



C2/112-1
PRESCRIPTIONS TECHNIQUES APPLICABLES AUX NOUVELLES
INSTALLATIONS RACCORDÉES AU RÉSEAU DE DISTRIBUTION HAUTE
TENSION

DATE DE PUBLICATION : xx maand jaar



ANNEXE A MODÈLE D'ATTESTATION DE CONFORMITE DU BÂTIMENT (À REMPLIR PAR LE FABRICANT & LE BUREAU D'ÉTUDE)

Les données générales ainsi que la section A.1 ou A.2 doivent être complétée par le fabricant du bâtiment préfabriqué en béton s'il propose un bâtiment qui n'est pas homologué conformément au C2/115-3.1. Le tableau du § 4.14 de C2/112-1 indique quelle section s'applique.

Données générales

Données sur les cabines de transformation HT/BT :

Numéro du dossier (reçu du GRD) :

Adresse :

Le plan d'implantation de la cabine doit être joint. Les détails structurels, tels que les dimensions, les matériaux, l'épaisseur des parois, ... doivent y figurer. Les dossiers éventuels des bureaux d'études doivent également être ajoutés comme annexe.

Coordonnées du fabricant/installateur signataire :

Nom, Prénom :

Nom de l'entreprise :

Adresse :

Tél/FAX :

E-mail :

Autres données :

A.1. Bâtiment préfabriqué basé sur la spécification C2/115-3.1

Détails du bâtiment (cochez ce qui s'applique et complétez) :

☐ Les propriétés dimensionnelles du bâtiment (volume, rapport longueur-largeur, ...) sont basées sur la spécification C2/115-3.1 de Synergrid.

Le volume du local se situe dans la plage de volume :

☐ $15 \text{ m}^3 < V \leq 30 \text{ m}^3$

☐ $30 \text{ m}^3 < V \leq 55 \text{ m}^3$

Le bâtiment est adapté à l'appareillage HT de catégorie* :

☐ AA10

☐ AA30

*L'appareillage HT de catégorie AA13, AA20 et AA33 est toujours autorisés.

Bâtiment homologué de référence sur lequel est basée cette demande* :

*Bâtiment homologué de référence = le bâtiment figurant dans la liste C2/115-0 de Synergrid, qui se trouve dans la même plage de volume et qui est adapté à l'appareillage HT de la même catégorie que le bâtiment en question. Pour les bâtiments avec plusieurs compartiments, le bâtiment de référence doit également être un bâtiment avec plusieurs compartiments.



52 L'augmentation maximale de pression dans le local de manœuvre est de : mbar

53 L'augmentation maximale de pression dans la cave est de : mbar

54 Le tableau suivant, tiré des annexes de la spécification C2/115-3.1 de Synergrid, a été utilisé :

55 ☐ C1 ☐ C2 ☐ C3 ☐ C4

56

57 Le fabricant déclare sur l'honneur qu'il a tenu compte des exigences spécifiques conformément de la
58 spécification Synergrid C2/115-3.1 et que le bâtiment résiste à la surpression (valeur indiquée ci-
59 dessus) due à un arc interne.

60 **A.2. Bâtiment préfabriqué non basé sur la spécification C2/115-3.1**

61 Détails du bâtiment (cochez ce qui s'applique et complétez) :

62 ☐ Les propriétés dimensionnelles du bâtiment (volume, rapport longueur-largeur, ...) ne sont **pas**
63 basées sur la spécification C2/115-3.1 de Synergrid.

64

65 Le bâtiment est adapté à l'appareillage HT de catégorie* :

66 ☐ AA10

67 ☐ AA11

68 ☐ AA15

69 ☐ AA30

70 ☐ AA31

71 *L'appareillage HT de catégorie AA13, AA20 et AA33 est toujours autorisés.

72 Le fabricant déclare sur l'honneur que le bâtiment résiste à une surpression due à un arc interne.

73 Pour ce faire, il s'est appuyé sur des études réalisées par les organismes suivants spécialisés en la
74 matière :

75 Bureau d'étude spécialisé dans la réalisation de simulations de pression pour démontrer la
76 surpression attendue en cas d'arc interne. Le bureau d'étude doit être reconnu par Synergrid.

77 Nom de l'entreprise ou bureau :

78 Adresse :

79 Numéro de référence du dossier d'étude :

80

81 Bureau d'études spécialisé dans l'exécution de calculs de charge et de stabilité dynamiques et/ou
82 statiques :

83 Nom de l'entreprise ou bureau :

84 Adresse :

85 Numéro de référence du dossier d'étude :

86

87 Signature

88



ANNEXE B MODÈLE D'ATTESTATION DE CONFORMITE DE BÂTIMENT (À REMPLIR PAR L'ARCHITECTE & LE BUREAU D'ÉTUDE)

Les données générales ainsi que la section B.1 ou B.2 doivent être complétée par l'architecte du bâtiment non préfabriqué.

Le tableau du § 4.14 de C2/112-1 indique quelle section s'applique.

Données générales

Données sur les cabines de transformation HT/BT :

Numéro du dossier (reçu du GRD) :

Adresse :

Le plan d'implantation de la cabine doit être joint. Les détails structurels, tels que les dimensions, les matériaux, l'épaisseur des parois, ... doivent y figurer. Les dossiers éventuels des bureaux d'études doivent également être ajoutés comme annexe.

Coordonnées de l'architecte signataire :

Nom, Prénom :

Nom de l'entreprise ou bureau :

Numéro Ordre des architectes :

Adresse :

Tél/FAX :

E-mail :

Autres données:

B.1. Bâtiment non-préfabriqué basé sur la spécification C2/115-3.1

Détails du bâtiment (cochez ce qui s'applique et complétez) :

☐ Les propriétés dimensionnelles du bâtiment (volume, rapport longueur-largeur, ...) sont basées sur la spécification C2/115-3.1 de Synergrid.

Le volume du local se situe dans la plage de volume :

☐ $15 \text{ m}^3 < V \leq 30 \text{ m}^3$

☐ $30 \text{ m}^3 < V \leq 55 \text{ m}^3$

Le bâtiment est adapté à l'appareillage HT de catégorie* :

☐ AA10

☐ AA30

*L'appareillage HT de catégorie AA13, AA20 et AA33 est toujours autorisés.

L'augmentation maximale de pression dans le local de manœuvre est de: mbar

L'augmentation maximale de pression dans la cave est de: mbar

Le tableau suivant, tiré des annexes de la spécification C2/115-3.1 de Synergrid, a été utilisé :

☐ C1 ☐ C2 ☐ C3 ☐ C4



L'architecte déclare sur l'honneur qu'il a tenu compte des exigences spécifiques conformément à la spécification Synergrid C2/115-3.1 et que le bâtiment résiste à une surpression (valeur mentionnée ci-dessus) due à un arc interne.

Pour ce faire, il s'est appuyé sur les études réalisées par le bureau suivant, spécialisé dans les calculs de charges dynamiques et/ou statiques et de stabilité :

Nom de l'entreprise ou bureau :

Adresse :

Référence du document de calcul de charge :

B.2. Bâtiment non-préfabriqué non-basé sur la spécification C2/115-3.1

Détails du bâtiment (cochez ce qui s'applique et complétez) :

☐ Les propriétés dimensionnelles du bâtiment (volume, rapport longueur-largeur, ...) ne sont **pas** basées sur la spécification C2/115-3.1 de Synergrid.

Le bâtiment est adapté à l'appareillage HT de catégorie* :

☐ AA10

☐ AA11

☐ AA15

☐ AA30

☐ AA31

*L'appareillage HT de catégorie AA13, AA20 et AA33 est toujours autorisés.

L'architecte déclare sur l'honneur que le bâtiment résiste à une surpression due à un arc interne.

Pour ce faire, il s'est appuyé sur les études réalisées par les bureaux d'études suivants, spécialisés en la matière :

Bureau d'étude spécialisé dans la réalisation de simulations de pression pour démontrer la surpression attendue en cas d'arc interne. Le bureau d'étude doit être reconnu par Synergrid.

Nom de l'entreprise ou bureau :

Adresse :

Référence du document de la simulation de surpression :

Bureau d'études spécialisé dans l'exécution de calculs de charge et de stabilité dynamiques et/ou statiques :

Nom de l'entreprise ou bureau :

Adresse :

Référence du document de calcul de charge :

Signature



ANNEXE C FORMULAIRE DE MESURE DU CONTRÔLE TC ET TT DE COMPTAGE PAR L'OA

Données d'installation:

Nom du client final:

Adresse:

Nom de la cabine :

Numéro de la cabine :

Numéro EAN :

Données de l'inspecteur:

Nom et prénom:

Date de mesure:

Nom Organisme Agréé:

Adresse Organisme Agréé:

Données techniques de l'installation:

Tension: haute: kV

 basse: V

TT's (s'il y en a): rapport: /

 marque:

 type:

 classe:

 puissance: VA

 numéros de série: TT1:

 TT2:

 TT3:

TC's: rapport: /

 marque:

 type:

 classe:

 puissance: VA

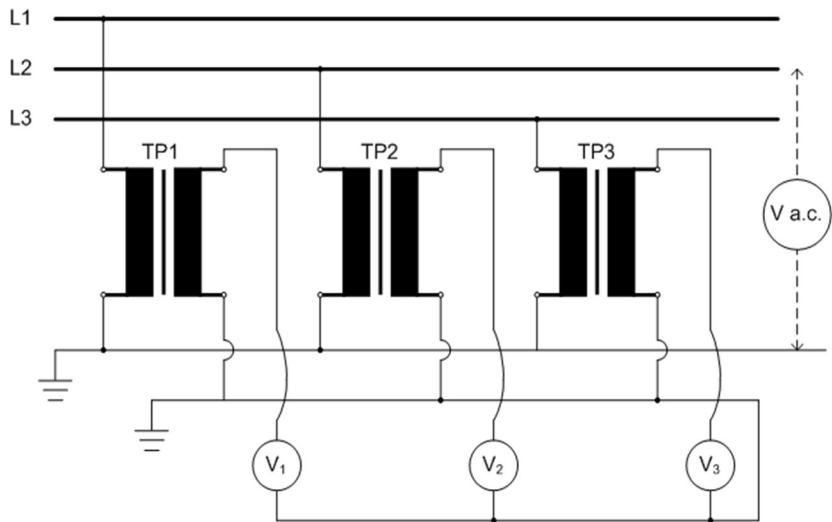
 numéros de série: TC1:

 TC2:

 TC3:



Contrôle des circuits de mesure des TTs s’il y en a: voir prescription C2/112-1 § 6.5



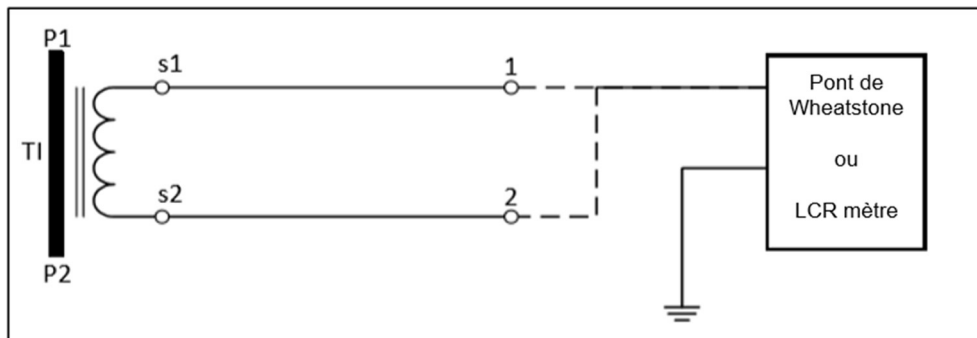
	Tension appliquée	Tension mesurée		
	V _{AC}	V ₁	V ₂	V ₃
L ₁ – terre				
L ₂ – terre				
L ₃ – terre				

Conclusion:

TT1	☐	OK	raison:
	☐	NOK	
TT2	☐	OK	raison:
	☐	NOK	
TT3	☐	OK	raison:
	☐	NOK	



Côntrole de la mesure de la continuité des TC's: voir prescription C2/112-1
§ 6.5



		Pont de Wheatstone [mΩ]	Mesure LCR [μH]
TC1	Résistance S1 – terre		
	Résistance S2 – terre		
TC2	Résistance S1 – terre		
	Résistance S2 – terre		
TC3	Résistance S1 – terre		
	Résistance S2 – terre		

Conclusion:

TC1 ☐ OK
 ☐ NOK raison:

TC2 ☐ OK
 ☐ NOK raison:

TC3 ☐ OK
 ☐ NOK raison:

Signature contrôleur Date du contrôle



ANNEXE D SELECTION DE CALIBRE DE FUSIBLE HT – EXEMPLE

Une méthode possible pour déterminer le calibre correct du fusible HT en fonction de la puissance du transformateur consiste à utiliser un rapport technique IEC TR 62655.

Ce rapport technique ne fait aucune déclaration concernant la compatibilité du calibre du fusible HT avec le FU T dans lequel il est installé. Cette compatibilité doit en outre être examinée par le propriétaire de l'installation, éventuellement en coopération avec le fabricant de l'appareillage HT.

Cette annexe applique ce rapport technique à un exemple fictif : l'installation d'un client avec un transformateur de 400 kVA et une connexion HT avec une tension primaire de 12400 V. Le rapport technique définit un certain nombre de points. Ces points constituent les limites entre lesquelles la courbe de fusion du fusible HT doit se situer pour qu'il soit considéré comme approprié. Ces points sont détaillés ci-dessous.

Valeurs de courant nominal

Le fusible HT choisi doit pouvoir supporter les courants assignés du transformateur sans subir d'effets néfastes. Le rapport technique définit 2 points à cet effet : 100% I_{nom} et 120% I_{nom} . Pour être complet, 150% I_{nom} a également été pris en compte.

- I_{nom} 100% = 19 A => ligne verticale bleue sur le graphique
- I_{nom} 120% = 22 A => ligne verticale marron sur le graphique
- I_{nom} 150% = 28 A => ligne verticale verte sur le graphique

La courbe de fusion du fusible HT ne doit pas croiser ces lignes verticales et doit donc se situer à droite de ces points.

Courant d'appel magnétisant (inrush current)

Lors de la mise en service du transformateur, des courants d'appel relativement importants peuvent se produire en raison de la magnétisation de son noyau. Ces courants d'appel peuvent endommager le fusible HT (par exemple, fusion partielle des éléments de fusion) s'il n'est pas choisi en conséquence. Le rapport technique définit deux points à prendre en compte à cet effet :

- $I_{li1} = 25 \times I_{nom}$ 100 % (475 A) avec une durée de 0,01 s (Ti1)
- $I_{li2} = 12 \times I_{nom}$ 100% (228 A) avec une durée de 0,1 s (Ti2)

Les deux points sont indiqués par un carré noir sur le graphique. Pour éviter d'endommager le fusible HT, la courbe de fusion doit se situer à droite de ces points.

Courant de reprise en charge (pickup current)

Les courants de reprise de charge se produisent à la suite de coupures de courant ou de chutes de tension momentanées. Lorsque la tension se rétablit, cela peut brièvement créer des courants plus élevés en raison de l'équipement qui se réactive. D'après l'expérience, le rapport technique définit 3 points pour ce phénomène :

- $I_{cold1} = 6 \times I_{nom}$ 100% (114 A) avec une durée de 1 s (Tcold1)
- $I_{cold2} = 3 \times I_{nom}$ 100% (57 A) avec une durée de 10 s (Tcold2)



265 ○ $I_{cold3} = 2 \times I_{nom} 100\%$ (38 A) avec une durée de 900 s (T_{cold3})

266 Les trois points sont indiqués par un point violet sur le graphique. Pour éviter d'endommager le
267 fusible HT, la courbe de fusion doit se situer à droite de ces points.

268 **Courant de court-circuit**

269 Enfin, l'ampleur des courants de court-circuit monophasés et triphasés est prise en compte. Le
270 fusible HT choisi doit pouvoir interrompre ces courants à temps pour éviter d'endommager
271 l'installation. Le courant de court-circuit triphasé être coupé dans les 2 secondes. Pour le courant de
272 court-circuit monophasé, le RGIE est également prise en compte. Le temps est fixé à 1 seconde dans
273 ce cas.

274 ○ $I_{sc1f} = 274$ A avec un temps de 1 seconde.

275 ○ $I_{sc3f} = 475$ A avec un temps de 2 secondes.

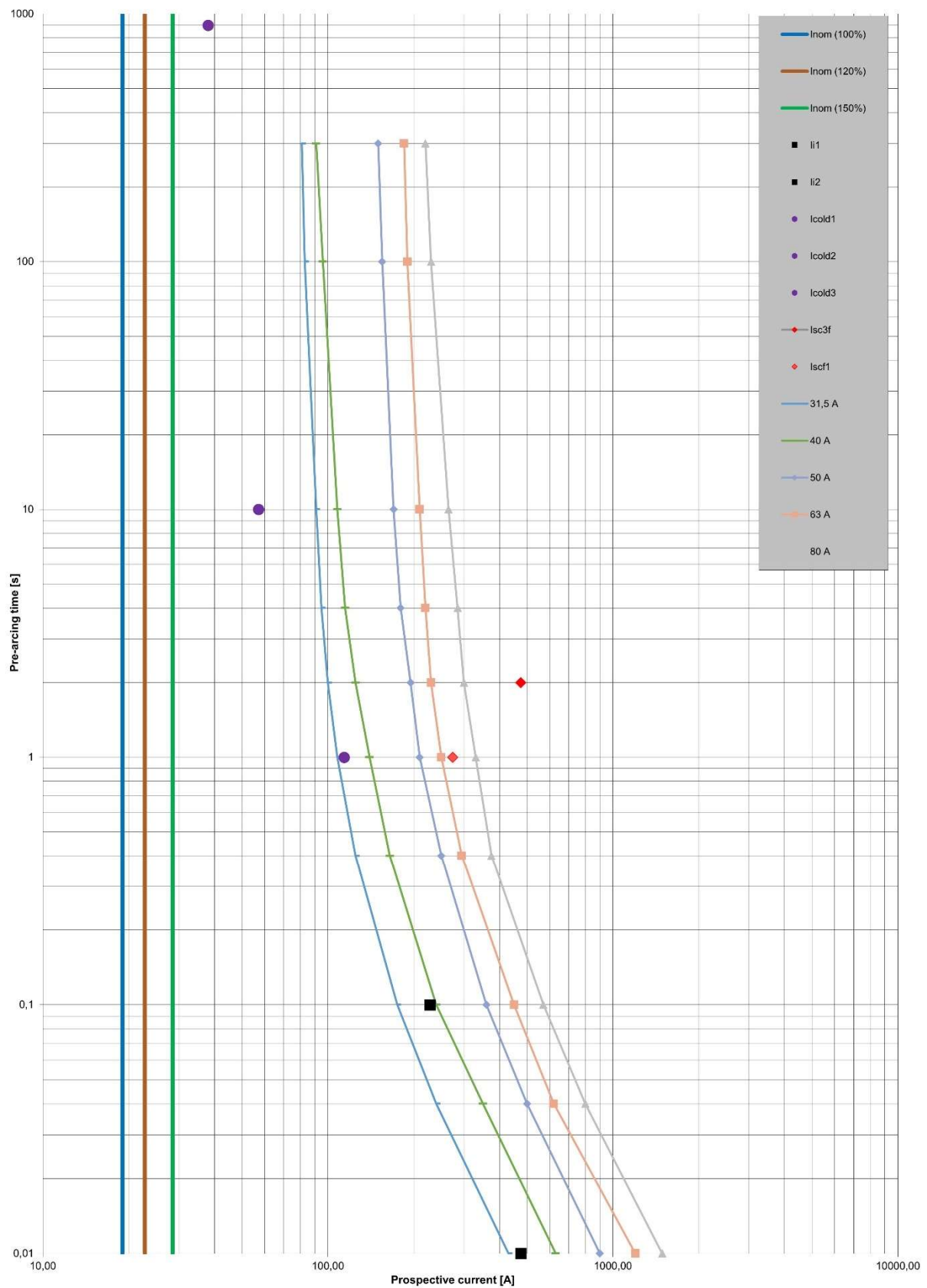
276 Les deux points sont indiqués par une pastille rouge sur le graphique. La courbe du fusible HT doit se
277 situer à gauche de ces points afin qu'il réponde plus rapidement que les temps imposés.

278 **Résultat**

279 La figure ci-dessous montre le résultat. Les points ci-dessus sont indiqués sur le graphique avec les
280 courbes de fusion fictives de 5 fusibles HT : 31,5 A, 40 A, 50 A, 63 A et 80 A.

281 L'examen du graphique permet de tirer la conclusion suivante :

- 282 ▪ Le fusible HT de calibre 31,5 A va potentiellement fondre en raison des courants d'appel et
283 des courants de reprise de charge. Par conséquent, ce calibre est abandonné.
- 284 ▪ Le fusible HT de calibre 80 A est trop lent pour interrompre un courant de court-circuit
285 monophasé. Par conséquent, ce calibre est abandonné.
- 286 ▪ Les courbes de fusions des fusibles HT de calibre 40 A, 50 A et 63 A se situent entre les deux
287 limites. Donc, ces calibres peuvent être adaptés à cette situation.



288

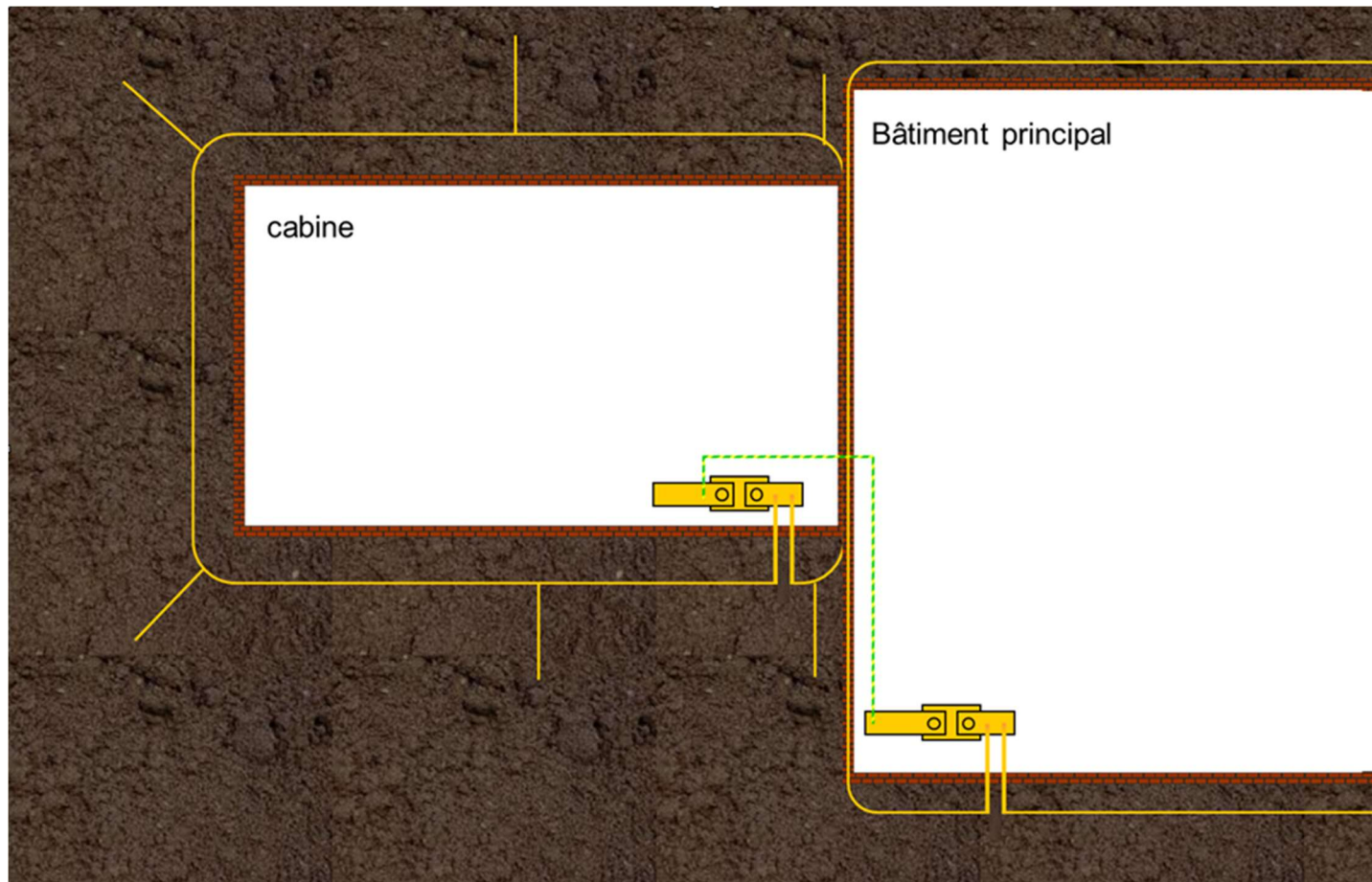
289



290 **ANNEXE E EXEMPLES DE SCHÉMA DE MISE A LA TERRE**

291 **Cabine mitoyenne – mise à la terre globale**

292 Le diagramme ci-dessous montre un exemple de la situation de mise à la terre d'une cabine mitoyenne dans un système de terre globale. Dans cette
293 situation, le sectionneur de terre de la cabine et du bâtiment sont connectés l'un à l'autre.



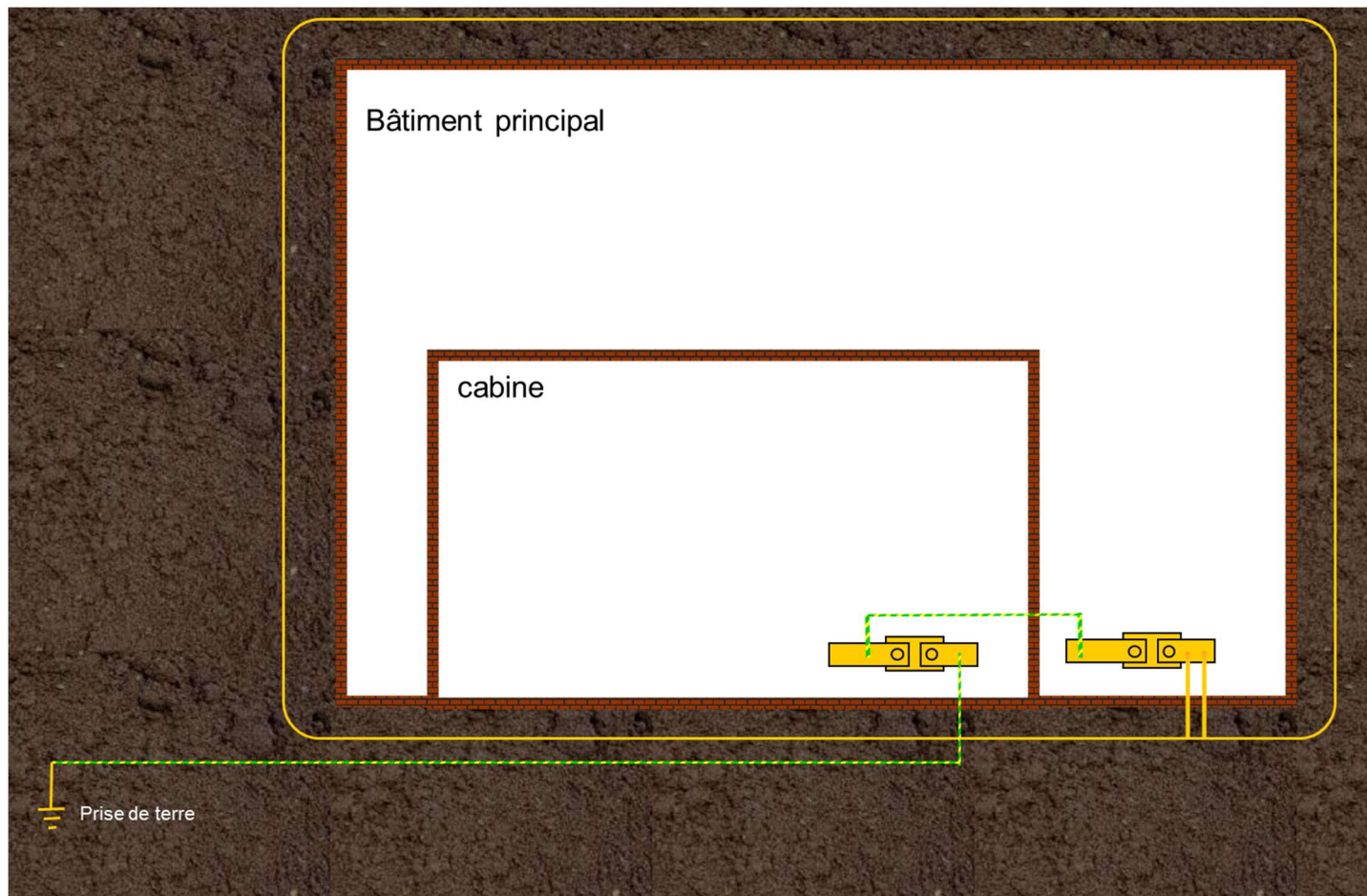
294



295 **Cabine intégrée – mise à la terre globale**

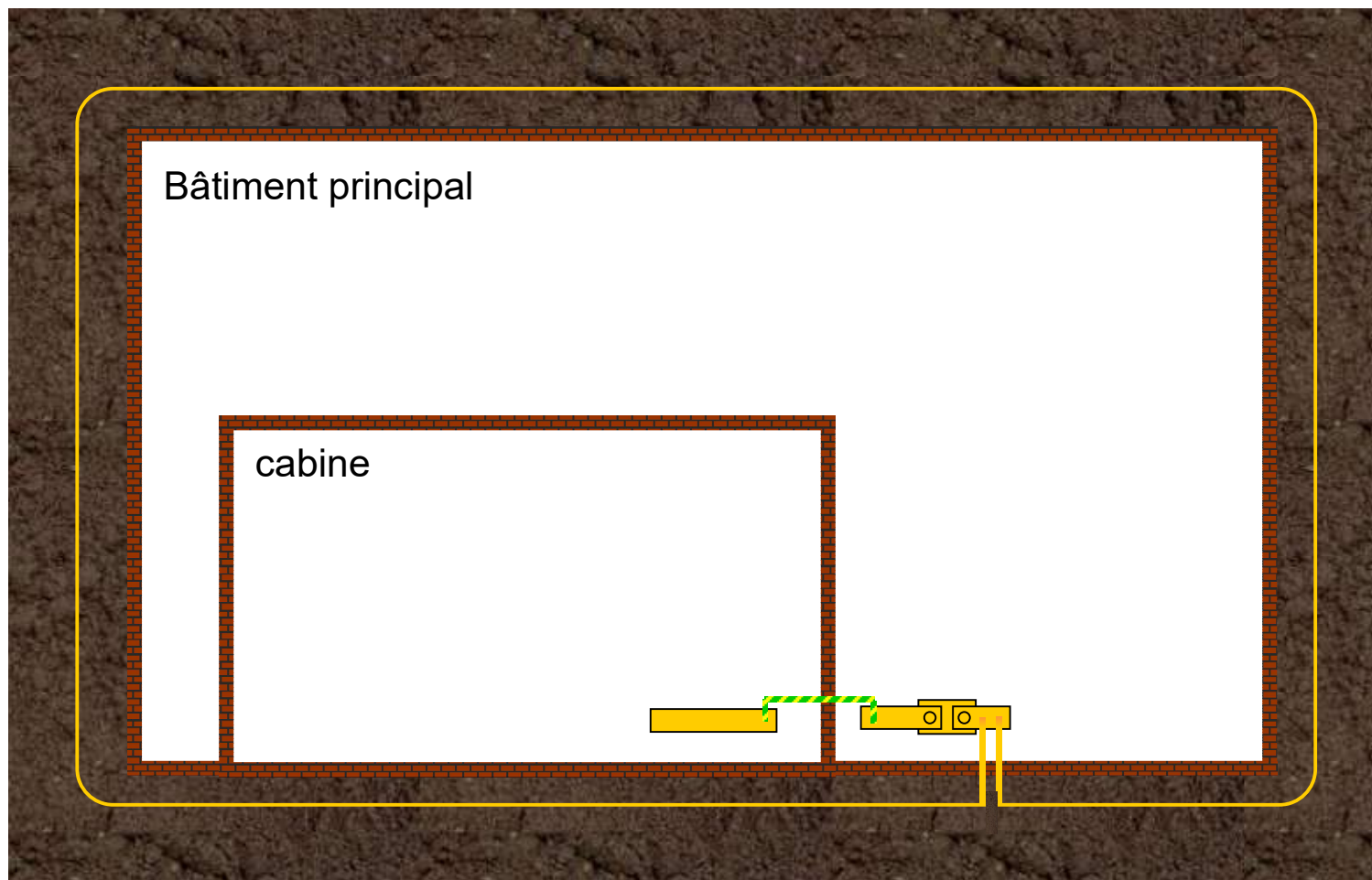
296 Le schémas ci-dessous montrent les 2 modes d'exécution possible pour un cabine intégrée dans un système de terre globale.

297 Mode d'exécution 1 : cabine et bâtiment principal avec chacun leur propre mise à la terre.





299 Mode d'exécution 2 : sous réserve de l'approbation du GRD, la mise à la terre séparée pour la cabine peut être supprimée.



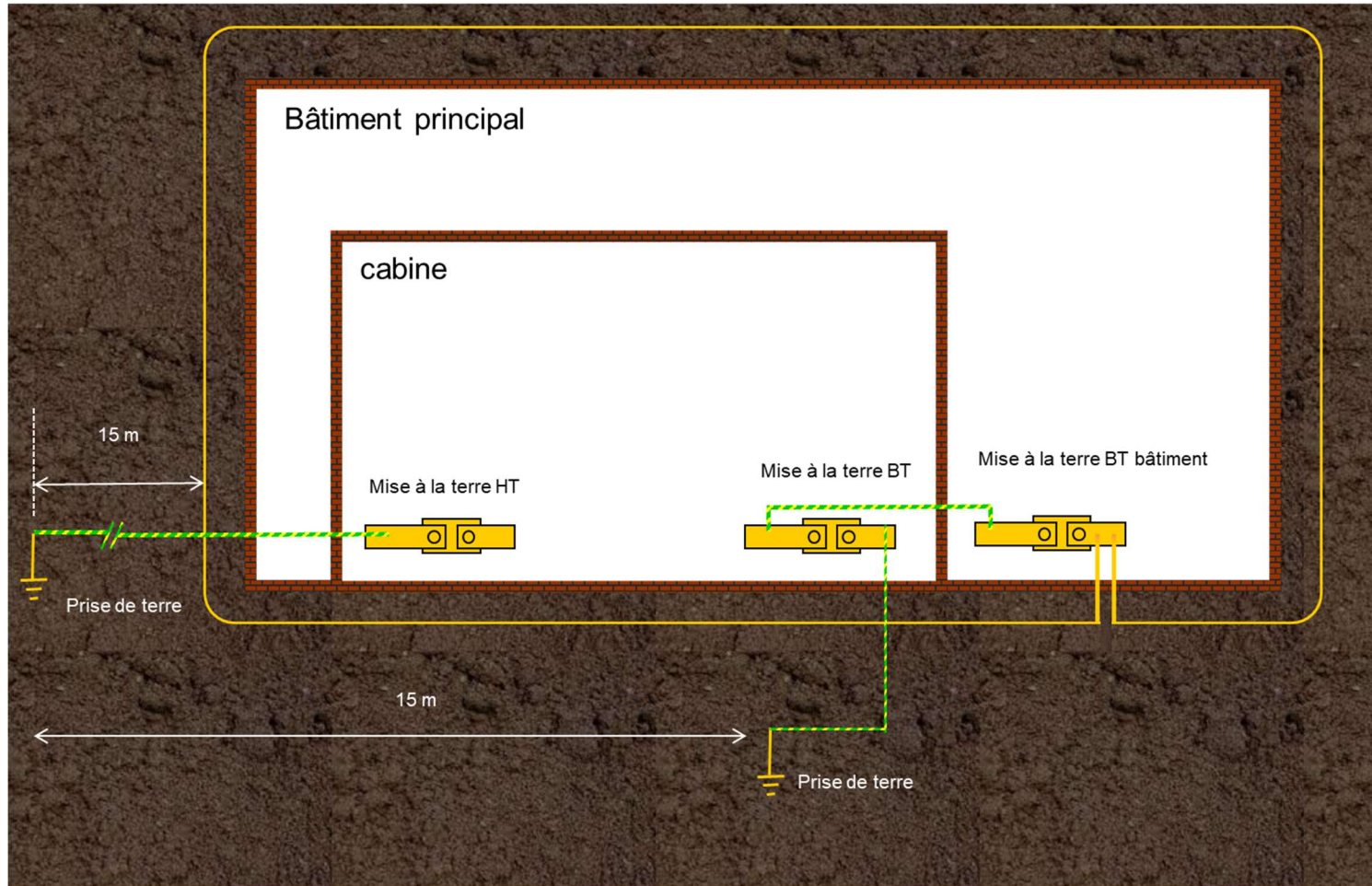
300



301 Cabine intégrée – terre non globale

302 La figure ci-dessous montre un exemple de situation de mise à la terre pour une cabine intégrée dans un système de terre non globale. Le sectionneur de terre BT est connecté au sectionneur de terre BT du bâtiment principal. Le sectionneur de terre HT de la cabine est équipé de son propre point de mise à la terre en dehors de la zone d'influence de la mise à la terre BT.

304



305



ANNEXE F EXEMPLES DE SCHEMAS UNIFILAIRES

Quelques exemples de schémas d'installations unifilaires sont donnés ci-dessous. Les unités fonctionnelles y sont représentées sous une forme simplifiée (d'autres versions sont possibles, voir C2/119). Les connexions entre les FUs peuvent se faire soit par câble, soit par rail. Une seule situation est présentée. Les TCs utilisés pour l'opération d'un relais de protection standard ne sont pas représentés.

Un certain nombre de symboles sont également utilisés dans les schémas. Ils sont brièvement expliqués ci-dessous :

	Système VDIS pour la détection de la présence ou de l'absence de tension.
	Boules de terre pour le raccordement d'une terre volante.
	Porte-fusibles BT sectionnable équipé de fusibles à haut pouvoir de coupure (HPC).
	Protection à minima de tension éventuellement temporisée.
	La FU doit être verrouillable. Ces FU sont manœuvrées par les GRD et verrouillées en situation d'exploitation normale.
	La FU doit être verrouillable. Ces FU sont manœuvrées par l'URD mais doivent pouvoir être verrouillées lors d'une mise à disposition de la FU.
	Tableau d'alimentation des auxiliaires.
	Indicateur de courant de défaut (ICD) électronique avec détection homopolaire.
	Comptage de l'énergie prélevée ou injectée par l'URD
	Moteur pour la commande à distance de l'interrupteur.
	Local de manœuvres.



Exemple 1

Dans la situation ci-dessous, il y a un transformateur. Le comptage se fait en HT et la protection générale est assurée par un disjoncteur. Tous les éléments de l'installation sont disposés dans la cabine principale.

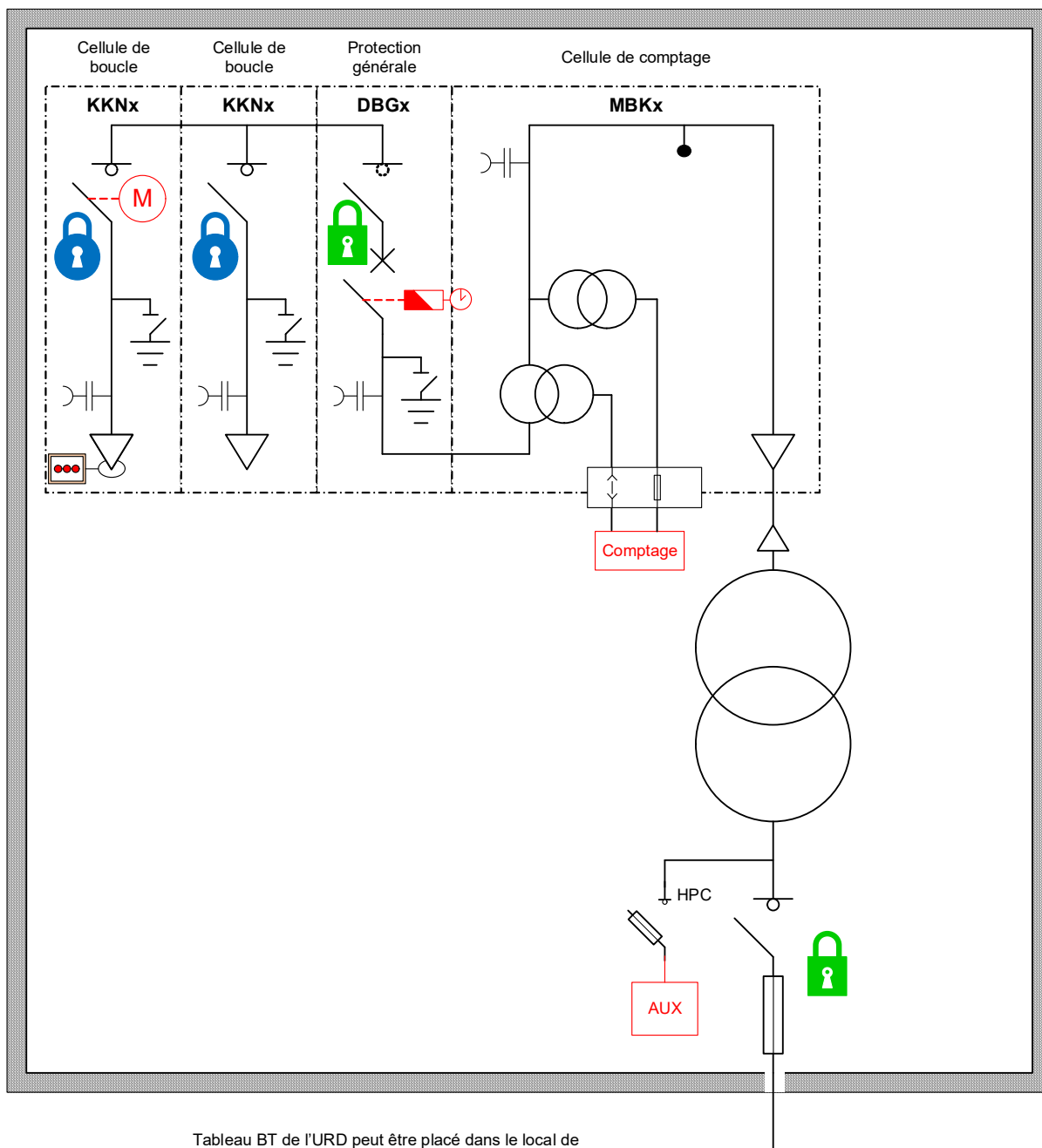
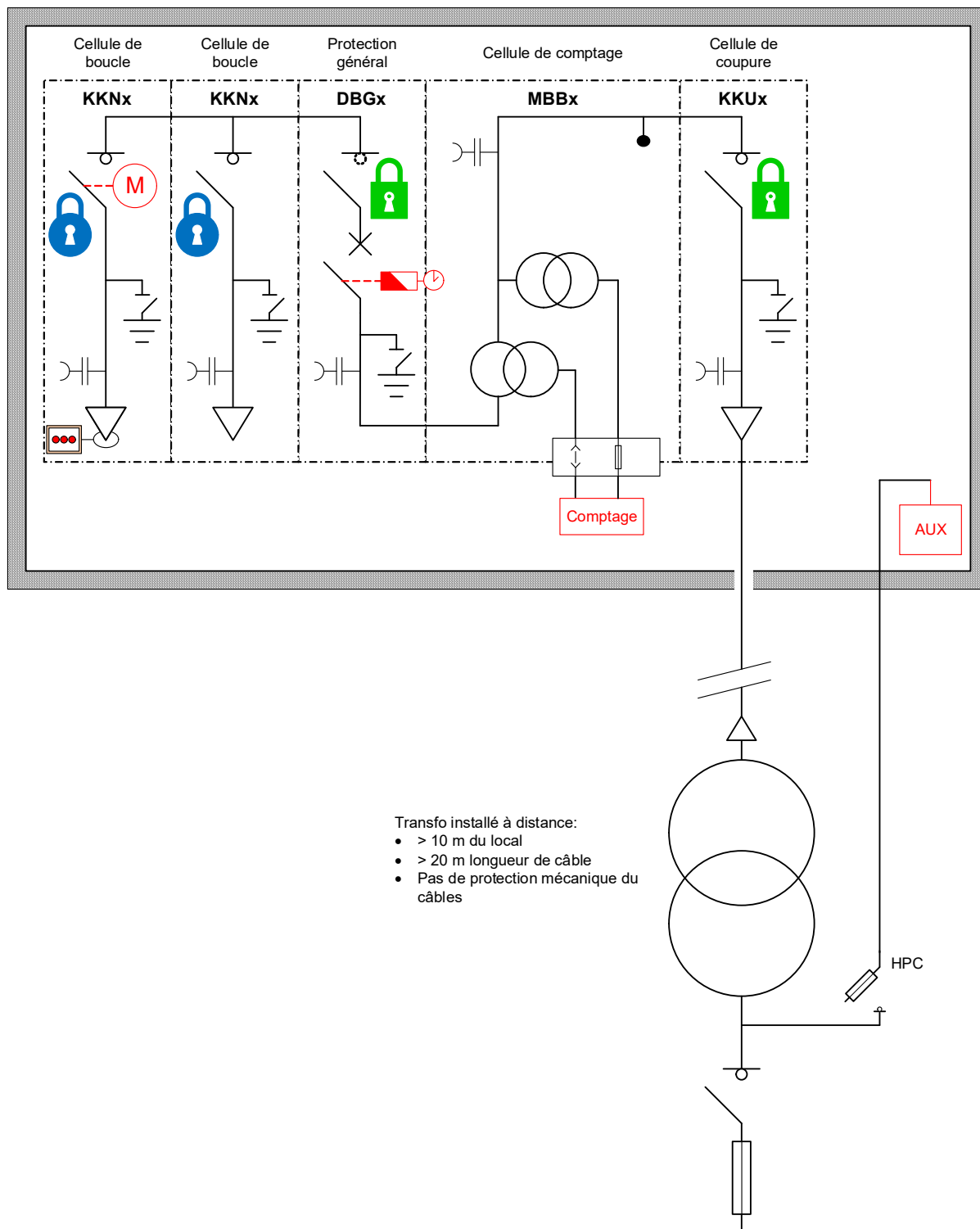


Tableau BT de l'URD peut être placé dans le local de manœuvres ou dans un autre local (pas de prescriptions du GRD)



Exemple 2

Cet exemple est identique à l'exemple 1, mais le transformateur est ici placé à distance. Cela rend obligatoire l'ajout d'une FU de séparation après la FU de comptage.





Exemple 3

Cet exemple est identique à l'exemple 1 mais avec 2 transformateurs au lieu d'un. Cela nécessite une protection individuelle par transformateur.

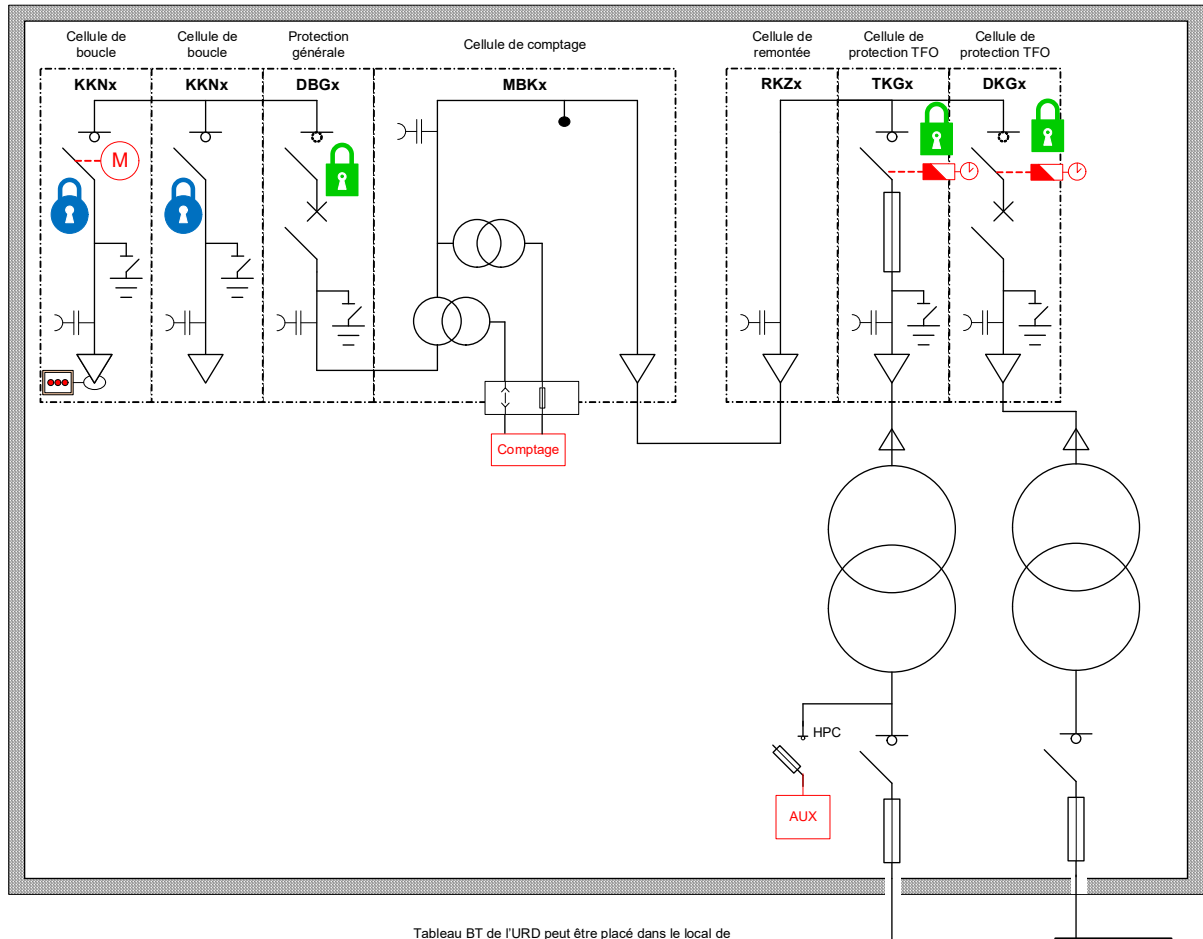


Tableau BT de l'URD peut être placé dans le local de manœuvres ou dans un autre local (pas de prescriptions du GRD)



ANNEXE G EXEMPLE DE CABINE MULTI-URD

La figure ci-dessous montre un exemple de schéma simplifié d'une cabine multi-URDs. Il s'agit de montrer la diversité de cette situation.

Cet exemple reprend la situation de 4 URD's avec des configurations différentes connectés à un point de connexion au réseau de distribution HT. Vous trouverez ci-dessous une explication de l'installation complète :

- 2 FUs de boucles présentes pour la connexion au réseau de distribution HT (noir).
- Installation URD 1 (rouge)
 - Transformateur
 - De puissance ≤ 800 kVA
 - Placé dans la cabine et non déporté
 - Protection générale : combinée interrupteur-fusibles.
 - Mesure en HT : FU de comptage installée dans la cabine.
 - TGBT et tableau d'alimentation des auxiliaires installées dans la cabine.
 - Les Auxiliaires pour le GRD.
- Installation URD 2 (vert)
 - Transformateur
 - Plusieurs transformateurs dont 1 dans la cabine.
 - La puissance ne joue aucun rôle dans cette situation.
 - Chaque transformateur doit être protégé individuellement.
 - Protection générale : disjoncteur.
 - Mesure en HT : FU de comptage installée dans la cabine.
 - TGBT et tableau d'alimentation des auxiliaires installés dans la cabine.
- Installation URD 3 (orange)
 - Transformateur
 - Plusieurs transformateurs possibles.
 - Pas installés dans la cabine.
 - La puissance ne joue aucun rôle dans cette situation.
 - Protection générale : disjoncteur.
 - Mesure en HT : FU de comptage installée dans la cabine.
 - FU de départ vers le réseau interne de cette URD.
 - Tableau d'alimentation des auxiliaires installés dans la cabine.
- Installation URD 4 (bleu)
 - Transformateur.
 - Puissance ≤ 250 kVA
 - Placé dans la cabine de tête et non déporté
 - Protection générale : combiné interrupteur-fusibles.
 - Mesure en BT installée dans la cabine.
 - TGBT et tableau d'alimentation des auxiliaires installés dans la cabine.

La cabine doit également être équipée de la protection à minima de tension nécessaire, si la somme des puissances des transformateurs est supérieure à la valeur limite. Pour ce faire, la puissance installée de tous les transformateurs des différents DNG est additionnée. Dans ce cas, certains



375 transformateurs peuvent être exemptés de la protection à minima de tension tant que la somme des
376 puissances de ces transformateurs est inférieure à la valeur limite. Les protections à minima peuvent
377 être répartis librement entre les différents URDs.

