

Guide pratique

pour la construction des postes de distribution publique

Référence : GP 09

Réalisation de postes HTA/BT de distribution publique

Fascicule n°4 : Poste en immeuble

Le présent document ne se substitue pas aux normes et règles en vigueur.

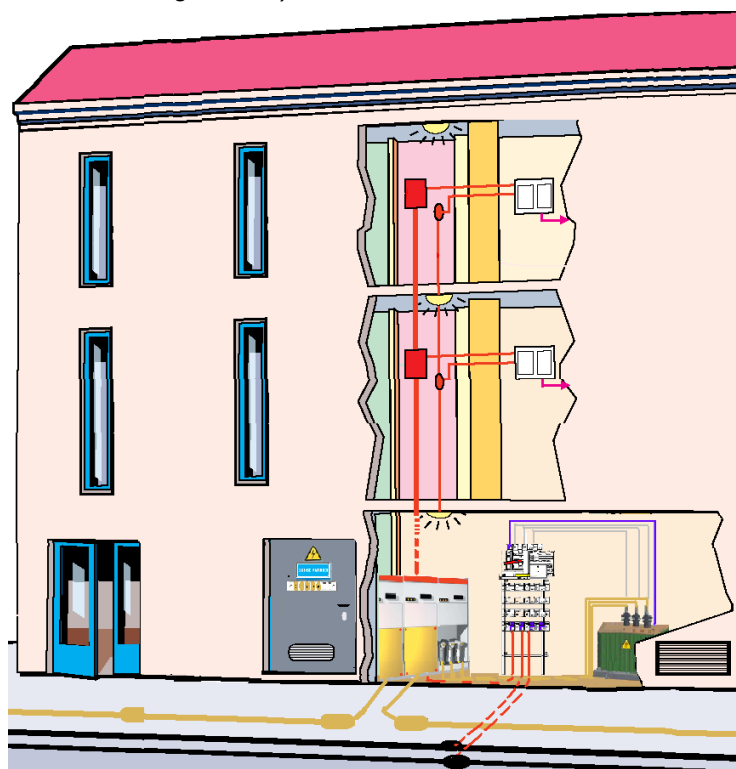
Tout aménagement des dispositions mentionnées dans ce guide doit faire l'objet d'un accord préalable du Gestionnaire de Réseau de Distribution (qui sera désigné par le terme « GRD » dans la suite de ce document).

Tout document normatif est sujet à révision et les parties prenantes des accords fondés sur le présent guide sont invitées à rechercher la possibilité d'appliquer les éditions les plus récentes des normes indiquées ci-après.

1 Préambule

Ce fascicule complète le **fascicule n°1 : GP 06 « Principes de base »** qui réunit les règles communes applicables aux différents types de poste de distribution publique.

Il constitue un guide d'aide à la réalisation des **postes HTA/BT intégrés dans un immeuble (hors IGH)**. Il est destiné **au maître d'ouvrage de l'opération** (qui peut être un promoteur ou un aménageur ou un lotisseur, voir précisions dans le glossaire).



1	Préambule	1
2	Présentation des postes	3
2.1	Généralités.....	3
2.2	Choix des postes et de ses équipements.....	3
3	Etude de l'ouvrage	4
3.1	Choix de l'emplacement.....	4
3.1.1	<i>Caractéristique du local.....</i>	4
3.1.2	<i>Risque d'incendie.....</i>	4
3.1.3	<i>Niveau acoustique.....</i>	5
3.2	Plan d'implantation.....	5
3.2.1	<i>Dispositions communes.....</i>	5
3.2.2	<i>Poste en maçonnerie traditionnelle</i>	5
3.2.3	<i>Poste préfabriqué intégré dans un immeuble</i>	6
3.3	Etude d'exécution du projet.....	6
4	Réalisation de l'ouvrage.....	7
4.1	Travaux de réalisation.....	7
4.1.1	<i>Exécution des ouvrages de génie civil.....</i>	7
4.1.2	<i>Réalisation des fosses et pénétrations des câbles</i>	8
4.1.3	<i>Aménagement du poste et accès</i>	9
4.1.4	<i>Installation du poste préfabriqué.....</i>	10
4.1.5	<i>Installation et raccordement des équipements électriques.....</i>	10
4.1.6	<i>Etiquettes et affiches réglementaires.....</i>	12
4.2	Contrôle et réception de l'ouvrage	12
4.3	Mise en exploitation et mise sous tension.....	12
4.4	Entretien.....	12
5	Glossaire	13
	Annexe 1 : Plan de masse type	14
	Annexe 2 : Fosse des équipements.....	15
	Annexe 3 : Pénétrations des câbles.....	18
	Annexe 4 : Exemple de Porte et ventilation	21
	Annexe 5 : Exemple d'équipement de poste.....	22
	Annexe 6 : Fiche d'auto-contrôles.....	23

2 Présentation des postes

2.1 Généralités

Alimentés par une canalisation souterraine HTA, les postes HTA/BT en immeuble sont dimensionnés pour une puissance unitaire de transformation allant jusqu'à 1000 kVA.

Ils comprennent :

- la partie génie civil, constituée essentiellement de l'enveloppe du poste, de la porte et des ventilations,
- la partie électrique composée principalement d'un appareillage HTA, d'un transformateur HTA/BT, d'un tableau BT et des liaisons câblées.

Chacun des éléments constituant ces postes **font individuellement l'objet** d'une déclaration d'aptitude à l'exploitation délivrée par le GRD. La documentation technique de référence du GRD est consultable sur le site Internet (<http://camae.erdf.fr>).

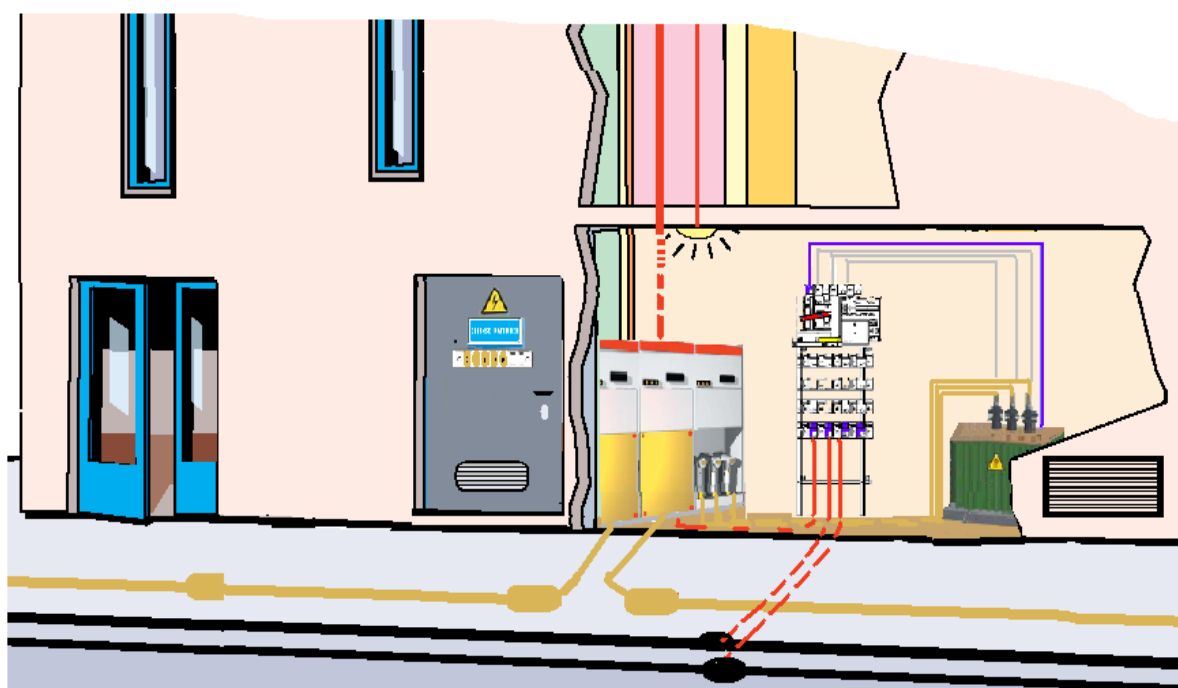
2.2 Choix des postes et de ses équipements

Pour les postes en immeubles, deux cas sont à considérer :

- le poste préfabriqué et intégré dans un immeuble. Ce poste est doté d'origine des équipements de génie civil adéquats tant sur le plan technique qu'environnemental. Ces équipements permettent une grande facilité de mise en œuvre et d'adaptation lors de leur installation,
- le poste construit en maçonnerie traditionnelle et intégré à l'immeuble. Les dispositions en génie civil sont communes à celles de l'immeuble et chaque composant doit être conforme aux règles techniques de conception en vigueur.

Le choix des équipements à installer est déterminé par des considérations d'ordre électrique comme :

- les caractéristiques¹ des réseaux d'alimentation HTA et de déserte BT,
- la puissance et le type de transformateur à utiliser.



¹ Par exemple : schéma, longueur et section du réseau électrique existant (HTA et BT).

3 Etude de l'ouvrage

Dès le lancement du projet, le **maître d'ouvrage de l'opération** et le GRD collaborent pour déterminer :

- l'emplacement du local remis au GRD,
- les caractéristiques du génie civil en fonction du type de poste retenu.

Pour ce faire, le **maître d'ouvrage de l'opération** soumet pour approbation un projet de local au GRD. Après validation, le GRD établit un plan de l'équipement électrique du poste HTA/BT à réaliser (ou à minima, une étude d'implantation des principaux composants du poste).

3.1 Choix de l'emplacement

L'emplacement proposé par le **maître d'ouvrage de l'opération** pour l'implantation du poste dans l'immeuble doit satisfaire aux prescriptions de l'arrêté technique en vigueur, de la norme NF C11-201², des règles techniques du GRD (**voir dispositions mentionnées dans le fascicule n°1 : GP 06 «Principes de base»**), et des compléments déclinés ci-après.

3.1.1 Caractéristique du local

Le local doit :

- être réservé aux personnes averties ou qualifiées,
- avoir un accès direct et permanent depuis une voie ouverte à la circulation publique pour un véhicule routier permettant le transport, la manutention et le levage des matériels du poste.

Si la distance entre la voie d'accès et le poste est inférieure à 5 m, il peut être admis un passage³ horizontal rectiligne de largeur de 1,2 m, et d'une hauteur libre de 4 m (déchargement du transformateur).

- être situé de préférence de plain-pied et « en angle » afin d'optimiser les ventilations qui doivent nécessairement déboucher directement sur l'extérieur du bâtiment. Cet emplacement est à privilégier également pour des contraintes d'installation, d'exploitation et de sécurité,
- être étanche et à l'abri de toute pénétration d'eau.

Aucune canalisation ou conduit autre que celles destinées au poste ne doit traverser le local.

Dans le cas de poste préfabriqué intégré dans le génie civil de l'immeuble, il est indispensable de disposer lors du choix de l'emplacement, des documents⁴ du constructeur précisant les règles d'installation du poste, les dimensions de son enveloppe⁵, la position des ventilations, les accès,... Ces données, intégrés au plan intérieur et extérieur de l'immeuble permettent de valider l'aptitude à l'intégration du poste dans l'ensemble construit.

3.1.2 Risque d'incendie

En complément des dispositions mentionnées dans le fascicule n°1 : GP 06 « Principes de base », le **maître d'ouvrage de l'opération** doit justifier :

- d'un degré de protection coupe-feu de 2 heures pour les sols, plafonds, murs ou parois,
- d'un degré de protection coupe-feu de 2 heures de la porte si exceptionnellement, celle-ci donnait sur un local,
- d'une fosse de rétention transformateur à cuvelage étanche capable de récupérer la totalité du diélectrique liquide et comportant un dispositif assurant rapidement son extinction naturelle.

En fonction de l'usage principal du bâtiment, des dispositions réglementaires complémentaires s'appliquent. Par exemple, lorsque le local est intégré dans un Etablissement Recevant du Public (ERP). Ce règlement précise en particulier que les locaux de poste de transformation ne doivent pas être en communication directe avec des locaux ou dégagements accessibles au public.

² Se reporter au § 5.4.2.2. consacré aux dispositions constructives des postes en immeuble.

³ Fondation et revêtement supportant à minima une charge roulante de trois tonnes jusqu'au poste.

⁴ Notice d'installation et plans cotés du constructeur.

⁵ Un espace minimum peut être à prévoir entre l'enveloppe du poste et le génie civil de l'immeuble.

3.1.3 Niveau acoustique

Le poste ne doit pas constituer une source de gêne acoustique pour les occupants de l'immeuble et les riverains selon l'arrêté technique du 17 mai 2001, article 12 ter. Une attention particulière doit être apportée par le **maître d'ouvrage de l'opération** afin de respecter le niveau sonore imposé (transmissions par voie aérienne et solidienne).

Le **maître d'ouvrage de l'opération** peut consulter le GRD pour connaître le niveau sonore des équipements du poste, les outils et les moyens disponibles pour limiter ces transmissions. Lors de la réception du local, le **maître d'ouvrage de l'opération** doit attester que l'immeuble répond au critère d'isolation acoustique standardisé en vigueur correspondant à l'usage du bâtiment (habitation, professionnel recevant de public, ...).

3.2 Plan d'implantation

3.2.1 Dispositions communes

La structure du local est fonction de la structure de l'immeuble avec toutefois des dispositions particulières pour l'aménagement et les murs de séparation avec les autres locaux.

Le sol du poste doit être établi à 0,10 m au-dessus du niveau du sol extérieur fini, compte tenu des projets d'aménagement de ce dernier et le plancher du poste doit être établi au-dessus niveau des plus hautes eaux connues (conformément au PPRI). Il est constitué par un plancher en béton armé calculé pour une charge roulante de 3 tonnes. Les planchers et les murs du poste doivent être désolidarisés de toutes les parois mitoyennes de l'immeuble⁶.

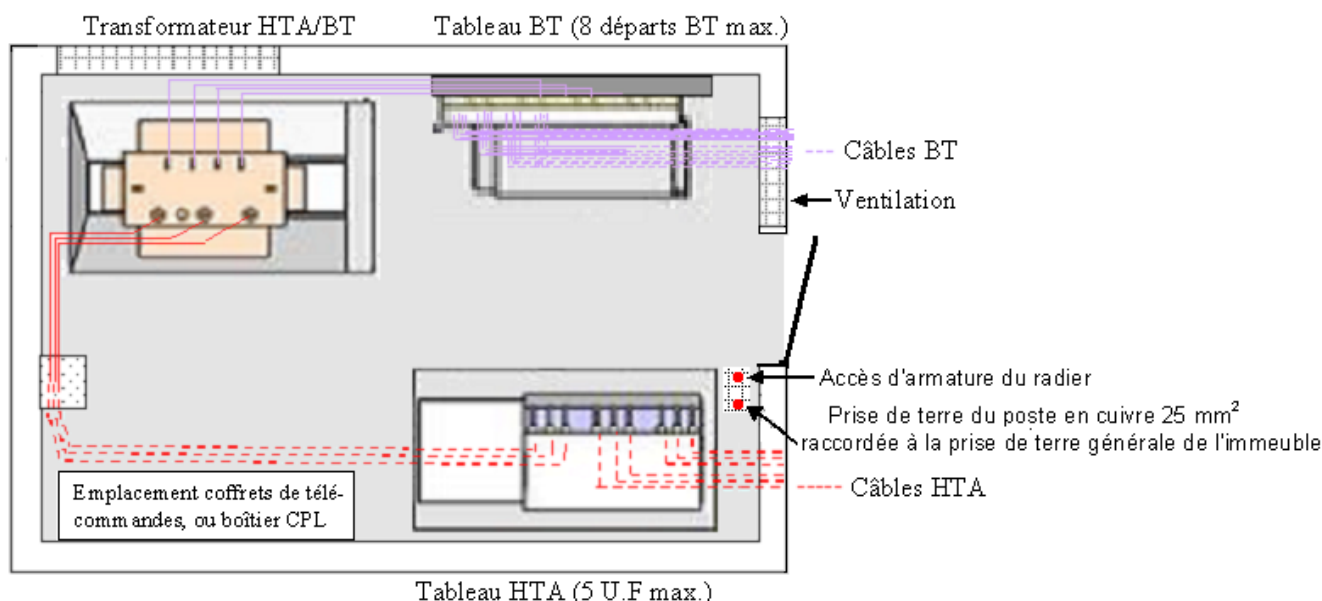
Les issues ou dégagements nécessaires doivent être établis afin de permettre une évacuation rapide en cas de nécessité. Les grilles de ventilations hautes et basses d'un modèle autorisé d'emploi par le Gestionnaire du réseau de distribution sont situées préférentiellement à proximité du transformateur et sur deux parois différentes du poste.

3.2.2 Poste en maçonnerie traditionnelle

Les aires d'exploitation et accès sont privilégiés sur les appareillages HTA et BT. Le transformateur est placé préférentiellement au fond du local. Une zone de circulation du transformateur, d'une largeur minimale de 1,20 m est réservée entre la porte d'entrée et la fosse du transformateur.

Elle doit permettre la manutention manuelle par roulage (au plus, la nécessité d'un changement de direction à 90° est admise). Depuis la face de manœuvre des appareillages, la largeur de l'aire de manœuvre est de 0,80 m minimum⁷.

Les dimensions intérieures **préférentielles** sont de 4 m x 4 m et de 2,50 m pour la hauteur sous plafond.



⁶ Les parois communes au poste et à d'autres locaux sont doubles et espacées de 0,05 m

⁷ Lorsque plusieurs appareils sont face à face, les aires de manœuvre peuvent être communes sans être toutefois inférieures à 1,20 m.

Les fosses sont réalisées conformément aux indications données en annexe 2.

Le poste doit être entièrement construit en matériaux classés⁸ M0 ou M1. Le degré de protection du poste fermé est IP25D selon la NF EN 60-529.

3.2.3 Poste préfabriqué intégré dans un immeuble

Les travaux consistent à intégrer un poste préfabriqué de type PAC (avec une aptitude à l'exploitation) dans un volume de construction d'un immeuble. Une concertation en amont entre le **maître d'ouvrage de l'opération** et le GRD est indispensable pour prendre en considération, dès sa conception, l'ensemble des exigences liées à l'implantation des équipements internes (transformateur, tableaux HTA et BT,...), au dimensionnement des ouvertures (y compris les ventilations) et aux contraintes de génie civil interne (plancher, fosses, ...).

Les dimensions du poste sont indiquées dans les plans des constructeurs et varient en fonction des équipements internes à installer.

La charge au sol du plancher recevant le poste doit être calculé en fonction de la charge totale du poste préfabriqué pré équipé. Les dispositions communes indiquées ci-dessus doivent être respectées et en particulier les exigences sur les parois communes.

Vis à vis d'un poste préfabriqué standard, il appartient au **maître d'ouvrage de l'opération** d'étudier en amont du projet, en relation avec le fournisseur du poste :

- l'isolation des parois du poste des autres parties du bâtiment,
- un dispositif⁹ assurant l'extinction du diélectrique du transformateur,
- le maintien de l'efficacité des ventilations du poste,
- une solution technique assurant le degré coupe feu de 2 heures,
- les conditions de mise en place du poste (planification des travaux, protection des équipements internes,...),
- les liaisons entre les différents circuits de protection (interconnexion, équipotentialité,...),
- l'entrée des câbles HTA et BT,
- la jointure entre les façades du poste et celles de l'immeuble.

L'ensemble de ces dispositions doit être communiqué et validé par le GRD.

3.3 Etude d'exécution du projet

En complément des dispositions mentionnées dans le fascicule n°1 : GP 06 « Principes de base », le **maître d'ouvrage de l'opération** soumet pour approbation :

- le **projet de convention du poste**,
- le **plan d'exécution du génie civil** (échelle 1/20^{ème} minimum) sur lequel apparaissent : l'enveloppe du local, les coupes, les fosses, les fourreaux, les dalles, les ventilations, les détails serrurerie, les portes, la liaison au circuit de protection de l'immeuble et les cheminements projetés des câbles,
- le **plan des façades** (échelle 1/50^{ème}) montrant l'intégration du poste dans le site ou son insertion la plus discrète possible dans le bâtiment.



Pour les opérations immobilières plus importantes ou dans les zones de site classé, des renseignements complémentaires peuvent être exigés (ex : avis technique du CSTB¹⁰,...).

L'approbation de l'étude de détail par le GRD est formalisée au **maître d'ouvrage de l'opération** par courrier et plans annexés (validés et datés).

Le permis de construire de l'opération doit inclure le poste.

⁸ Selon arrêté du 21 novembre 2002, la correspondance eurocode est la catégorie A2.

⁹ Dispositif disposé sur la cuve du transformateur et conforme à la NFC 17-300 et autorisé par le Gestionnaire du réseau de distribution.

¹⁰ CSTB : Centre Scientifique et Technique du Bâtiment chargé de l'édition des DTU.

Les délais minimums à respecter par le **maître d'ouvrage de l'opération** sont les suivants :

- remise du plan du génie civil six mois avant la date de livraison de l'immeuble,
- début de construction du local dès réception des autorisations administratives : permis de construire déposé par le **maître d'ouvrage de l'opération** et du dossier de consultation conformément à l'article R323-25 du code de l'énergie¹¹,
- mise à disposition du local trois mois avant la date de mise sous tension du poste (pour vérification de la conformité et l'installation des équipements électriques).

Le non-respect de ces délais peut remettre en cause la mise en service du poste. Le Gestionnaire du réseau de distribution ne pourra pas être tenu responsable du retard de livraison de l'opération.

4 Réalisation de l'ouvrage

4.1 Travaux de réalisation

Durant les étapes d'installation du poste et des équipements électriques, les règles de l'art et les prescriptions du présent document sont à respecter.

Ces étapes sont déclinées comme suit :

- a) **Exécution des ouvrages de génie civil** et circuit de terre de l'immeuble (§ 4.1.1).
- b) **Réalisation des fosses et pénétrations** (§ 4.1.2).
- c) **Aménagements du poste et des accès** (§ 4.1.3).
- d) **Installation du poste préfabriqué** pré-équipé de ses équipements électriques (§ 4.1.4).
- e) **Installation et raccordement des équipements électriques** (§ 4.1.5).
- f) **Affichages réglementaires** (§ 4.1.6).

4.1.1 Exécution des ouvrages de génie civil

Les locaux destinés à constituer ou à recevoir le poste de distribution publique doivent satisfaire aux règles de calcul et de qualité édictées par le Centre Scientifique et Technique du Bâtiment (CSTB) dont notamment :

- les règles définissant les effets de la neige et du vent sur les constructions,
- les règles pour le calcul et l'exécution des constructions en béton armé,
- les règles parasismiques et les règles de l'art relatives aux travaux de bâtiment contenues dans les Documents Techniques Unifiés et normatifs tels que :
 - o la NF P18-201 (ex DTU 21) - Travaux de bâtiment - Exécution des ouvrages en béton - Cahier des clauses techniques,
 - o la NF DTU 26.1. Travaux de bâtiment - Travaux d'enduits de mortiers.

Ces documents de référence sont accessibles sur le site de l'association française de normalisation (<http://www.afnor.fr>) et sur le site du CSTB (<http://www.cstb.fr>).

Les matériaux utilisés sont tous incombustibles et choisis parmi la liste établie dans la NFC 11-201.

L'infrastructure des fondations est constituée d'un radier armé recouvert d'une chape bouchardée conformément aux prescriptions de la norme.

Les fondations du local sont dimensionnées pour recevoir et supporter l'enveloppe du poste préfabriqué doté de ses équipements électriques internes. Les caractéristiques mécaniques et dimensionnelles de ces ouvrages sont à préciser par le constructeur ainsi que les dispositions des différentes interfaces avec l'extérieur tels que les portes, les ventilations, les fourreaux HTA et BT, ...

¹¹ Voir GP06 « Principes de base »

4 – Réalisation de l'ouvrage

Circuit de terre de l'immeuble et du poste

L'un des aciers de l'armature du radier ou du plancher en béton armé est sorti de 0,30 m environ verticalement au-dessus du plancher, à proximité immédiate de la porte du local, côté appareillage HTA.

A côté de cet acier, un conducteur cuivre de section¹² minimale 25 mm², raccordé par une connectique indémontable à la prise de terre générale de l'immeuble, émerge de 0,5 m au-dessus du niveau du plancher.

La prise de terre générale de l'immeuble est constituée d'une boucle en fond de fouille ou d'un dispositif équivalent, conformément à l'arrêté du 04 août 1992 complété par les exigences des normes NF C 15-100 et NF C11-201 F1 d'août 2006

La prise de terre générale de l'immeuble et l'acier d'armature interconnecté via la borne principale de terre du poste constituent le circuit de protection du poste.

Toutes les armatures métalliques du béton constituant les dalles, planchers et murs doivent être reliées électriquement entre elles.

Pour les postes en maçonnerie traditionnelle, le plancher est réalisé en béton armé de 0,10 m d'épaisseur minimum et dimensionné pour supporter une charge roulante de 3 tonnes.

Pour les postes préfabriqués, le local ou l'emplacement sur lequel il repose doit répondre aux exigences de construction mentionnées ci-dessus en particulier pour :

- les parois communes au poste et à d'autres locaux qui doivent être doublées et séparées,
- les règles de pénétrations des câbles indiqués ci-après et en annexe 3.

4.1.2 Réalisation des fosses et pénétrations des câbles

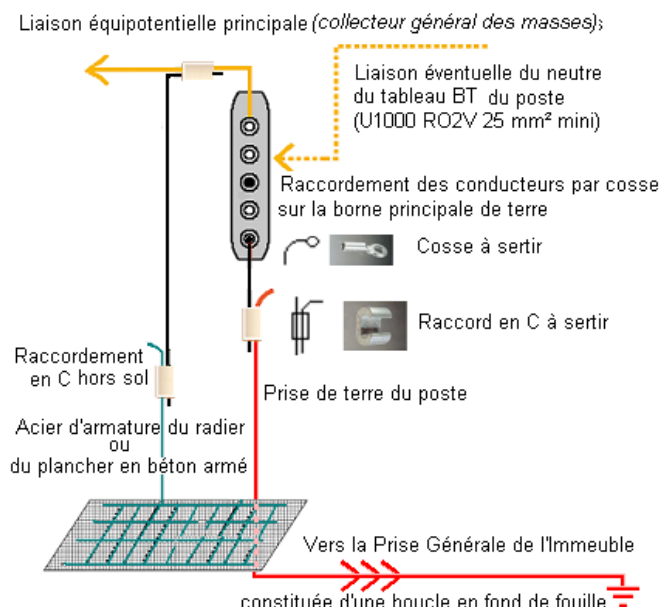
Les fosses et leur serrurerie sont à réaliser conformément aux plans indiqués :

- annexe 2 pour la fosse à cuvelage étanche avec dispositif d'extinction naturelle de la flamme du diélectrique liquide,
- annexe 2 pour la fosse à câbles du tableau HTA,
- annexe 2 pour la fosse à câbles du tableau BT.

Les pénétrations, mentionnées dans le dossier d'exécution du local, se font par l'intermédiaire de fourreaux conforme à la NF EN 50086-2-4 et à l'annexe 3.

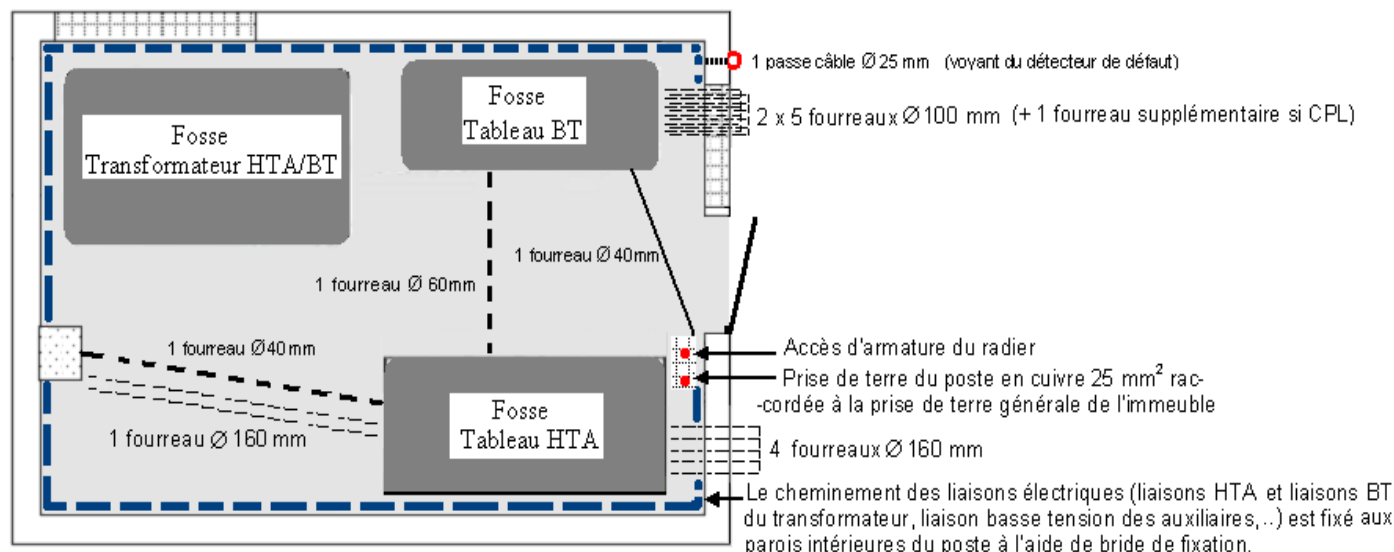
Elles se composent :

- Pour les câbles HTA :
 - o d'une nappe de 4 fourreaux Ø 160 mm située entre la fosse HTA et l'extérieur du poste,
 - o d'un fourreau Ø 160 mm située entre la fosse HTA et un regard de passage situé à proximité du transformateur HTA/BT.
- Pour les câbles BT, d'une nappe de 2 x 5 fourreaux Ø 110 mm située entre la fosse BT et l'extérieur du poste.



¹² se reporter à la NFC 14-100 pour les ouvrages qui y sont soumis

- Pour les circuits auxiliaires :
 - o d'un fourreau Ø 40 mm situé entre la fosse HTA et un regard de passage situé à proximité du transformateur HTA/BT,
 - o d'un fourreau Ø 60 mm situé entre la fosse BT et la fosse tableau HTA,
 - o d'un fourreau supplémentaire dans le cas d'installation CPL Ø 40 mm située entre la fosse BT et l'extérieur du poste.
- Pour le circuit de terre, d'un fourreau Ø 40 mm située entre la fosse BT et l'emplacement de la borne principale de terre du poste.



L'emplacement des pénétrations est mentionné dans le dossier d'exécution du local et leur dimensionnement doit être conforme à l'**annexe 3**.

Une trappe « passe-câbles » de 300 mm x 200 mm et un dispositif passe câble de Ø 100 mm obturables de l'intérieur du poste sont à prévoir en façade principale à 200 mm du sol extérieur fini. Ces produits doivent faire l'objet d'une déclaration d'aptitude à l'exploitation délivrée par le GRD.

En cas d'installation de détecteur de défauts, un fourreau de 25 mm est à prévoir entre le local et le voyant du détecteur. Cet emplacement est déterminé en accord avec le GRD de façon à être visible à l'extérieur du poste depuis une voie de circulation.

4.1.3 Aménagement du poste et accès

4.1.3.1 Aménagements des accès

Le terrain environnant le poste doit supporter le poids des transformateurs et des véhicules de livraison du constructeur. Il doit être drainé et stabilisé si nécessaire par le **maître d'ouvrage de l'opération**. Selon le type de poste, l'ensemble porteur peut atteindre un poids approximatif de 40 tonnes.

Le **maître d'ouvrage de l'opération** doit prévoir les aménagements nécessaires afin d'éviter des obstacles éventuels (construction, bâtiment, tranchées, égouts engins de chantier et de levage, poteaux, passage privatif, ...).

4.1.3.2 Huisserie et porte

Les dispositions suivantes s'appliquent à la porte et la serrure du poste :

- la porte doit faire l'objet d'une déclaration d'aptitude à l'exploitation délivrée par le GRD selon le palier technique en vigueur ;

4 – Réalisation de l'ouvrage

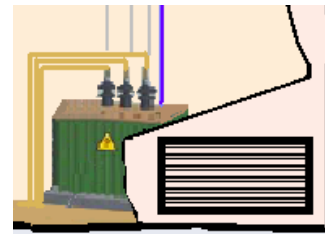
- l'huissierie est fixée à la maçonnerie au moyen de pattes de scellement. Le seuil est constitué d'une cornière scellée dans la dalle du poste, et correspondant au niveau du sol du poste ;
- le passage libre de la porte est à minima de 1,05 m de largeur et 2,10 m de hauteur ; cette porte doit impérativement s'ouvrir vers l'extérieur, à 180°, avec un dispositif la maintenant plaquée contre la façade du poste ;
- si exceptionnellement la porte donnait sur un local, cette porte doit présenter un degré de protection coupe-feu ≥ 2 heures, des dispositions constructives seront prises pour respecter ce critère.

4.1.3.3 Ventilation

Les ventilations retenues doivent faire l'objet d'une déclaration d'aptitude à l'exploitation délivrée par le GRD selon le palier technique en vigueur.

D'une surface utile d'environ 1 m² chacune (cf. NF C 11-201), les ventilations hautes et basses sont à disposer de préférence sur deux faces différentes en évitant la proximité immédiate de l'appareillage HTA¹³ et en recherchant une différence de niveau maximale entre l'entrée d'air frais et la sortie d'air chaud.

De type « naturelle », elles doivent ventiler directement sur l'extérieur.



4.1.4 Installation du poste préfabriqué

La livraison et la mise en place des postes préfabriqués font partie intégrante du chantier. Elles sont donc à prendre en compte par la Maîtrise d'Ouvrage dans les dispositions mises en œuvre pour l'application de la loi¹⁴ du 31/12/1993.

Si le poste livré est stocké sur un emplacement provisoire (chantier, plate forme, ...), **la prestation de reprise et de mise en place définitive** doit être réalisée systématiquement par le constructeur du poste.

Le représentant de l'entreprise qui a commandé le poste (le GRD, ou le **maître d'ouvrage de l'opération** le cas échéant) doit être présent pour coordonner le déchargement, et, établir un procès-verbal de réception avec le constructeur¹⁵ du poste.

Après déchargement, les opérations suivantes sont à réaliser :

- raccordement des prises de terre,
- mise en place du transformateur (si non installé en usine),
- raccordement des liaisons HTA et BT du transformateur (si non installé en usine),,
- raccordement des câbles d'arrivée HTA aux cellules,
- raccordement des départs BT au tableau BT,
- fixation de la platine LINKY,
- et raccordement des auxiliaires BT.

4.1.5 Installation et raccordement des équipements électriques

Si le **maître d'ouvrage de l'opération** a la charge de raccorder électriquement le poste au réseau de distribution publique, il doit respecter les consignes du GRD exploitant le réseau, et les notices constructeurs jointes aux différents équipements qui y sont présents.

En particulier, il doit respecter :

- les rayons de courbures des câbles HTA et BT,
- la section et le nombre de câbles indiqués par le GRD,
- les dispositions de raccordement (ex : connecteur séparable HTA de 400 A ou 250 A) et de cheminement des câbles (blochet de fixation, ...).

¹³ La ventilation basse est par contre à positionner auprès du transformateur.

¹⁴ Cadre réglementaire général relatif à la sécurité et la santé au travail.

¹⁵ Lui seul connaît les contraintes de manutention du produit et dispose des équipements adaptés à son transport.

4 – Réalisation de l'ouvrage

Pour les postes traditionnels, le **maître d'ouvrage de l'opération** doit respecter en outre :

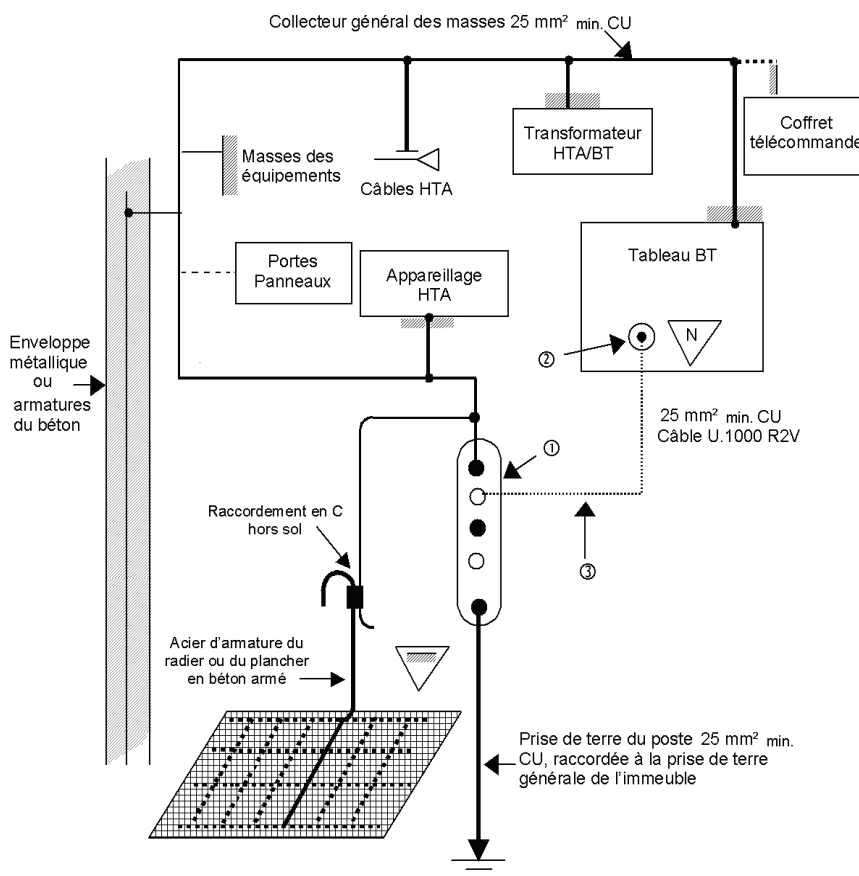
- pour chaque domaine de tension, la réalisation de chemins de câbles séparés¹⁶ et fixés au mur à l'aide de dispositif en matériau isolant, non-propagateur de bruit,
- les modalités d'installations de chaque équipement électrique (cf annexe 5) ainsi que les consignes d'obturation des fosses et des pénétrations non utilisées (cf annexes 2 et 3),
- les règles d'installation et de raccordement du circuit de terre¹⁷ suivantes.

① Dispositif de raccordement des masses à la terre (borne principale de terre).

② Borne isolée, située sur le tableau BT, destinée au raccordement de la liaison éventuelle entre le neutre et le dispositif de raccordement des masses à la terre (borne principale de terre).

③ Conducteur de protection éventuelle* (U.1000 R2V noir de 25 mm² min. Cu) entre le neutre du tableau BT et le dispositif de raccordement des masses à la terre (borne principale de terre) à raccorder selon les règles en cours.

NB : Pour les ouvrages soumis à l'annexe F2 de la NFC 14-100, se reporter à la section indiquée pour le conducteur de protection (③) et la prise de terre du poste mentionné dans la norme.



Nota : Des sections supérieures aux minima spécifiées ci-dessus peuvent être imposées localement par le GRD pour des raisons de coordination de protection.

¹⁶ La liaison détecteurs – prises de potentiel (PPACS) chemine indépendamment de toutes les autres liaisons du poste.

¹⁷ Un soin particulier est apporté à la fixation du collecteur général des masses et des circuits d'interconnexions afin d'éviter tout contact électrique avec les armatures du béton.

4 – Réalisation de l'ouvrage

4.1.6 Etiquettes et affiches réglementaires

Chaque poste doit être pourvu des pancartes et affiches réglementaires¹⁸ suivantes :

- A l'extérieur du poste sur la porte d'accès :
 - o PR 10 : pancarte d'avertissement du danger et d'interdiction d'accès,
 - o PR 11 : plaque additionnelle d'identification du poste.
- A l'intérieur du poste, visible par l'exploitant au point de manœuvre des tableaux HTA et BT :
 - o AF 20 : pancarte¹⁹ "Soins aux électrisés",
 - o PR 11 : plaque d'identification du poste,
 - o mode d'emploi du tableau HTA et plaque d'identification pour chaque interrupteur à fournir par le constructeur du tableau HTA.



PR 10



PR 11



AF 20

4.2 Contrôle et réception de l'ouvrage

Se reporter aux dispositions mentionnées dans le fascicule n°1 : GP 06 « principes de base ». La fiche d'auto-contrôle spécifique au poste préfabriqué figure à l'annexe 6.

La réception de la partie du génie civil du poste est formalisée entre le représentant du GRD et le **maître d'ouvrage de l'opération** par l'Avis d'Achèvement de Travaux, la fiche d'auto-contrôle, le procès verbal de contrôle, la garantie décennale et la déclaration de conformité de l'ouvrage (article 56).

4.3 Mise en exploitation et mise sous tension

Se reporter aux dispositions mentionnées dans le fascicule n°1 : GP 06 « principes de base ».

4.4 Entretien

Les dispositions mentionnées dans le fascicule n°1 : GP 06 « principes de base » s'appliquent.

Si le GRD est exceptionnellement amené à accepter des locaux présentant des difficultés particulières, les aménagements correspondants ainsi que leur entretien (accès, ventilations, dispositifs spéciaux d'insonorisation, étanchéité...) sont à la charge **du maître d'ouvrage de l'opération**²⁰. Cette règle, indépendante des modalités de financement de l'opération, est à intégrer au cahier des charges de l'ensemble immobilier.

¹⁸ Affiches réglementaires conformes à la NF X 08-003 et à la spécification du Gestionnaire du réseau de distribution (ex : cahier des clauses techniques particulières d'Enedis relatif à la signalétique des ouvrages électriques référencé CCTP-SIGN OELEC-V2).

¹⁹ Pancarte imposée par l'arrêté du 14 février 1992.

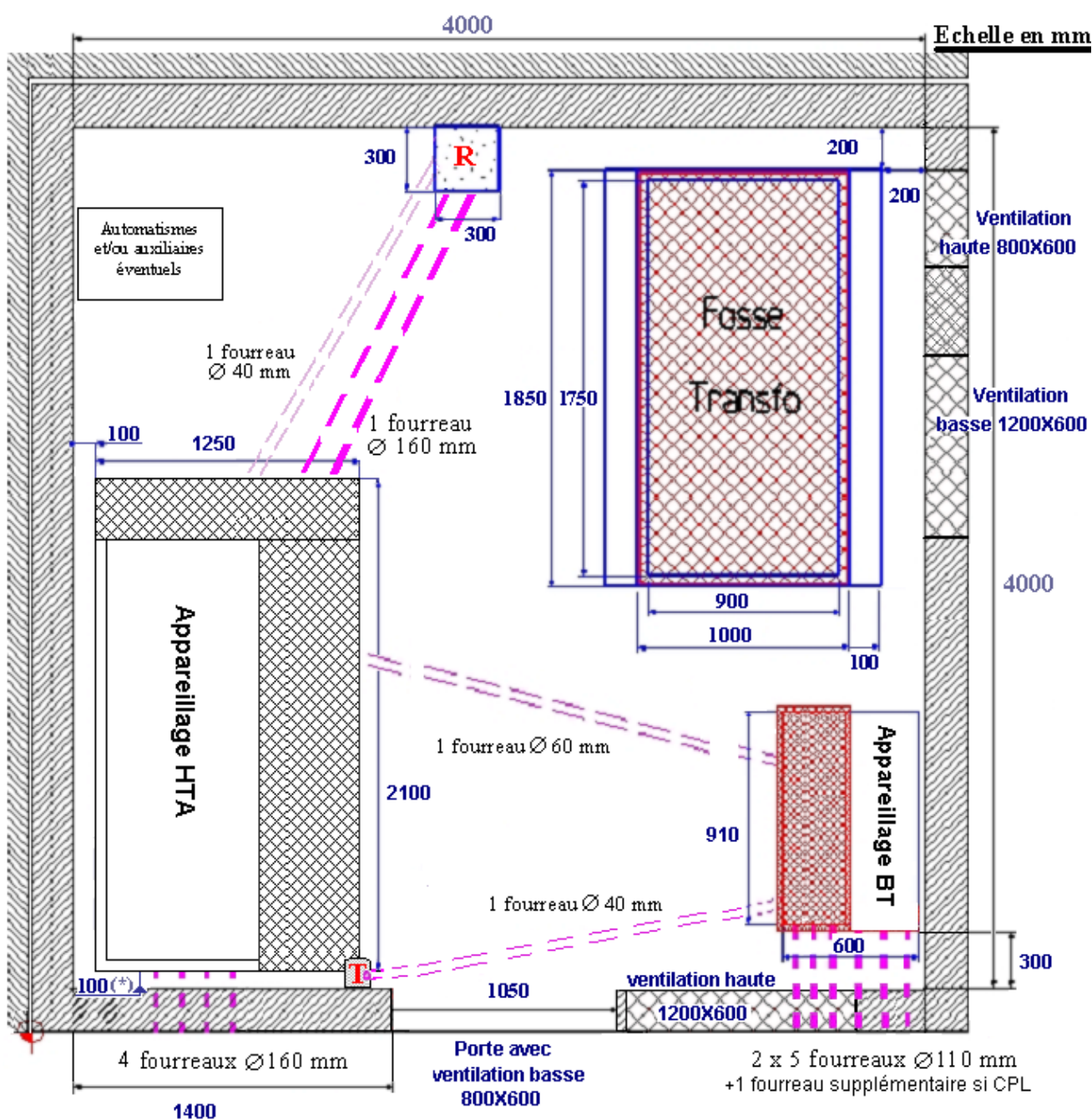
²⁰ Ainsi qu'aux successeurs/destinataires de l'ensemble construit

5 Glossaire

BFF	Boucle de Fond de Fouille
BT	Basse Tension comprise entre 50V et 1000V (UTE C11-001).
CPL	Courant Porteur en Ligne
CSTB	Centre Scientifique et Technique du Bâtiment . Etablissement public à caractère industriel et commercial créé en 1947 sous tutelle ministérielle.
DDD	Détecteur de Défaut Directionnel
DDA	Détecteur de Défaut Ampère-métrique
DIUO	Dossier d'Intervention Ultérieur d'Ouvrage
DP	Distribution Publique
EP	Eclairage Public
GRD	Gestionnaire de Réseau de Distribution . NB : Le réseau public de distribution d'électricité français appartient aux autorités concédantes - des communes ou des regroupements de communes. Au travers des contrats de concessions, elles délèguent l'exploitation*, l'entretien et le développement du réseau présent sur leur zone de desserte à un GRD . * conduite, utilisation, maintenance, dépannage, surveillance, accès, etc...
HTA	Haute Tension A comprise entre 1 000V et 50 000V (UTE C11-001).
IGH	Immeuble Grande Hauteur
IPN	Poutrelle Normalisée et définie comme un profilé en I
Maître d'ouvrage de l'opération	Signifie dans ce document, selon le cas : ⇒ une AODE agissant dans le cadre de sa maîtrise d'ouvrage en zone d'Electrification Rurale, ⇒ un promoteur ou un aménageur ou un lotisseur agissant en qualité de maître d'ouvrage de son opération immobilière lorsque le poste de distribution publique est inclus dans son opération, ⇒ ou un prestataire du GRD pour la réalisation d'un poste en dehors de toute opération immobilière.
PMEO	Possibilité de Mise en Exploitation de l' Ouvrage
PPACS	Prise de Potentiel Amovible pour Connecteur Séparable
PPRI	Plan de Prévention du Risque Inondation
PV	Procès Verbal
RTC	Réseau de Télécommunication Commuté
TIPI	Tableau Interface de Puissance et d' Information
UPN	Poutrelle Normalisée et définie comme un profilé en U , à ailes à faces inclinées
UF	Unité Fonctionnelle

ANNEXE 1 : PLAN DE MASSE TYPE

Nota : Les angles de mur doivent être le plus droit possible, sous peine de devoir augmenter ses côtes préférentielles pour l'installation et positionnement des appareillages. Il en est de même pour la verticalité des murs et la planéité du sol.



R : emplacement du regard de passage de la liaison HTA entre le tableau HTA et le transformateur.

T : emplacement de la borne principale de terre

(*) : voir dimensions indiquées en annexe 2

ANNEXE 2 : FOSSE DES EQUIPEMENTS

Fosse appareillage HTA

La profondeur de fosse de l'appareillage HTA est fixée à 0,80 m minima. Les longueurs et largeurs de la fosse HTA seront déterminées par le type et la marque de l'appareillage choisi, en veillant au respect des points suivants :

- dimensions de la fosse : taille suffisante pour respecter les rayons de courbure des câbles et distance suffisante entre le bord de la fosse et les points de fixations du tableau au sol ;
- distances aux murs (arrière et latéral) préconisées par le constructeur du tableau. En l'absence de préconisations constructeur, maintien d'une distance comprise entre 20 et 100 mm du mur latéral à l'appareillage ; l'arrière de l'appareillage sera positionné contre le mur en conservant une distance minimale de 100 mm.

En l'absence de donnée constructeur, un exemple type de fosse HTA (5UF) est proposée ci-après :

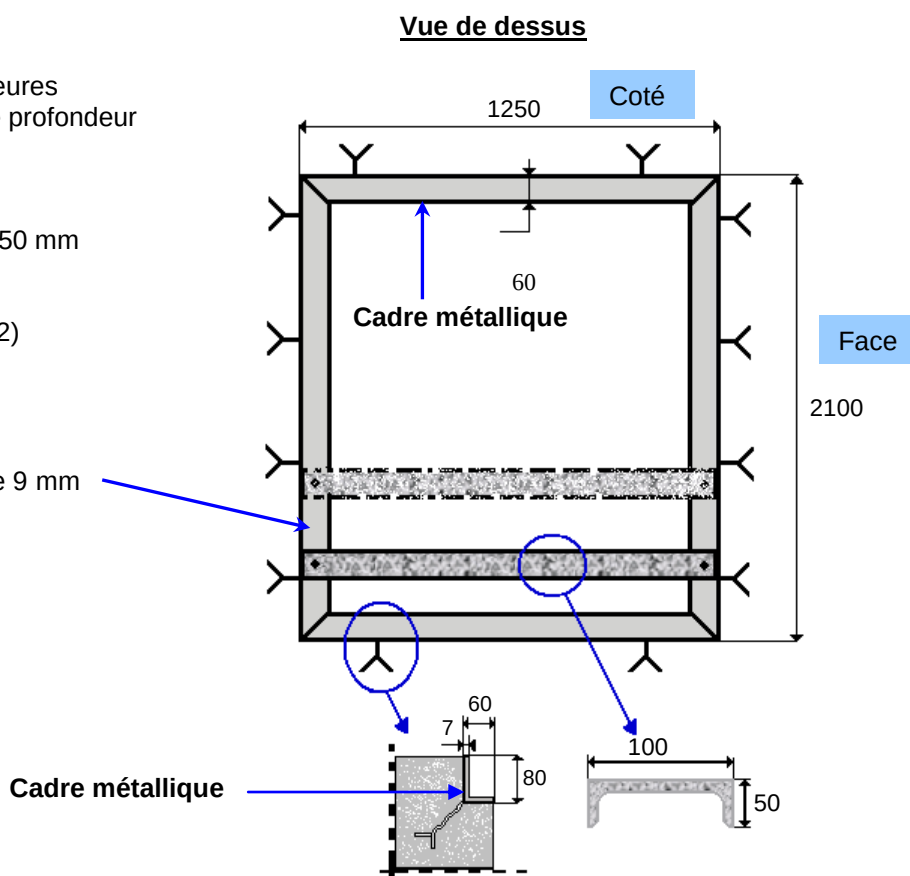
Côtes en mm

■ **Maçonnerie** : dimensions intérieures
2000 mm x 1150 mm x 800 mm de profondeur

■ **Cadre métallique** (Serrurerie) :
L 80 mm x 60 mm x 7mm
dimension hors tout 2100 mm x 1250 mm

■ **5 UPN** : U100 x 50 (NF A 45-202)
Longueur de 1230 mm
Epaisseur de 7mm

Trou de diamètre 9 mm



Le maître d'ouvrage assure la fourniture :

- de toutes les pièces métalliques prévues sur ce plan,
- des plaques d'obturation (matériau classé M0 ou M1) de résistance mécanique minimale de 0,5 tonne/m² (ex : plaque d'aggloméré-hydrofugées de classe M1 et de 22 mm d'épaisseur minimum).

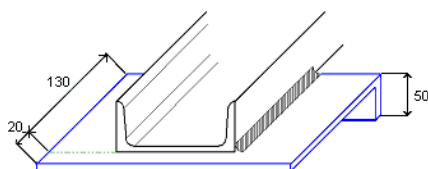
En fonction des côtes d'installation du tableau HTA, les UPN doivent être fixés préalablement au cadre. Les plaques permettent d'obturer les espaces vides laissés après la pose et la fixation du tableau HTA sur les UPN. La manutention du transformateur sur ces plaques est interdite.

Les découpes des plaques seront réalisées par l'équipementier du poste de transformation en fonction de l'appareillage HTA installé.

ANNEXE 2 : FOSSE DES EQUIPEMENTS

Fosse du transformateur

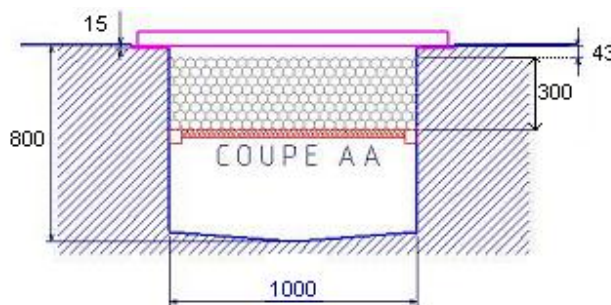
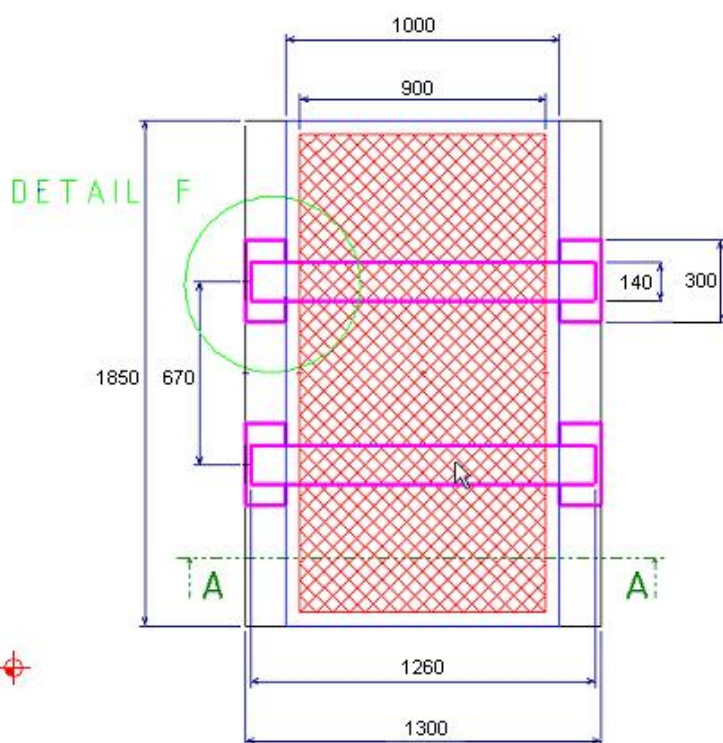
Les fers supports du transformateur seront constitués de profil UPN²¹ 19 de 140, de longueur 1260 mm, soudés sur deux plaques (Cf. figure suivante) en profil plat de 200 x 8 mm avec retour à 90° sur 50 mm. L'ensemble doit supporter un poids d'un transformateur de 3000 kg.



Détail F (en mm)

Le volume de diélectrique à retenir est de 600 litres sous le niveau inférieur d'un lit de galets de calibre 50 mm environ sur une épaisseur de 300 mm au-dessus d'une grille pare-feu (cf. C 11. 201 figure 30) ; un point bas est ménagé dans le fond de la fosse pour permettre un pompage éventuel.

NB. : Tout autre système de rétention et d'extinction de diélectrique pourra être utilisé sous réserve de l'accord du service de prescription du GRD



Les supports et la grille seront dimensionnés pour soutenir une épaisseur de 0,30 m de galets (calibre 50).

²¹ conforme à la NF A 45-202

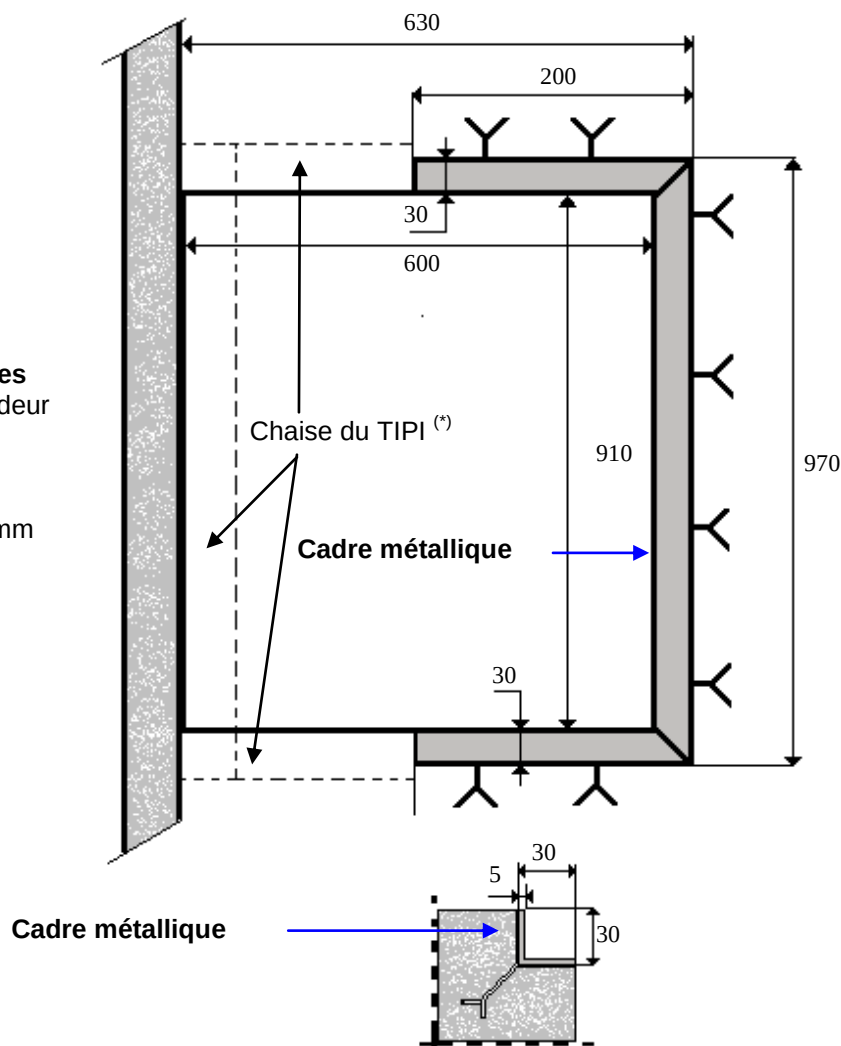
ANNEXE 2 : FOSSE DES EQUIPEMENTS

Fosse tableau BT

En l'absence de donnée constructeur, un exemple type de fosse BT est proposée ci-après :

Côtes en mm

- **Maçonnerie : dimensions intérieures**
910 mm x 600 mm x 800 mm de profondeur
- **Cadre métallique (serrurerie) :**
L 30mm x 30 mm x 5mm
Dimension hors tout : 970 mm x 200 mm



Le maître d'ouvrage assure la fourniture :

- de toutes les pièces métalliques prévues sur ce plan;
- des plaques d'obturation (matériau classé M0 ou M1) de résistance mécanique minimale de 500 kg/m² (ex : plaque d'aggloméré-hydrofugée de classe M1 et de 22 mm d'épaisseur minimum).

Ces plaques permettent d'obturer les espaces vides laissés après la pose du châssis du tableau BT et le raccordement des câbles BT.

Les découpes et poses des plaques seront faites par l'équipementier du poste de transformation en fonction de l'appareillage BT installé. Un espace suffisant pour réaliser des mesures sur les départs BT raccordés au TIPI doit être prévu.

La manutention du transformateur sur ces plaques est interdite.

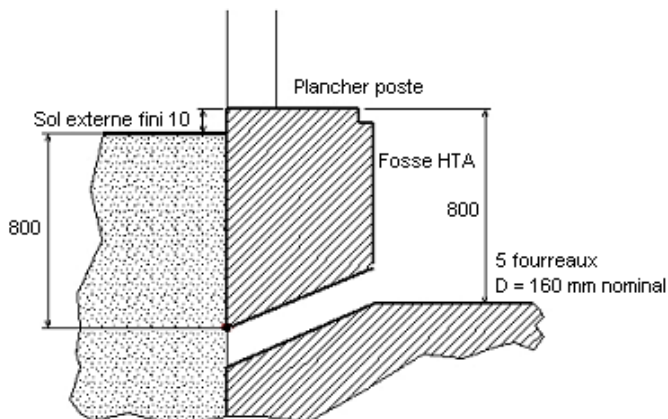
(*) La chaise du TIPI peut être remplacée par une cornière fixée au mur, sur laquelle le châssis du TIPI repose selon les points de fixation mentionnés dans la notice constructeur.

ANNEXE 3 : PENETRATIONS DES CABLES

Arrivées de câbles HTA

Les fourreaux seront disposés sur un plan horizontal, au plus près de la paroi avant de la fosse.

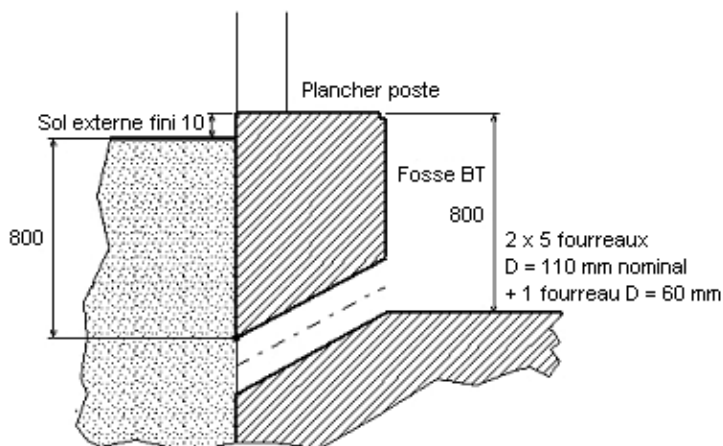
Leurs extrémités seront coupées de telle manière que les principes de pénétration décrits page suivante puissent être mis en œuvre.



Arrivées câbles BT

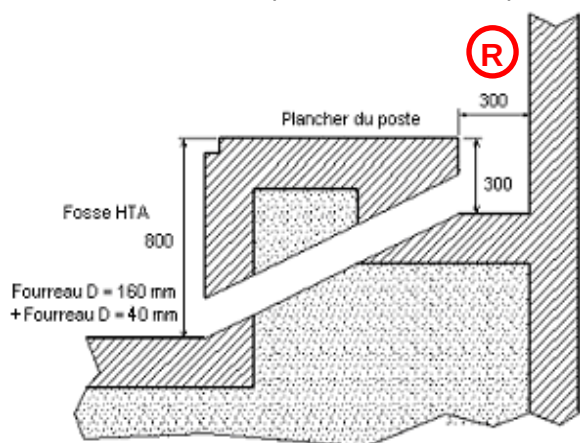
Les dix fourreaux seront disposés en deux nappes superposées. Leurs extrémités seront coupées de telle manière que les principes de pénétration décrits page suivante puissent être mis en œuvre.

Un fourreau supplémentaire pour CPL



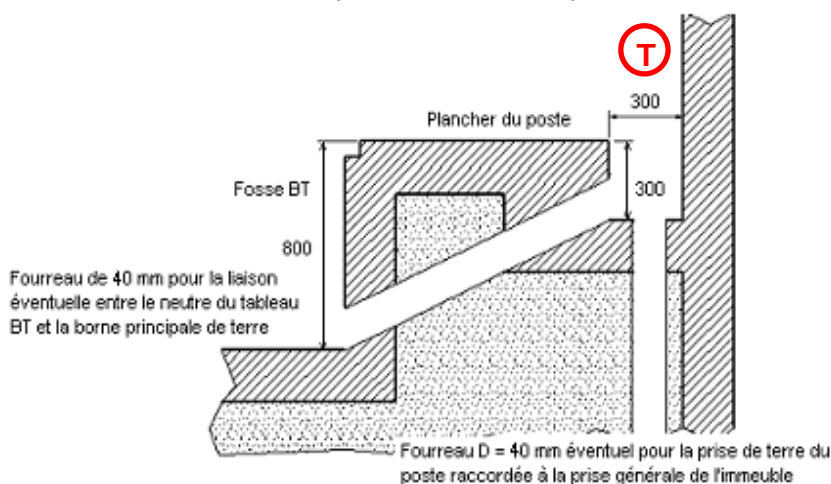
Liaison appareillage HTA – transformateur

Fourreau coupé au ras des deux parois verticales.



Liaison appareillage BT – borne principale de terre

Fourreau coupé au ras des deux parois verticales.



R : emplacement du regard de passage de la liaison HTA entre le tableau HTA et le transformateur.

T : emplacement de la borne principale de terre.

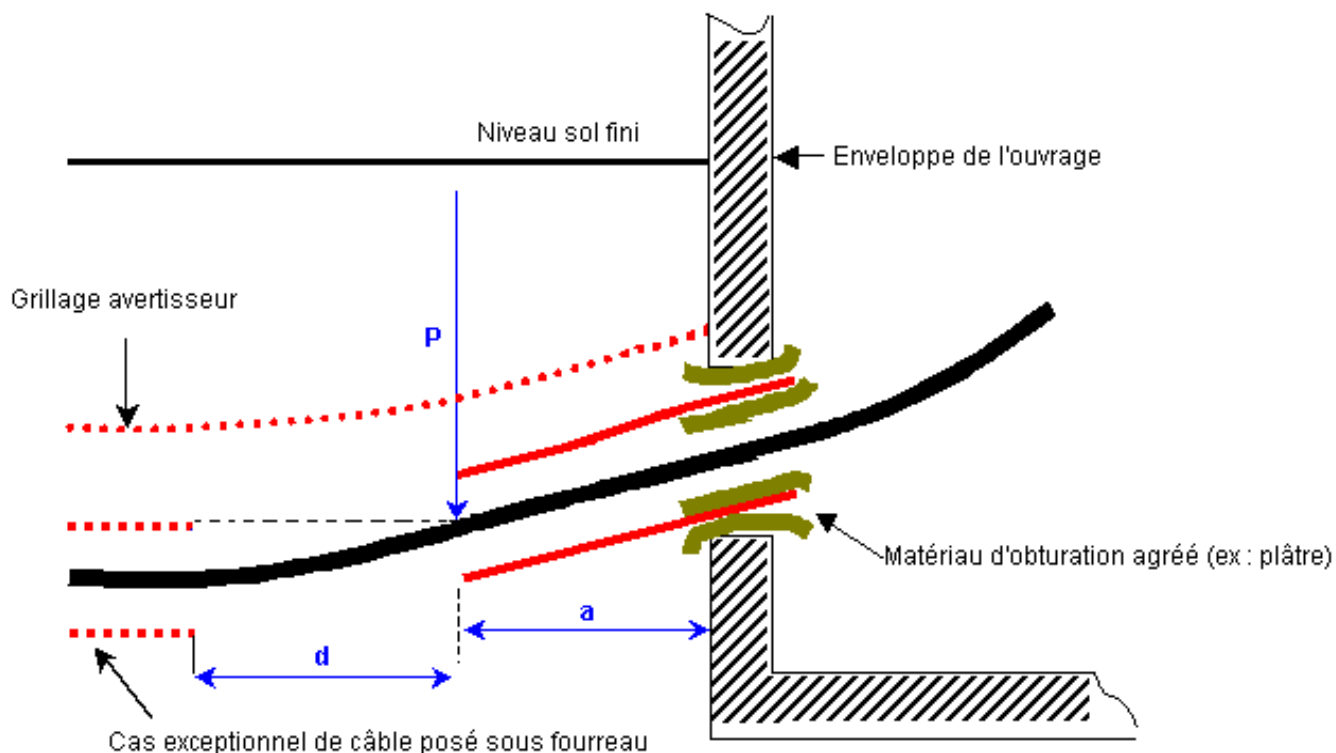
ANNEXE 3 : PENETRATIONS DES CABLES

Principes de réalisation des pénétrations

Ces dispositions sont applicables aux câbles HTA ou BT :

- la disposition et la longueur de fourreaux utilisés sont telles que les rayons de courbure des câbles soient respectés ;
- à l'intérieur du poste, les fourreaux de pénétration des câbles sont coupés au plus court permettant l'application d'un produit d'obturation (voir schéma suivant) ;
- à l'extérieur du poste, les fourreaux de pénétration des câbles sont coupés à une distance (a) minimale, telle que l'application d'un produit d'obturation soit possible ;
- les niveaux d'entrée des fourreaux sont inférieurs à celui des trous de pénétration utilisés ;
- tout câble ou ensemble de câbles enterrés doit être signalé par un dispositif avertisseur conforme aux normes (grillage rouge) placé au moins à 200 mm au-dessus de lui et ce, jusqu'à l'enveloppe. Lorsque des câbles ou ensembles de câbles appartenant à des domaines de tension différents sont superposés, un dispositif avertisseur doit être placé au-dessus de chacun d'eux (**arrêté ministériel du 17 mai 2001 art 37 §2**) ;
- la distance d (200 mm) et la pente du fourreau de pénétration visent à favoriser l'écoulement à l'extérieur de l'enveloppe des eaux drainées.

Schéma-type de réalisation des pénétrations de câbles



En vertu de l'article **37 §1 de l'arrêté technique du 17 mai 2001**, une protection mécanique est rendue nécessaire pour une profondeur $p < 650$ mm hors voie carrossable et $p < 850$ mm sous voie carrossable.

Elle peut être constituée par un fourreau en matière synthétique noyé dans le béton.

ANNEXE 3 : PENETRATIONS DES CABLES

Variables de réalisation des pénétrations de câbles dans les enveloppes :

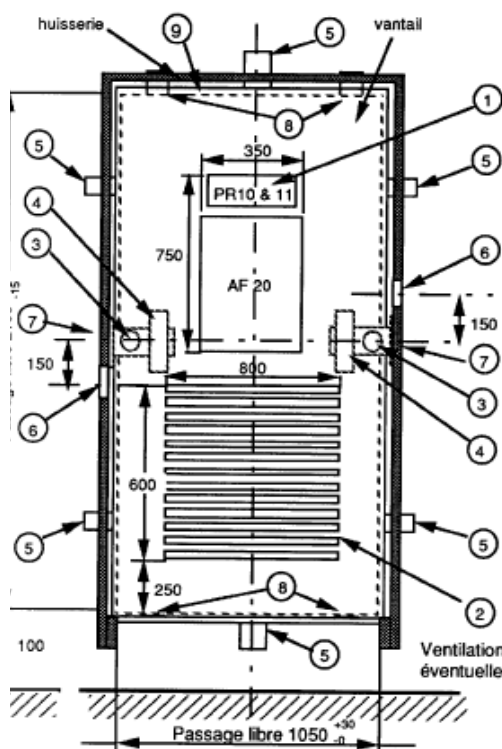
	En l'absence de règlement particulier, conformément à l'Arrêté Technique (art. 37)		Contraintes ou règlements locaux
	Sous trottoir ou accotement	Sous chaussée et autres cas	Satisfaction aux exigences locales et aux prescriptions l'Arrêté Technique
p : distance entre le sol fini et la partie supérieure du câble	650 mm	850 mm	idem
a : longueur de fourreau extérieur au poste	Si p $\geq$ 650 mm, minimum suffisant pour permettre l'application du produit d'obturation	Si p $\geq$ 850 mm, minimum suffisant pour permettre l'application du produit d'obturation	idem
	Si p < 650 mm, longueur telle qu'avec la pente, la condition de couverture p soit satisfaite	Si p < 850 mm, longueur telle qu'avec la pente, la condition de couverture p soit satisfaite	Idem
d : séparation des fourreaux (hypothèse d'un câble posé sous fourreau côté réseau)	200 mm		idem

ANNEXE 4 : EXEMPLE DE PORTE ET VENTILATION

Les produits doivent faire l'objet d'une déclaration d'aptitude à l'exploitation délivrée par le GRD.

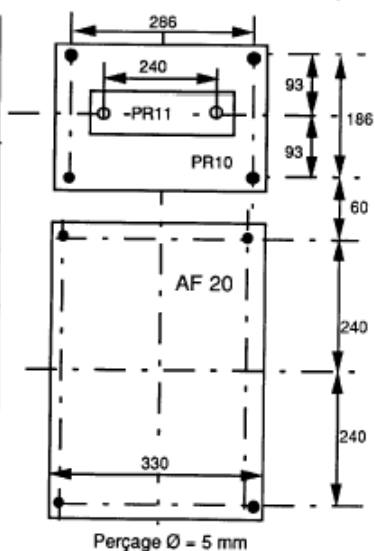
Sur la porte, un emplacement doit être réservé intérieurement et extérieurement pour permettre la fixation des affiches de sécurité.

Exemple de porte d'accès



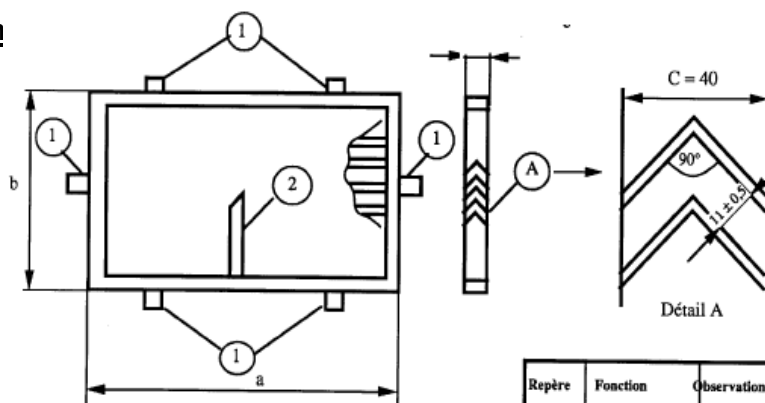
REPÈRE	FONCTION	OBSERVATIONS
1	Plan rectangulaire	Fixation des affiches
2	Grille de ventilation 800 x 600 mm ou > 0,42 m ²	Ventilation basse
3	Accès de la serrure	Gauche ou Droite
4	Moyen de préhension	Gauche ou Droite
5	Patte de fixation	A définir par le constructeur
6	Cadenassage temporaire	Gauche ou Droite
7-8	Point de blocage du vantaill en position fermée	Un point (7) ou 3 points (7)-(8)-(8) gauche ou droite suivant constructeur
9	Jeu 5 à 8 mm	Entre huisserie et vantaill

FIXATION DES AFFICHES ET PANCARTES



Exemple de grille de ventilation

La somme des surfaces utiles des grilles de ventilation hautes doit atteindre environ 1 m² et il en est de même pour les ventilations basses.



Type	a ⁽¹⁾	b ⁽¹⁾	c	s utile en m ²
1	800	400	40	0,27
2	800	600	40	0,42
3	1200	300	40	0,30
4	1200	600	40	0,64

(1) Cotes extérieures en mm de la partie encastrée (tolérance ± 2 mm)

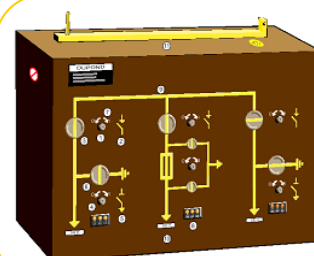
Repère	Fonction	Observations
1	Patte de fixation	A définir par le constructeur
2	Renfort éventuel	A définir par le constructeur

ANNEXE 5 : EXEMPLE D'EQUIPEMENT DE POSTE

Tous les matériels installés sur les postes préfabriqués doivent être des matériels déclarés « apte à l'exploitation » par le GRD selon les normes et spécifications en vigueur, et référencés sur le site Internet du GRD. Lorsque le GRD approvisionne des équipements, il fournit à l'Aménageur les caractéristiques à connaître.

Appareillage HTA

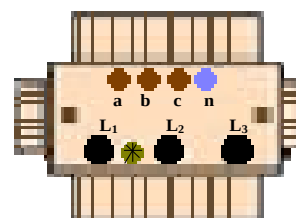
L'appareillage HTA installé est obligatoirement constitué par du matériel du type compact, ou compact extensible, insensible à son environnement, conforme à la spécification HN 64-S-52.



Transformateur HTA/BT

Le transformateur installé doit disposer d'une protection en amont des enroulements HTA (arrêté technique – article 19, NF C17 300 et amendement A1 mesure 7) et conforme au règlement UE 548/2014.:

- transformateur classique de type cabine (ex : HN 52-S-27) : la protection est assurée par un appareillage HTA,
- transformateur auto-protégé de type cabine (ex : HN 52-S-24) : la protection est intégrée dans l'appareil.



Appareillage BT

Dispositif de protection BT

Tout poste HTA/BT doit comporter un dispositif de protection basse tension dont le degré de protection est IP2X. Il est choisi en fonction :

- du type de poste installé,
- de la puissance du transformateur installé. On ne raccordera qu'un seul dispositif de protection BT par transformateur,
- du nombre de départs BT à alimenter (ex : TIPI 4-500 A -> 4 départs, TIPI 8-1200 A -> 8 départs).

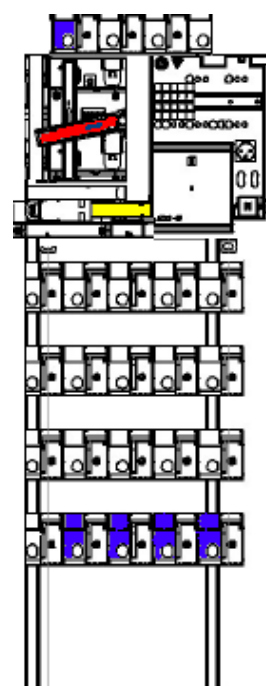
Coffret de télécommande et Détecteur de défaut

Certains postes peuvent nécessiter l'installation d'un coffret Interface de Télécommande et d'Information (ITI) ou d'un coffret de Permutation Automatique des Sources d'Alimentation (PASA : réseau double dérivation exclusivement). Pour faciliter la conduite du réseau de distribution, le Gestionnaire du réseau de distribution peut installer un détecteur de défaut.

Eclairage public intégré au poste préfabriqué

Des coffrets contenant les équipements nécessaires au contrôle et à la commande de l'éclairage public peuvent être installés dans un poste, accessible uniquement depuis l'extérieur. L'alimentation de ces équipements peut être réalisée :

- à partir du module de protection triphasé ACG incorporée au TIPI, l'intensité maximale admissible sur ce circuit est de 60 A,
- à partir d'un départ BT du TIPI, si l'intensité est supérieure à 60 A.



ANNEXE 6 : FICHE D'AUTO-CONTROLES - 1/2

Partie génie civil

	Sans objet	Conforme	Non conforme	Objet de la non-conformité ou observations
Signature de la convention du poste (enregistrement à définir).				
Génie civil				
Généralité				
▪ Attestation de garantie décennale du génie civil				
▪ Conformité de la réalisation présentée avec le projet de plan de masse soumis et accepté par le GRD				
▪ Remise de plans				
Circuit de terre				
▪ Présence et conformité de la valeur ohmique de la prise de terre générale de l'immeuble (terre de fond de fouille / dalle de l'immeuble) émergeant de 0,5 m au-dessus du niveau du plancher				
▪ Présence de l'acier d'armature du radier ou du plancher en béton armé à proximité de la prise de terre générale de l'immeuble et émergeant de 0,3 m au-dessus du niveau du plancher.				
Accès et dégagement				
▪ Accessibilité permanente au poste depuis la voie publique				
▪ Accessibilité pour le raccordement des câbles d'énergie				
▪ Dégagement suffisant pour l'ouverture de la porte du poste sans gêne (sur la voie publique, arbres, ...)				
▪ Absence d'obstacle devant les ventilations (hautes ou basses) et trappes passe câbles				
Fosses /pénétrations/ventilations				
▪ Conformité des fosses et serrures (tableau HTA, transformateur HTA/BT, tableau BT).				
▪ Conformité de la fosse à cuvelage étanche du transformateur équipé de son système auto-extincteur				
▪ Conformité et adéquation de la surface des ventilations haute et des ventilations basses à la puissance du transformateur				
▪ Absence de ventilation orientée vers des locaux d'habitations				
▪ Conformité et présence des fourreaux (HTA et BT) – rappel : les fourreaux non utilisés doivent être obturés.				
▪ Conformité des profondeurs de pénétration des câbles				
▪ Présence de protection mécanique adaptée surplombée de grillage avertisseur à l'arrivée des câbles dans le poste				
▪ Présence des plaques d'obturation des fosses				
Sols et murs				
▪ Conformité de la planéité du sol				
▪ Présence de dispositions constructives pour assurer la conformité du local totalement équipé aux niveaux de bruits autorisés par la réglementation.				
▪ Espacement de 5 cm et doublage des parois communes au poste et à d'autres locaux pour les cloisons				
▪ Aspect visuel de l'enveloppe du génie civil et de la jointure du poste avec l'immeuble				
▪ Réalisation des aménagements extérieurs spécifiques demandée par le maître d'ouvrage de l'opération et autorisé par le GRD				
▪ Eclairage du local et/ou du poste				
▪ Absence de conduit traversant le local				
▪ Arrêt de porte et affiches réglementaires à l'extérieur du poste (PR10, PR11, AF20B,)				
▪ Affiches réglementaires à l'intérieur du poste				

ANNEXE 6 : FICHE D'AUTO-CONTROLE - 2/2

Partie équipement électrique

	Sans objet	Conforme	Non conforme	Objet de la non-conformité ou observations
Appareillage HTA - Présence du mode d'emploi et de la notice du tableau HTA - Présence des accessoires de manœuvres - Calibre des fusibles HTA en adéquation avec la puissance assignée du transformateur - Montage et raccordement du détecteur de défaut - Présence des plaques d'obturation sur les caniveaux câbles - Présence du comparateur de phases - Identification des départs HTA - Raccordement du tableau au circuit de terre - Coffret de télécommande (raccordement et repérage)				
Transformateur - Visibilité de la plaque signalétique - Puissance en adéquation avec le projet - Tension en adéquation avec U Réseau HTA - Position de la prise de réglage - Raccordement HTA (embrochage et verrouillage des prises) - Liaison BT : le nombre de conducteurs en adéquation avec l'intensité assignée du tableau TIPI - Mise en place des protections isolantes sur les plages de raccordement BT				
Appareillage BT - Type de TIPI en adéquation avec la puissance du transfo - Repérage des départs - Contrôle du calibre des fusibles - Contrôle de l'éclairage public - Prise de courant sans terre - Raccordement des départs - Court-circuiteur en position ouverte, indicateur de position conforme - Raccordement du châssis au circuit de terre - Fixation de la platine du concentrateur LINKY - Autres (CPL, ...).				
Mise à la terre - Raccordement de tous les éléments à relier à la terre sur la borne de terre (neutre BT également si zone urbaine) - Mise à la terre du neutre raccordée sur le tableau TIPI - Vérification de la continuité du circuit de terre - Accès au dispositif de connexion (connecteur en « C ») - Coefficient de couplage (< 15 %) entre la première mise à la terre du neutre BT et la prise de terre des masses du poste - Résistance de la ou des prises de terre				