répondre.

L'EXPOSÉ INTERACTIF

Objectif de la technique

L'exposé interactif est une technique pédagogique d'activité de découverte et d'apprentissage, qui permet aux participants d'acquérir un ou plusieurs nouveau(x) savoir(s) et de faciliter leur compréhension.

Les différentes phases

1

Introduction du sujet

Lancer l'activité en indiquant son objectif et sa finalité et présenter le plan de l'exposé. Les participants sont en phase d'écoute.

2

Questionnement

Le formateur lance la discussion à partir de la première question « clé » permettant aux participants d'exprimer les connaissances qu'ils ont sur le sujet. Les questions « clés » sont préalablement préparées. Elles sont ciblées et centrées sur le résultat attendu.

3

Échanges

En posant des questions, le formateur fait développer les idées émises en évitant la transmission directe d'informations. Il valide les connaissances conformes et rectifie les connaissances erronées.

4

Complément

À l'aide d'un support (vidéo-projeté, transparent, tableau blanc...), le formateur complète si nécessaire et synthétise les connaissances.

5

Répétition des phases 2, 3 et 4

Le formateur répète les phases 2, 3 et 4 à partir d'un autre sujet en lien avec l'exposé interactif.



6

Synthèse

Effectuer une synthèse en insistant sur les connaissances essentielles.

LES TRAVAUX EN SOUS-GROUPE

Objectif de la technique

Cette technique consiste à répartir le groupe d'apprenants en sous-groupes de 3 à 4 personnes afin de favoriser l'implication de chacun. Cela permet de favoriser l'échange et la construction de leurs savoirs.

Les différentes **phases**

1

Présentation des consignes

Le formateur précise les consignes de l'exercice et les conditions de réalisation (durée, restitution, objectif, outils...).

2

Phase de production

Les participants exécutent les consignes de l'exercice et le formateur passe dans chaque sous-groupe afin de s'assurer de la bonne compréhension de l'objectif. Il s'efforcera de répondre sur la forme et non sur le fond.

3

Restitution

Chaque sous-groupe présente le rendu de leurs travaux à tour de rôle à l'ensemble des participants.

4

Complément

Le formateur valide les connaissances conformes et rectifie les connaissances erronées, et complète celles-ci si nécessaire. Il présente la synthèse de cette activité.

LE BRAINSTORMING

Objectif de la technique

Le brainstorming (ou remue-méninges) est un groupe de travail favorisant la production d'idées en un temps relativement court.

Les différentes phases

Présentation des consignes

Le formateur présente les règles du jeu (méthodes de travail, durée, modalités de prise de parole...) en s'assurant de :

- Créer un climat dénué de jugement
- Bannir la censure
- Favoriser la libre imagination.

Il présente l'objectif de cette activité et le sujet d'étude à partir de questions à la cantonade (exemple : comment pourrait-on aménager ce poste de travail ?).

Échanges-débats

Le formateur anime et dirige les débats. Il note au fur et à mesure les différentes propositions des participants.

Phase de production

Le formateur classe et valide les idées émises.

LES DÉMONSTRATIONS PRATIQUES

Objectif de la technique

La démonstration pratique permet l'acquisition de savoir, de savoir-faire et de savoir-être. Cela permet de stimuler les différents canaux de communication des participants (l'auditif, le visuel, le kinesthésique).

Les différentes **phases**

1

Démonstration en temps réel

Le formateur présente tout ou partie de la conduite à tenir comme elle est réalisée en réalité, sans commentaire.

2

Démonstration commentée et justifiée

Le formateur demande aux participants d'identifier les principales étapes de la conduite à tenir, il montre lentement le ou les geste(s) en indiquant le comment et le pourquoi et en justifiant les points clefs de la technique.

3

Reformulation

Le formateur refait le(s) geste(s), guidé par un participant, et répond aux questions.

L'APPRENTISSAGE

Objectif de la technique

Cette technique permet aux participants de s'approprier et mémoriser les savoirs à travers leurs mises en œuvre.

Les différentes **phases**

1

Présentation des consignes

Le formateur présente l'objectif et les consignes de cette phase aux participants.

2

Réalisation par les participants

Par petits groupes les participants reproduisent les gestes demandés. Le formateur veille et conseille les participants tout au long de cet exercice.

3

Synthèse

Le formateur conclut cette phase par le rappel des points clés de cette technique.

LES CAS CONCRETS

Objectif de la technique

Cette technique permet au participant de prendre conscience de ses nouvelles compétences et de les perfectionner tout en développant son savoir-être. Elle permet aussi au formateur d'évaluer les acquis des participants.

Les différentes **phases**

1

Préparation du cas concret

Le formateur précise les consignes à l'apprenant « acteur de la situation », aux autres intervenants et aux observateurs. Il prépare le matériel nécessaire à la mise en situation et lance le cas concret.

2

Mise en situation

Le participant intervient en mettant en application ses nouvelles compétences, le formateur et les observateurs n'interviennent pas pendant cette phase.

3

Analyse

Le formateur donne la parole :

- À l'apprenant acteur de la situation pour qu'il puisse justifier ses choix, évaluer sa prestation et dégager des axes d'améliorations.
- Aux observateurs pour qu'ils puissent valider les points positifs de l'intervention et proposer des axes d'amélioration.

Il conclut la prestation en précisant les axes d'améliorations et les points positifs de l'intervention. Il rappelle également des points clés de la technique. Il complète en outre la fiche individuelle de suivi de l'apprenant.

2.5 LES PHASES DE PRATIQUES ET LEURS SÉCURITÉS

Lors des phases pratiques, le formateur doit être extrêmement vigilant vis-à-vis des règles de sécurité. Il doit veiller au respect du règlement intérieur et doit porter et faire porter les équipements de protection individuelle lorsque cela est nécessaire (gants, casques, chaussures de sécurité...).

Les déplacements sur le site doivent également respecter les consignes de sécurité (port de chasuble, déplacement sur les zones piétonnes, zone d'accès interdit...).

Pour la partie pratique « principes de sécurité physique et d'économie d'effort, le formateur peut faire manipuler des charges fictives ou réelles. Chacun de ces choix a des avantages et des inconvénients, il est cependant important de rappeler que ces exercices visent à développer une gestuelle et non à déplacer des poids.



2.6 LA CLÔTURE D'UNE FORMATION

La clôture d'une formation est un moment fort, tout aussi essentielle que l'ouverture.

Elle permet aux participants de mettre fin à cette période un peu particulière de vie en groupe, et au formateur d'évaluer sa prestation de manière générale.

Lors de cette phase, il est possible que le commanditaire ou un représentant de la direction soit présent. Laissez-lui la parole en lui laissant mener partiellement la clôture et le tour de table par exemple.

Commencez par effectuer un dernier rappel de l'objectif général de la formation afin que les apprenants puissent, par eux-mêmes, se rendre compte du trajet parcouru et de l'atteinte de l'objectif.

Faites un tour de table en laissant s'exprimer chaque participant sur son ressenti de la formation, sur sa capacité à mettre en œuvre les nouvelles compétences acquises et sur les axes de progrès que vous pourriez apporter à cette formation.

Délivrez à chaque participant les attestations de participation et/ou de validation des compétences.

Faire remplir les évaluations de satisfaction individuelles.

Évoquez les perspectives post-formation (accès à une nouvelle formation, une nouvelle fonction...) et rappelez la durée de validité de cette formation le cas échéant.

Concluez par votre ressenti de la formation et remerciez leurs participations actives et fructueuses.

Note

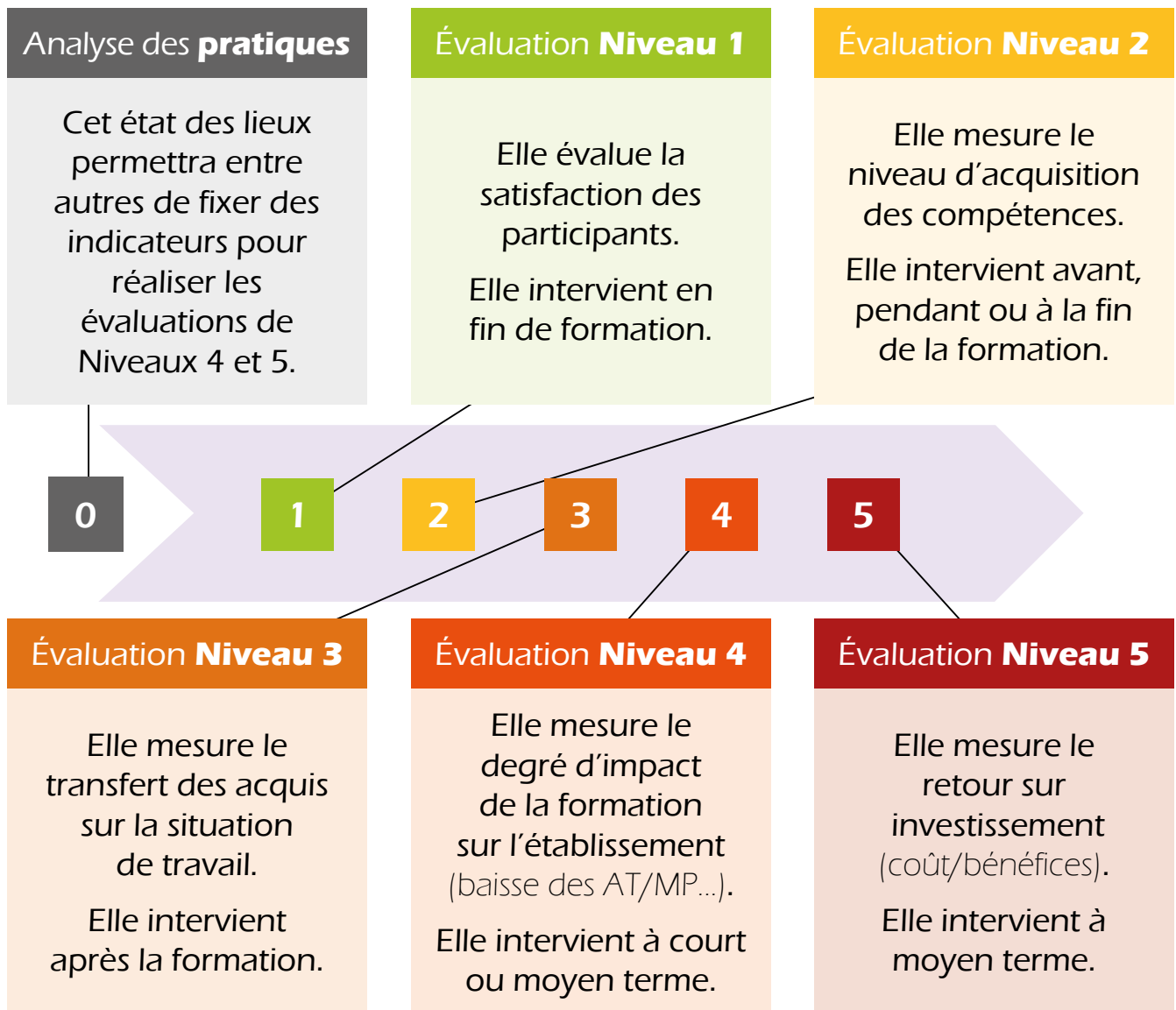
Si l'évaluation est certificative, annoncez les résultats en les félicitant pour cet objectif (la certification) atteint. En cas d'échec de certains apprenants, prenez-les à part avant la clôture en leur expliquant les raisons de cette invalidation et les axes de progression pour la prochaine fois.

Dans ce dernier cas, vous ne donnerez les noms que des apprenants admis en omettant volontairement le nom des ajournés.

3.1 LES DIFFÉRENTES ÉVALUATIONS

Les phases d'évaluations dans un dispositif de formation sont indispensables, elles permettent de mesurer le degré d'atteinte des différents indicateurs.

On peut distinguer différents niveaux d'évaluations :



3.2 L'ÉVALUATION NIVEAU 1

Aussi appelée évaluation de satisfaction, elle permet de mesurer le degré de satisfaction des apprenants au travers de différentes rubriques :

- ▶ Organisation de la session
- ▶ Qualité du formateur
- ▶ Contenu de la formation
- ▶ Méthodes utilisées

3.3 L'ÉVALUATION NIVEAU 2

L'évaluation niveau 2 permet de mesurer le niveau des apprenants avant la formation ou le degré d'acquisition des différents savoirs (savoirs, savoir-faire, savoir-être) au cours de la formation.

On distingue

Les évaluations diagnostiques

Elles visent à évaluer le niveau de connaissances de l'apprenant avant la formation afin d'adapter celle-ci à ses besoins.

Les évaluations formatives

Elles visent à évaluer l'apprenant tout au long de la formation lors d'exercices. Ce dernier est informé du résultat de celle-ci afin qu'il puisse repérer les axes de progrès et les points positifs. L'erreur est donc positive et l'apprenant est acteur de sa progression.

Les évaluations continues

Elles visent à évaluer l'apprenant pendant la formation grâce une fiche de suivi. Elle intervient au cours des différentes phases applicatives.

Les évaluations certificatives ou sommatives

Elles visent à valider un niveau à la fin de la formation suite à une ou plusieurs épreuves en vue de l'obtention d'un niveau ou d'un certificat.

3.4 LES ÉVALUATIONS NIVEAUX 3, 4 ET 5

Concernant les **niveaux 3, 4 et 5**, le formateur définit les indicateurs permettant d'évaluer ces niveaux dans le cadre du projet.