



Directive ESTI n° 508 / Version 1221

Installations électriques dans les ouvrages de protection de la protection civile, du service sanitaire, ainsi que dans les abris spéciaux pour les infrastructures particulières (DePC)

(WeZS)



Auteur : ESTI
Participants : OFPP
Valable dès le : 01.12.2021
Remplace : 508.0614

Téléchargement sous :
www.esti.admin.ch

Inspection fédérale des installations à courant fort ESTI
Luppmenstrasse 1
8320 Fehraltorf
Tél. 044 956 12 12
info@esti.admin.ch
www.esti.admin.ch

Table des matières

A.	Règle transitoire lors de l'entrée en vigueur d'une directive nouvelle ou révisée	6
1.	Objet	6
2.	Généralités	6
2.1	Domaine d'application.....	6
2.2	Prescriptions en vigueur.....	7
2.3	Terminologie.....	8
2.4	Responsabilité et limite de responsabilité.....	8
2.4.1	Responsabilité.....	8
2.4.2	Nouveaux ouvrages de protection.....	8
2.4.3	Ouvrages de protection existants.....	8
2.4.4	Infrastructures hors d'ouvrages de protection.....	8
2.5	Contrôle des installations électriques.....	8
2.5.1	Vérification à la mise en service et contrôle final.....	8
2.5.2	Réception des installations électriques.....	8
2.6	Contrôle périodique des installations électriques.....	9
2.6.1	Installations électriques conformément aux directives de l'OFPP.....	9
2.6.2	Installations électriques sans protection EMP et sans leur propre génératrice.....	10
2.7	Obligation d'entretien.....	10
2.8	Obligation d'annonce.....	10
3.	Raccordement au réseau de distribution	11
3.1	Entrée dans l'ouvrage de protection.....	11
3.2	Mesures de protection selon des systèmes de protection.....	11
3.2.1	Système de protection TN.....	11
3.2.2	Système de protection TT.....	11
4.	Mise à la terre et potentiel protecteur	12
4.1	Principes.....	12
4.2	Installation de mise à la terre.....	12
4.2.1	Terre de fondation.....	12
4.2.2	Mise à la terre pour les ouvrages de protection existants, les abris spéciaux et les infrastructures particulières.....	12
4.2.2.1	Ouvrages de protection avec protection EMP.....	12
4.2.2.2	Ouvrages de protection sans protection EMP et infrastructures de communication.....	12
4.2.3	Points de raccordement à l'installation de mise à la terre.....	12
4.2.3.1	Nouveaux ouvrages de protection.....	12
4.2.3.2	Exceptions.....	13
4.2.3.3	Ouvrages de protection existants.....	13

4.2.3.4	Réalisation dans des ouvrages de protection civile (postes de commandement et postes d'attente).....	13
4.2.3.5	Réalisation en cas de modernisations partielles et progressives.....	13
4.3	Contrôle de l'installation de mise à la terre.....	13
4.4	Raccordement de la liaison équipotentielle de protection.....	13
4.4.1	Pour les nouveaux ouvrages de protection, la règle suivante est applicable:.....	13
4.4.2	Pour les ouvrages de protection existants.....	14
4.4.3	Pièces à raccorder à la liaison équipotentielle de protection.....	14
4.4.4	Pièces à raccorder au répartiteur de terre dans le centre de communication du distributeur de télécommunication.....	14
4.4.5	Supports d'antennes.....	15
4.4.6	Exceptions.....	15
4.5	Réalisation de la liaison équipotentielle de protection.....	15
4.5.1	Dimensionnement du conducteur équipotentiel de protection.....	15
4.5.2	Autres pièces pouvant servir de conducteurs équipotentiels de protection.....	16
4.5.3	Pose du conducteur équipotentiel de protection.....	16
4.5.4	Points de raccordement pour les conducteurs équipotentiels de protection.....	16
4.6	Mesures de protection contre la corrosion.....	16
5.	Installations avec propre génératrice (groupes électrogènes).....	17
5.1	Généralités.....	17
5.2	Manœuvre.....	17
5.2.1	Alimentation depuis des systèmes en système TN pour les ouvrages de protection avec une installation fixe avec propre génératrice.....	17
5.2.2	Alimentation depuis des systèmes en système TT pour les ouvrages de protection avec une installation fixe avec propre génératrice.....	17
5.2.3	Coffrets à bornes externes.....	17
5.2.4	Alimentation par le coffret à bornes externe sans installation fixe avec propre génératrice.....	18
5.2.4.1	Installations existantes.....	18
5.2.4.2	Nouvelles installations.....	18
5.2.5	Fourniture via le coffret à bornes externe.....	18
6.	Installations électriques à basse tension.....	19
6.1	Séparabilité.....	19
6.2	Dispositifs de protection contre les surintensités dans les installations avec protection EMP.....	19
6.3	Dispositif de protection à courant différentiel-résiduel (DDR).....	19
6.4	Dispositif de protection à courant différentiel-résiduel (DDR).....	19
6.4.1	Généralités.....	19
6.4.2	Dans les ouvrages de protection qui sont renouvelées d'après les «installations» ITMO ou dans le cas d'installations supplémentaires.....	19
6.4.3	Exceptions.....	19
6.5	Adaptations aux normes en vigueur dans le cas de projets de renouvellement.....	20

6.6	Conducteur de protection dans les ouvrages de protection protégés EMP	20
6.7	Locaux à engins	20
6.8	Interrupteur de révision (interrupteur de sécurité).....	20
7.	Entretien et exploitation	20
7.1	Documentation / journal de l'installation	20
8.	Démantèlement d'installations électriques avec protection EMP dans des installations de protection	21
8.1	Suppression de la protection EMP dans les installations de protection supprimées	21
8.1.1	Norme sur les installations à basse tension (NIBT).....	21
8.1.2	Parafoudres.....	21
8.2	Transformation de l'installation de protection en tant q'abri.....	21
8.2.1	Matériel EMP.....	21
8.2.2	Raccordement électrique des composants de l'espace de protection.....	21
8.2.3	Dispositif de protection à courant différentiel-résiduel (DDR).....	22
8.2.4	Protection contre le gaz, la pression et les chocs.....	22
8.2.5	Groupe électrogène de secours (G.E.S).....	22
8.2.6	Marquage «protection EMP supprimée».....	23
8.3	Suppression de l'installation de protection et utilisation civile.....	23
8.4	Compétences juridiques et obligations.....	23
8.4.1	Autorisation d'installer.....	23
8.4.2	Obligation de contrôle	24
8.5	Documentation.....	25
8.5.1	Diagramme de décision et de déroulement.....	25
9.	Sources	26
	Annexe 1 (figures 1 à 16)	27
	Figure 1a Ligne en boucle pour la liaison équipotentielle de protection.....	27
	Figure 1b Points de raccordement pour la liaison équipotentielle de protection	27
	Figure 1c Points de raccordement avec protection EMP.....	28
	Figure 1d Points de raccordement sans protection EMP.....	28
	Figure 2 Raccordement à la liaison équipotentielle de protection (voir légende).....	29
	Figure 3 Distribution de l'énergie avec groupe électrogène, système TN.....	31
	Figure 4 Distribution de l'énergie avec groupe électrogène, mise à la terre de protection.....	32
	Figure 5 Distribution de l'énergie avec groupe électrogène et alimentation de secours pour tiers, système TN.....	33
	Figure 6 Distribution de l'énergie avec commutateur intégré pour le raccordement d'un groupe électrogène mobile avec point de séparation enfichable, système TN.....	34
	Figure 7 Distribution de l'énergie sans groupe électrogène, système TN.....	35
	Figure 8 Distribution de l'énergie sans groupe électrogène, mise à la terre de protection en système TT.....	36

Figure 9 Distribution de l'énergie sans groupe électrogène en système TN avec commutateur intégré pour le raccordement d'un groupe électrogène mobile (raccordement fixe).....	37
Figure 10 Croix de terre: point de raccordement ZS pour la liaison équipotentielle de protection.....	38
Figure 11 Croix de terre: point de raccordement ZS pour la liaison équipotentielle de protection, disposition symétrique.....	39
Figure 12 Croix de terre: point de raccordement ZS pour la liaison équipotentielle de protection, disposition asymétrique.....	39
Figure 13 Point de raccordement ZS pour la liaison équipotentielle de protection à une distance maximale de 1,0 m.....	40
Figure 14 Montage ultérieur du point de raccordement ZS pour la liaison équipotentielle de protection.....	40
Figure 15 Montage ultérieur du point de raccordement ZS pour la liaison équipotentielle de protection.....	41
Figure 16 Extension selon les ITMO dans des ouvrages de protection existants avec «mise au neutre selon le schéma III».....	41

A. Règle transitoire lors de l'entrée en vigueur d'une directive nouvelle ou révisée

L'ESTI révisé périodiquement ses directives afin de les adapter à la situation la plus actuelle. Par ailleurs, de nouvelles directives sont adoptées et des directives devenues inutiles sont retirées. Pour le passage de l'ancienne à la nouvelle directive, il est d'usage de fixer en premier lieu une directive transitoire éventuelle (dans ou en dehors de la directive) qui détermine comment et quand l'ancienne directive sera remplacée par la nouvelle.

S'il n'y a pas de directive transitoire, la procédure est la suivante:

- l'ancienne directive s'applique comme auparavant pour les faits ou les situations qui existaient déjà au moment de l'entrée en vigueur de la nouvelle directive (garantie des droits acquis);
- la nouvelle directive s'applique en conséquence aux faits et aux situations qui se produisent à partir de son entrée en vigueur.

Il en va autrement lorsqu'une directive est annulée ou nouvellement publiée:

- une directive annulée n'a fondamentalement plus d'effet à partir de son annulation et n'est plus applicable à des faits passés;
- une directive nouvellement entrée en vigueur (nouvellement publiée) s'applique à des faits qui se produisent à partir de son entrée en vigueur (pas d'effet rétroactif).

1. Objet

Cette directive régit les installations électriques dans les ouvrages de protection civile, du service sanitaire, ainsi que dans les abris spéciaux pour des infrastructures particulières.

Cette directive régit également la réalisation, le contrôle et le démantèlement d'installations électriques avec protection EMP et les mesures de protection électriques dans les infrastructures de la protection civile conformément aux directives de l'Office fédéral de la protection de la population (OFPP).

La directive se base sur l'[art. 3 al. 3](#) de l'Ordonnance sur les installations électriques à basse tension (OIBT; [RS 734.27](#)).

Elle complète les normes valides sur les installations électriques à basse tension (NIBT) [SN 411000](#) et les directives de l'Inspection fédérale des installations à courant fort (IFCIF) concernant l'établissement d'installations électriques.

Les installations électriques dans les abris du service sanitaire, ainsi que dans les abris spéciaux pour des infrastructures spéciales doivent, dans tous les cas, être autorisées par l'OFPP.

Elle s'adresse aux planificateurs, architectes, ingénieurs, propriétaires et à toutes les entreprises d'installation et de contrôle de telles installations.

2. Généralités

2.1 Domaine d'application

La directive s'applique en totalité aux installations électriques qui sont nouvelles, qui doivent être modifiées ou qui doivent être élargies pour:

- les installations électriques qui sont construites conformément aux directives de l'Office fédéral de la protection de la population;
- les installations électriques qui sont protégées contre les effets de l'impulsion électromagnétique (EMP = Electro Magnetical Pulse);
- les installations électriques qui sont équipées de leur propre génératrice;
- les installations électriques partiellement modernisées. Seule, la partie renouvelée est soumise à la directive tant que les mesures de protection, les organes de protection ou l'isolation de l'installation existante ne sont pas touchés;

- les ouvrages de protection qui sont transformés ou supprimés en accord avec l'organe de la Confédération compétent pour l'infrastructure de protection de la population, dans la mesure où ils sont équipés de leur propre génératrice;
- les installations de télécommunication et informatiques conformément aux directives de l'OFPP;
- démantèlement d'installations électriques avec protection EMP;
- démantèlement d'installations d'alimentation propres.

Pour les installations électriques et les installations qui ne sont pas soumises à l'OFPP, les directives de l'OFPP ne sont pas déterminantes.

2.2 Prescriptions en vigueur

Outre la présente directive, les prescriptions et normes suivantes doivent être respectées (non exhaustif):

- Loi fédérale sur les installations électriques à faible et à fort courant (LIE; [RS 734.0](#));
- Ordonnance sur les installations électriques à courant faible (Ordonnance sur le courant faible, [RS 734.1](#));
- Ordonnance sur les installations électriques à fort courant (Ordonnance sur le courant fort, [RS 734.2](#));
- Ordonnance sur les matériels électriques à basse tension (OMBT; [RS 734.26](#));
- Ordonnance sur les installations électriques à basse tension (OIBT; [RS 734.27](#));
- Ordonnance sur la compatibilité électromagnétique (OCEM); [RS 734.5](#));
- Ordonnance sur la protection contre le rayonnement non ionisant (ORNI, [RS 814.710](#));
- Norme sur les installations à basse tension (NIBT, [SN 411000](#));
- Mise à la terre comme mesure de protection dans les installations électriques à faible et à fort courant. ([SNG 483755](#));
- Règles du CES: électrode de terre de fondation ([SNR 464113](#));
- Règles du CES: Systèmes de protection contre la foudre ([SNG 464022](#));
- Document Suva: Interrupteur de révision (interrupteur de sécurité) - Dispositif de protection contre les démarrages intempestifs ([SUVA CE93-9](#));
- Directive pour la protection contre la corrosion des installations métalliques enterrées (C2) de la Société Suisse de Protection contre la Corrosion (SGK);
- Loi fédérale sur la protection de la population et sur la protection civile (LPPCi; [RS 520.1](#));
- Ordonnance sur la protection civile ([RS 520.11](#));
- Instructions techniques concernant la protection EMP de l'alimentation en énergie électrique des ouvrages de protection civile IT EMP;
- Instructions de l'Office fédéral de la protection de la population sur le démontage des équipements techniques en cas de désaffectation de constructions protégées;
- Guide extension des systèmes télématiques 4/07;
- Autres instructions et directives de l'OFPP;
- Autres directives et communiqués de l'ESTI.

2.3 Terminologie

Les termes utilisés dans la présente directive sont conformes aux définitions des prescriptions et normes en vigueur mentionnées sous 2.2. D'autres termes utilisés sont:

ITO: Instructions techniques pour les constructions de protection de la protection civile et du service sanitaire;

ITAS: Instructions techniques pour abris spéciaux;

ITMO: Instructions techniques de l'OFPP pour la modernisation des constructions protégées et des abris.

2.4 Responsabilité et limite de responsabilité

2.4.1 Responsabilité

La responsabilité est la prise en charge de l'obligation de répondre des conséquences éventuelles d'une action ou de son omission et, le cas échéant, de rendre des comptes à ce sujet. La connaissance des dispositions et normes valides est présumée.

2.4.2 Nouveaux ouvrages de protection

La limite de responsabilité se situe aux bornes de raccordement du coupe-surintensité placé dans la boîte de jonction de l'ouvrage de protection. Cette boîte de jonction constitue le point de séparation entre l'alimentation en énergie non protégée EMP. L'alimentation en énergie est réalisée à partir du réseau de distribution de l'exploitant ou d'un bâtiment civil adjacent.

2.4.3 Ouvrages de protection existants

Pour les ouvrages de protection faisant l'objet d'une modernisation et d'une protection, en totalité ou en partie, contre les effets EMP, la limite de responsabilité se situe dans tous les cas aux bornes de raccordement du coupe-surintensité placé dans la boîte de jonction ou dans le premier ensemble d'appareillage dans l'ouvrage de protection.

2.4.4 Infrastructures hors d'ouvrages de protection

Dans les infrastructures qui sont construites ou modernisées, les bornes de raccordement du coupe-surintensité constituent la limite de responsabilité.

Dans le cas des infrastructures qui sont raccordées par l'intermédiaire du coffret à bornes externe, les bornes de raccordement représentent la limite de responsabilité.

2.5 Contrôle des installations électriques

2.5.1 Vérification à la mise en service et contrôle final

Après la construction ou modification d'installations électriques, il convient d'effectuer une vérification avant la mise en service, conformément à l'[art. 24 OIBT](#). Avant la remise de l'installation au propriétaire, l'installateur doit consigner le résultat du contrôle final dans un rapport de sécurité.

2.5.2 Réception des installations électriques

Pour les installations électriques avec protection EMP ou les installations d'alimentation en courant propre, un contrôle de réception par un organisme d'inspection accrédité doit avoir lieu dans les six mois. Compétence selon l'[art. 32 OIBT](#) en liaison avec l'annexe 1 ch. 1.

Le propriétaire remet, dans l'intervalle de ce délai, le rapport de sécurité, y compris le protocole d'essai et de mesure à l'Inspection fédérale des installations à courant fort ESTI.

Pour les installations électriques, selon les directives de l'OFPP, un contrôle de réception par un organe de contrôle indépendant doit être réalisé dans l'intervalle de six mois. Le propriétaire remet, dans l'intervalle de ce délai, le rapport de sécurité, y compris le protocole d'essai et de mesure à l'exploitant du réseau. Compétence selon l'[art. 32 OIBT](#) en liaison avec l'annexe 1 ch. 2.

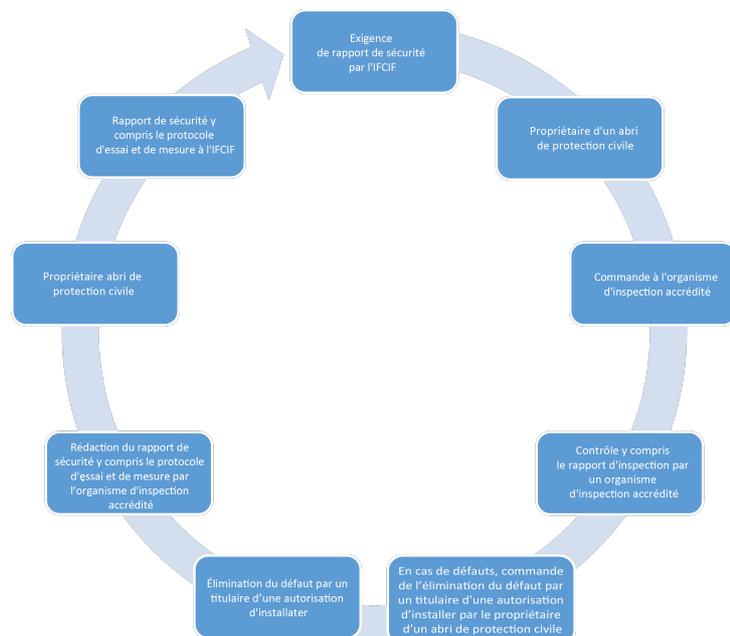
2.6 Contrôle périodique des installations électriques

2.6.1 Installations électriques conformément aux directives de l'OFPP

L'ESTI demande, par écrit, aux propriétaires de présenter le rapport de sécurité, y compris le protocole d'essai et de mesure au moins six mois avant l'expiration de la période de contrôle.

En vertu de l'ordonnance sur l'Inspection fédérale des installations à courant fort, l'ESTI prélève des frais pour ses activités (V-ESTI; [RS 734.24](#)).

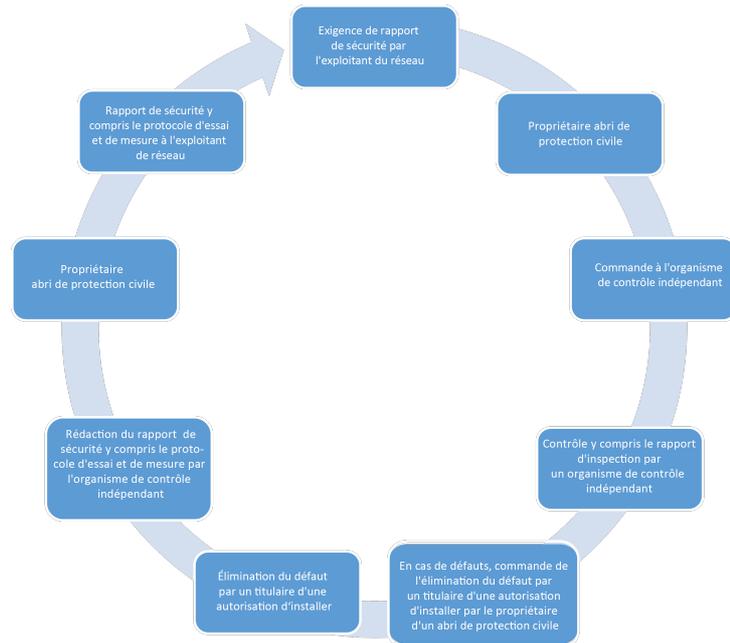
Conformément à l'[art. 32 OIBT](#) en liaison avec l'annexe 1 ch. 1, le contrôle périodique doit être réalisé par un organisme d'inspection accrédité.



2.6.2 Installations électriques sans protection EMP et sans leur propre génératrice

L'exploitant du réseau demande, par écrit, aux propriétaires de présenter le rapport de sécurité, y compris le protocole d'essai et de mesure au moins six mois avant l'expiration de la période de contrôle.

Conformément à l'[art. 32 OIBT](#) en liaison avec l'annexe 1 ch. 1, le contrôle périodique doit être réalisé par un organisme de contrôle indépendant.



2.7 Obligation d'entretien

L'entretien et le contrôle fonctionnel de l'installation d'alimentation en énergie électrique sont à la charge du propriétaire de l'ouvrage de protection et des infrastructures. Les devoirs du propriétaire d'une installation électrique sont décrits dans l'[art. 5 OIBT](#).

2.8 Obligation d'annonce

Avant de construire ou de modifier les installations électriques, le propriétaire de ces installations est tenu de demander l'autorisation nécessaire auprès du service compétent (par la voie de service à l'OFPP via le bureau cantonal pour la protection civile).

Les obligations de déclaration s'appliquent en outre aux autorisations d'installations générales et restreintes selon la directive [ESTI n° 221](#).

3. Raccordement au réseau de distribution

3.1 Entrée dans l'ouvrage de protection

Les ouvrages de protection dotés d'une alimentation directe depuis le réseau de distribution doivent impérativement être raccordés au moyen de câbles enfouis dans le sol.

3.2 Mesures de protection selon des systèmes de protection

3.2.1 Système de protection TN

Dans les réseaux avec un système de distribution en système TN, il convient d'opter, en tant que mesure de protection contre la formation de tensions de contact, pour le système TN-C-S spécifié dans les Normes sur les Installations électriques à Basse Tension (NIBT). Le conducteur neutre est mis à la terre dans le tableau principal. De plus, un pont liaison du conducteur de protection et du conducteur neutre (N-PE) est monté dans la boîte de jonction de l'ouvrage de protection et dans la boîte de distribution pour l'alimentation de secours d'un tiers (par exemple d'un hôpital/tiers).

Les lignes utilisées en système TN-C doivent avoir une section minimale de 10 mm².

La ligne de raccordement menant à la boîte de jonction des ouvrages de protection peut comprendre les 4 conducteurs 3L+PEN ou les 5 conducteurs 3L+N+PE.

Si un coupe-surintensité est utilisé pour protéger la ligne de raccordement dans le tableau principal du bâtiment civil, une plaque d'avertissement «Liaison conducteur neutre - conducteur de protection (N-PE) dans l'ouvrage de protection» doit être apposée pour attirer l'attention sur le danger particulier.

Ouvrages de protection existants

Les règles suivantes s'appliquent aux ouvrages de protection qui font l'objet d'une modernisation conformément aux directives de l'OFPP:

- les installations (lampes et prises) en aval des boîtes de dérivation EMP ZS (AP) qui ne sont pas modifiées et sont conformes aux normes de sécurité en vigueur peuvent être laissées telles quelles;
- les prises de type 12 et 14 doivent être remplacées par des prises de type 13;
- les lampes fluorescentes n'étant pas mises à la terre dans les installations avec système de protection «Mise au neutre selon schéma III» et qui ne sont pas modifiées et sont conformes aux normes de sécurité en vigueur doivent être mises à la terre ultérieurement avec le système de protection «Mise au neutre selon schéma III» (montage d'un pont);
- si l'alimentation passe en système TN-S ou TN-C-S, le raccordement d'une installation existante avec système «Mise au neutre selon schéma III» s'opère dans la boîte de dérivation selon [NIBT 5.4.3.4](#) Figure 16;
- les installations supplémentaires, non évoquées dans la liste ci-dessus, doivent être installées d'après la TN-S ou la TN-C-S.

Pour les travaux d'entretien dans des ouvrages de protection, il vaut:

- Pour un remplacement 1:1 de luminaires FL individuels et de prises défectueuses, l'installation existante peut être laissée.

3.2.2 Système de protection TT

En cas de raccordement à un réseau de distribution à basse tension mis à la terre, il convient d'opter pour le système de protection TT en tant que mesure de protection. Les installations dotées de leur propre génératrice doivent elles aussi être raccordées en système TT. Le conducteur de protection n'a aucun raccordement dans la boîte de jonction et est mis à la terre dans la distribution principale.

4. Mise à la terre et potentiel protecteur

4.1 Principes

La réalisation de la mise à la terre et du potentiel de protection se font selon la [SNG 483755](#) Mise à la terre comme mesure de protection dans les installations électriques à courant fort. Il faut dans ce cadre observer les directives et instructions de l'OFPP pour la protection EMP.

4.2 Installation de mise à la terre

4.2.1 Terre de fondation

Une terre de fondation doit être réalisée selon les règles du CES: terre de fondation [SNR 464113](#). Il faut, dans ce cadre, tenir compte des instructions et directives de l'OFPP pour la protection EMP.

Pour les ouvrages avec protection EMP, une ligne en boucle en feuillard d'acier de 25 x 3 mm doit être posée à la verticale. Les connexions entre le conducteur en boucle et les points de raccordement doivent aussi être réalisées en feuillard d'acier de 25 x 3 mm. Le conducteur en boucle doit être relié tous les 5 m avec l'armure au moyen de bornes en croix (figures 1a et 1b).

4.2.2 Mise à la terre pour les ouvrages de protection existants, les abris spéciaux et les infrastructures particulières

4.2.2.1 Ouvrages de protection avec protection EMP

Pour les ouvrages de protection avec protection EMP existants et soumis à une modernisation conformément aux directives de l'OFPP, le raccordement ultérieur à la mise à la terre d'armature s'effectue au moyen du «point de raccordement ZS pour liaison d'équipotentialité de protection» (croix de terre).

Le point de raccordement ainsi obtenu a une triple fonction: liaison équipotentielle de protection, mise à la terre et protection EMP.

4.2.2.2 Ouvrages de protection sans protection EMP et infrastructures de communication

Le raccordement de la mise à la terre peut être réalisé, selon les règles du CES: Terres de fondation [SNR 464113](#) dans l'art. 5.5.

4.2.3 Points de raccordement à l'installation de mise à la terre

4.2.3.1 Nouveaux ouvrages de protection

Les points de raccordement doivent être réalisés au moyen de garnitures de raccordement selon les principes [SNR 464113](#) «Terres de fondation», point 7 (figure 1b).

Les emplacements suivants doivent être pourvus d'un point de raccordement (voir figure 2):

- canalisation d'eau principale (point d'introduction) et canalisations d'eau chaude et de chauffage (points d'introduction);
- boîte de jonction (BJ1), point de séparation entre le réseau de distribution non protégé et l'installation d'alimentation en énergie électrique protégée EMP;
- tableau principal (EMP) dans le local de ventilation;
- boîte de distribution, point de séparation entre l'installation d'alimentation en énergie électrique protégée EMP et un réseau de distribution hors de l'ouvrage de protection (p. ex. pour un hôpital);
- groupe électrogène dans la salle des machines;
- ventilation dans le local de ventilation;

- filtre de gaz (GF 600);
- équipements dans la cuisine;
- systèmes de protection contre la foudre existants dans des bâtiments en surface;
- répartiteur de terre pour infrastructure télématique (télécommunication et informatique);
- boîtes de protection d'alimentations de réseaux de communication ou de données (TV, informatique, radio, etc.);
- tubes de mâts d'antennes de communication (toit, entrées et sorties, issue de secours);
- pièces conductrices de tiers selon la figure 2.

4.2.3.2 Exceptions

Au lieu de la mise à la terre selon le ch. 4.2, on peut utiliser une liaison équipotentielle de protection par l'intermédiaire de l'installation protégée EMP, comme décrite au point 4.5.2. dans les cas suivants:

- tableau secondaire de courant fort;
- boîtes de dérivation servant de point de séparation entre l'installation d'alimentation en énergie électrique protégée EMP et un consommateur;

4.2.3.3 Ouvrages de protection existants

Dans les ouvrages de protection faisant l'objet d'une modernisation conformément aux directives de l'OFPP, au moins un point de raccordement (croix de terre) doit être réalisé selon les directives.

4.2.3.4 Réalisation dans des ouvrages de protection civile (postes de commandement et postes d'attente)

- une croix de terre près de la boîte de jonction ou sur le tableau principal dans le local de ventilation;
- une liaison de mise à la terre dans le centre de communication.

4.2.3.5 Réalisation en cas de modernisations partielles et progressives

- une croix de terre près de la boîte de jonction ou sur le tableau principal;
- d'autres liaisons de mise à la terre doivent être montées, conformément aux directives de l'OFPP, à l'occasion de l'étape de modernisation suivante.

4.3 Contrôle de l'installation de mise à la terre

Avant la coulée du béton, la direction du projet est tenue de contrôler et de documenter la ligne en boucle, les lignes en étant dérivées dans les parois intermédiaires, les lignes de jonction menant à la ligne en boucle, les croix de terre, les points de raccordement pour la liaison équipotentielle de protection et les conducteurs équipotentiels de protection d'éléments conducteurs noyés dans le béton.

L'installation de mise à la terre doit être documentée et faire l'objet d'un protocole selon les exigences de l'OFPP.

4.4 Raccordement de la liaison équipotentielle de protection

4.4.1 Pour les nouveaux ouvrages de protection, la règle suivante est applicable:

Les liaisons menant de la boîte de jonction, du tableau principal et des boîtes de distribution éventuelles aux points de raccordement de la liaison équipotentielle de protection du système de mise à la terre doivent être conçues de manière à ce que leur longueur ne dépasse pas 1,0 mètre. Chaque liaison doit être raccordée individuellement à l'installation de mise à la terre. Dans la mesure où il est prévu de les raccorder dans le même local, toutes les autres installations peuvent être raccordées à un point de raccordement commun par local.

4.4.2 Pour les ouvrages de protection existants

Les liaisons menant de la boîte de jonction, du tableau principal et des boîtes de distribution éventuelles aux points de raccordement de la liaison équipotentielle de protection du système de mise à la terre peuvent être combinées les unes aux autres (figure 14 et 15).

Les croix de terre doivent être montées de manière à ce que les lignes de jonction menant à la boîte de jonction, aux boîtes de distribution et au tableau principal EMP soient les plus courtes possible.

4.4.3 Pièces à raccorder à la liaison équipotentielle de protection

En règle générale, les pièces conductrices suivantes doivent être intégrées à la liaison équipotentielle de protection:

- toutes les pièces en métal fixes n'appartenant pas à l'installation électrique et présentant une surface unilatérale de plus d'1 m² (locaux EX de plus de 0,5 m²);
- toutes les conduites métalliques non électriques de longueur supérieure à 6.0 m (locaux EX de longueur supérieures à 3.0 m)
- boîte de jonction (BJ1, BJ2);
- le tableau principal (TP-EMP) et le tableau secondaire (TS-EMP);
- groupe électrogène, conduites d'huile et réservoir d'huile dans la salle des machines;
- appareil de ventilation central dans le local de ventilation;
- boîtes de protection d'alimentations de réseaux de communication ou de données (TV, informatique, etc.);
- répartiteur de terre pour infrastructure télématique (télécommunication- et informatique);
- gaine de l'amenée du câble de communication conformément aux directives en vigueur de l'exploitant du réseau;
- supports et mâts d'antennes de communication;
- boîtes métalliques, boîtes de jonction, boîtes de raccordement d'antenne du système de communication aux entrées et aux sorties ainsi qu'aux issues de secours, supports d'antennes de toit;
- équipements fixes dans la cuisine, comme bacs de lavage, hottes d'extraction de vapeur, etc.;
- les cadres de caillebotis au sol de constructions nouvelles d'installations de protection
- conduite de raccordement d'eau principale et d'eau de secours au point d'introduction;
- conduite d'eau chaude au point d'introduction;
- conduite de chauffage au point d'introduction;
- dérivations d'un système éventuel de protection contre la foudre du bâtiment en surface;
- pièces conductrices de tiers (conduites de communication TV, informatique, téléphonie, etc., conduites d'eau conductrices, conduites de chauffage urbain).

Il ne doit pas y avoir de points de liaison de mise à la terre nus du conducteur d'équipotentialité les composants de protection pour la télématique (télécommunication et informatique). Ces derniers doivent être protégés de façon adaptée (bande d'isolation, bande de vulcanisation, etc.).

4.4.4 Pièces à raccorder au répartiteur de terre dans le centre de communication du distributeur de télécommunication

Les pièces suivantes doivent être raccordées au moyen d'un conducteur équipotentiel de protection jaune/vert en cuivre de 16 mm² de section ou d'un conducteur en cuivre nu de 4 mm de diamètre (si elles ne sont pas déjà raccordées à la liaison équipotentielle de protection de l'ouvrage de protection):

- boîtes de jonction, boîtes de raccordement d'antenne du système de communication aux entrées et aux sorties ainsi qu'aux issues de secours;
- boîtes de protection contre les intempéries en métal;
- tubes de mâts d'antennes et supports de communication;
- boîtes de raccordement d'antenne avec parasurtenseur;
- gaine du câble de communication; blindage, armature, etc.;
- boîte à fusibles du système de communication;
- tableau principal du système de communication;
- tableau de raccordement du système de communication;
- boîte de jonction du système de communication avec les parasurtenseurs dans le centre télématique;

- distributeur d'antenne;
- câble à haute fréquence à gaine ondulée.

Les autres répartiteurs de terre sont reliés avec des conducteurs en cuivre de 25 mm².

Les exigences divergentes s'orientent d'après les exigences particulières de l'OFPP.

4.4.5 Supports d'antennes

Le support d'antenne doit être relié au système de protection contre la foudre conformément aux principes selon CES: Systèmes de protection contre la foudre [SNR 464022](#).

En l'absence de système de protection contre la foudre, le support doit être relié au potentiel protecteur (section minimale de 16 mm²). Ces liaisons ne doivent pas être acheminées dans la construction protégée.

S'il n'est pas possible d'effectuer un raccordement à la terre à l'extérieur de l'ouvrage de protection, cette mise à la terre peut aussi être réalisée dans la boîte de jonction (BJ) du système de transmission.

4.4.6 Exceptions

Sont exclus du raccordement de la liaison équipotentielle de protection selon le ch. 4.4:

- les ameublements ou pièces similaires (p. ex. chaises-longues, tables, armoires, châssis, éviers, le filtre de gaz de petits appareils de ventilation VA 75 à VA 300 etc.) même s'ils sont montés de façon à résister aux chocs;
- Les coffrets à bornes externes (BC) et distributeurs secondaires (DS1), s'il y a une liaison équipotentielle de protection par le biais de liaison à la terre avec protection EMP (blindage) selon le chiff. 4.5.2;
- ensemble d'appareillage (EA1, SGK) sans protection EMP.

4.5 Réalisation de la liaison équipotentielle de protection

4.5.1 Dimensionnement du conducteur équipotentiel de protection

Le conducteur équipotentiel de protection doit être dimensionné de la façon suivante (légende de la figure 2):

- Pour les applications générales, le conducteur équipotentiel de protection doit être dimensionné conformément à la [NIBT 5.4.4.1 5.4.4 Tableau 1](#).
- Pour la protection EMP, le conducteur équipotentiel de protection doit être dimensionné selon la légende de la figure 2.
- La longueur admissible du conducteur en cuivre jusqu'au point de raccordement pour le conducteur équipotentiel de protection doit être la plus courte possible, pour les nouveaux ouvrages de protection, elle ne doit pas dépasser 1,0 mètre.
- La section du conducteur de mise à la terre pour le pontage de compteurs d'eau, soupapes et éléments similaires doit correspondre à au moins la moitié de la section d'un conducteur de phase de la ligne raccordée au coupe-surintensité de l'installation basse tension. La section en cuivre du conducteur ne doit néanmoins pas être inférieure à 16 mm² conformément à la [NIBT 5.4.2.3](#).

Ouvrages de protection existants

- Les conducteurs équipotentiels de protection de grosses masses en métal noyées dans le béton doivent être dimensionnés comme la ligne en boucle mentionnée au point 4.2.1.
- Ce conducteur équipotentiel de protection doit être relié à la ligne en boucle ou à la ligne dérivée dans la paroi intermédiaire. Si ces lignes sont trop éloignées, au maximum d'1,0 mètre, le conducteur doit être relié à deux fers d'armature.
- Dans la mesure où aucune exigence particulière n'est posée en termes de communication et qu'une ligne de terre de transmission est déjà posée, cette ligne peut rester telle quelle.

4.5.2 Autres pièces pouvant servir de conducteurs équipotentiels de protection

D'autres pièces conductrices d'installations peuvent aussi être utilisées comme conducteurs équipotentiels de protection:

- installation protégée EMP;
- conduites, canaux de ventilation et constructions métalliques conducteurs d'électricité.

Les interruptions et liaisons galvaniques invisibles dans les conduites et constructions métalliques doivent être pontées avec des conducteurs équipotentiels de protection. Ceci concerne en particulier les pièces de canaux de ventilation.

4.5.3 Pose du conducteur équipotentiel de protection

Le conducteur équipotentiel de protection doit être posé de façon visible sur les parties du bâtiment. Si la valeur d'isolation spécifiée dans les NIBT est respectée, le conducteur peut être acheminé dans le caniveau de câbles. Il doit être posé directement, sur une longueur la plus courte possible; en cas de changement de direction, une courbure doit être adaptée à la section et aux indications du fabricant.

Aucune exigence à l'isolation n'est posée pour les conducteurs en cuivre nus des conduites de terre de transmission.

Plusieurs pièces peuvent être reliées les unes aux autres et raccordées au moyen d'un conducteur équipotentiel de protection commun à un point de raccordement pour la liaison équipotentielle de protection ([figure 14](#)).

4.5.4 Points de raccordement pour les conducteurs équipotentiels de protection

Les points de raccordement pour les conducteurs équipotentiels de protection doivent être réalisés de sorte qu'ils soient durables et protégés de la corrosion.

Pour les lignes de liaison radio, la liaison équipotentielle de protection doit être exécutée à l'aide de garnitures de mise à la terre spéciales.

Il n'est possible d'utiliser des vis d'équipements et d'appareils que si cette utilisation n'entrave pas le bon fonctionnement de ceux-ci et que ces derniers sont protégés contre un desserrage intempestif.

Les points de raccordement aux conduits de ventilation (amenée et évacuation d'air) doivent être exécutés au moyen d'accessoires de raccordement et de bornes spéciales.

Pour des raisons d'étanchéité, aucun trou ne doit être percé dans les conduits de ventilation pour l'air extérieur en amont des filtres à gaz (cet air peut être pollué) et dans les filtres à gaz. La liaison équipotentielle de protection doit être réalisée avec des garnitures de mise à la terre.

Pour les autres lignes de communication, la liaison équipotentielle de protection doit être exécutée à l'aide de garnitures de mise à la terre pour écran et câbles ondulés.

4.6 Mesures de protection contre la corrosion

En principe, les «Directives pour la protection contre la corrosion des installations métalliques enterrées» (C2) de la Commission Corrosion de la Société Suisse de Protection contre la Corrosion doivent être respectées.

Les canalisations d'eau provenant de l'extérieur et les gaines de câbles métalliques qui ont un contact avec le sol risquent d'être attaquées par la corrosion. En règle générale, il est possible de protéger ces éléments de la corrosion en prenant les mesures suivantes:

- poser les canalisations d'eau en fonte et en acier non isolé de sorte qu'elles soient enrobées de toutes parts d'un lit de gravier d'au moins 20 cm d'épaisseur. Le gravier utilisé doit être exempt de d'argile et si possible perméable à l'eau (le gravier à béton convient bien à cette application);
- poser les canalisations en acier isolées à l'extérieur de sorte qu'elles soient enrobées de toutes parts d'un lit de sable lavé d'au moins 15 cm d'épaisseur;
- pourvoir les câbles armés d'une gaine extérieure en plastique.

5. Installations avec propre génératrice (groupes électrogènes)

5.1 Généralités

La [directive ESTI 220](#), Exigences sur les installations de production d'énergie, doit être appliquée lorsque le groupe de courant de secours est relié à un réseau de distribution.

Les installations fixes dotées de leur propre génératrice ne doivent pas être raccordées au moyen de contacts à fiches [3](#), [4](#) et [5](#).

Pour les installation existantes d'alimentation propre, c'est la préservation de l'acquis qui s'applique.

5.2 Manœuvre

5.2.1 Alimentation depuis des systèmes en système TN pour les ouvrages de protection avec une installation fixe avec propre génératrice

En mode réseau et génératrice, l'installation doit être mise à la terre d'après de schéma TN-S ou TN-C-S. Le passage du mode réseau au mode générateur s'opère avec un commutateur de réglage en charge à 3 ou 4 pôles.

Le point neutre des installations équipées de leur propre génératrice doit être mis à la terre (au moyen d'un sectionneur) dans le tableau principal (figures [3](#) et [5](#)).

En cas d'alimentation de secours pour un hôpital ou des tiers, un interrupteur à 3 pôles doit être prévu pour la boîte de distribution de l'hôpital / de tiers dans le tableau principal de l'ouvrage de protection (figures [5](#) et [6](#)).

Un interrupteur à 4 pôles pour la commutation réseau-0-alimentation de secours doit être prévu dans le tableau principal de l'hôpital ou des tiers.

5.2.2 Alimentation depuis des systèmes en système TT pour les ouvrages de protection avec une installation fixe avec propre génératrice

En mode réseau, l'installation est réalisée en système TT. La commutation s'opère avec un commutateur de réglage en charge à 4 pôles (figure [4](#)).

5.2.3 Coffrets à bornes externes

Le coffret à bornes externe (CB) permet de fournir ou d'injecter de l'énergie en cas d'urgence. Toute utilisation en cas de non-urgence est interdite.

Le schéma d'aperçu actuel de l'installation électrique de l'installation de protection doit être mémorisé dans le coffret à bornes externe.

Une pancarte portant la mention «Raccordement uniquement autorisé en cas d'urgence» doit être apposée sur le coffret à bornes externe. Le recouvrement en plastique à l'intérieur du coffret doit être plombé.

Les opérateurs doivent être instruits sur la manipulation de l'alimentation via le coffret à bornes externe. L'exploitant de l'installation de protection est responsable de l'instruction.

Dans les ouvrages de protection anciens et exécutés avec des installations dotées d'un système de protection «Mise au neutre selon schéma III», il n'est autorisé de raccorder un groupe électrogène mobile avec surveillance d'isolation intégrée que si les installations concernées sont converties au système TN-S ou TN-C-S.

La hauteur de montage des coffrets à bornes externes (CB) est d'au moins 1,3 m, bord inférieur et max. 2,0 m bord supérieur coffret. Les autres hauteurs de montage doivent être préalablement autorisées par l'OFPP.

5.2.4 Alimentation par le coffret à bornes externe sans installation fixe avec propre génératrice

Dans les ouvrages de protection sans installation fixe avec propre génératrice, le coffret à bornes externe assure l'alimentation en énergie.

Le groupe électrogène mobile doit être installé de manière à ce que les gaz d'échappement puissent s'échapper librement vers l'extérieur.

Durant le fonctionnement, des panneaux d'avertissement portant la mention «Attention: tension! groupe électrogène mobile raccordé» doivent être apposés sur le coffret à bornes externe et sur le tableau principal.

5.2.4.1 Installations existantes

Dans les installations existantes, le coffret à bornes externe est directement relié au tableau principal par l'intermédiaire d'un dispositif de protection contre les surintensités.

Les fusibles ne doivent être utilisés pour l'alimentation par des personnes formées de manière appropriée (figures 7 et 8).

S'il est prévu de raccorder un groupe électrogène mobile avec surveillance d'isolation intégrée, un commutateur à 4 pôles avec position zéro (réseau-0-CB ext.) doit être monté (figure 9). Des panneaux d'avertissement selon 5.2.4 doivent être apposés pendant le fonctionnement.

Lors du raccordement d'un groupe électrogène de secours mobile sans surveillance de l'isolation et s'il y a un commutateur à 4 pôles, un électricien qualifié doit, dans la distribution principale, établir une liaison du conducteur de protection et du conducteur neutre (N-PE), sachant que cette liaison doit correspondre à la section minimale de la plus grande conduite de la boîte de jonction ou du coffret à bornes externe (figure 9). Il faut poser un marquage «liaison du conducteur de protection et du conducteur neutre (N-PE) dans la distribution principale» dans la distribution principale et dans le coffret à bornes externe. De la même manière, des panneaux d'avertissement selon 5.2.4 doivent être apposés pendant le fonctionnement.

Lors de l'enlèvement du groupe électrogène de secours mobile sans surveillance de l'isolation, la liaison du conducteur de protection et du conducteur neutre (N-PE) doit être rétablie par l'électricien qualifié et les marquages correspondants doivent être enlevés.

5.2.4.2 Nouvelles installations

La ligne d'alimentation provenant du coffret à bornes externe doit être acheminée vers le tableau principal par l'intermédiaire d'un commutateur à 4 pôles avec position zéro (réseau-0-CB ext.) (figure 9). Des panneaux d'avertissement selon 5.2.4 doivent être apposés pendant le fonctionnement d'un groupe électrogène de secours mobile avec surveillance de l'isolation.

Lors du raccordement d'un groupe électrogène de secours mobile sans surveillance de l'isolation et s'il y a un commutateur à 4 pôles, un électricien qualifié doit, dans la distribution principale, établir une liaison du conducteur de protection et du conducteur neutre (N-PE), sachant que cette liaison doit correspondre à la section minimale de la plus grande conduite de la boîte de jonction ou du coffret à bornes externe (figure 9). Il faut poser un marquage «liaison du conducteur de protection et du conducteur neutre (N-PE) dans la distribution principale» dans la distribution principale et dans le coffret à bornes externe.

De la même manière, des panneaux d'avertissement selon 5.2.4 doivent être posés pendant le fonctionnement.

Lors de l'enlèvement du groupe électrogène de secours mobile sans surveillance de l'isolation, la liaison du conducteur de protection et du conducteur neutre (N-PE) doit être rétablie par l'électricien qualifié et les marquages correspondants doivent être enlevés.

5.2.5 Fourniture via le coffret à bornes externe

La protection supplémentaire (DDR, disjoncteur à courant différentiel-résiduel) conformément à la NIBT doit être assurée par l'exploitant de l'installation en aval.

6. Installations électriques à basse tension

6.1 Séparabilité

Des sectionneurs ou bornes spéciales doivent être utilisés pour tous les coupe-surintensités avec conducteur neutre.

6.2 Dispositifs de protection contre les surintensités dans les installations avec protection EMP

Seuls des coupe-circuits à fusible sont autorisés en tant que dispositifs de protection contre les surintensités.

6.3 Dispositif de protection à courant différentiel-résiduel (DDR)

Les disjoncteurs LS ou les disjoncteurs de protection à courant différentiel-résiduel combinés avec disjoncteur de ligne FI-LS (RCBO, Residual current operated Circuit-Breaker with Overcurrent protection) doivent correspondre à un courant de court-circuit assigné $I_{nc} = 10\,000\text{ A}$ et être équipés de préfusibles avec max. 60 A inerte ou 100 A Din 00. Sinon, il faut utiliser des coupe-circuits à fusible.

6.4 Dispositif de protection à courant différentiel-résiduel (DDR)

6.4.1 Généralités

Pour les prises accessibles à tous dans les locaux d'usage civil d'ouvrages de protection selon les ITO et ITAS et d'ouvrages de protection modernisés selon les ITMO Constructions, des dispositifs de protection à courant différentiel-résiduel (DDR) doivent être montés. Pour les installations existantes, c'est la préservation de l'acquis qui s'applique.

Les dispositifs de protection à courant différentiel-résiduel (DDR) doivent, dans les installations avec protection EMP, être disposés après le dispositif de protection contre les surintensités pour les prises d'éclairage et général.

Le remplacement d'une prise sans installation supplémentaire présuppose le nonéquipement ultérieur de la protection DDR.

6.4.2 Dans les ouvrages de protection qui sont renouvelées d'après les «installations» ITMO ou dans le cas d'installations supplémentaires

En cas de renouvellements d'installations électriques ou dans le cas d'installations supplémentaires, la protection DDR doit être équipée après coup d'après la NIBT en vigueur.

Lors de l'équipement après coup de la protection RCD, les dispositifs de protection à courant différentiel-résiduel après le dispositif de protection contre les surintensités pour les prises d'éclairage et générales (chiff. 6.2).

Dans les ouvrages de protection existants ou dans les ouvrages de protection qui sont renouvelés d'après les «installations» ITMO, on peut utiliser des prises combinées avec des dispositifs de protection à courant différentiel-résiduel.

6.4.3 Exceptions

Les prises pour les dispositifs d'infrastructure critiques de communication et les dispositifs d'alarme qui servent à la sécurité des personnes en cas de besoin ne doivent pas être équipés de DDR. Ces prises doivent être marquées en conséquence et durablement (panneau gravé).

 **Prise sans disjoncteur à courant différentiel-résiduel (DDR)**

L'OFPP contrôle les DDR à incorporer en relation avec l'autorisation du projet. Les prises EMP ne doivent pas être équipées de DDR et doivent être marquées en conséquence et durablement «EMP».

6.5 Adaptations aux normes en vigueur dans le cas de projets de renouvellement

Dans le cas d'un projet de renouvellement dans l'ouvrage de protection d'après les «installations» ITMO, les adaptations suivantes doivent être réalisées sur les installations électriques ci-dessous:

- toutes les prises de type 12 et de type 14 doivent être remplacées par des prises de type 13;
- s'il y a des installations du type de schémas de terre «mise au neutre selon le schéma III», celles-ci doivent être adaptés d'après le schéma TN-S ou TN-CS.

6.6 Conducteur de protection dans les ouvrages de protection protégés EMP

En principe, le conducteur de protection est conservé dans les ouvrages de protection protégés EMP. Du fait que les lignes blindées ont une gaine conductrice, le conducteur de protection n'est pas remplacé.

6.7 Locaux à engins

Dans les locaux à engins dans lesquels sont stockés des liquides inflammables, la réglementation de la Commission fédérale de coordination pour la sécurité au travail (CFST) en matière de sécurité au travail intitulée «Directive relative aux liquides inflammables, stockage et manipulation» n° 1825 doit être respectée. L'installation électrique doit être exécutée conformément aux zones antidéflagrantes ([NIBT 7.61](#)).

S'il est prévu de maintenir en état de fonctionnement, dans des ouvrages de protection existants, des groupes moteurs avec des réservoirs remplis ou si des bidons de réserve remplis sont stockés dans le local à engins et à matériel, des appareils de détection de gaz doivent être installés.

6.8 Interrupteur de révision (interrupteur de sécurité)

Dans les consommateurs d'énergie protégés des effets de l'impulsion électromagnétique (EMP), un interrupteur omnipolaire doit être monté sur l'ensemble d'appareillage (EA) EMP de distribution d'énergie.

Si le consommateur n'est pas dans le même local que la distribution d'énergie EMP, un interrupteur verrouillable doit être monté sur la distribution d'énergie EMP.

Pour les consommateurs d'énergie télécommandés sur lesquels sont montés les dispositifs de commutation à la distribution d'énergie EMP et depuis lesquels ces dispositifs ne sont pas visibles, des panneaux d'avertissement conformes à la NIBT doivent être installés.

Lors de l'incorporation d'interrupteur de révision sur des petits appareils de ventilation dans des locaux et des installations de protection, l'«[Aide-mémoire technique AMT](#)» «Interrupteurs de révision»: interrupteurs de courant pour les travaux d'entretien sur les petits appareils de ventilation des ouvrages de protection, s'applique.

7. Entretien et exploitation

Pour l'entretien et l'exploitation fonctionnelle, les normes, directives et instructions de l'organe fédéral (OFPP) dont relève l'infrastructure de la protection de la population sont applicables.

7.1 Documentation / journal de l'installation

Les modifications et extensions sur l'alimentation en énergie électrique doivent être inscrites dans le journal de l'installation. Les contrôles de réception et périodiques doivent être également inscrits dans le journal de l'installation. Le journal de l'installation, les rapports de sécurité y compris le protocole de mesure et d'essai se-

Ion l'OIBT [art. 35](#) – [art. 37](#) et les rapports de contrôle doivent être soumis à l'organe de contrôle lors des contrôles périodiques. Le journal de l'installation doit être rangé dans la DP. On peut obtenir des journaux d'installations vides auprès du service compétent de l'Office fédéral de la protection de la population (OFPP).



8. Démantèlement d'installations électriques avec protection EMP dans des installations de protection

8.1 Suppression de la protection EMP dans les installations de protection supprimées

8.1.1 Norme sur les installations à basse tension (NIBT)

Après la suppression de la protection EMP selon les instructions de l'Office fédéral de la protection de la population (OFPP), la Norme sur les installations à basse tension SN 411000 [SN 411000](#) (NIBT) s'applique aux installations électriques. Les exigences suivantes doivent notamment être remplies:

- À partir du coupe-surintensité d'abonné, le système de protection doit être réalisé d'après le schéma TN-S ou TN-C-S NIBT;
- S'il y a une installation du type de schémas de terre «mise au neutre selon le schéma III», celle-ci doit être adaptée;
- L'exigence pour la réalisation des conduites selon le schéma TN-S ou TN-C-S concerne le câble d'alimentation jusqu'à la boîte de jonction (BJ) ainsi que la conduite de la boîte de jonction à la distribution principale (DP).

8.1.2 Parafoudres

Les parafoudres incorporés dans les coffrets de raccordement et les coffrets à bornes pour la protection EMP, les distributions principales et les sous-distributions ou dans des appareils peuvent être laissés.

8.2 Transformation de l'installation de protection en tant q'abri

8.2.1 Matériel EMP

Si l'installation de protection qui peut encore être utilisée en tant que local de protection est supprimée, on renonce à la protection EMP. En cas de renouvellement des installations électriques ou de l'installation d'équipements civils supplémentaires, il ne faut plus de matériel EMP. Il ne faut notamment pas utiliser de câbles EMP blindés, tubes ondulés en cuivre ou prises EMP.

8.2.2 Raccordement électrique des composants de l'espace de protection

Les composants nécessaires au fonctionnement de locaux de protection selon la TWP et la ITAS, notamment les appareils de ventilation (AV) ainsi que l'éclairage ambiant normale doivent être raccordés de façon fixe (pas enfichable) à la production d'énergie électrique.

8.2.3 Dispositif de protection à courant différentiel-résiduel (DDR)

Si aucune adaptation des installations de base n'est réalisée lors de la transformation en local de protection (suppression du local EMP), un équipement après coup avec des disjoncteurs de protection à courant différentiel-résiduel DDR est nécessaire.

8.2.4 Protection contre le gaz, la pression et les chocs

Si les installations de protection pouvant encore être utilisées en tant qu'abris sont supprimées, la protection contre le gaz, la pression et les chocs doit restée préservée. Dans le cas de démantèlements, renouvellements ou d'installations civiles supplémentaires, il faut remplir les exigences suivantes:

Protection contre le gaz et la pression:

- Après le démantèlement des conduites par l'enveloppe du local de protection, les passages doivent être refermés étanches au gaz et à la pression;
- Les nouvelles conduites destinées aux installations civiles supplémentaires ne doivent être tirées qu'à travers les passages existants. Le passage doit être refermé étanche au gaz et à la pression une fois le câble tiré.

L'aide-mémoire «passages étanches au gaz et à la pression pour câbles» de l'OFPP est déterminant pour la réalisation des passages.

Protection contre les chocs::

- pour les pièces incorporées d'installations civiles supplémentaires qui ne revêtent aucune importance pour la fonction de l'abri, la «sécurité passive par rapport aux chocs» doit être assurée. En cas de chocs, de tels encastremets ne doivent mettre en danger ni les personnes ni les encastremets nécessaires au bon fonctionnement de l'abri;
- Afin d'assurer la «résistance passive aux chocs», il faut utiliser pour fixer des pièces incorporées d'une masse supérieure à 10 kg que des chevilles et des systèmes d'ancrage autorisés par l'OFPP;
- Exigence posée à l'ensemble d'appareillages et aux luminaires: résistant aux chocs sans EMP mais avec autorisation OFPC.

Les pièces incorporées et installations dans les locaux de protection doivent remplir les exigences selon les instructions techniques pour la résistance aux chocs dans des ouvrages de protection civile (choc IT).

Vous trouverez la liste des chevilles/ancres autorisées par l'Office fédéral de la protection de la population pour des fixations résistant aux chocs sur le site internet de l'OFPP.

8.2.5 Groupe électrogène de secours (G.E.S)

Pas de démantèlement du NS

Si le groupe de courant de secours est laissé à la demande du propriétaire, ce dernier assume toute la responsabilité pour le fonctionnement et l'entretien de l'installation. Il doit notamment respecter les instructions et normes relatives à la sécurité au travail. La surveillance continue relève de l'Inspection fédérale des installations à courant fort (ESTI). Les contrôles doivent être effectués par une entreprise de contrôle accréditée.

Démantèlement du NS

S'il n'y a plus d'utilisation ultérieure du groupe de courant de secours dans le local de protection, le démantèlement et l'élimination de l'installation doivent être assurés par des entreprises qualifiées et des entreprises d'élimination spécialisées.

L'ampleur du démantèlement du groupe de courant de secours et de l'alimentation en carburant doit être définie dans un projet de démantèlement autorisé par l'OFPP.

8.2.6 Marquage «protection EMP supprimée»

Dans les installations de protection continuant à être utilisées en tant que locaux de protection, il doit être clairement visible que la protection par EMP a été supprimée. À cet effet, les panneaux suivants doivent être posés sur la boîte de jonction (BJ) et sur la distribution principale (DP), durablement et de façon bien visible:

- Marquage sur la boîte de jonction (BJ):



- Marquage sur la distribution principale (DP):

La protection EMP de l'abri est supprimée.

Les installations supplémentaires, extensions et adaptations peuvent être réalisés d'après les normes sur les installations à basse tension (NIBT) en vigueur.

Dernière inspection par un organisme d'inspection accrédité:

Date: Société:

Nom de l'inspecteur (lettre majuscules):

Signature:

Les panneaux peuvent être obtenus auprès de l'OFPP.

8.3 Suppression de l'installation de protection et utilisation civile

Dans les installations de protection supprimées et ne continuant pas à être utilisées en tant que locaux de protection, les installations électriques suivantes doivent être démantelées selon les instructions de l'OFPP relatives au démantèlement nécessaire des systèmes de protection technique dans le cas d'installations de protection supprimées:

- installations de transmission analogiques;
- installations à courant fort pour installations de chauffage, de ventilation, de refroidissement et sanitaires;
- installations d'alimentation propre et alimentation en carburant.

Il n'y a pas d'exigences relatives à la protection EMP, contre le gaz, la pression et les chocs pour les installations de protection qui ne continuent pas à être utilisées en tant que locaux de protection. Toutes les installations électriques doivent être exécutées d'après la pratique d'installation usuelle selon la NIBT. L'équipement ultérieur DDR est nécessaire.

Les dispositions relatives à la protection contre l'incendie d'après les consignes de l'Association des établissements cantonaux d'assurance incendie (AEAI).

8.4 Compétences juridiques et obligations

8.4.1 Autorisation d'installer

Les travaux sur les installations électriques dans des installations de protection ne doivent être réalisés que par des personnes qualifiées en possession d'une autorisation d'installation générale selon [art. 9](#) de l'Ordonnance sur les installations à basse tension (OIBT) ou de personnes qui travaillent pour une société d'installation électrique employant au moins une personne qualifiée certifiée selon [art. 8](#) de l'OIBT.

8.4.2 Obligation de contrôle

Pour supprimer la protection EMP, un contrôle doit être réalisé par un organisme d'inspection accrédité et un rapport de sécurité (RS), y compris protocole de mesure et d'essai doit être rédigé. En adressant le rapport de sécurité (RS), y compris protocole de mesure et d'essai à l'ESTI, l'organisme d'inspection accrédité dépose une demande de révocation en tant qu'installation spéciale. La responsabilité est assumée par le propriétaire.

L'ESTI supprime l'inscription en tant qu'installation spéciale dans son registre et transmet les données pour de futures activités de surveillance à l'exploitant du réseau et informe l'OFPP.

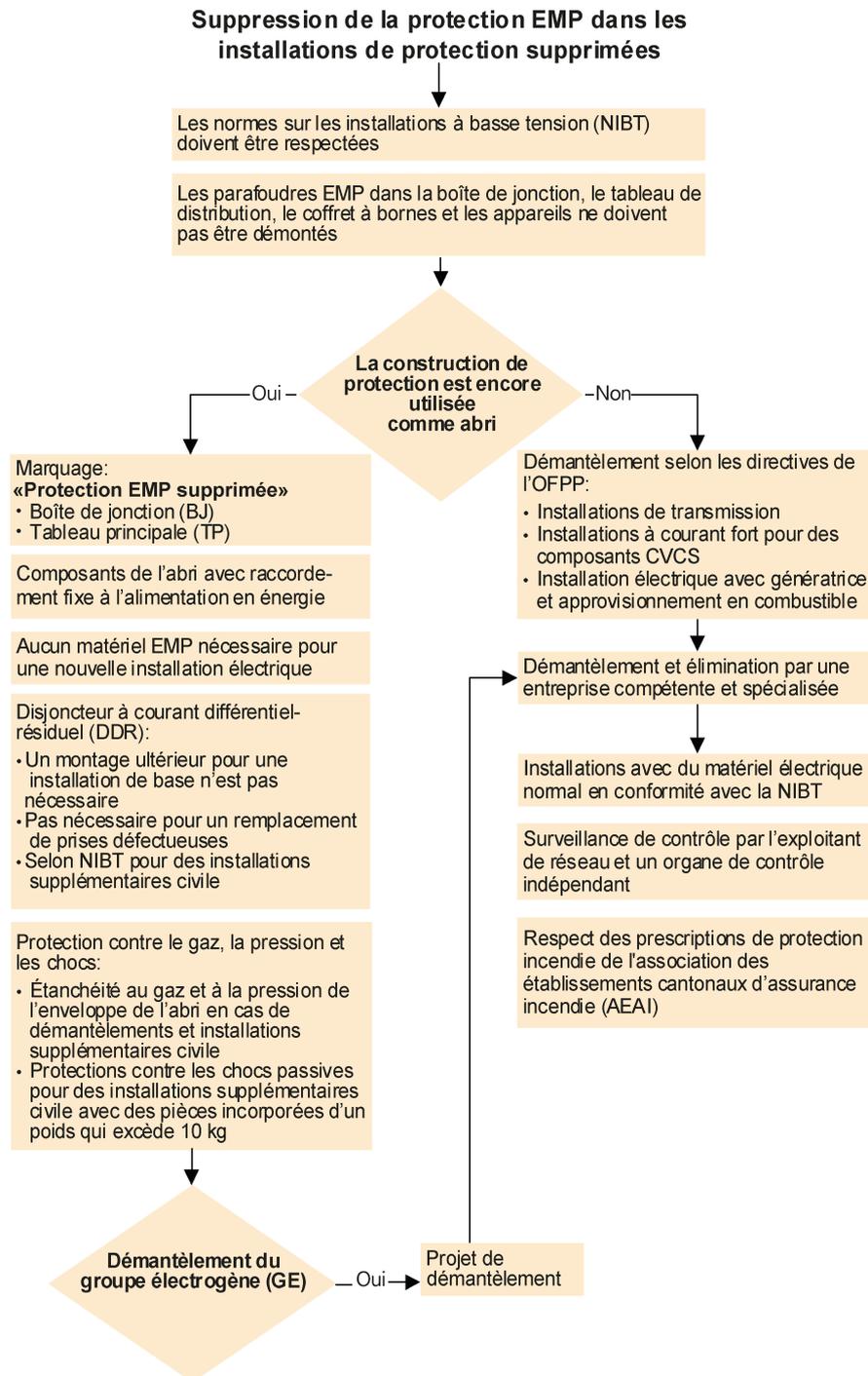
La périodicité des contrôles s'oriente désormais d'après l'[OIBT, art. 32](#) et son annexe.

Par contre, tout groupe de courant de secours restant continue à rester soumis au contrôle d'un organe d'inspection accrédité.

8.5 Documentation

8.5.1 Diagramme de décision et de déroulement

Le diagramme de décision et de déroulement suivant représente en résumé les instructions, règles et mesures décrites dans l'aide-mémoire:

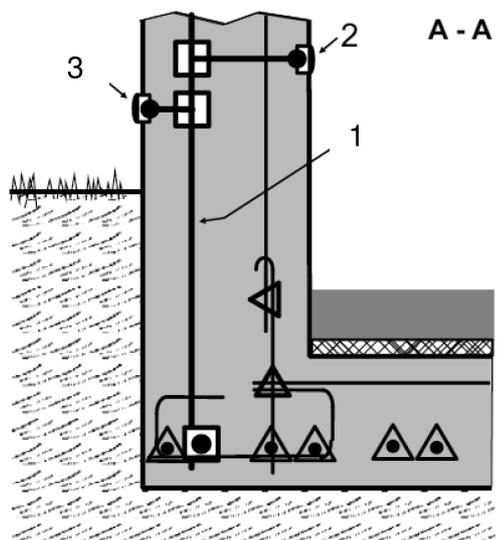


9. Sources

Les instructions techniques, directives et bases techniques pour les ouvrages de protection peuvent être commandées auprès de l'Office fédéral de la protection de la population (OFPP), Postfach, 3003 Bern.

Publication Internet: voir site internet de l'OFPP.

D'autres documents peuvent être obtenus auprès des associations professionnelles ou des autorités de surveillance.

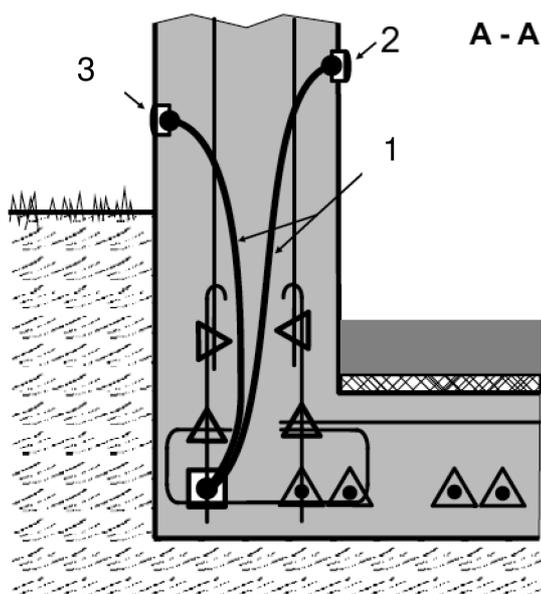
Figure 1c Points de raccordement avec protection EMP

Légende:

1. Raccordement à la terre de fondation
2. Point de raccordement pour liaison équipotentielle
3. Point de raccordement pour dérivations d'un système de protection contre la foudre

Coupe A-A

Liaison aux points de raccordement avec feuillard de 25 x 3 mm

Figure 1d Points de raccordement sans protection EMP

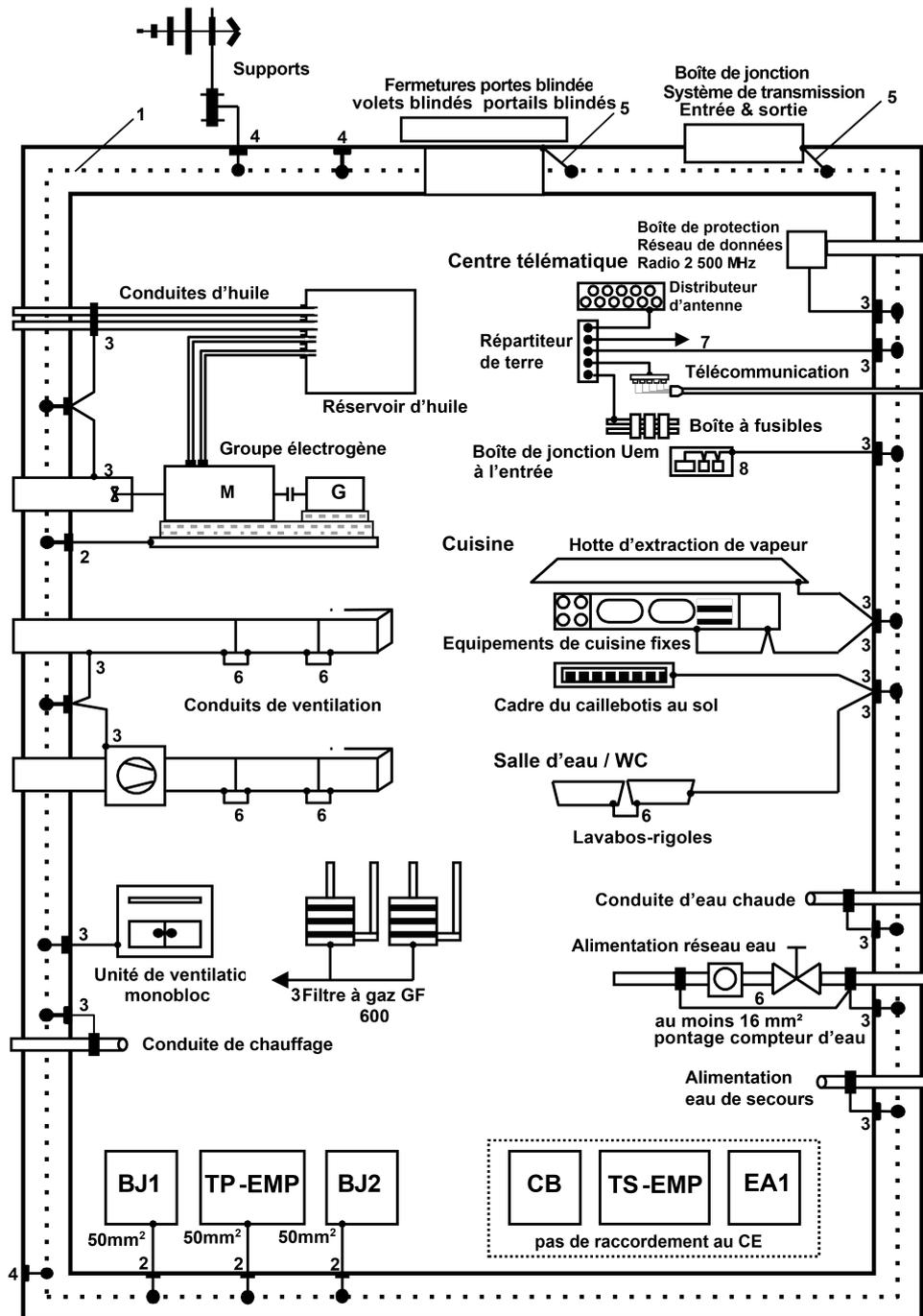
Légende:

1. Raccordement à la terre de fondation
2. Point de raccordement pour liaison équipotentielle
3. Point de raccordement pour dérivations d'un système de protection contre la foudre

Coupe A-A

Liaison avec garnitures de raccordement sans protection EMP

Figure 2 Raccordement à la liaison équipotentielle de protection (voir légende)



Abréviations:

- LE Liaison équipotentielle
- Uem Transmission
- BJ1 Boîte de jonction 1
- BJ2 Boîte de jonction 2
- TP-EMP Tableau principal EMP
- CB Coffret à bornes
- TS-EMP Tableau secondaire EMP
- EA1 Ensemble d'appareillage 1 (ou SGK)

Légende de la figure 2 Raccordement à la liaison équipotentielle de protection

1. Ligne en boucle 25 x 3 mm
2. Conducteur équipotentiel CE 50 mm²
Boîte de jonction, coffret de dérivation, distribution principale, boîtier de commande de courant de secours
Dimension mini 50 mm², longueur maxi 1 m, point de raccordement séparé
3. Conducteur équipotentiel CE 16 mm²
4. Point de raccordement extérieur pour conducteurs équipotentiels de protection CE 16 mm²
– installation de protection contre la foudre, support de sirène, support d'antenne
– garde-corps et recouvrements au niveau des entrées et des sorties
5. Conducteur équipotentiel dans des masses en métal noyées dans le béton CE 50 mm²
6. Pontages selon [NIBT chap. 5.4.4.1](#)
Les interruptions et liaisons galvaniques invisibles dans les conduites et constructions métalliques doivent être pontées avec des conducteurs équipotentiels de protection (conduits de ventilation, lavabos, etc.)
7. Revêtement de sol antistatique (selon la directive IHS)
(pour les salles suivantes: opération, préparation, pharmacie, service ambulatoire)
8. Autres dispositifs de transmission et de communication et armoire de commande de sirène (16 mm² minimum)
9. Boîte de jonction de transmission et de communication à l'entrée
(Cuivre d = 4 mm, / 16 mm² minimum)

Figure 3 Distribution de l'énergie avec groupe électrogène, système TN

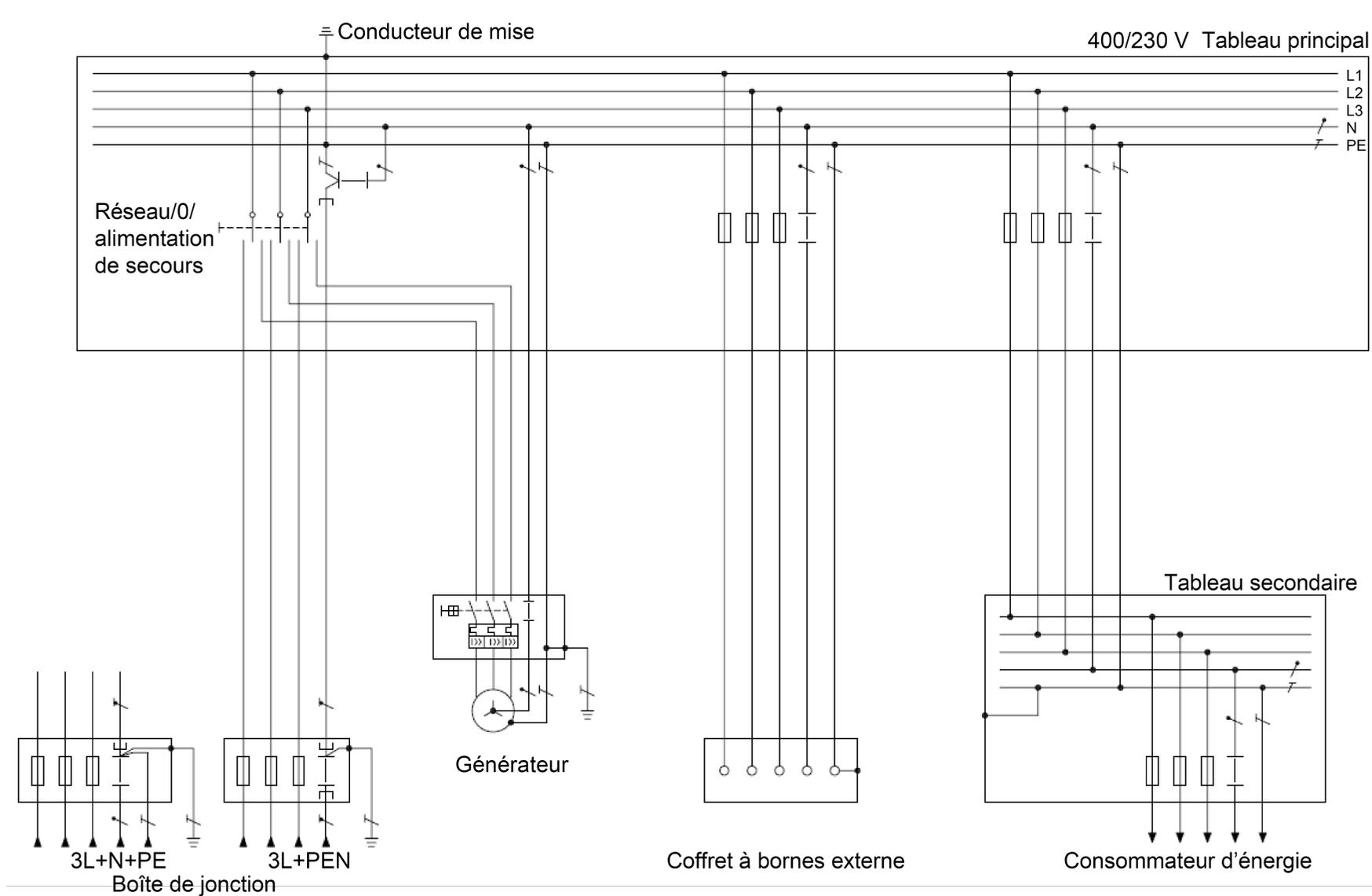


Figure 4 Distribution de l'énergie avec groupe électrogène, mise à la terre de protection

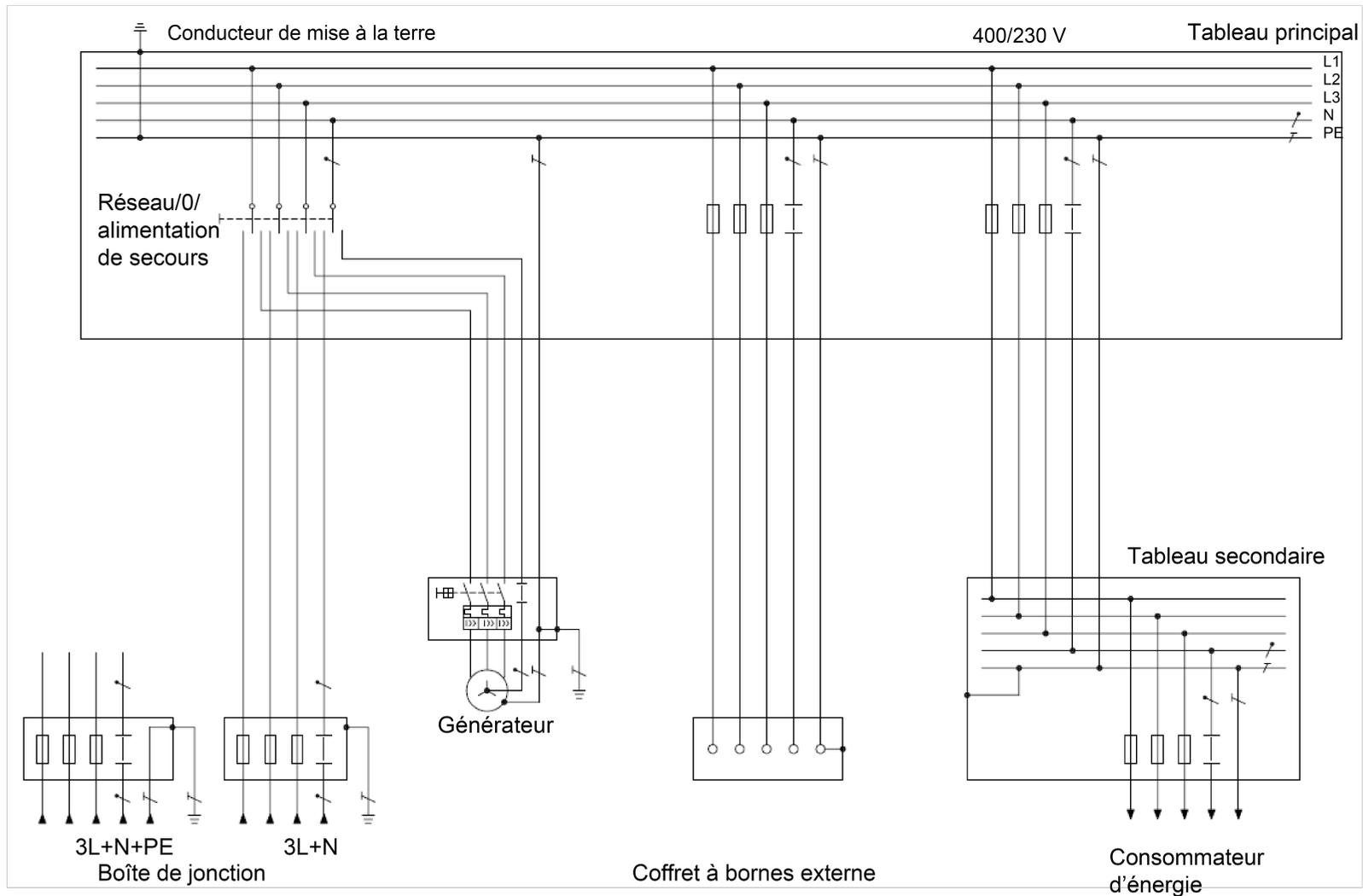


Figure 5 Distribution de l'énergie avec groupe électrogène et alimentation de secours pour tiers, système TN

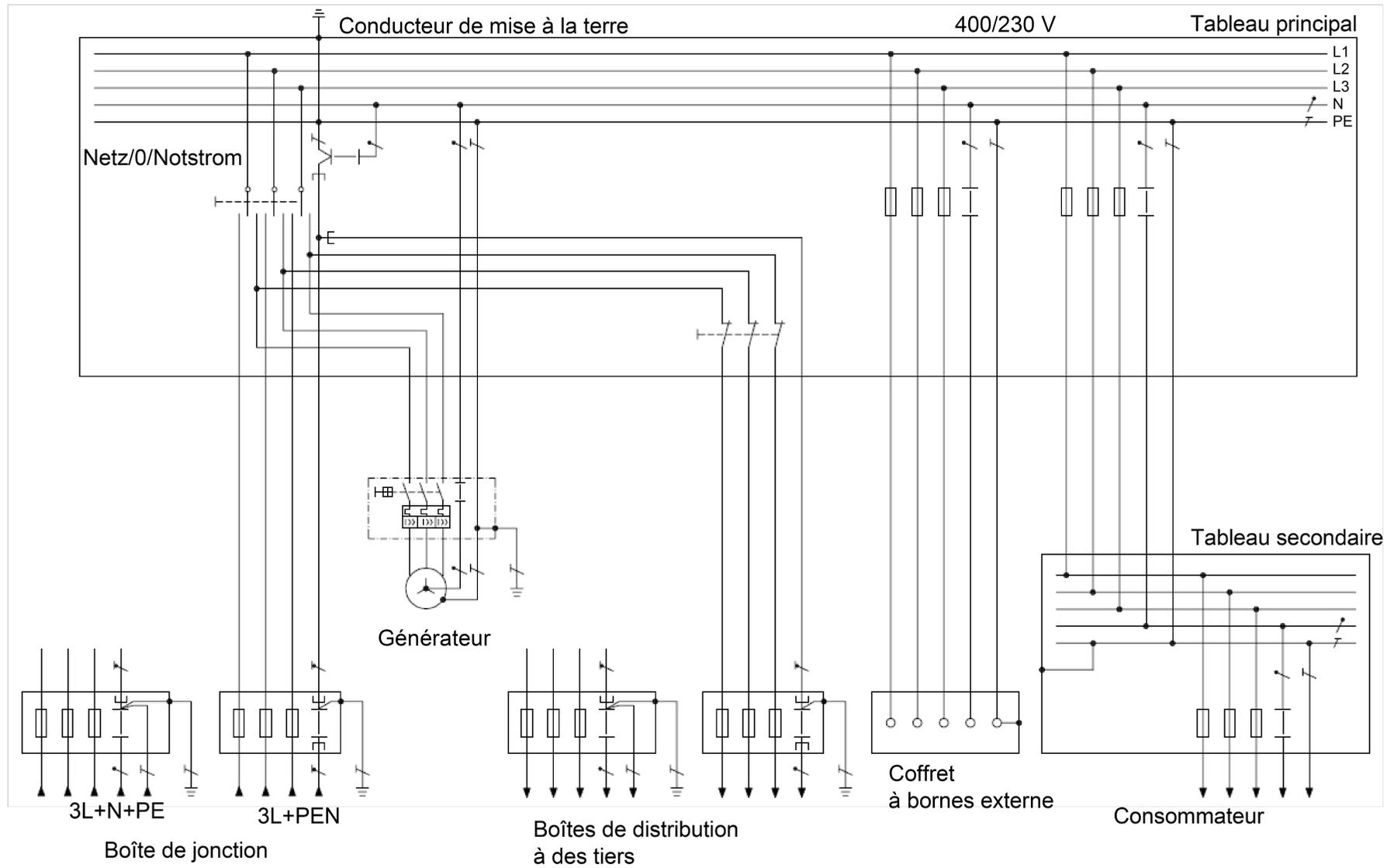


Figure 6 Distribution de l'énergie avec commutateur intégré pour le raccordement d'un groupe électrogène mobile avec point de séparation enfichable, système TN

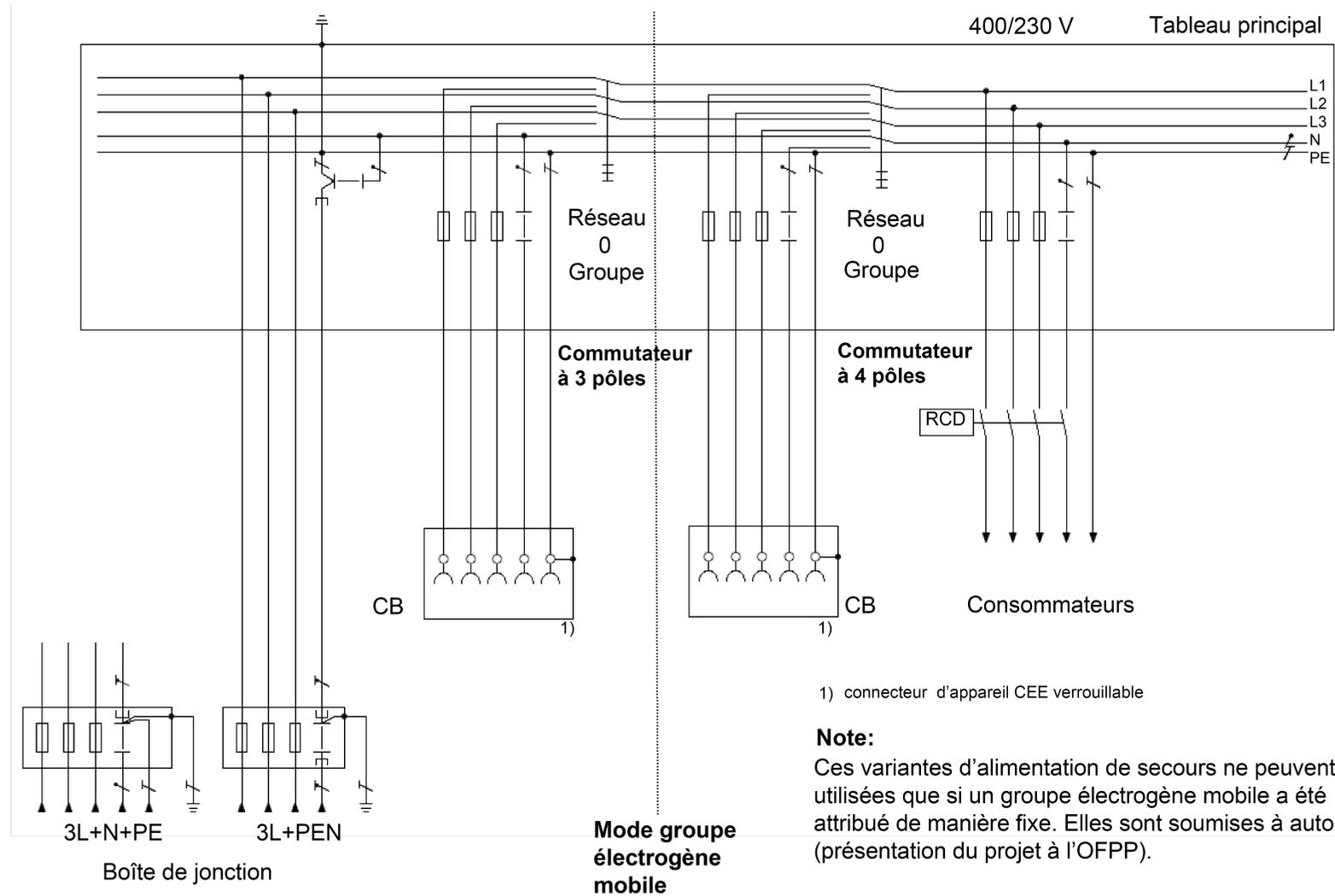


Figure 7 Distribution de l'énergie sans groupe électrogène, système TN

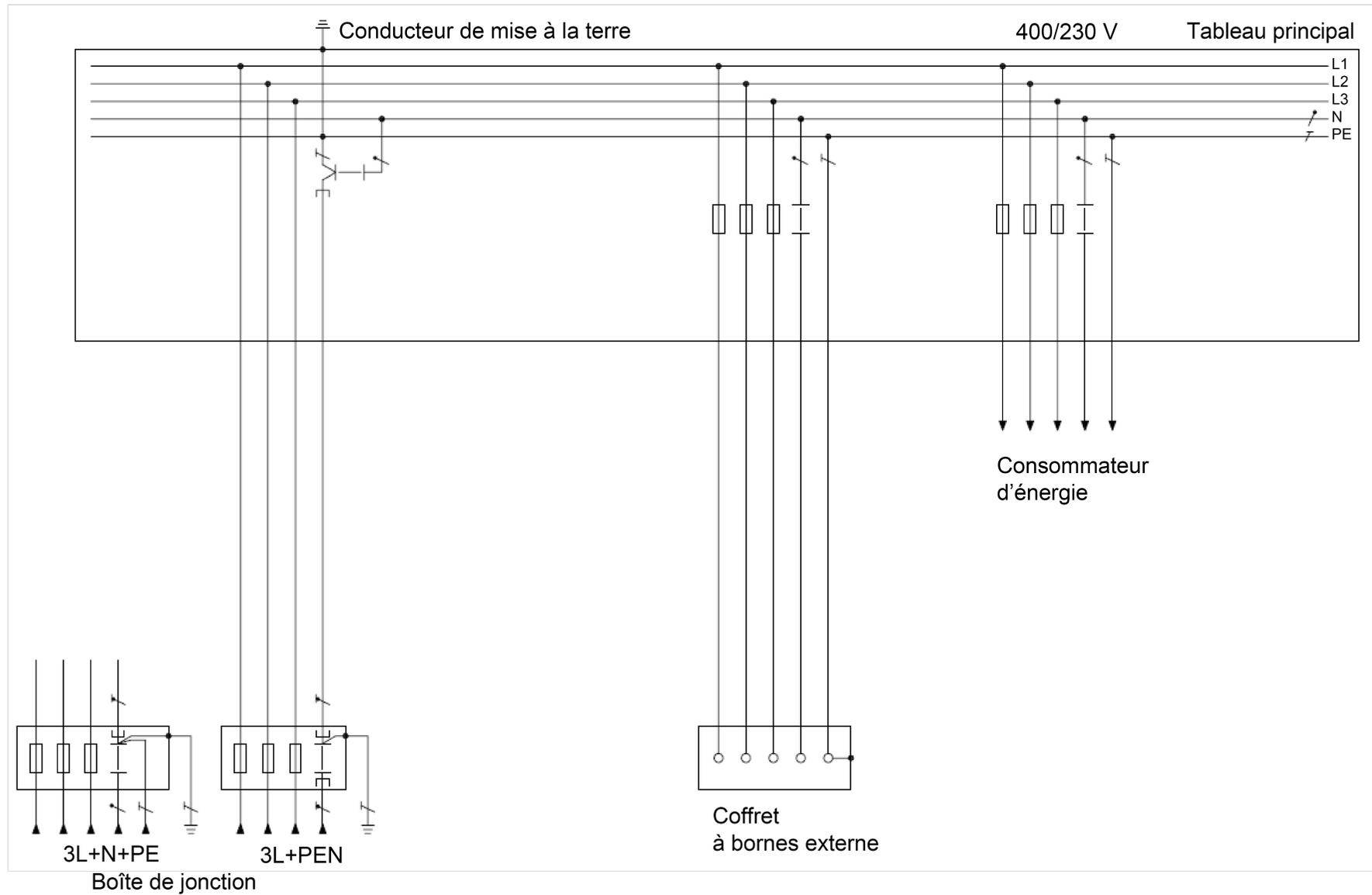


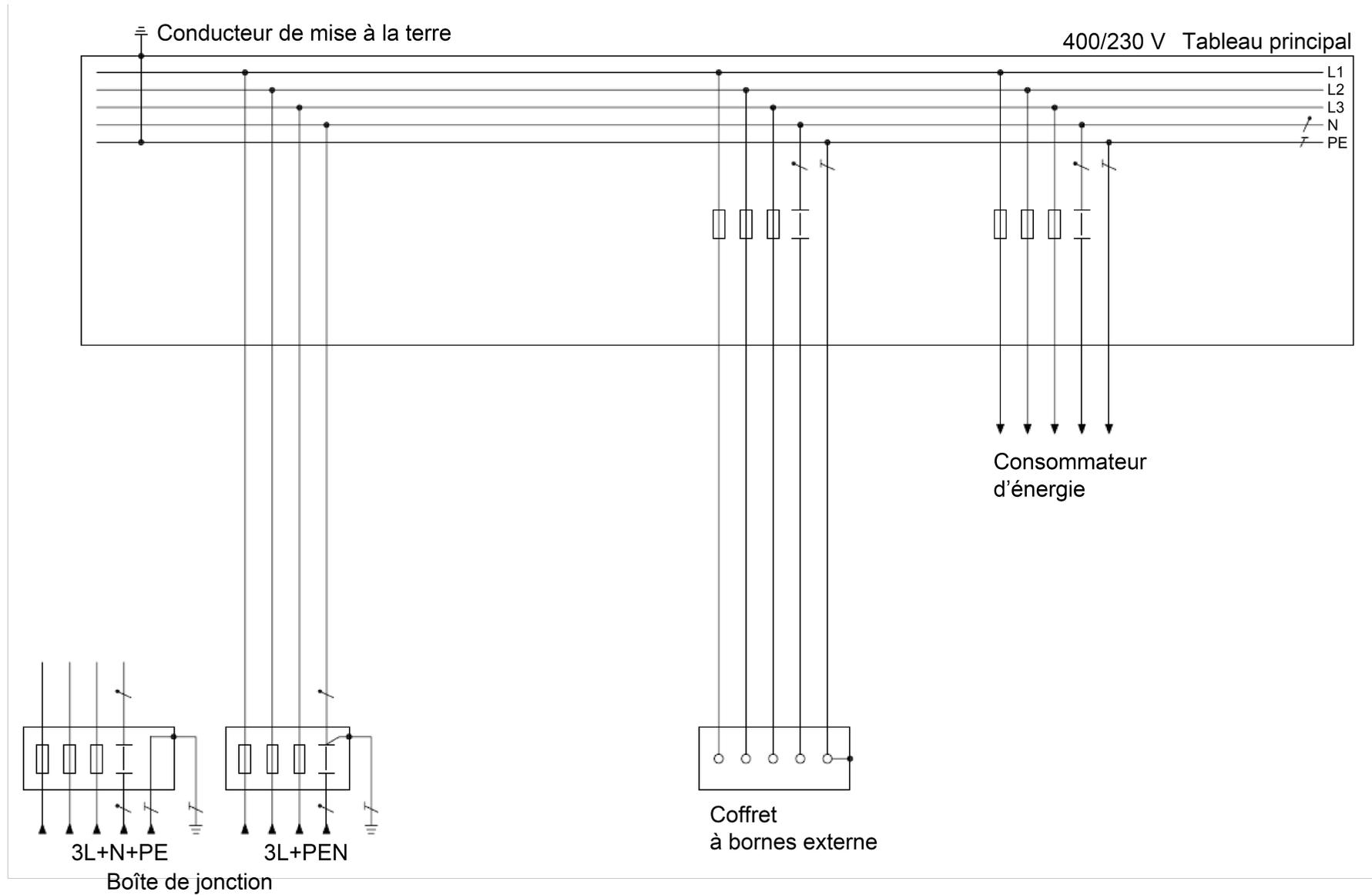
Figure 8 Distribution de l'énergie sans groupe électrogène, mise à la terre de protection en système TT

Figure 9 Distribution de l'énergie sans groupe électrogène en système TN avec commutateur intégré pour le raccordement d'un groupe électrogène mobile (raccordement fixe)

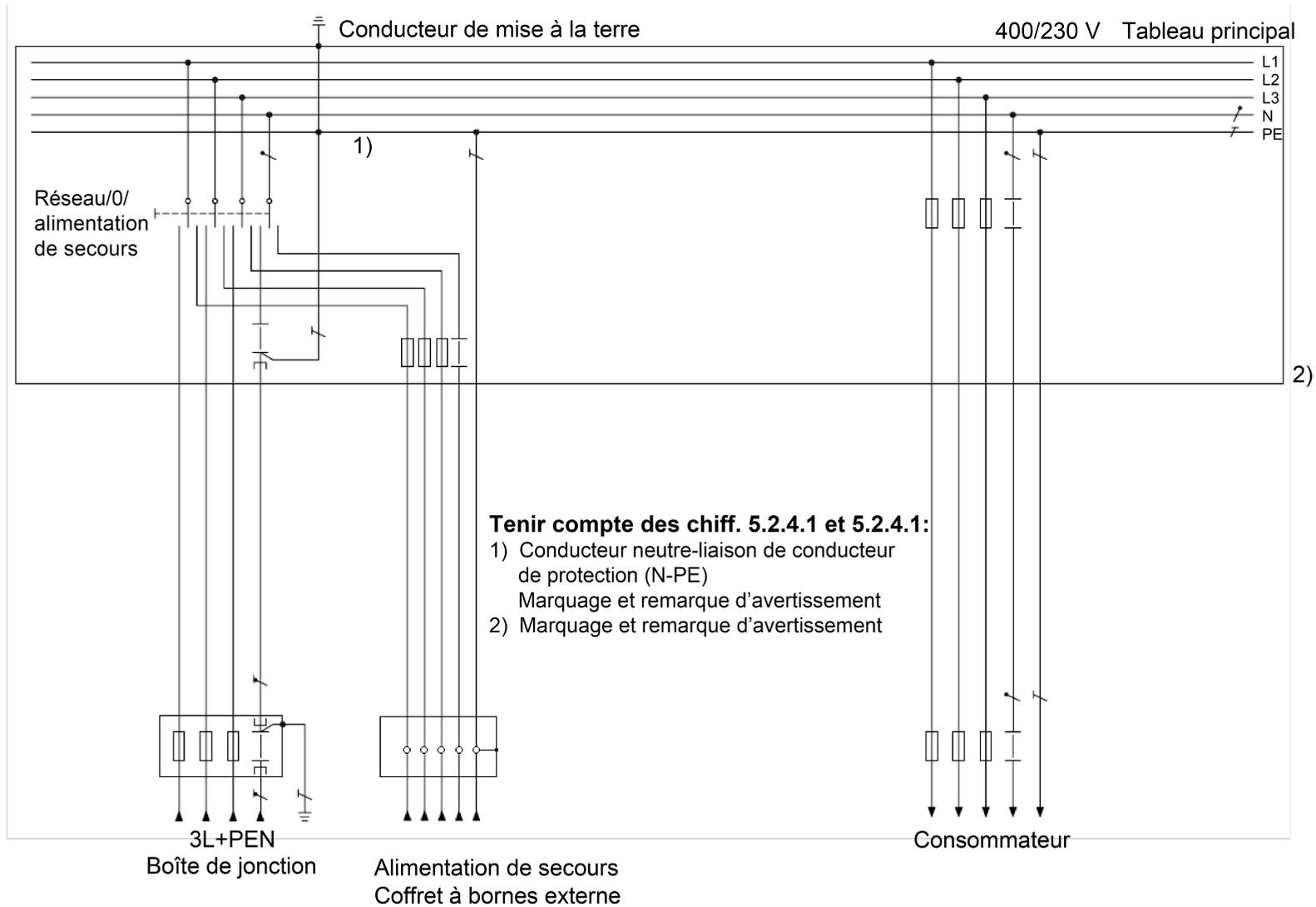


Figure 10 Croix de terre: point de raccordement ZS pour la liaison équipotentielle de protection

Le «point de raccordement ZS pour la liaison équipotentielle de protection» consiste en une plaque de raccordement munie d'une vis à six pans M10 et de quatre cordons en cuivre de 16 mm² de section.

Pour le montage, localiser à l'intérieur de l'enveloppe de l'abri les fers d'armature déjà posés dans le béton, puis définir le centre de la croix de terre. Pour la pose des cordons en cuivre, réaliser des fentes cruciformes symétriques ou asymétriques et monter la plaque de raccordement de manière à ce qu'elle repose à plat sur le mur en béton. Mettre à nu les fers d'armature découverts pour fixer les cordons en cuivre. Faire passer les cordons en cuivre derrière les fers d'armature et, à l'aide de brides, les fixer à ces fers en au moins 10 points.

S'il y a suffisamment de place, disposer la croix de terre de manière symétrique (figure 11); à proximité du sol, il est possible de poser deux cordons en cuivre de manière asymétrique (figure 12).

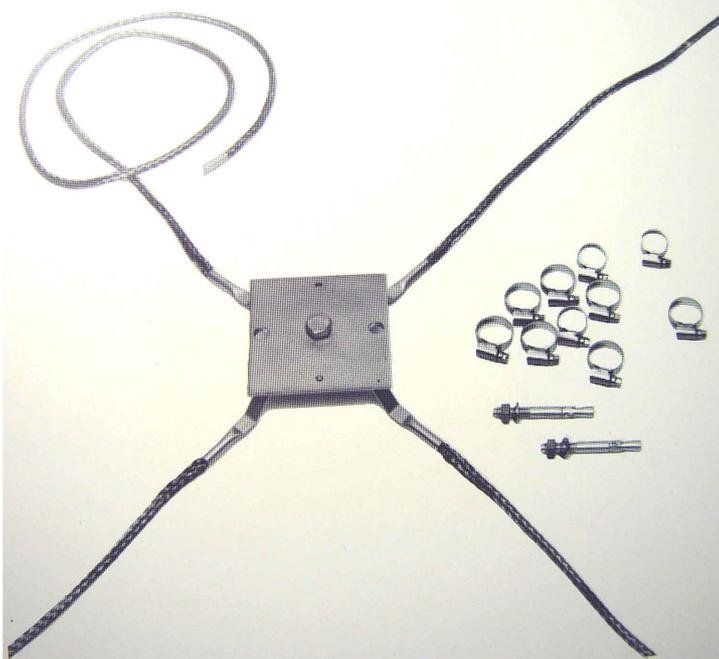


Figure 11 Croix de terre: point de raccordement ZS pour la liaison équipotentielle de protection, disposition symétrique

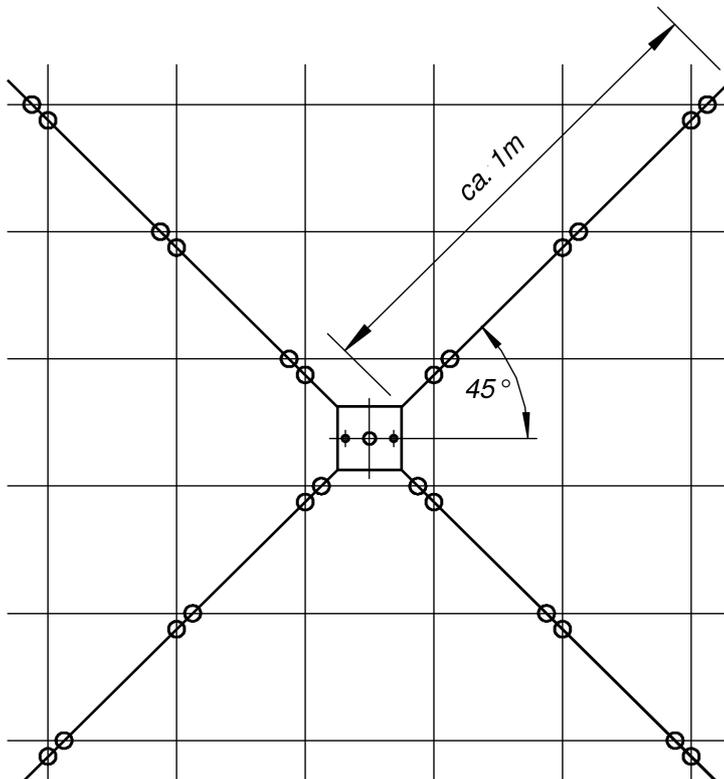


Figure 12 Croix de terre: point de raccordement ZS pour la liaison équipotentielle de protection, disposition asymétrique

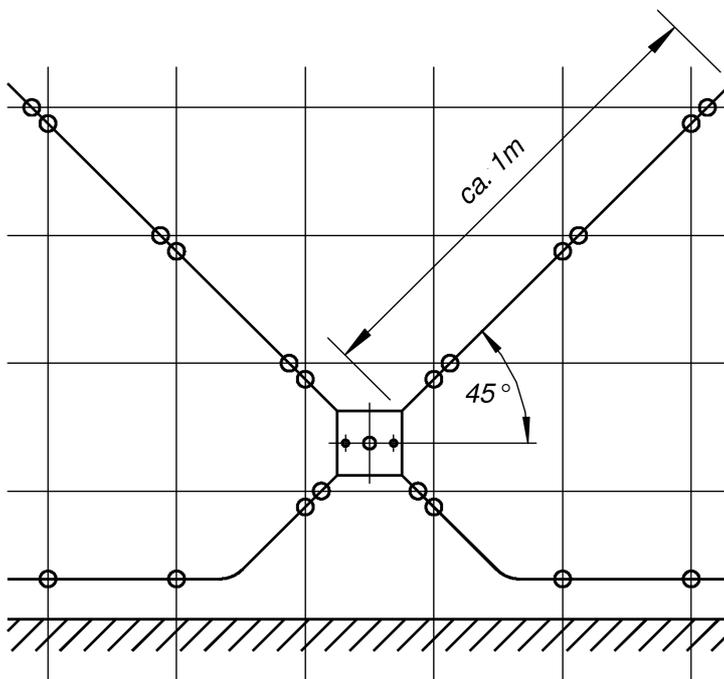


Figure 13 Point de raccordement ZS pour la liaison équipotentielle de protection à une distance maximale de 1,0 m

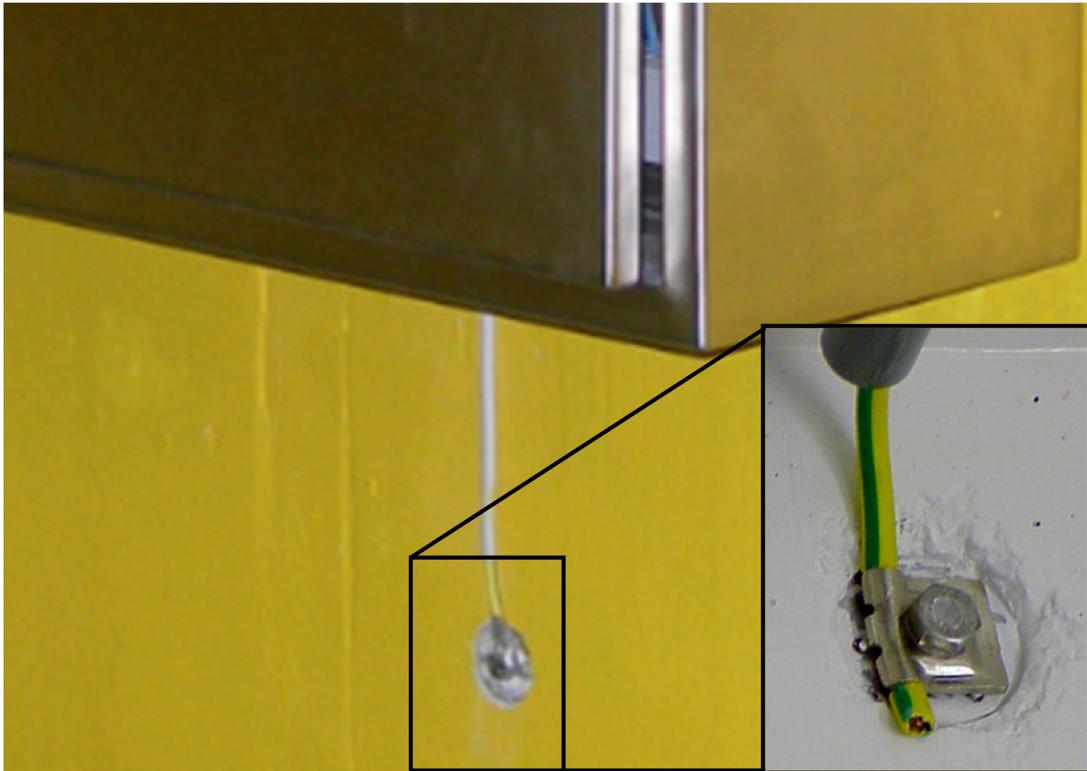


Figure 14 Montage ultérieur du point de raccordement ZS pour la liaison équipotentielle de protection

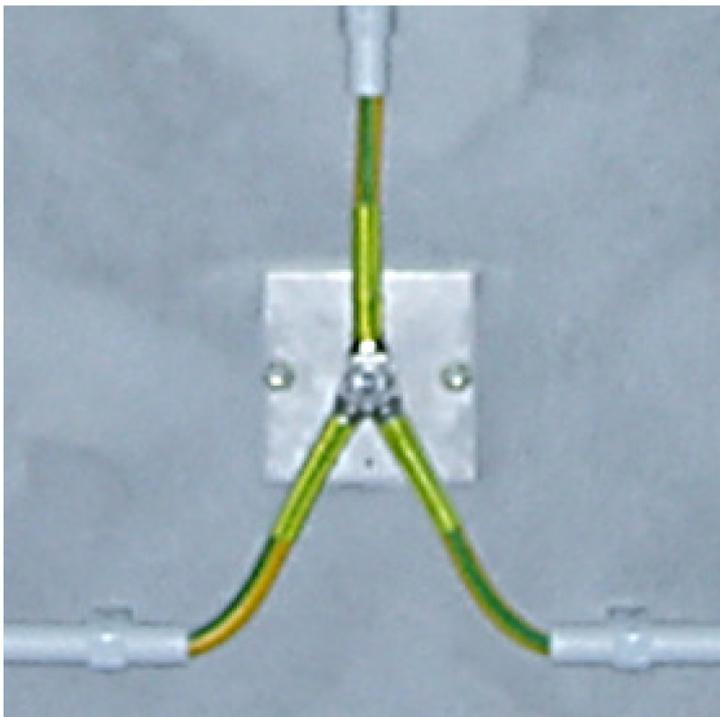


Figure 15 Montage ultérieur du point de raccordement ZS pour la liaison équipotentielle de protection



Figure 16 Extension selon les ITMO dans des ouvrages de protection existants avec «mise au neutre selon le schéma III»

