

Service d'électricité en moyenne tension

Norme E.21-12



m

3^e édition



Service d'électricité en moyenne tension

Norme E.21-12

3^e édition

© Hydro-Québec, mai 2011

Tous droits réservés.

Le présent document ne peut être reproduit qu'à des fins pédagogiques, avec mention de la source.

Table des matières

	Introduction	10
1	Renseignements généraux	14
1.1	Conditions d'application	14
1.2	Domaine d'application	14
1.3	Définitions	14
1.4	Unités de mesure	17
2	Renseignements administratifs	19
2.1	Objet	19
2.2	Abonnement au service d'électricité	19
2.2.1	Demande d'abonnement	19
2.2.2	Renseignements exigés	19
2.2.3	Renseignements fournis par Hydro-Québec	20
2.2.4	Documents et plans préliminaires	21
2.2.5	Documents et plans finaux	22
2.2.6	Plans d'aménagement	22
2.2.7	Conditions exigées avant le début des travaux	23
2.2.8	Délais	23
2.3	Communication entre les intervenants	23
2.4	Conditions préalables à la construction d'un poste moyenne tension	24
2.4.1	Généralités	24
2.4.2	Partage des responsabilités	24
2.4.3	Exécution des travaux	24
2.4.4	Inspection	24
2.4.5	Accès à l'appareillage	25
2.4.6	Interruption du service d'électricité	25
3	Renseignements techniques	27
3.1	Objet	27
3.2	Mise hors tension en vue de l'exécution de travaux	27
3.3	Travaux de génie civil	27
3.3.1	Ouvrages coulés sur place	27
3.3.2	Ouvrages préfabriqués	28
3.3.3	Emplacement de l'ouvrage de génie civil et de sa voie d'accès	28

3.4	Travaux de génie électrique	28
3.4.1	Limites d'alimentation	28
3.4.2	Mesurage	28
3.4.3	Emplacement du point de raccordement	28
3.4.4	Branchement du distributeur	29
3.4.5	Branchement du client	30
3.4.6	Mise à la terre (MALT)	31
3.5	Raccordement des équipements de production d'électricité	33
3.5.1	Raccordement en parallèle	33
3.5.2	Raccordement non parallèle	33
3.6	Qualité du service d'électricité	33
3.6.1	Perturbations	33
3.6.2	Facteur de puissance	34
3.6.3	Déséquilibre des charges	34
4	Construction de postes clients moyenne tension	36
4.1	Objet et domaine d'application	36
4.2	Configuration de la ligne moyenne tension	36
4.2.1	Généralités	36
4.2.2	Ligne aérienne d'Hydro-Québec	37
4.2.3	Ligne souterraine d'Hydro-Québec	38
4.3	Isolateurs	40
4.4	Parafoudres	40
4.5	Sectionneurs	40
4.6	Interrupteurs	41
4.7	Fusibles	41
4.8	Disjoncteurs et transformateurs de courant	41
4.8.1	Disjoncteurs	41
4.8.2	Transformateurs de courant	42
4.9	Verrouillage et permutation	42
4.9.1	Verrouillage	42
4.9.2	Permutation	42
4.10	Transformateurs de puissance	43
4.11	Perte d'alimentation sur une phase	43
4.12	Ordre de succession des phases	44
4.13	Affichage	44

5	Protection de l'installation électrique	46
5.1	Objet	46
5.2	Protection par fusibles	46
5.3	Protection au moyen de relais de surintensité	46
5.4	Réglages des relais de protection	47
5.5	Essais de fonctionnement des appareils de commande et de protection ainsi que des systèmes auxiliaires	48
5.6	Essais de fonctionnement avant la mise sous tension	48
5.7	Vérifications périodiques	49
6	Construction de la chambre de sectionnement	51
6.1	Objet	51
6.2	Emplacement et accès	51
6.3	Dimensions de la chambre de sectionnement	51
6.4	Construction	51
6.4.1	Généralités	51
6.4.2	Murs, plancher, toit et plafond	52
6.4.3	Palier et rampe d'accès	52
6.4.4	Finition	53
6.4.5	Porte, seuil amovible et accessoires	53
6.4.6	Étrier de tirage	54
6.4.7	Canalisation multitubulaire pour câbles moyenne tension	54
6.5	Mise à la terre	55
6.5.1	Ceinture d'équipotentialité	55
6.5.2	Collecteur de terre	55
6.5.3	Piquets de terre et contrepoids	55
6.6	Ventilation	56
6.7	Services auxiliaires	56
6.7.1	Responsabilité du client	56
6.7.2	Caractéristiques des services auxiliaires	56
7	Construction des ouvrages de génie civil	59
7.1	Objet	59
7.2	Généralités	59
7.2.1	Emplacement	59
7.2.2	Matériaux de remblai	59
7.2.3	Excavation et remblayage	60
7.3	Construction des conduits bétonnés	61
7.3.1	Matériaux	61
7.3.2	Excavation	62
7.3.3	Exécution	62

7.3.4	Conduites de gaz et d'eau	63
7.3.5	Béton de ciment	63
7.3.6	Bétonnage	64
7.3.7	Arrêt de conduits	64
7.3.8	Protection	65
7.3.9	Remblayage	66
7.3.10	Nettoyage et vérification des conduits	66
7.4	Construction des conduits de liaison aérosouterraine	67
7.5	Construction des chambres de raccordement, des chambres de sectionnement et des socles pour armoires de sectionnement	67
7.5.1	Généralités	67
7.5.2	Distance permise	68
7.5.3	Excavation	68
7.5.4	Drainage des chambres	68
7.5.5	Mise à la terre	68
7.5.6	Protection mécanique des appareils de protection et de sectionnement	69

Liste des tableaux

1	Caractéristiques des appareils alimentés à une tension de 25 kV	36
2	Écart minimal de temps pour la coordination de la protection	47
3	Fuseau granulométrique des matériaux de remblai	60
4	Caractéristiques du béton de ciment pour conduits bétonnés	63
5	Fuseau granulométrique du béton de ciment	64
6	Périodes minimales de cure	64

Illustrations

- 2.01** Légende
- 3.01** Branchement aérien-aérien – Alimentation unique
- 3.02** Branchement aérien-souterrain – Alimentation unique
- 3.03** Branchement aérosouterrain – Alimentation unique
- 3.04** Branchement souterrain-souterrain – Alimentation d'un poste de moins de 4 MVA
- 3.05** Branchement souterrain-souterrain – Alimentation d'un poste jusqu'à 12 MVA
- 3.06** Construction typique d'un poste client moyenne tension
- 4.01** Symboles graphiques pour l'appareillage moyenne tension
- 4.02** Poste blindé – Entrée des câbles par le haut
- 4.03** Poste blindé – Entrée des câbles par le bas
- 4.04** Points fixes de MALT
- 6.01** Chambre de sectionnement – Alimentation de moins de 4 MW
- 6.02** Porte de la chambre de sectionnement – Alimentation de moins de 4 MVA
- 6.03** Seuil amovible – Alimentation de moins de 4 MVA
- 6.04** Moraillon – Alimentation de moins de 4 MVA
- 6.05** Chambre de sectionnement – Alimentation jusqu'à 12 MVA
- 6.06** Porte de la chambre de sectionnement – Alimentation jusqu'à 12 MVA
- 6.07** Seuil amovible – Alimentation jusqu'à 12 MVA
- 6.08** Moraillon – Alimentation jusqu'à 12 MVA
- 6.09** Étrier de tirage
- 6.10** Entrée des conduits
- 6.11** Installation de mise à la terre – Alimentation de moins de 4 MVA
- 6.12** Installation de mise à la terre – Alimentation jusqu'à 12 MVA
- 6.13** Services auxiliaires

Dessins normalisés

Ces dessins sont extraits des *Normes de construction du réseau souterrain*, B.41.21.

- 01-1110** Configurations générales d'une canalisation multitubulaire
Référence : article 7.3.3
- 01-1120** Configurations générales d'une canalisation multitubulaire armée
Référence : article 7.3.3
- 01-1130** Coupe longitudinale
Référence : article 7.3.3
- 01-1310** Arrêt de conduits
Référence : article 7.3.7
- 01-1510** Nettoyage et vérification des conduits
Référence : article 7.3.10
- 01-2120** Deux conduits de 75, 100 ou 115 mm de diamètre
sur un poteau en bois
Référence : articles 4.2.2 et 7.4
- 01-2135** Montage d'un conducteur de terre et d'un piquet de terre
Référence : article 3.4.6.1
- 02-1010** Chambres de raccordement – Généralités
Référence : chapitre 7
- 02-1110** Configuration générale d'une chambre de raccordement
Référence : chapitre 7
- 02-1140** Coffrage d'une chambre de type 3
Référence : chapitre 7
- 02-1440** Emplacement et fixation des cornières aux murs
d'une chambre de type 3
Référence : chapitre 7
- 02-1480** Emplacement des étriers de tirage et de l'anneau de tirage au plancher
Référence : article 6.4.6
- 02-1510** Mise à la terre des chambres types 1, 3 et 4
Référence : article 7.5.5
- 02-1610** Drainage
Référence : article 7.5.4
- 03-3010** Socles – Généralités – Mise à la terre
Référence : article 6.5

- 03-3425** Poteaux de protection pour appareils sur socle – Circulation lourde
Référence : article 7.5.6
- 03-3610** Installation de mise à la terre pour un socle
Référence : article 7.5.5
- 03-3620** Installation de mise à la terre pour deux socles
Référence : article 7.5.5
- 03-4110** Coffrage (chambres pour CPS et CSI)
Référence : article 7.5.1
- 03-4120** Dalle bouchon pour cabine de sectionnement isolée
Référence : article 7.5.1
- 03-4410** Protection mécanique pour cabine de protection et de sectionnement
Référence : article 7.5.6
- 03-4420** Protection mécanique pour deux cabines de protection et de sectionnement
Référence : article 7.5.6
- 03-4610** Mise à la terre
Référence : article 7.5.5
- 04-2202** Étrier de tirage robuste au mur pour chambre de raccordement
Référence : article 6.4.6
- 04-2410** Support de fixation au mur pour conducteur de terre
Référence : article 6.5.2
- 04-2475** Protège-sortie de canalisation de 1106 mm de largeur
Référence : article 7.4
- 05-1110** Protège câble sur poteau en bois
Référence : article 7.4
- AG96-031-01, AG96-031-02 et AG96-031-03**
Boîtiers de MALT
Référence : article 4.2.3.4

Dessins complémentaires

- 02-1020** Choix des types de chambres
- 02-1030** Dimensions intérieures
- 02-1115** Configuration générale des chambres et des cadres
- 02-1160** Coffrage du puisard
- 02-1180** Raccordement d'une canalisation à un chambre de raccordement
- 02-1420** Emplacement et fixation des cornières aux murs
d'une chambre de type 1
- 02-1450** Emplacement et fixation des cornières aux murs
d'une chambre de type 4
- 02-1460** Ancrage des cornières aux murs
- 02-1481** Emplacement des étriers de tirage pour
les canalisations principales
- 02-1482** Emplacement des étriers de tirage pour les canalisations
supérieures et de dérivation
- 04-8100** Liste des matériaux normalisés

Introduction

Les conditions de service d'électricité sont établies en vertu du document intitulé *Conditions de service d'électricité*, telles qu'elles ont été approuvées par la Régie de l'énergie, conformément à la décision D-2008-028.

La présente norme s'applique au *Service d'électricité en moyenne tension* et découle de ce document ainsi que des normes en vigueur à Hydro-Québec Distribution, notamment :

- E.12-01, *Exigences relatives au raccordement de la production décentralisée au réseau de distribution moyenne tension d'Hydro-Québec;*
- E.12-08, *Exigences relatives à la mise en parallèle momentanée d'équipements de production d'urgence avec le réseau de distribution d'Hydro-Québec;*
- E.12-06, *Exigences relatives au raccordement de la production décentralisée sans injection de puissance au réseau de distribution d'Hydro-Québec;*
- C.22-03, *Exigences techniques relatives au raccordement des charges fluctuantes au réseau de distribution d'Hydro-Québec;*
- C.25-01, *Exigences techniques relatives à l'émission d'harmoniques par les installations de clients raccordées au réseau de distribution d'Hydro-Québec.*

La présente norme tient compte des modalités d'application définies dans le *Code de construction du Québec – Chapitre V, Électricité* (C.22.10, dernière édition), ci-après appelé le Code.

Les normes suivantes sont également issues des *Conditions de service d'électricité* :

- E.21-10, *Service d'électricité en basse tension;*
- E.21-11, *Service d'électricité en basse tension à partir des postes distributeurs;*
- E.21-13, *Exigences techniques relatives à la protection et à l'émission de perturbations des installations de clients raccordées au réseau de distribution d'Hydro-Québec;*
- F.22-01, *Mesurage de l'électricité en moyenne et en haute tension.*

Autres références utiles :

- CSA C22.3, N° 1 *Réseaux aériens*
- CSA C22.3, N° 7 *Réseaux souterrains*

ANSI C29.2	<i>American National Standard for Insulators – Wet-Process Porcelain and Toughened Glass – Suspension Type</i>
ANSI C29.6	<i>American National Standard for Wet-Process Porcelain Insulators – High-Voltage Pin Type</i>
ANSI/IEEE C37.90.0	<i>IEEE Standard for Relays and Relay Systems Associated with Electric Power Apparatus – Description</i>
ANSI/IEEE C37.90.1	<i>Transient Specification</i>
ANSI/IEEE C37.90.2	<i>IEEE Trial-Use Standard Withstand Capability of Relay Systems to Radiated Electromagnetic Interference from Transceivers</i>
CSA C22.2-211.3	<i>Rigid Reinforced Thermoset (RE) Conduits and Associated Fittings</i>
ASTM D3350	<i>Standard Specifications for Polyethylene Plastics Pipe and Fittings Materials</i>
ASTM D1248	<i>Standard Specifications for Polyethylene Plastics Extrusion Materials for Wire and Cable</i>

Hydro-Québec publie la 3^e édition de la norme E.21-12, en vigueur le 1^{er} mai 2011. Cette norme vise à mieux renseigner le personnel, les maîtres électriciens, les ingénieurs-conseils et les fabricants sur la mise en place ou la modification des installations électriques en moyenne tension. Elle vise aussi à faciliter les relations entre Hydro-Québec et sa clientèle à ce sujet.

En cas de conflit d'interprétation, les règlements en vigueur au Québec ont préséance sur la présente norme.

Michel Hudon

Directeur – Expertise et soutien à la réalisation des travaux
Vice-présidence – Réseau de distribution
Hydro-Québec Distribution

Le contenu de cette norme a été validé par :

Ghislain Courcy

Conseiller – Expertise souterraine
Direction – Expertise et soutien à la réalisation des travaux
Vice-présidence – Réseau de distribution
Hydro-Québec Distribution

Le contenu technique des textes et des tableaux de cette norme a été vérifié par les ingénieurs suivants :

Génie électrique :

Génie civil :

Michel Côté

Ingénieur – Expertise souterraine
Direction – Expertise et soutien
à la réalisation des travaux
Vice-présidence – Réseau de distribution
Hydro-Québec Distribution

Carole Bessette

Ingénieure – Expertise souterraine
Direction – Expertise et soutien
à la réalisation des travaux
Vice-présidence – Réseau de distribution
Hydro-Québec Distribution



Renseignements généraux

1 Renseignements généraux

1.1 Conditions d'application

La présente norme a pour objet de décrire les caractéristiques et les exigences techniques applicables au service d'électricité en moyenne tension.

L'installation du client doit être conforme aux normes d'Hydro-Québec ainsi qu'aux règlements qui s'y rapportent.

1.2 Domaine d'application

La présente norme s'applique aux travaux effectués en vue de fournir le service d'électricité en moyenne tension sur le territoire couvert par Hydro-Québec. Elle décrit également les conditions d'utilisation et de fourniture des équipements de production d'électricité en moyenne tension.

Elle concerne toute demande d'abonnement ou toute modification de l'installation électrique du client pouvant soit augmenter la puissance souscrite ou raccordée, soit affecter la qualité de l'onde du réseau d'Hydro-Québec.

1.3 Définitions

Les termes définis ci-dessous sont les plus courants. D'autres notions expliquées dans les documents de référence susmentionnés doivent être prises en compte aux fins de l'application de la présente norme.

accepter

Attester que les plans, les devis ainsi que les ouvrages de génie électrique et de génie civil sont conformes aux exigences d'Hydro-Québec.

amont

Partie de la ligne ou de l'installation électrique située entre le point considéré et la source d'alimentation.

Synonyme : côté source

aval

Partie de la ligne ou de l'installation électrique située entre le point considéré et la charge.

Synonyme : côté charge

chambre annexe de raccordement

Ouvrage de génie civil rattaché ou incorporé à un bâtiment par un ou des murs mitoyens et destiné à contenir l'appareillage électrique au point de raccordement.

canalisation multitubulaire

Canalisation souterraine enrobée de béton et constituée d'un certain nombre de conduits en nappes ou en nappes superposées.

ceinture d'équipotentialité

Conducteur de liaison équipotentielle faisant partie du dispositif de mise à la terre, enfoui horizontalement, qui sert à réduire la tension de contact et la tension de pas tout en abaissant la résistance de terre.

cellule métallique

Structure de métal renfermant les appareils de sectionnement et de protection, les transformateurs de mesure et les barres omnibus dans des enveloppes métalliques individuelles.

chambre de jonction

Ouvrage de génie civil en béton, généralement souterrain, assez grand pour que le personnel puisse y entrer, et qui sert à la jonction des câbles provenant d'une ou de plusieurs canalisations multitubulaires.

charge calculée

Charge établie selon les exigences de la section 8 du *Code de construction du Québec*.

Code

Code de construction du Québec, Chapitre V – Électricité (C22.10, dernière édition).

collecteur de terre

Conducteur qui relie électriquement un certain nombre de conducteurs et d'électrodes de terre.

conducteur de terre

Conducteur enterré assurant une liaison électrique entre plusieurs ou tous les supports d'une ligne aérienne et le sol, réduisant ainsi la résistance de terre de ces derniers.

contrepois

Conducteur faisant partie du système de mise à la terre, enfoui dans le sol.

CSA

Association canadienne de normalisation.

dispositif de protection (contre les surintensités)

Dispositif destiné à ouvrir automatiquement un circuit électrique, dans des conditions déterminées de surcharge ou de court-circuit, par fusion de métal (fusible) ou par un moyen électromécanique.

dispositif de sectionnement

Dispositif ou groupe de dispositifs ou autres moyens par lesquels le courant des conducteurs d'un circuit peut être coupé.

harmonique

Tension et courant sinusoïdal dont les fréquences sont des multiples entiers de la fréquence du réseau (60 Hz).

liaison aérosouterraine

Liaison assurant la transition entre la ligne aérienne et la ligne souterraine.

MALT

Mise à la terre.

matériel homologué

Matériel reconnu conforme aux exigences techniques d'Hydro-Québec à la suite d'essais réalisés sur un échantillon d'une unité de production.

piquet de terre

Électrode de terre faisant partie du système de mise à la terre, constituée d'une barre ronde métallique enfoncée dans le sol.

point fixe de mise à la terre

Pièce métallique à tête sphérique normalisée par Hydro-Québec servant à raccorder temporairement le câble de mise à la terre.

poste blindé

Poste dont l'appareillage de sectionnement et de protection, les transformateurs de mesure et les barres omnibus sont enfermés dans des enveloppes métalliques.

puissance raccordée maximale

Puissance nominale des transformateurs, augmentée du facteur de surcharge admissible de ces derniers (au dernier stade de refroidissement).

réseau électrique avec neutre mis à la terre

Réseau électrique dont le neutre est effectivement mis à la terre et qui satisfait aux deux conditions suivantes :

$$\begin{array}{lll} \underline{X}_0 \leq 3 & \text{et} & \underline{R}_0 \leq 1 \quad \text{où : } \underline{X}_0 = \text{réactance de séquence homopolaire} \\ \underline{X}_1 & & \underline{X}_1 = \text{réactance de séquence directe} \\ & & \underline{R}_0 = \text{résistance de séquence homopolaire} \end{array}$$

système de mise à la terre

Ensemble des conducteurs – le collecteur de terre ou la ceinture d'équipotentialité (ou les deux) ainsi que les piquets de terre ou les contrepoids (ou les deux) – servant à la mise à la terre d'un poste.

Synonyme : système de MALT

1.4 Unités de mesure

Les unités de mesure suivantes sont utilisées dans la présente norme :

angle	degré (°)
énergie	kilowattheure (kWh)
force	newton (N) kilonewton (kN)
grosueur des conducteurs	American Wire Gage (AWG) millier de mils circulaires (kcmil)
intensité nominale	ampère (A) kiloampère (kA)
longueur	mètre (m) millimètre (mm)
puissance active	kilowatt (kW)
puissance apparente	kilovoltampère (kVA)
résistance du béton	mégapascal (MPa)
surface	mètre carré (m²)
tension	volt (V) kilovolt (kV)
température	degré Celsius (°C)
volume	mètre cube (m³)

Dans les illustrations et les dessins normalisés, les dimensions sont en millimètres, sauf indication contraire.



Renseignements administratifs

2 Renseignements administratifs

2.1 Objet

Le présent chapitre porte sur les renseignements relatifs à une demande d'abonnement au service d'électricité en moyenne tension.

2.2 Abonnement au service d'électricité

2.2.1 Demande d'abonnement

La demande d'abonnement doit être faite par écrit à Hydro-Québec par le titulaire ou son représentant dûment autorisé, soit le maître électricien ou l'ingénieur-conseil.

À la réception du formulaire «Demande d'alimentation et déclaration de travaux», Hydro-Québec raccordera l'installation électrique du client si les exigences de la présente norme sont respectées. Elle ne procédera à aucune vérification de l'installation du client, notamment en ce qui concerne les parties du bâtiment, les murs sans ouverture, les murs coupe-feu ou toute autre exigence particulière. Elle tiendra pour acquit que le maître électricien ou l'ingénieur-conseil qui a transmis le formulaire susmentionné aura effectué les travaux dans les règles de l'art et selon les prescriptions du *Code*. Toutefois, toute dérogation, de quelque nature que ce soit, devra faire l'objet de la modification appropriée ou d'une approbation écrite de la Régie du bâtiment, que le maître électricien transmettra à Hydro-Québec préalablement au raccordement.

Par ailleurs, s'il juge qu'une installation en aval du point de raccordement présente une défectuosité ou un risque d'accident, le représentant d'Hydro-Québec pourra demander aux autorités compétentes de procéder à une validation avant le raccordement.

2.2.2 Renseignements exigés

En plus des renseignements exigés dans les *Conditions de service d'électricité*, la demande doit comprendre l'information suivante :

- le nom et l'adresse du représentant du client;
- la puissance raccordée maximale;
- la puissance maximale appelée;
- la puissance nominale des transformateurs;

- l'accroissement prévisible de la charge ;
- les caractéristiques des charges non linéaires raccordées (ex. : thyristors, triacs et transistors de puissance) ;
- les caractéristiques des moteurs de 50 hp ou plus ;
- le facteur de puissance minimal prévu ;
- l'équipement de production d'électricité et l'accumulateur d'énergie ;
- le plan de cadastre et le plan d'implantation approuvé, s'il y a lieu, par les autorités municipales ;
- l'emplacement potentiel des ouvrages de génie civil et de l'appareillage de sectionnement ;
- la superficie du bâtiment ;
- toute autre donnée susceptible d'influencer le choix du tracé ou pouvant entraîner des difficultés de construction (ex. : borne d'incendie, réseau d'aqueduc ou de distribution de gaz, clôture).

Par ailleurs, la demande d'abonnement doit être faite en français.

2.2.2.1 Plans et dessins

Le client doit fournir tous les plans et dessins sur support informatique (format graphique DWG ou DXF) et l'original (version papier) des plans qui doivent de préférence être géoréférencés. Les plans et dessins reliés au poste à aménager doivent être présentés séparément.

Dans tous les cas, le client doit remettre à Hydro-Québec trois copies ou une copie reproductible du plan de localisation des ouvrages de génie civil élaboré par un arpenteur-géomètre.

2.2.3 Renseignements fournis par Hydro-Québec

Hydro-Québec analysera les renseignements que le client lui a fournis en vue d'établir les caractéristiques techniques du service d'électricité. Elle lui indiquera ensuite les précisions suivantes :

- la tension d'alimentation ;
- le mesurage ;
- le point de raccordement ;
- le point de livraison ;
- la puissance raccordée maximale ;
- les renseignements relatifs à la protection située en amont du point de raccordement ;
- les caractéristiques du réseau aux fins des études d'harmoniques, de papillotement ou autres, lorsque qu'elles sont exigées ;

- les exigences techniques relatives aux équipements de production d'électricité du client, le cas échéant;
- le montant de la contribution financière, s'il y a lieu;
- la convention;
- le questionnaire d'évaluation environnementale.

D'autre part, Hydro-Québec avisera au préalable le client de la nécessité de réaliser et de fournir les études exigées (coordination de la protection, harmoniques, papillotement, etc.).

2.2.4 Documents et plans préliminaires

Au moins deux mois avant l'attribution des contrats aux tierces parties (entrepreneurs, fabricants, etc.), le client ou son représentant doit fournir à Hydro-Québec les plans, documents et renseignements préliminaires suivants :

- a) le plan d'implantation à l'échelle, y compris le plan de cadastre et l'emplacement de l'installation électrique moyenne tension, qui indique les points de raccordement et de livraison déterminés par Hydro-Québec;
- b) les plans des ouvrages de génie civil du poste élaborés selon les exigences d'Hydro-Québec ainsi qu'une vue en élévation montrant le profil et la profondeur de la canalisation multitubulaire, le niveau du terrain, l'élévation du point de drainage, etc.;
- c) un schéma unifilaire de l'installation électrique basse et moyenne tensions;
- d) les caractéristiques du matériel et des appareils électriques du poste moyenne tension et, s'il y a lieu, de tout autre poste privé ainsi qu'un schéma de leur emplacement avec les précisions suivantes :
 - le type d'interrupteur ou de disjoncteur, le nom du fabricant, le modèle, la puissance nominale, la puissance d'interruption et la tension nominale;
 - le réglage des relais, le calibre des fusibles, les courbes de temps-intensité du courant et une étude de coordination;
- e) la confirmation ou l'annulation des données d'avant-projet;
- f) les résultats des études exigées en vertu de l'article 2.2.2 ainsi qu'une description des mesures correctives, s'il y a lieu;
- g) le questionnaire d'évaluation environnementale dûment rempli.

Un mois après la réception des documents susmentionnés, Hydro-Québec s'engage à les retourner au client annotés et accompagnés, s'il y a lieu, d'une liste de commentaires.

2.2.5 Documents et plans finaux

Au moins deux mois avant le début des travaux, le client ou son représentant doit fournir à Hydro-Québec les versions finales des plans, des documents et des études scellées par un ingénieur ainsi que les renseignements exigés à des fins d'acceptation.

Environ un mois après leur réception, Hydro-Québec retournera les versions finales dûment acceptées au client ou à son représentant. Celles-ci demeureront la propriété intellectuelle du client qui devra les conserver à titre de référence pendant toute la durée d'exploitation de son installation.

2.2.6 Plans d'aménagement

a) *Le profil*

Le profil représente une vue en coupe de l'ensemble du tracé des canalisations et des ouvrages. Pour utiliser de manière optimale la surface de dessin et obtenir une vue satisfaisante des ouvrages par rapport au niveau du terrain, le profil devrait être tracé à double échelle, soit 1/500 horizontalement et 1/50 verticalement. La partie supérieure du feuillet doit être quadrillée. On doit y indiquer le niveau du terrain, le recouvrement des canalisations, le nombre de conduits, les numéros des ouvrages, les croisements des ouvrages existants, l'échelle des élévations et l'élévation prévue du dessus du plancher des ouvrages.

b) *La vue en plan*

La vue en plan représente l'environnement du tracé à une échelle de 1/200 ou 1/500 selon les projets. En plus de fournir les renseignements relatifs à l'emplacement des ouvrages, elle doit illustrer toutes les autres données susceptibles d'influencer le choix du tracé ou les difficultés potentielles de construction (ex. : réseau d'aqueduc, clôture). Elle doit aussi comprendre les renseignements techniques supplémentaires suivants : les coupes transversales des canalisations avec la numérotation et le diamètre des conduits, une vue en plan de la liaison aérosouterraine, y compris l'orientation par rapport à l'axe de la ligne et les dimensions intérieures des ouvrages, le degré de courbure des canalisations, le point nord et toute autre information pertinente.

Le premier feuillet doit montrer un plan de localisation général relatif à l'ensemble du projet indiquant l'agencement des feuillets. Ce plan est habituellement placé sous la légende.

c) *La légende*

Une légende type est suggérée à l'illustration 2.01 de la présente norme.

2.2.7 Conditions exigées avant le début des travaux

2.2.7.1 Convention

Avant d'effectuer les travaux de raccordement, le client s'engage par écrit à signer une convention en vertu de laquelle il est tenu de respecter les exigences techniques et les conditions financières fixées par Hydro-Québec.

2.2.7.2 Contribution financière du client

La contribution financière du client est déterminée selon les modalités prévues dans les *Conditions de service d'électricité*.

Toute modification apportée par le client au projet initial doit être soumise à Hydro-Québec. Si Hydro-Québec accepte la modification, elle se réserve le droit de réviser la contribution financière du client pour tenir compte des frais supplémentaires.

2.2.8 Délais

Les délais prévus pour la réalisation des travaux de raccordement varient selon les projets. Ils peuvent se prolonger jusqu'à neuf mois suivant la réception des renseignements exigés à l'article 2.2.2.

Il peut s'écouler trois mois entre l'approbation des ouvrages de génie civil par le représentant d'Hydro-Québec et la date du raccordement.

Le client doit s'informer auprès d'Hydro-Québec des délais applicables au projet visé.

Hydro-Québec respectera l'échéance prévue dans la mesure où tous les renseignements ainsi que les plans et devis lui seront fournis et retournés dans les délais fixés.

2.3 Communication entre les intervenants

En vertu des *Conditions de service d'électricité*, Hydro-Québec doit être informée sur-le-champ de toute défectuosité électrique ou mécanique d'une installation électrique susceptible de perturber le réseau d'Hydro-Québec, de nuire à l'alimentation d'autres installations ou de mettre en danger la sécurité des biens ou des personnes.

Pour assurer la gestion de son réseau lorsque l'électricité est fournie en moyenne tension, Hydro-Québec doit pouvoir communiquer en tout temps avec le responsable désigné des installations électriques du client, et ce, conformément à la *Loi sur les maîtres électriciens* (L.R.Q., c.M-3). De même, Hydro-Québec doit être informée sans délai du changement de responsable des installations électriques.

2.4 Conditions préalables à la construction d'un poste moyenne tension

2.4.1 Généralités

Avant d'entreprendre la construction d'un poste moyenne tension ou d'apporter une modification à l'installation électrique d'un client, le maître électricien ou l'ingénieur-conseil doit se conformer aux exigences suivantes :

- se renseigner sur la disponibilité du service d'électricité et sur les conditions applicables;
- informer le client des démarches à entreprendre pour que son installation puisse être raccordée à la date désirée;
- prévenir le client qu'Hydro-Québec peut exiger des frais de raccordement, de prolongement ou de modification de la ligne et l'inviter à communiquer avec elle pour obtenir des renseignements additionnels.

2.4.2 Partage des responsabilités

Le client et Hydro-Québec demeurent propriétaires et responsables de leurs installations respectives.

2.4.3 Exécution des travaux

2.4.3.1 Travaux de génie électrique

Hydro-Québec exécute les travaux nécessaires à l'alimentation électrique de la ligne jusqu'au point de raccordement.

2.4.3.2 Travaux de génie civil

En vertu des *Conditions de service d'électricité*, le client doit construire, à ses frais et selon les exigences techniques d'Hydro-Québec, les ouvrages de génie civil et les équipements nécessaires à l'alimentation en électricité à partir de la ligne existante ou future jusqu'au point de raccordement, à l'exclusion des traversées de voies publiques et des prolongements. Le client demeure propriétaire des ouvrages de génie civil qu'il a construits sur sa propriété. Les modalités de la Commission des services électriques de Montréal (CSEM) s'appliquent sur le territoire que celle-ci couvre.

2.4.4 Inspection

Hydro-Québec doit être informée au moins 48 heures à l'avance (soit deux jours ouvrables) de la date de début des travaux qui nécessitent des inspections pendant la construction.

Elle se réserve le droit de vérifier si les travaux sont conformes aux exigences prescrites, en tout temps, pendant ou après la construction. En cas de non-conformité, elle peut exiger l'arrêt des travaux en avisant le client par écrit.

Un représentant d'Hydro-Québec doit vérifier et accepter les ouvrages de génie civil avant de procéder à l'installation des équipements électriques.

2.4.5 Accès à l'appareillage

L'appareillage électrique appartenant à Hydro-Québec et situé chez le client doit être accessible en tout temps, quel que soit son emplacement.

2.4.6 Interruption du service d'électricité

Dans certains cas, Hydro-Québec peut interrompre partiellement ou totalement l'alimentation d'une installation moyenne tension lorsqu'elle doit exécuter des travaux sur son réseau.

Le client qui veut profiter d'une interruption pour effectuer des travaux d'entretien, de vérification ou de réparation des appareils de sectionnement des lignes d'alimentation ou de tout autre type d'équipements situés en amont doit se conformer aux exigences spécifiées à l'article 3.2.

Le client doit aviser Hydro-Québec au moins dix jours ouvrables avant la date et l'heure où il prévoit commencer les opérations suivantes :

- l'inspection, l'entretien ou la réparation du mécanisme de verrouillage ou de ses appareils de sectionnement nécessitant la mise hors tension de son branchement par Hydro-Québec;
- les vérifications avant la mise sous tension de son installation électrique à la suite de modifications ou au moment de la mise en service d'une autre installation.

Dans les situations d'urgence, ce délai ne s'applique pas.



Renseignements techniques

3 Renseignements techniques

3.1 Objet

Ce chapitre présente les exigences techniques relatives à la construction d'un poste client qui servira à fournir le service d'électricité en moyenne tension.

3.2 Mise hors tension en vue de l'exécution de travaux

Le client peut procéder lui-même à la mise hors tension de son installation électrique moyenne tension si les travaux d'entretien ou de réparation prévus sont exécutés en aval de ses appareils de coupure ou de sectionnement. S'ils sont exécutés en amont de ces derniers, Hydro-Québec est responsable d'assurer la mise hors tension du branchement.

Ainsi, à la date et à l'heure convenues, Hydro-Québec doit confirmer au client la mise hors tension de son installation. Une fois les travaux terminés, elle vérifie cette dernière. Si les résultats sont conformes à ses exigences, elle peut procéder à la remise sous tension du branchement à la demande du client. De plus, Hydro-Québec exigera que celui-ci lui remette un premier rapport sur l'état d'exploitation de l'installation et un second, une fois les travaux terminés.

3.3 Travaux de génie civil

3.3.1 Ouvrages coulés sur place

Les ouvrages de génie civil nécessaires à l'aménagement de la chambre de sectionnement, de l'interrupteur sous enveloppe métallique, des canalisations souterraines et de la chambre de raccordement souterraine peuvent être coulés sur place. Ils doivent être conformes aux exigences des chapitres 6 et 7 de la présente norme.

Hydro-Québec accepte qu'un ouvrage soit coulé sur place à certaines conditions, comme la démonstration par l'entrepreneur de son expertise dans ce type d'ouvrage. Les ouvrages devront être réalisés conformément aux plans et devis du distributeur qui seront fournis au client sur demande.

3.3.2 Ouvrages préfabriqués

Les ouvrages de génie civil doivent être préfabriqués, à l'exception des tranchées et des canalisations. Le client doit s'assurer que le fabricant est accrédité et qu'Hydro-Québec a homologué l'ouvrage. Le représentant d'Hydro-Québec doit accepter toute pièce livrée sur le chantier avant son installation.

3.3.3 Emplacement de l'ouvrage de génie civil et de sa voie d'accès

Le client doit choisir conjointement avec Hydro-Québec l'emplacement de l'ouvrage de génie civil et de sa voie d'accès. Tout changement ultérieur à la voie d'accès doit être accepté par Hydro-Québec. De plus, celle-ci doit être aménagée en totalité à l'extérieur, avoir une largeur minimale de 4 m en fonction de la classe des sols et permettre en tout temps d'accéder au poste par fardier. La voie d'accès doit pouvoir supporter une capacité portante minimale de 54 kN.

3.4 Travaux de génie électrique

3.4.1 Limites d'alimentation

L'alimentation triphasée en moyenne tension est fournie en vertu des *Conditions de service d'électricité* jusqu'à un courant appelé de 260 A, qui correspond à 11,2 MVA à 25 kV, quelle que soit la tension.

Pour les charges excédant 260 A, Hydro-Québec doit procéder à une étude particulière pour déterminer le niveau de tension de l'installation du client ainsi que le mode d'alimentation. Le cas échéant, elle peut convenir de modalités particulières avec le client.

L'alimentation monophasée en moyenne tension est fournie à partir de la ligne aérienne, jusqu'à un courant appelé de 50 A. Cette valeur peut varier en fonction de la configuration de la ligne et de ses caractéristiques techniques, dont la protection.

3.4.2 Mesurage

L'appareillage de mesure doit être conforme aux exigences de la norme F.22-01, *Mesurage de l'électricité en moyenne et en haute tension*. Le mesurage est effectué soit à la tension d'alimentation, soit en basse tension.

3.4.3 Emplacement du point de raccordement

3.4.3.1 Généralités

Le point de raccordement se trouve soit sur le poteau, soit dans la chambre de raccordement située sur la propriété du client, au choix d'Hydro-Québec. Son emplacement varie selon la configuration de la ligne, mais doit être facile d'accès.

Hydro-Québec entretient et exploite les installations situées entre sa ligne de distribution et le point de raccordement.

3.4.3.2 Points de raccordement à partir d'une ligne aérienne

3.4.3.2.1 Branchement aérien du distributeur au branchement aérien du client

Le point de raccordement doit être situé sur le connecteur du branchement du client, immédiatement en amont des isolateurs de suspension. (Voir l'illustration 3.01)

3.4.3.2.2 Branchement aérien du distributeur au branchement aérosouterrain du client

Le point de raccordement doit être situé sur le connecteur du branchement du client, immédiatement en amont des isolateurs de suspension. Le client doit fournir et installer l'appareillage exigé pour la liaison aérosouterraine.

(Voir l'illustration 3.02)

3.4.3.2.3 Branchement aérosouterrain du client sur la ligne du distributeur

Le point de raccordement doit être situé aux cosses à plages des extrémités de câble fournies par le client et installées sur le poteau par Hydro-Québec. (Voir l'illustration 3.03)

3.4.3.3 Points de raccordement à partir d'une ligne souterraine

3.4.3.3.1 Branchement souterrain du distributeur au branchement souterrain du client

Le point de raccordement doit être situé en aval de l'appareillage de commutation d'Hydro-Québec, lequel est installé dans la chambre ou l'armoire de sectionnement située sur la propriété du client. L'installation électrique doit être conçue et installée de façon à pouvoir être alimentée par plus d'une source. Toutefois, selon l'architecture du réseau, l'installation pourrait aussi être alimentée par une seule source.

(Voir les illustrations 3.04 et 3.05)

3.4.4 Branchement du distributeur

La contribution financière du client exigée pour l'excédent des 30 mètres de conducteur ou de câble est déterminée selon les modalités prévues dans les *Conditions de service d'électricité*. Elle est calculée en fonction de la plus avantageuse des possibilités suivantes : à partir de la ligne de lot qui sépare la propriété à desservir d'un chemin public jusqu'au point de raccordement, ou à partir du point de branchement jusqu'au point de raccordement et ce, selon le coût d'un câble de grosseur 3/0 AWG AL, à 28 kV, jusqu'à un courant appelé

maximal de 200 A. Pour les courants supérieurs à cette limite, la contribution du client est calculée selon le coût du câble. Dans le cas d'un branchement aérien, le choix de la grosseur varie selon le courant appelé.

La construction d'une chambre de raccordement souterraine peut s'avérer nécessaire en raison des difficultés de tirage des câbles.

En aérien, Hydro-Québec refuse tout branchement qui surplombe un bâtiment ou une dépendance du client.

Lorsque la ligne est aérienne et que le branchement du client est souterrain, ce dernier peut être installé sur le poteau ou dans la chambre de raccordement du client si les quatre conditions suivantes sont respectées :

1. l'espace est suffisant pour en permettre l'installation, et le propriétaire en a autorisé le droit d'usage;
2. s'il ne nuit pas aux exigences d'ordre technique, de sécurité ou d'exploitation;
3. les câbles, les extrémités de câble et les parafoudres du client sont installés sur le poteau par Hydro-Québec, aux frais du client, et l'appareillage doit être compatible avec celui d'Hydro-Québec;
4. le client assume le coût du branchement et des travaux de génie civil nécessaires. Toutefois, lorsque la traversée d'une voie publique est exigée en vertu de la réglementation, Hydro-Québec en assume les coûts.

En souterrain, Hydro-Québec ne fournit pas le branchement si celui-ci est situé à l'intérieur ou sous un bâtiment ou une dépendance du client, à moins que les trois conditions suivantes ne soient réunies :

1. la canalisation de branchement est enrobée d'au moins 50 mm de béton;
2. le branchement ne comporte qu'une seule portée de câble entre la chambre de raccordement d'Hydro-Québec et le point de raccordement;
3. la somme des courbes de la canalisation dépasse 180°, et Hydro-Québec a préalablement accepté le parcours proposé par le client.

3.4.5 Branchement du client

3.4.5.1 Installation du branchement

Lorsqu'il est souterrain, le branchement du client doit être constitué d'un câble triphasé isolé à 28 kV et d'un neutre plein en polyéthylène réticulé chimiquement (XLPE) avec bourrage d'âme. L'âme du câble

doit être compacte, de façon à ce que celui-ci soit compatible avec les équipements d'Hydro-Québec. Les câbles ne doivent pas être dotés d'une gaine protectrice extérieure.

Seule Hydro-Québec peut effectuer le raccordement de l'installation du client à la ligne. De plus, elle fournit et installe les connecteurs nécessaires lorsque le client utilise des câbles de grosseur 750, 500, 350 kcmil ou de 3/0 AWG. Le client doit identifier tous ses câbles ou toutes ses barres en fonction de la phase correspondante.

Le client doit fournir les connecteurs exigés pour les autres grosseurs et les installer sur les câbles. Ces connecteurs doivent être compatibles avec les équipements d'Hydro-Québec. Un équipement est qualifié de « compatible » lorsqu'il peut être installé en utilisant l'outillage et les méthodes de travail normalisées à Hydro-Québec.

Le client doit construire à ses frais les canalisations souterraines, conformément aux prescriptions du *Code*.

3.4.5.2 Modification du branchement du client

Toute modification du branchement du client est assujettie aux mêmes exigences qu'une demande d'alimentation.

Hydro-Québec doit autoriser tout projet de modification de la charge raccordée et de la puissance disponible avant sa réalisation.

Pour modifier ou remplacer son appareillage moyenne tension, le client doit obtenir l'accord préalable d'Hydro-Québec, comme dans le cas du raccordement d'une nouvelle installation.

Hydro-Québec transmettra ensuite au client un avis de conversion de tension. Ce dernier doit alors s'assurer que tout équipement électrique qui a été ajouté ou remplacé dans son poste de transformation, dont l'installation est à une tension autre que 25 kV, puisse éventuellement être alimenté à 25 kV.

3.4.6 Mise à la terre (MALT)

3.4.6.1 Installation du système de mise à la terre

Chaque poste doit être construit avec un système de mise à la terre indépendant¹. Si un poste est construit à proximité d'un poste existant (≤ 3 m), les systèmes de MALT doivent être reliés entre eux au moyen de deux conducteurs enfouis. Le client doit fournir et installer tous les conducteurs et les piquets de terre nécessaires ainsi que tous les connecteurs, sauf ceux utilisés pour relier la ou les ceintures d'équipotentialité au collecteur de terre. Hydro-Québec fournit et installe ces derniers.

1. *Code de construction du Québec – Chapitre V, Électricité*, article 36-302.

Quand il faut ajouter des conduits à un poteau existant sans système de MALT aux fins d'une liaison aérosouterraine, le client doit installer un piquet et un conducteur de terre. **(Voir le dessin normalisé 01-2135)**

3.4.6.2 Choix des conducteurs

Tous les conducteurs composant le système de MALT doivent être nus, en cuivre étamé et de grosseur n° 4/0 AWG, à toronnage standard, de 7 brins ou plus.

Par contre, la MALT au poteau d'une liaison aérosouterraine doit être constituée d'un conducteur nu, en cuivre étamé, de grosseur n° 4 AWG.

3.4.6.3 Piquets de terre et contrepoids

L'utilisation des piquets de terre doit être privilégiée lorsque cela est approprié. Ceux-ci doivent être enfoncés à la profondeur exigée pour chaque type de poste. Pour déroger à cette exigence, le client doit démontrer à Hydro-Québec que la composition du sol ne permet pas d'employer des piquets de terre.

Lorsqu'un piquet ne peut être enfoncé qu'à la moitié (1,5 m), l'excédent doit être replié vers l'extérieur de la ceinture d'équipotentialité et enfoui à une profondeur minimale de 300 mm.

Chaque piquet de terre qui ne peut être enfoncé d'au moins la moitié (1,5 m) doit être remplacé par un contrepoids de 6 m, installé dans la tranchée, sous la canalisation, sans entrer en contact avec l'armature de cette dernière. Si plusieurs contrepoids sont utilisés, ils doivent être installés dans des tranchées différentes. Si une seule tranchée est disponible, ils doivent être installés dans la même tranchée en laissant un espacement maximal entre chacun.

Les piquets de terre utilisés doivent être en acier cuivré, de 19 mm ($\frac{3}{4}$ po) de diamètre et de 3 m (10 pi) de longueur.

3.4.6.4 Connexions

Toutes les connexions conducteur-conducteur ou conducteur-piquet de terre des installations de MALT directement enfouies doivent être effectuées par soudure aluminothermique. Un inspecteur d'Hydro-Québec doit toujours vérifier ces connexions avant qu'elles soient remblayées.

3.4.6.5 Inspection du système de mise à la terre

Hydro-Québec inspecte le système de mise à la terre avant le remblayage. Elle se réserve le droit d'exiger que ce dernier soit modifié s'il n'est pas conforme aux exigences de la présente norme.

3.5 Raccordement des équipements de production d'électricité

3.5.1 Raccordement en parallèle

Le client doit se conformer à l'un ou l'autre des encadrements suivants :

- E.12-01, *Exigences relatives au raccordement de la production décentralisée au réseau de distribution moyenne tension d'Hydro-Québec*;
- E.12-06, *Exigences relatives au raccordement de la production décentralisée sans injection de puissance au réseau de distribution d'Hydro-Québec*;
- E.12-08, *Exigences relatives à la mise en parallèle momentanée d'équipements de production d'urgence avec le réseau de distribution d'Hydro-Québec*.

3.5.2 Raccordement non parallèle

L'installation doit être conforme au Code et aux règlements en vigueur en ce qui concerne le verrouillage et le cadenassage d'appareils.

3.6 Qualité du service d'électricité

En vertu des *Conditions de service d'électricité*, l'installation électrique d'un client doit être conçue, construite, branchée, protégée, utilisée et entretenue de façon à ne pas causer de perturbations au réseau.

3.6.1 Perturbations

Plusieurs phénomènes peuvent causer des perturbations : les fluctuations de tension et de courant, le papillotement, les harmoniques, etc.

Afin de préserver la qualité de l'alimentation, Hydro-Québec doit s'assurer que la limite du niveau d'émission des perturbations sur son réseau est respectée. Elle met ainsi à la disposition de ses clients des documents de référence décrivant les modalités et les exigences techniques relatives aux limites d'émission d'une installation.

Ces documents sont les suivants :

- E.21-13, *Exigences techniques relatives à la protection et à l'émission de perturbations des installations de clients raccordés au réseau de distribution d'Hydro-Québec*;
- C.22-03, *Exigences techniques relatives au raccordement des charges fluctuantes au réseau de distribution d'Hydro-Québec*;
- C.25-01, *Exigences techniques relatives à l'émission d'harmoniques par les installations de clients raccordés au réseau de distribution d'Hydro-Québec*.

Lorsque le taux d'harmoniques des charges dépasse les limites prescrites, Hydro-Québec peut exiger que le client prenne, à ses frais, les mesures correctives qui s'imposent.

Hydro-Québec se réserve le droit de vérifier en tout temps le taux d'harmoniques de l'installation du client à l'aide des outils de mesure mis en place.

3.6.2 Facteur de puissance

Le facteur de puissance est le rapport entre la puissance réelle appelée, exprimée en kilowatts, et la puissance apparente appelée, exprimée en kilovoltampères.

Un mauvais facteur de puissance crée un appel de courant supplémentaire, ce qui oblige Hydro-Québec à suréquiper le réseau. Ainsi, au-delà d'un certain seuil de puissance, les tarifs tiennent compte de la valeur maximale de la puissance apparente appelée, conformément aux *Conditions de service d'électricité*.

Le facteur de puissance corrigé de la charge doit demeurer inductif en tout temps, et les appareils installés pour le corriger ne doivent causer aucune résonance aux fréquences harmoniques.

3.6.3 Déséquilibre des charges

Le déséquilibre permanent des charges entraîne un déséquilibre de courant et de tension sur le réseau. Un déséquilibre de tension trop important peut causer un mauvais fonctionnement de certains équipements comme les moteurs.

Le client doit donc s'assurer que ses charges sont le mieux équilibrées possible entre les trois phases de son alimentation électrique.



Construction de postes
clients moyenne tension

4 Construction de postes clients moyenne tension

4.1 Objet et domaine d'application

Ce chapitre vise à fournir les renseignements relatifs à la construction d'un poste moyenne tension et à définir les caractéristiques techniques qui s'appliquent à tous les appareils électriques du client. Ces appareils doivent répondre aux exigences du tableau 1.

Tableau 1 – Caractéristiques des appareils alimentés à une tension de 25 kV

Tension efficace maximale d'exploitation	26,4 kV
Tension minimale de tenue au choc de foudre par rapport à la terre	125 kV (crête)
Tension minimale de tenue au choc de foudre entre les contacts ouverts d'un appareil de coupure	137,5 kV*
Pouvoir minimal de coupure symétrique sur un court-circuit triphasé (pour un disjoncteur) avec une composante apériodique (selon la norme CEI n° 62271-100)	12 kA
Courant minimal de fermeture asymétrique sur un court-circuit triphasé momentané avec un facteur d'amplitude de 2,5 (selon la norme CEI n° 62271-100)	32,4 kA (crête)
Courant efficace d'essai de tenue de courte durée de 20 cycles	12 kA
Tension efficace d'essai de rigidité diélectrique d'une minute à 60 Hz (phase-terre)	40 kV
Tension nominale des parafoudres (phase-terre)	18 ou 21 kV

*Soit 125 kV + 10 %.

4.2 Configuration de la ligne moyenne tension

4.2.1 Généralités

La ligne moyenne tension d'Hydro-Québec est constituée d'un neutre directement mis à la terre. Elle est soit monophasée, soit triphasée.

La distribution s'effectue à 25 kV. Toutefois, si la tension disponible est différente, Hydro-Québec peut fournir l'électricité à cette tension. Lorsqu'elle fournit l'alimentation à une tension autre que 25 kV, son représentant doit communiquer les exigences spécifiques à cette ligne au client.

Si Hydro-Québec prévoit convertir la tension d'alimentation, elle en avise le client au moins 24 mois à l'avance.

L'illustration 4.01 fournit une légende des symboles graphiques utilisés pour l'identification de l'appareillage moyenne tension.

4.2.2 Ligne aérienne d'Hydro-Québec

4.2.2.1 Branchement aérien

La ligne aérienne triphasée est composée de quatre conducteurs, soit trois conducteurs de phase et un neutre, alors qu'une ligne aérienne monophasée est constituée de deux conducteurs, soit un conducteur de phase et un neutre. Hydro-Québec fournit un branchement aérien à partir des limites de propriété du client. **(Voir les illustrations 3.01 et 3.02)**

4.2.2.2 Branchement souterrain

Si le client opte pour un branchement souterrain, il peut choisir :

- a) un branchement composé d'un jeu de trois câbles unipolaires torsadés à neutre concentrique, insérés dans l'un des conduits d'une canalisation à deux conduits ;

(Voir l'illustration 3.03 et le dessin normalisé 01-2120)

- b) un branchement composé de deux jeux de trois câbles unipolaires torsadés à neutre concentrique, insérés dans l'un des conduits d'une canalisation à quatre conduits et dont une paire aboutit sur deux poteaux distincts. **(Voir le dessin normalisé 01-2120)**

Advenant le bris de l'un des câbles, le rétablissement du service sera plus long si le branchement est composé d'un jeu de trois câbles plutôt que de deux jeux de trois câbles.

Lorsque la ligne moyenne tension est aérienne et que la municipalité et Hydro-Québec ont convenu d'un plan directeur d'aménagement prévoyant l'enfouissement de cette ligne, le client doit s'assurer que les canalisations ainsi que son poste sont conformes aux exigences du sous-paragraphe 4.2.3.

4.2.2.3 Structures de jonction

Il existe deux types d'accessoires de connexion : le connecteur qui est fixé au support d'arrivée et celui qui est fixé au poteau d'Hydro-Québec. Cette connexion relie la ligne aérienne au branchement aérien ou aéro-souterrain d'Hydro-Québec.

4.2.2.3.1 Connexion

Le client doit installer cette connexion sur sa propriété, à un endroit qu'Hydro-Québec aura approuvé au préalable.

Le connecteur doit être assez rigide pour pouvoir résister à des tensions mécaniques de 11,6 kN par conducteur (8,9 kN avec un facteur de sécurité de 1,3).

4.2.2.3.2 Poteau d'Hydro-Québec

Le poteau d'Hydro-Québec sert de support à la connexion entre la ligne aérienne et le branchement aérosouterrain du client, lorsque l'encombrement le permet.

4.2.2.4 Mise à la terre temporaire à des fins de sécurité

Dans le cas d'un branchement aérosouterrain, le point d'arrivée des câbles du client à la liaison aérosouterraine doit permettre à Hydro-Québec d'installer un assemblage portable de mise à la terre.

4.2.3 Ligne souterraine d'Hydro-Québec

La ligne triphasée souterraine d'Hydro-Québec est composée de trois câbles unipolaires torsadés à neutre concentrique, installés dans un conduit de 100 ou de 115 mm.

4.2.3.1 Branchement du client

Lorsque la ligne est souterraine, l'installation électrique du client doit être conçue et installée de façon à ce qu'elle soit alimentée par un branchement principal et un branchement de réserve. Chacun des branchements doit être composé de trois câbles monophasés torsadés à neutre concentrique. (Voir l'illustration 3.05)

4.2.3.2 Branchement du distributeur

Le branchement du distributeur qui alimente l'accessoire de connexion est composé de deux jeux de trois câbles monophasés torsadés, raccordés à la même ligne d'alimentation moyenne tension.

Cependant, l'installation électrique du client peut être conçue et installée de façon à ce qu'elle soit alimentée par une ligne principale et une ligne de réserve moyenne tension, à condition que le client assume les coûts relatifs aux appareils et aux ouvrages de génie civil additionnels, nécessaires à l'installation de la jonction. Lorsque le prolongement de la ligne de réserve à la jonction ne répond pas à un besoin essentiel de l'entreprise, le client doit en assumer les frais, tel qu'il est indiqué dans les *Conditions de service d'électricité*. (Voir l'illustration 3.05)

4.2.3.3 Jonctions

Deux types de jonction sont compatibles avec les exigences du présent article : la chambre de sectionnement ou l'interrupteur sous enveloppe métallique (chapitres 6 et 7 respectivement). Seuls ces deux types de

jonction assurent au personnel d'Hydro-Québec un point de manœuvre accessible en tout temps, sans nécessiter l'intervention d'un tiers.

4.2.3.4 Mise à la terre temporaire à des fins de sécurité

L'entrée du poste blindé moyenne tension doit permettre l'installation d'un assemblage portable de mise à la terre.

(Voir les illustrations 4.02 et 4.03 et les dessins AG96-031-01 à AG96-031-03)

Les exigences suivantes doivent être respectées :

- Le poste blindé doit comporter un compartiment séparé pour recevoir les câbles d'alimentation (branchement du client), dans lequel un dispositif facile d'accès (voir la définition du *Code*) permet de procéder en toute sécurité aux interventions nécessaires à l'exploitation du réseau, comme la vérification de la séquence des phases et l'utilisation d'un assemblage portable de mise à la terre à l'aide d'une perche isolante à crochet de sécurité.
- Aucun jeu de barres ou de câbles autre que celui qui est raccordé au point de manœuvre (un interrupteur ou des sectionneurs) ne doit occuper le compartiment d'arrivée. De plus, ce dernier doit être physiquement séparé de l'avant du poste blindé.
- Des points fixes de mise à la terre (approuvés par Hydro-Québec) doivent être installés dans le compartiment d'arrivée : un pour chacune des trois phases et trois autres regroupés sur une barre de MALT. Les points fixes doivent permettre de refermer la porte du compartiment malgré la présence du système portable de mise à la terre. La porte de la cellule doit être montée sur des charnières et maintenue fermée par des boulons captifs. **(Voir l'illustration 4.04)**
- Il faut laisser un dégagement minimal de 2 m à l'arrière du poste blindé. De plus, les portes du compartiment d'arrivée des câbles d'alimentation doivent permettre un angle d'ouverture :
 1. de 180° lorsqu'elles sont opposées ;
 2. d'au moins 90° tout en conservant un dégagement d'au moins 1 mètre entre l'extrémité de la porte ouverte et le mur adjacent.
- Les portes doivent être conçues de manière à empêcher tout contact accidentel avec les éléments sous tension non isolés au cours des interventions où la porte du compartiment doit être maintenue ouverte.

Il faut donc inclure :

1. Une barrière protectrice formée d'un grillage métallique (ouvertures de 25 × 50 mm, de calibre 10) avec une section de polycarbonate (6 mm) munie de trois ouvertures. Les ouvertures circulaires,

alignées avec les trois phases, doivent être refermées au moyen de couvercles pouvant être ouverts à l'aide d'une perche pour avoir accès aux points fixes. La barrière protectrice doit être située à une distance d'au moins 250 mm des points fixes ou d'une partie sous tension plus rapprochée de la barrière.

(Voir les illustrations 4.02 et 4.03)

2. Des écrans antiarc en polyester composite renforcé de fibre de verre (GP0-3) séparant les parties sous tension de l'armoire métallique, de manière à réduire l'espacement exigé pour le niveau d'isolation recherché. Les écrans limitent également l'accessibilité aux éléments d'une seule phase en vue d'éviter les risques d'un court-circuit accidentel durant l'utilisation d'outils et d'instruments.

(Voir les illustrations 4.02 et 4.03)

4.3 Isolateurs

Tout client qui construit ou modifie son installation doit prévoir une alimentation à 25 kV, à moins de recevoir un avis écrit d'Hydro-Québec. Les deux types d'isolateurs acceptés doivent répondre aux exigences ci-dessous :

- les isolateurs d'ancrage : être conformes à la norme ANSI C29.2, classe 52.1 ;
- les isolateurs rigides à tige : être conformes à la norme ANSI C29.6, classe 56.1.

Les isolateurs doivent pouvoir supporter une tension maximale d'alimentation de 26,4 kV en permanence et sans risque de détérioration.

Ils doivent pouvoir résister à des tensions mécaniques d'au moins 45 kN pour chaque conducteur.

Hydro-Québec se réserve le droit d'exiger la pose d'isolateurs dont le niveau d'isolation est supérieur aux endroits où la pollution ou tout autre facteur du même ordre risquent d'avoir un impact néfaste sur les caractéristiques d'isolement.

4.4 Parafoudres

Les installations électriques extérieures doivent être munies de parafoudres au point de jonction des branchements aérien-aérien, aérien-souterrain et souterrain-aérien, en aval du dispositif de protection.

(Voir les illustrations 3.02 et 3.03)

4.5 Sectionneurs

Les sectionneurs doivent comporter un dispositif de verrouillage mécanique relié aux principaux appareils de coupure du client.

Lorsqu'ils sont installés en amont d'un transformateur ou du câble dans le cas d'un branchement souterrain, les sectionneurs doivent pouvoir interrompre le courant magnétisant du transformateur ou le courant capacitif du câble. Cependant, cette exigence ne s'applique pas lorsqu'un interrupteur ou un disjoncteur se trouve entre le sectionneur et le transformateur ou entre le sectionneur et le câble.

Les sectionneurs doivent être tripolaires, commandés mécaniquement et pourvus d'un dispositif de cadénassage. Il faut aussi prévoir des ouvertures d'un diamètre de 12,7 mm pour faciliter le cadénassage. Les contacts des sectionneurs doivent être visibles et verrouillables, en position « ouvert » et « fermé ».

Des appareils de sectionnement comme des sectionneurs ou des interrupteurs doivent être installés dans tous les cas.

4.6 Interrupteurs

L'utilisation d'interrupteurs tripolaires et de fusibles aux branchements moyenne tension est conditionnelle aux exigences des paragraphes 4.7 et 5.4. Il n'est pas nécessaire que les interrupteurs soient verrouillés, sauf dans le cas d'un branchement à deux câbles. Ils doivent toutefois être munis d'un dispositif de cadénassage. Les contacts doivent être visibles. Il convient de noter qu'Hydro-Québec interdit l'emploi d'interrupteurs unipolaires.

Hydro-Québec installe une plaque d'identification en amont de l'interrupteur principal du client et en aval de l'interrupteur du transformateur de mesure. Les renseignements figurant sur cette plaque comprennent un code d'identification alphanumérique (LCLCL) et, optionnellement, le nom et le numéro de la ligne d'alimentation. Le *Code* (art. 36-006) exige également qu'un panneau portant l'une ou l'autre des inscriptions suivantes : « Danger – Haute tension » ou « Danger – 25 000 V » soit installé. Ce panneau qui tient lieu de mise en garde permanente doit être placé bien en vue.

4.7 Fusibles

Dans les postes intérieurs ou blindés, on peut utiliser soit des fusibles limiteurs de courant, soit des fusibles à expulsion munis ou non de « filtres à arc ». L'utilisation de fusibles fixes ou débrochables est autorisée.

4.8 Disjoncteurs et transformateurs de courant

4.8.1 Disjoncteurs

L'installation de disjoncteurs est obligatoire dans les postes moyenne tension dont la puissance raccordée maximale des transformateurs est de 4 000 kVA ou plus, à une tension de 25 kV. Un dispositif de chauffage doit être installé dans le cas des disjoncteurs à faible volume d'huile installés à l'extérieur.

4.8.2 Transformateurs de courant

Chaque disjoncteur principal doit être muni d'un transformateur par phase. Les transformateurs de courant, qui ne servent qu'aux fins de la protection, doivent satisfaire aux exigences suivantes :

- pouvoir fonctionner normalement à une puissance correspondant à 200 % de la puissance nominale des transformateurs installés dans le poste du client ;
- être montés du côté source, à proximité du ou des disjoncteurs. S'ils ne sont pas intégrés au disjoncteur, ils doivent être placés le plus près possible de ce dernier.

4.9 Verrouillage et permutation

4.9.1 Verrouillage

Des dispositifs de verrouillage, qu'Hydro-Québec aura préalablement acceptés, doivent être installés entre les appareils électriques pour empêcher les fausses manœuvres suivantes :

- tout changement d'état des sectionneurs en service ;
- la mise en parallèle, par commande électrique ou mécanique, d'une double alimentation ;
- l'accès au compartiment des fusibles et au compartiment des transformateurs de tension lorsque l'interrupteur ou le sectionneur est fermé, dans le cas de postes blindés ;

Les dispositifs de verrouillage doivent être installés tant sur des appareils manuels que sur des appareils automatiques.

Les mécanismes de verrouillage avec clés doivent être conçus et montés de façon à ce qu'ils ne puissent être actionnés qu'au moyen de celles-ci. Le client doit mettre à la disposition de son personnel un seul jeu de clés. L'autre jeu doit être accessible en tout temps ou remis au personnel d'Hydro-Québec.

Le client ne doit en aucun cas démanteler le mécanisme de verrouillage sans avoir obtenu au préalable l'autorisation d'Hydro-Québec. Tout problème de fonctionnement de ce dernier doit être immédiatement signalé à Hydro-Québec.

4.9.2 Permutation

Lorsque l'électricité est fournie par plus d'une ligne, ces lignes doivent être utilisées selon les consignes d'Hydro-Québec et dans le respect des conditions d'exploitation qui prévalent. Le client doit alors installer un système de permutation manuelle ou automatique.

Le dispositif de commande du système de permutation automatique du client doit être conçu de manière à éviter les trois situations suivantes :

1. le parallélisme entre les lignes d'alimentation, sauf pour des cas d'exception ;
2. la fermeture d'un disjoncteur d'arrivée sur une ligne d'alimentation hors tension ;
3. la fermeture d'un disjoncteur à la suite d'un problème d'origine électrique dans le poste du client.

Le client doit fournir à Hydro-Québec les schémas du système de permutation afin de s'assurer que son fonctionnement respecte les règles d'exploitation du réseau. Hydro-Québec examinera la demande et se réserve le droit de l'accepter ou de la refuser.

4.10 Transformateurs de puissance

Les transformateurs de puissance doivent respecter les normes reconnues relatives à leur construction.

Hydro-Québec recommande l'utilisation de transformateurs munis de prises compatibles avec les plages de tension normalisées dans la norme C.21.1 sur les limites de tension acceptables.

Pour éviter l'installation de mises à la terre (MALT) des réseaux triphasés à tout endroit autre que le poste et minimiser ainsi la transmission des composantes homopolaires (primaire-secondaire et vice versa), il faut privilégier le raccordement primaire delta-secondaire Y (MALT). Tout autre type de raccordement devra être accepté par Hydro-Québec.

Dans le cas d'un raccordement moyenne tension sans neutre mis à la terre, la continuité du neutre de l'alimentation doit être assurée jusqu'aux installations de mesurage, quel que soit le mode de connexion des enroulements du ou des transformateurs du client. La grosseur et l'isolation des conducteurs neutres doivent être conformes aux dispositions du *Code de construction du Québec – Chapitre V, Électricité*, article 4.022. (Voir la norme F.22-01, art. 7.26)

4.11 Perte d'alimentation sur une phase

Le client doit se prémunir contre les conséquences d'une perte d'alimentation, particulièrement sur une seule phase.

4.12 Ordre de succession des phases

L'ordre de succession des phases A-B-C/C-B-A ou A-B-C/A-B-C est autorisé pour les branchements à des postes blindés chez les clients alimentés en moyenne tension. Toutefois, dans un cas comme dans l'autre, l'étiquetage des phases est obligatoire à l'avant et à l'arrière des postes blindés. Ces étiquettes sont fournies par Hydro-Québec et doivent être placées bien en vue.

4.13 Affichage

Avant la mise sous tension, le client doit afficher en permanence, à la vue du responsable du poste, un schéma unifilaire présentant une bonne résistance aux intempéries et tenu régulièrement à jour. Ce schéma doit illustrer les principaux appareils moyenne tension du poste ainsi que la séquence des manœuvres des divers appareils de sectionnement et indiquer l'emplacement des mécanismes de verrouillage.

Le client doit également fournir et afficher de manière bien visible :

- le type de protection contre l'incendie ;
- la signalisation de sécurité portant l'inscription **Danger d'ordre électrique** ;
- une pancarte portant l'inscription **Défense de stationner**, apposée devant l'entrée.



Protection de l'installation électrique

5 Protection de l'installation électrique

5.1 Objet

Le présent chapitre définit les exigences relatives à la protection de l'installation électrique du client.

5.2 Protection par fusibles

Hydro-Québec autorise l'emploi de fusibles comme protection principale si les conditions suivantes sont réunies :

1. il doit y avoir une coordination avec la protection de surintensité du neutre d'Hydro-Québec ;
2. la puissance raccordée maximale des charges du client doit être inférieure à 4 000 kVA, soit environ 100 A lorsque la tension est de 25 kV. Au-delà de 100 A, il est interdit d'utiliser des fusibles.

De plus, la fusion d'un seul fusible chez le client ne doit en aucun cas avoir pour effet de déclencher les appareils de protection tripolaires sur la ligne d'Hydro-Québec par protection de neutre.

5.3 Protection au moyen de relais de surintensité

Toute installation électrique moyenne tension dont la puissance raccordée maximale est de 4 000 kVA ou plus à une tension de 25 kV doit être pourvue d'une protection faisant appel à des disjoncteurs et à des relais.

Le client doit fournir, installer, raccorder et entretenir quatre relais de surintensité d'usage général pour chaque ligne (trois de phase et un de neutre). Le dispositif de protection contre les surintensités doit pouvoir détecter tous les défauts triphasés, biphasés et monophasés pouvant survenir dans les deux premières zones de protection de l'installation du client. Les relais nécessaires à la protection des trois phases et du neutre de l'installation doivent comporter des éléments de détection temporisés et instantanés.

Les relais de protection thermiques ou hydrauliques et ceux qui sont fixés directement sur les bornes moyenne tension des disjoncteurs ne peuvent servir de protection principale.

Les relais dont les performances satisfont aux exigences des normes ANSI/IEEE C37.90.0-1989, ANSI/IEEE C37.90.1-1989 et ANSI/IEEE C37.90.2 sont acceptés.

5.4 Réglages des relais de protection

Les réglages de tous les relais utilisés pour la protection principale de l'installation électrique du client doivent être choisis de manière à être coordonnés avec le dispositif de protection de surintensité d'Hydro-Québec.

La durée maximale de coupure de l'appareil principal de protection du client doit être inférieure à 75 % du temps de détection de l'appareil de protection d'Hydro-Québec.

De plus, un écart minimal est exigé entre la protection du client et celle d'Hydro-Québec, tel que le montre le tableau 2. La sélectivité correspond à l'écart entre le temps d'ouverture du disjoncteur du client et le temps de détection de l'appareil de protection d'Hydro-Québec. Il varie selon les appareils de protection et le type de courbes (fonctionnement ou détection) analysés et tient compte d'un temps de fonctionnement de six cycles du disjoncteur du client. Tout écart doit être pris en considération.

Tableau 2 – Écart minimal de temps pour la coordination de la protection

Protection d'Hydro-Québec	Protection principale du client				
	Disjoncteur avec relais électroniques ou numériques		Disjoncteur avec relais électromécaniques		Fusible moyenne tension
	Ouverture (2)	Détection (1)	Ouverture (2)	Détection (1)	Ouverture
Disjoncteur avec relais électroniques ou numériques (courbe de détection)	6 cycles	12 cycles	9 cycles	15 cycles	6 cycles
Disjoncteur avec relais électromécaniques (courbe de détection)	9 cycles	15 cycles	12 cycles	18 cycles	9 cycles
Fusible moyenne tension (courbe de fusion)	6 cycles	12 cycles	9 cycles	15 cycles	6 cycles

La mise au travail du relais de surintensité de phase doit être réglable jusqu'à une valeur maximale correspondant à deux fois la puissance nominale de charge de l'appareil principal de protection.

La mise au travail du relais de surintensité de neutre doit être réglable jusqu'à une valeur maximale correspondant à 75 % de la puissance nominale de charge de l'appareil principal de protection.

La mise au travail des relais instantanés de phase et de neutre du client doit être inférieure à 90 % du courant de court-circuit symétrique calculé au point de raccordement du client.

Le client s'engage à ne pas modifier les réglages de ses relais de protection principale sans le consentement écrit d'Hydro-Québec. Les relais doivent permettre l'installation d'un sceau qu'Hydro-Québec se réserve le droit d'apposer.

5.5 Essais de fonctionnement des appareils de commande et de protection ainsi que des systèmes auxiliaires

Hydro-Québec se réserve le droit de refuser l'installation des appareils de protection et de commande ainsi que de leurs systèmes auxiliaires si elle les juge inappropriés. Elle peut aussi exiger qu'ils soient soumis à des essais lorsqu'elle doute de leur qualité et de leur performance. En pareil cas, le client doit aviser Hydro-Québec de la date et de l'heure de ces essais dans un **délai minimal de cinq jours ouvrables** afin qu'ils soient effectués en présence du représentant qu'elle aura désigné. Le client doit en assumer les frais et lui transmettre un rapport faisant état des résultats.

5.6 Essais de fonctionnement avant la mise sous tension

Avant la mise sous tension initiale de son installation, le client doit procéder à des essais de fonctionnement de ses appareils de protection et de commande ainsi que de leurs systèmes auxiliaires en simulant des défaillances à partir de son poste moyenne tension.

Les vérifications finales doivent inclure la simulation d'un défaut pour chaque élément de protection de manière à vérifier la bonne séquence de déclenchement du disjoncteur principal.

Le client doit aviser Hydro-Québec de la date et de l'heure de ces essais dans un **délai minimal de cinq jours ouvrables** afin qu'ils soient exécutés durant les heures normales de travail, en présence d'un représentant qu'elle aura désigné, si elle le juge nécessaire. Dans tous les cas, le client doit lui fournir un document attestant que les essais ont effectivement été effectués, ainsi qu'un rapport faisant état de la relation temps-courant de déclenchement des relais seuls, et de la relation temps-courant de déclenchement des relais combinée avec le temps d'ouverture total du disjoncteur.

5.7 Vérifications périodiques

En vertu des *Conditions de service d'électricité*, l'installation électrique du client doit être conçue, construite, branchée, protégée, utilisée et entretenue de façon à ne pas causer de perturbations au réseau, à ne pas nuire au service d'électricité ni à mettre en danger la sécurité des représentants d'Hydro-Québec.

Pour ce faire, Hydro-Québec encourage le client à inspecter et à vérifier régulièrement (par exemple, aux trois ans) ses appareils de protection, de commande, de verrouillage et de permutation. Le client doit aviser le représentant d'Hydro-Québec de la date et de l'heure de ces vérifications **au moins cinq jours ouvrables d'avance**.

Hydro-Québec peut exiger toutes les vérifications qu'elle juge nécessaires pour s'assurer de l'efficacité et de la qualité des systèmes de protection et de commande. Elle se réserve le droit de demander à ce que l'un de ses représentants soit présent. En pareil cas, elle transmettra un préavis écrit au client, dans un **délai minimal de cinq jours ouvrables**.



Construction de la chambre de sectionnement

6 Construction de la chambre de sectionnement

6.1 Objet

Le présent chapitre a pour objet de fixer les exigences de construction de la chambre de sectionnement et des ouvrages annexes qui doivent être aménagés par le client.

6.2 Emplacement et accès

La chambre de sectionnement doit préférentiellement être construite au niveau du sol pour en faciliter l'accès. Elle doit être accessible en tout temps par fardier au moyen d'une voie carrossable d'une largeur minimale de 4 m.

Toutefois, Hydro-Québec peut accepter qu'elle soit située au premier sous-sol ou au premier niveau au-dessus du sol, pourvu qu'elle soit directement accessible à l'aide d'une rampe extérieure.

6.3 Dimensions de la chambre de sectionnement

La chambre de sectionnement doit avoir une hauteur variant de 2,45 m à 2,6 m. Si le client désire construire une chambre plus haute, il devra convenir avec le représentant technique d'Hydro-Québec des aménagements spéciaux nécessaires pour permettre au distributeur d'installer les équipements de mise à la terre des circuits électriques.

La chambre doit avoir les dimensions suivantes :

- une chambre pour un interrupteur (jusqu'à 4 MVA) doit avoir 3 m de profondeur et 2 m de façade ;
- une chambre pour deux interrupteurs (jusqu'à 12 MVA) doit avoir 3 m de profondeur et 3,5 m de façade.

6.4 Construction

6.4.1 Généralités

Le client doit construire la chambre de sectionnement, à ses frais, conformément aux prescriptions des codes de construction municipaux, provinciaux et nationaux, ainsi qu'à celles de la présente norme. Tous les composants en acier galvanisé doivent avoir été traités par immersion à chaud selon la norme CSA G164, avec une rétention nette de 600 g/m² après assemblage.

6.4.2 Murs, plancher, toit et plafond

Les murs mitoyens, le plancher et le plafond de la chambre de sectionnement doivent être construits de façon à assurer un degré de résistance au feu, tel que le prescrivent les règlements locaux et nationaux de construction. Ce degré de résistance ne doit jamais être inférieur à trois heures¹ ou à quatre heures, dans certains cas².

Les murs mitoyens peuvent être construits avec les matériaux suivants :

- du béton armé d'une épaisseur minimale de 150 mm ;
- des blocs de béton pleins d'une épaisseur minimale de 190 mm³.

Si les murs sont en béton armé, l'armature doit être recouverte d'une couche d'au moins 100 mm de béton du côté intérieur de la chambre. L'emploi de tout autre matériau doit préalablement être accepté par Hydro-Québec.

Lorsqu'ils sont mitoyens, les murs, le plancher et le toit doivent être considérés comme extérieurs et thermiquement isolés. L'isolation doit être installée à l'extérieur de la chambre.

Lorsqu'ils donnent sur l'extérieur, les murs doivent être construits à l'aide de matériaux incombustibles⁴.

Le plancher doit être construit en béton et avoir une épaisseur d'au moins 200 mm. Il doit pouvoir supporter une surcharge concentrée minimale de 54 kN⁵.

Avant de couler le béton du plancher, le client doit faire appel à un inspecteur qui vérifiera que l'entrée des conduits et de la mise à la terre sont conformes aux exigences de la présente norme.

Le plancher de la chambre doit joindre, au même niveau, le palier extérieur situé devant la porte.

6.4.3 Palier et rampe d'accès

Un palier d'une largeur minimale de 2,5 m, d'une profondeur d'au moins 2,5 m et d'une épaisseur d'au moins 150 mm doit être construit devant la porte de la chambre de sectionnement.

Il doit être au même niveau que le plancher de la chambre de sectionnement et présenter une pente de 20 mm par mètre (2 %) vers l'extérieur.

1. *Code de construction du Québec – Chapitre I, Bâtiment*, article 3.6.2.8.

2. *Code de construction du Québec – Chapitre I, Bâtiment*, article 3.1.10.2.

3. *Code de construction du Québec – Chapitre I, Bâtiment*, annexe A 9.10.3.1.

4. *Code de construction du Québec – Chapitre I, Bâtiment*, article 1.1.3.2, définition du terme « incombustible ».

5. *Code de construction du Québec – Chapitre I, Bâtiment*, article 4.1.6.10.

Si le palier est à un niveau inférieur à celui du terrain environnant, le client doit installer un système de drainage pour empêcher les eaux de surface de pénétrer à l'intérieur de la chambre.

Dans le cas d'une chambre située au premier sous-sol ou au premier niveau, une rampe d'accès d'au moins 3 m de largeur doit être installée devant le palier ; cette rampe doit présenter une pente maximale de 15 m par 100 m (15 %).

Le palier et la rampe doivent être construits en béton armé pouvant supporter une surcharge concentrée minimale de 54 kN¹.

Il ne doit y avoir aucun ouvrage en saillie (ex. : balcon) par rapport au mur extérieur du bâtiment principal, et ce, sur une hauteur de 6 m au-dessus du palier et de la rampe d'accès. Lorsque le palier et la rampe sont situés sous un balcon, le palier doit se prolonger sur une distance au moins égale à la profondeur du balcon.

6.4.4 Finition

Les murs, le plancher et le plafond en béton doivent présenter une surface lisse. De plus, le plancher doit avoir un fini antidérapant.

Les parties métalliques doivent pouvoir résister à la corrosion.

Aucune charpente métallique du bâtiment, ni tuyau ou conduit non essentiel au fonctionnement normal de la chambre de sectionnement ne doit pénétrer à l'intérieur de celle-ci.

6.4.5 Porte, seuil amovible et accessoires

6.4.5.1 Chambre pour un interrupteur (jusqu'à 4 MVA)

La chambre doit être munie d'une porte blindée à battant, être à l'épreuve du feu et être construite en conformité avec les critères généraux de la section des portes, classe B, des Laboratoires des assureurs du Canada (ULC).

(Voir les illustrations 6.01 et 6.02)

Elle doit comporter un seuil amovible.

(Voir l'illustration 6.03)

La porte doit être aussi pourvue d'une poignée extérieure ainsi que d'un morillon, compatible avec le cadenas d'Hydro-Québec.

(Voir l'illustration 6.04)

Lorsque les règlements municipaux interdisent l'installation d'une porte à battant donnant sur la voie publique, il faut soumettre un autre modèle de porte (par exemple, une porte à tambour ou coulissante) à l'approbation d'Hydro-Québec.

1. Code de construction du Québec – Chapitre I, Bâtiment, article 4.1.6.10.

Si le toit est en pente et qu'il est orienté vers le mur où est située la porte, une gouttière et, au besoin, un brise-glace doivent être installés au-dessus de l'entrée.

6.4.5.2 Chambre pour deux interrupteurs (jusqu'à 12 MVA)

La chambre doit être munie d'une porte blindée à double battant, être à l'épreuve du feu et être construite en conformité avec les critères généraux de la section des portes, classe B, des Laboratoires des assureurs du Canada (ULC).

(Voir les illustrations 6.05 et 6.06)

Elle doit comporter un seuil amovible.

(Voir l'illustration 6.07)

L'un des battants doit être mobile en tout temps. Il doit être muni d'une poignée extérieure ainsi que d'un moraillon, compatible avec le cadenas d'Hydro-Québec.

(Voir l'illustration 6.08)

L'autre battant doit demeurer fixe en position fermée et être doté d'un dispositif de blocage dans le seuil.

Chaque battant doit pouvoir être maintenu en position ouverte à 180°.

Lorsque les règlements municipaux interdisent l'installation d'une porte à double battant donnant sur la voie publique, il faut soumettre un autre modèle de porte (par exemple, une porte à tambour ou coulissante) à l'approbation d'Hydro-Québec.

Si le toit est en pente et qu'il est orienté vers le mur où est située la porte, une gouttière et, au besoin, un brise-glace doivent être installés au-dessus de l'entrée.

6.4.6 Étrier de tirage

Des étriers de tirage de câble d'une charge de travail minimale* de 168 kN (112 kN × 1,5) doivent être installés au-dessus du point d'arrivée des conduits souterrains et aux autres endroits qu'Hydro-Québec aura préalablement déterminés.

(Voir l'illustration 6.09 et les dessins normalisés 02-1010, 02-1480 et 04-2202)

6.4.7 Canalisation multitubulaire pour câbles moyenne tension

La chambre de sectionnement doit être reliée à la ligne par une canalisation multitubulaire comprenant deux ou quatre conduits. Le diamètre de chaque conduit doit être de 100 ou de 115 mm selon la grosseur du câble d'Hydro-Québec. Le client doit construire lui-même la canalisation multitubulaire, conformément aux exigences du chapitre 7 de la présente norme.

*Cette charge tient compte de la charge de travail et du facteur d'impact.

Il doit choisir, conjointement avec Hydro-Québec, l'emplacement de l'entrée des conduits dans la chambre. Après le tirage des câbles, Hydro-Québec doit recouvrir les conduits vacants d'un bouchon-obturateur en acier galvanisé si ceux-ci transitent avec une chambre de raccordement souterraine.

(Voir l'illustration 6.10)

Lorsque la chambre de sectionnement est située au premier niveau au-dessus du sol, la canalisation moyenne tension doit être installée à l'intérieur du bâtiment et recouverte d'une couche d'au moins 50 mm de béton¹.

6.5 Mise à la terre

Le client doit construire un système de mise à la terre (MALT), conformément à l'illustration 6.11 pour une chambre de moins de 4 MVA et 6.12 pour une chambre jusqu'à 12 MVA ainsi qu'au sous-paragraphe 4.4.6.

(Voir le dessin normalisé 03-3010)

6.5.1 Ceinture d'équipotentialité

La ceinture d'équipotentialité doit être continue, sans jonction. Elle doit être installée directement sous le plancher de béton ou incorporée au plancher en présence d'un sous-sol, à une distance allant de 400 à 600 mm des murs intérieurs pour une chambre de moins de 4 MVA, et à une distance allant de 800 mm à 1 m des murs intérieurs pour une chambre d'un maximum de 12 MVA. Elle ne doit pas être en contact avec l'armature du plancher. La partie de la ceinture d'équipotentialité qui n'est pas sous la chambre doit être enfouie à environ 300 mm sous le niveau final du sol. Les extrémités et une boucle de cette ceinture doivent sortir du plancher le long de deux murs opposés, à environ 100 mm de ces derniers, et dépasser le plancher d'au moins 600 mm.

6.5.2 Collecteur de terre

Le client doit fournir et installer le collecteur de terre ainsi que les conducteurs servant à relier les portes, le cadre de porte, les grilles de même que tout autre composant métallique au collecteur de terre et les raccorder. Hydro-Québec doit effectuer les connexions entre la ceinture d'équipotentialité et le collecteur de terre.

(Voir le dessin normalisé 04-2410)

6.5.3 Piquets de terre et contrepoids

Deux piquets de terre en acier cuivré, de 3 m de longueur et de 19 mm de diamètre, doivent être installés verticalement à environ 300 mm sous le niveau final du sol, selon les prescriptions de l'article 3.4.6.3. On y propose des solutions de

1. Code de construction du Québec – Chapitre V, Électricité, article 12-1150 b).

rechange s'il est impossible d'enfoncer complètement les piquets à cause de la composition du sol. Les connexions entre les piquets et la ceinture d'équipotentialité doivent être effectuées conformément aux exigences de l'article 3.4.6.4.

De plus, il faut ajouter un contrepoids de 6 m dans la tranchée, sous la canalisation de béton. Une extrémité du contrepoids doit pénétrer dans la chambre de sectionnement à 100 mm de l'un des murs et dépasser le plancher d'au moins 600 mm. Ce contrepoids peut aussi être raccordé directement à la ceinture d'équipotentialité.

6.6 Ventilation

Pour la ventilation, on exige une ouverture en haut de la porte ou du battant fixe.

(Voir les illustrations 6.02 et 6.06)

6.7 Services auxiliaires

6.7.1 Responsabilité du client

Le client doit fournir, installer et entretenir l'appareillage suivant :

- le système d'éclairage intérieur et la prise de courant;
- l'avertisseur d'incendie.

6.7.2 Caractéristiques des services auxiliaires

6.7.2.1 Généralités

L'appareillage des services auxiliaires doit être conçu pour être utilisé à l'intérieur de manière à pouvoir fonctionner normalement même en présence de particules de poussière, peu importe qu'elles se déposent à la surface des appareils ou qu'elles soient en suspension dans l'air.

Ces appareils doivent par ailleurs être installés conformément aux exigences du *Code* et être reliés à l'alimentation du bâtiment principal.

Le client doit convenir de leur emplacement avec le représentant technique d'Hydro-Québec afin d'éviter toute interférence avec les appareils installés par l'entreprise.

6.7.2.2 Éclairage intérieur et prise de courant

La chambre doit être munie d'un système d'éclairage pourvu de deux sorties pour ampoules d'au moins 1 400 lumens chacune, soit 26 W pour des ampoules fluorescentes compactes, et commandé par un interrupteur de fin de course, qui est actionné par le battant mobile de la porte.

De plus, la chambre doit comporter une prise de courant située près de l'entrée. Le représentant d'Hydro-Québec déterminera l'emplacement de l'interrupteur et de la prise de courant. **(Voir l'illustration 6.13)**

6.7.2.3 Avertisseur d'incendie

Le système avertisseur doit être composé d'une cloche d'alarme de 120 V et de 250 mm de diamètre, placée à l'extérieur et approuvée par les Laboratoires des assureurs du Canada (ULC). Il doit également comporter un détecteur de fumée¹, qui sert à activer le relais de mise en route de la cloche, et doit être muni d'un bouton d'essai.

(Voir l'illustration 6.13)

Le détecteur de fumée doit être placé au centre du plafond de la chambre. Il doit actionner la sonnette d'alarme installée à l'extérieur de la chambre. Si le bâtiment est muni d'un système central de détection d'incendie, la chambre de sectionnement doit en faire partie intégrante.

1. *Code de construction du Québec – Chapitre I, Bâtiment*, article 3.6.2.8.3 b).



Construction des ouvrages
de génie civil

7 Construction des ouvrages de génie civil

7.1 Objet

Ce chapitre décrit les exigences de construction des ouvrages en béton de ciment, soit les conduits bétonnés, les chambres de jonction, les socles ou les chambres pour les appareils de sectionnement.

7.2 Généralités

7.2.1 Emplacement

Le client doit convenir de l'emplacement des ouvrages de génie civil avec Hydro-Québec. Il s'engage à se conformer aux exigences de la présente norme et à ne pas modifier l'emplacement de ces ouvrages sans avoir obtenu au préalable l'accord d'Hydro-Québec. De plus, il doit contacter Info-Excavation afin qu'un inspecteur localise les infrastructures souterraines visées par les aménagements. (Voir les dessins normalisés 02-1010, 02-1110, 02-1140 et 02-1440)

7.2.2 Matériaux de remblai

7.2.2.1 Emprunt granulaire

L'emprunt granulaire est un granulat propre, non gélif, exempt de matières végétales, dont la granulométrie est fournie dans le tableau 3.

7.2.2.2 Matériau de déblai

Le sol des lieux peut être réutilisé si les matériaux sont de nature minérale et s'ils sont compactables. Les sols organiques (où se trouvent des branches, des souches, etc.) et ceux qui sont contaminés sont exclus. Les matériaux ne doivent pas comporter de granulats de diamètre supérieur à 100 mm ni de mottes de terre gelées. Ils doivent être stables au moment du compactage, et l'indice de plasticité doit être inférieur à 15.

Tableau 3 – Fuseau granulométrique des matériaux de remblai

Calibre (mm)	Tamis en mm									Tamis en µm			
Matériaux granulaires	112	80	56	31,5	28	20	14	10	5	1,25	315	160	80
MG 20 % passant				100		90-100	68-93		35-60	19-38	9-17		2-7
MG 112 % passant	100								35-100				0-10
Coussin ou enrobement				31,5	28	20	14	10	5	1,25	315	160	80
Sable d'enrobement % passant				100					35-100				0-10
Pierre nette 10-20 % passant				100		90-100		0-15					

7.2.3 Excavation et remblayage

Le terrain adjacent à la tranchée ou à l'emplacement des installations au sol doit être nivelé au niveau final prévu avant le début des travaux. Il importe de respecter la profondeur d'enfouissement pour éviter qu'un nivelage ultérieur ne modifie l'épaisseur de recouvrement des conduits et qu'elle devienne inadéquate.

S'il lui faut creuser à proximité d'ouvrages souterrains, de poteaux ou d'ancrages, l'entrepreneur doit présenter, avant le début des travaux, un plan d'étañçonnement temporaire signé et scellé par un ingénieur.

L'entrepreneur doit inspecter le fond de l'excavation afin de s'assurer que la capacité portante est uniforme. Lorsque le sol n'a pas la capacité exigée après l'assèchement, l'entrepreneur doit creuser plus profondément pour enlever le sol organique, la terre arable ou toute couche indésirable, jusqu'à ce qu'il atteigne le sol ferme. Le fond de l'excavation ne doit pas être remanié.

Les sols instables doivent être stabilisés ou remplacés par des matériaux de remblai.

Lorsque le sol est argileux, l'entrepreneur doit utiliser un godet non denté de façon à laisser intact le fond de l'excavation.

L'excavation doit être débarrassée des grosses pierres et des fragments de roches qui s'y trouvent ou qui risquent d'y tomber. Toute pointe faisant saillie au-dessus du fond de l'excavation et aux parois des coupes doit être arasée.

L'entrepreneur doit prendre les mesures nécessaires afin que l'eau ne s'infilte pas dans les excavations tout au long des travaux. Le cas échéant, l'eau doit être évacuée sans risque d'endommager les propriétés publiques ou privées avoisinantes, ni de compromettre les travaux déjà exécutés ou en cours. Le client doit prévoir un drainage approprié. Hydro-Québec se dégage de toute responsabilité en cas d'une infiltration d'eau dans l'édifice causée par les conduits que le client a posés.

Tout ouvrage ou remblai doit prendre appui sur un matériau intact, exempt de neige, de glace ou de terre gelée. Lorsque le fond de l'excavation a été remanié sur une épaisseur de 50 mm ou plus ou que l'excavation est plus profonde que prévu, l'entrepreneur doit remplacer le matériau remanié par un emprunt granulaire de type MG 112. Une pierre nette 10-20 peut être utilisée sur une profondeur maximale de 500 mm si elle est un constituant d'un géotextile de type III.

Lorsque le fond de l'excavation peut facilement se liquéfier et être remanié, il faut le recouvrir d'un géotextile d'une seule pièce ou prévoir un chevauchement de 500 mm entre chaque section. Le remblayage subséquent doit être exécuté avec une pierre nette 10-20 pour assurer une consolidation sans surcharge.

Il faut procéder au remblayage par couches d'une épaisseur maximale de 300 mm.

S'il est effectué de part et d'autre d'un ouvrage étroit comme une canalisation ou un ponceau, il faut conserver le même rythme sur les deux faces opposées de l'ouvrage de façon à ne pas le déstabiliser.

Dans tous les cas, il est interdit d'utiliser des engins de compactage ou de circuler avec de tels engins sur le premier mètre au-dessus de l'ouvrage et sur toute la largeur de l'excavation. Seules les dameuses, les plaques vibrantes ou les rouleaux à tambours dont la force totale appliquée est inférieure à 50 kN sont autorisés.

L'utilisation d'une plaque vibrante installée sous une rétrocaveuse n'est pas permise, sauf dans les endroits inaccessibles. Le remblayage doit alors être effectué par couches de 300 mm d'épaisseur et le sol, compacté de façon uniforme.

7.3 Construction des conduits bétonnés

7.3.1 Matériaux

Les conduits, raccords et accessoires doivent être en polychlorure de vinyle (PVC) de type DB2, conformément à la norme HQ B.31.21.1-01, avec un diamètre intérieur de 75, 100 ou 115 mm, selon le cas.

Ils peuvent également être en fibre de verre renforcée d'époxyde (FRE), conformément à la norme CSA C22.2-211.3 ou en polyéthylène haute densité (PEHD) satisfaisant aux exigences des normes ASTM D3350 et ASTM D1248.

Les conduits, raccords et accessoires doivent être homologués par Hydro-Québec.

7.3.2 Excavation

Le tracé de l'excavation doit suivre le plus possible une ligne droite entre la ligne aérienne ou souterraine et le poste du client. La tranchée doit de préférence être entièrement excavée au moment de la mise en place des conduits.

Le fond de l'excavation doit être nivelé uniformément afin de permettre un recouvrement minimal de 75 mm de béton de ciment sous les conduits. La formation de conduits est déposée sur le sol existant non remanié. Le recouvrement minimal au-dessus des conduits bétonnés doit être d'au moins 750 mm.

Lorsqu'il faut installer des conduits d'Hydro-Québec et d'entreprises de services publics (télécommunications et câblodistribution), l'entrepreneur doit séparer les conduits d'Hydro-Québec de ceux des autres entreprises à l'aide d'un séparateur.

Un panneau en bois de 19 mm d'épaisseur doit être introduit à la verticale entre les conduits d'Hydro-Québec et ceux des autres entreprises. La partie inférieure doit s'appuyer sur le fond de l'excavation tandis que la partie supérieure doit dépasser de 25 mm le béton fini le plus élevé des conduits bétonnés. Les sections du séparateur doivent s'appuyer les unes sur les autres.

7.3.3 Exécution

Toute pièce défectueuse doit être remplacée même si elle est déjà incorporée dans l'ouvrage. Après la pose, il faut s'assurer que l'intérieur des conduits est exempt de terre ou de débris.

Aucun raccord, aucun accessoire ni pièce manufacturée ne peut être modifié sur le chantier. Seuls les conduits rectilignes peuvent y être coupés.

Tout changement de direction doit être fait avec une pièce coudée appropriée ayant un rayon de courbure horizontal et vertical d'au moins 1 500 mm. Si cela est impossible, il est permis d'utiliser des conduits coudés de 5° et de 900 mm de rayon pour compléter la courbure. Le nombre de pièces coudées doit être réduit au minimum; un conduit coudé de rayon supérieur ne peut être remplacé par plusieurs conduits coudés de faible rayon.

Les conduits doivent être glissés dans les raccords à insertion forcée à un minimum de 90 % de la longueur maximale, de manière à prévenir l'infiltration du béton.

Les conduits doivent être séparés par du béton de ciment d’une épaisseur minimale de 50 mm, sauf en dessous de ceux qui sont bétonnés, où il doit y avoir une épaisseur minimale de 95 mm. Les cales d’espacement doivent être éloignées les unes des autres d’au plus 1,2 m et placées en quinconce.

(Voir les dessins normalisés 01-1110, 01-1120 et 01-1130)

7.3.4 Conduites de gaz et d’eau

La canalisation ne doit pas être construite directement au-dessus ou en dessous d’un autre système souterrain.

Cependant, lorsqu’il faut traverser un autre système, le croisement doit se faire autant que possible à angle droit, en laissant un dégagement d’au moins 150 mm pour les conduites du réseau d’aqueduc et de 300 mm pour les conduites de gaz.

Si elles sont construites parallèlement, il faut maintenir un espacement d’au moins 1 000 mm pour les conduites d’eau et de gaz. Toutefois, en vertu d’une entente entre les partenaires concernés, il est possible de laisser un dégagement minimal de 300 mm dans le cas d’une tranchée commune en conformité avec la norme CAN3-C22.3 N° 7.

7.3.5 Béton de ciment

Le dosage et la fabrication du béton de ciment doivent être conformes à la norme CAN/CSA- A23.1/A23.2, et le mélange doit respecter les caractéristiques indiquées dans les tableaux 4 et 5.

Tableau 4 – Caractéristiques du béton de ciment pour conduits bétonnés

Résistance à 28 jours (MPa)	Masse minimale de ciment kg/m ³	Rapport eau-liant maximal	Gros granulats (mm)	Teneur en air (%)	Affaissement (mm)
20	250 ¹	0,6	2,5-10	5-8	150 ± 30

1. Ciment Portland de type GU ou HE. Le ciment Portland de type HE peut être autorisé si la température extérieure est inférieure à -15 °C.

Tableau 5 – Fuseau granulométrique du béton de ciment

Calibre	Tamis en mm						
granulat	28	20	14	10	5	2,5	1,25
BC 2,5-10 % passant			100	85-100	10-30	0-10	0-5
BC 80 µm-5 % passant				100	95-100	80-100	50-90

L’entrepreneur doit maintenir les coffrages en place jusqu’à ce que le béton ait atteint 70 % de la résistance spécifiée à 28 jours ou pendant les périodes minimales indiquées dans le tableau 6.

Tableau 6 – Périodes minimales de cure

Application	8 h	19 h
Conduits bétonnés	HE	GU

GU = Béton avec ciment de type GU

HE = Béton avec ciment de type HE

7.3.6 Bétonnage

Hydro-Québec doit être avisée du moment de la coulée du béton afin de pouvoir vérifier les conduits et leur installation, conformément à l’article 3.2.4 de la présente norme.

Il faut utiliser des coffrages de manière que la canalisation bétonnée soit régulière et uniforme. On ne peut bétonner plus de quatre nappes de conduits à la fois.

Au moment de sa mise en place, le béton de ciment ne doit pas tomber en chute libre à plus de 1,2 m de l’extrémité de la goulotte ou de la trompe.

La mise en place doit se faire en continu jusqu’à ce que la totalité de la section soit bétonnée, à moins qu’un joint de construction soit effectué. L’opération ne doit pas durer plus de deux heures, et ce, à compter du chargement à l’usine.

Le béton de ciment doit être compacté à la main, sans faire usage d’un vibreur, à l’aide d’une languette, pour éviter les espaces vides autour des conduits et le long des coffrages. La partie qui est exposée sur le dessus des conduits bétonnés doit être égalisée.

7.3.7 Arrêt de conduits

L’arrêt de conduits doit être permanent, lorsqu’il y a interruption d’une canalisation souterraine dans une excavation en prévision d’un prolongement futur.

(Voir le dessin normalisé 01-1310)

L'arrêt de conduits doit être temporaire lorsque l'entrepreneur doit interrompre les travaux pour une journée. Ce dernier doit fermer les conduits à l'aide de bouchons coniques en polychlorure de vinyle (PVC) et ajouter des barres d'armature conformes au dessin normalisé, sans qu'il soit nécessaire d'utiliser des plaques d'acier. Au moment de la reprise des travaux, il doit nettoyer et laver à fond la surface du béton de ciment avant d'en couler du frais.

(Voir le dessin normalisé 01-1310)

7.3.8 Protection

7.3.8.1 *Durée de la protection*

La durée de la protection doit correspondre à la période minimale de cure conformément au tableau 6.

L'entrepreneur doit prendre les mesures nécessaires pour que la pluie n'endommage pas la surface du béton de ciment.

7.3.8.2 *Bétonnage par temps froid*

Le client doit faire le nécessaire pour protéger le béton de ciment dès que la température extérieure est susceptible d'atteindre 5 °C ou moins. En pareil cas, les exigences du bétonnage par temps froid s'appliquent.

Il faut recouvrir toute la surface du béton de ciment d'une feuille imperméable afin qu'il conserve son humidité.

Lorsque la température se situe entre 5 °C et -5 °C, un matériau isolant de 25 mm d'épaisseur ayant une valeur d'isolation R5 et dont la conductivité thermique est de 0,043 W/m °C doit être utilisé. Il peut s'agir de la laine minérale, du polystyrène, de la fibre de verre ou de tout autre matériau. La paille utilisée comme isolant doit être sèche et bien tassée; il faut une épaisseur de 150 mm de paille pour obtenir une valeur R5. On doit recouvrir complètement et efficacement toutes les surfaces de béton de ciment frais exposées à l'air avec un matériau d'une valeur d'isolation R5. Cet isolant doit être placé directement sur la surface à protéger, et les joints doivent avoir un chevauchement de 75 mm. L'isolant doit être protégé contre tout risque de mouillage à l'aide d'une feuille imperméable. Lorsque la température est inférieure à -5 °C, l'épaisseur du matériau isolant doit être augmentée à 75 mm.

Le béton de ciment qui a gelé doit être remplacé, à moins que des essais concluants démontrent qu'il est toujours conforme aux exigences.

La neige et la glace doivent être enlevées avant la mise en place du béton de ciment. Toutefois, le bétonnage à l'air libre est interdit si la température de l'air extérieur est inférieure à -15 °C.

7.3.9 Remblayage

Sous réserve d'une entente préalable avec Hydro-Québec, les matériaux de déblai peuvent être utilisés pour le remblaiement s'ils sont compactables et de nature minérale, sauf les sols organiques et les matériaux qui en sont contaminés. Hydro-Québec peut, selon le cas, exiger l'utilisation de sable CG-14 ou d'un emprunt granulaire pour le remblayage.

Si le recouvrement est inférieur à 600 mm et supérieur à 400 mm, l'entrepreneur doit déposer des plaques protectrices en acier de 10 mm d'épaisseur directement sur le dessus des conduits bétonnés. Elles doivent couvrir la pleine largeur de la canalisation souterraine et la pleine longueur du recouvrement inférieur à 600 mm. Si le recouvrement est inférieur à 400 mm, le projet doit être soumis à Hydro-Québec à des fins d'analyse.

7.3.10 Nettoyage et vérification des conduits

Dès la fin des travaux, le client doit procéder au nettoyage et à la vérification des conduits en présence d'un représentant d'Hydro-Québec.

Tous les conduits, y compris les arrêts, doivent être nettoyés et vérifiés au moyen d'un mandrin métallique rigide d'un diamètre uniforme. Si le diamètre du conduit est variable, il faut tenir compte du plus petit diamètre. Dans le cas d'un raccordement à une canalisation existante, les conduits en place doivent aussi être nettoyés et vérifiés sur toute leur longueur, afin d'en vérifier la rectitude, et ce, avant et après le raccordement.

Il faut laisser un filin de polypropylène continu neuf de 6 mm (grade industriel) dans chacun des conduits et attacher ses extrémités aux étriers de tirage des chambres souterraines ou au bouchon d'étanchéité du poteau de liaison aéro-souterraine, selon le cas.

(Voir le dessin normalisé 01-1510)

Le nettoyage manuel est de rigueur dans les cas suivants :

- lorsque les conduits ne sont pas enrobés de béton de ciment ;
- lorsque des équipements électriques (câbles, transformateurs, etc.) sont installés dans la chambre souterraine d'arrivée ;
- lorsque les conduits sont perforés pour le drainage dans des situations données.

Le nettoyage manuel est effectué à l'aide d'un ruban de tirage raccordé à un mandrin précédé et suivi d'une brosse en polypropylène. Cependant, si la distance n'en permet pas l'utilisation, l'entrepreneur doit glisser une corde dans le conduit à l'aide d'un compresseur et d'un furet. Il doit ensuite attacher le mandrin à la corde et effectuer le nettoyage et la vérification à la main.

Les conduits déjà installés ou prolongés doivent être mesurés. Cependant, le mesurage doit être effectué dans un seul conduit d'une canalisation bétonnée donnée, par destination, et ce, de la face intérieure d'une chambre de jonction jusqu'à celle de la chambre suivante, ou encore jusqu'à l'extrémité de l'arrêt des conduits ou de la liaison aérosouterraine. Le degré de précision doit être de $\pm 0,5$ m.

7.4 Construction des conduits de liaison aérosouterraine

La liaison aérosouterraine assure le raccordement de la partie aérienne à la partie souterraine d'une ligne électrique. Le client doit construire la sortie de canalisation conformément au dessin normalisé 01-2120. Les conduits de liaison aérosouterraine se terminent au pied d'un poteau, au niveau supérieur du protège-sortie de canalisation ou à l'endroit indiqué par Hydro-Québec. La liaison aérosouterraine doit être accessible en tout temps par fardier.

Il faut utiliser un conduit coudé de 900 mm de rayon pour les liaisons aérosouterraines. Dans les cas exceptionnels, on peut aussi avoir recours à un conduit coudé de 1 500 mm de rayon. Un bouchon d'étanchéité pour liaison aérosouterraine doit fermer l'embouchure de chaque conduit. Le protège-sortie de canalisation doit être fabriqué selon les exigences des dessins normalisés 04-2475 et 05-1110.

Il faut aussi employer des coffrages pour le bétonnage de manière que les conduits de liaison aérosouterraine soient réguliers et uniformes.

Le béton de ciment doit être compacté à la main à l'aide d'une languette, sans faire usage d'un vibreur, pour éviter les espaces vides autour des conduits et le long des coffrages.

7.5 Construction des chambres de raccordement, des chambres de sectionnement et des socles pour armoires de sectionnement

7.5.1 Généralités

Les ouvrages comme les chambres de raccordement, les cheminées principales et de service, les socles pour armoires de sectionnement ainsi que les chambres pour appareils de protection et de sectionnement doivent être préfabriqués. Le client doit s'informer auprès d'Hydro-Québec afin d'obtenir la liste des fournisseurs accrédités pour chaque type d'ouvrage.

Toutefois, un ouvrage coulé sur place peut être autorisé sous certaines conditions (ex. : démonstration de l'expertise de l'entrepreneur). Les ouvrages devront alors être réalisés conformément aux plans et devis d'Hydro-Québec qui seront fournis sur demande. **(Voir les dessins normalisés 03-4110 et 03-4120)**

7.5.2 Distance permise

Une chambre de raccordement est nécessaire dans le cas où la tension mécanique de tirage excède la tension mécanique admissible des câbles. Les valeurs admises sont principalement déterminées en fonction de la longueur des conduits et de leurs courbes. Le client doit s'informer auprès d'Hydro-Québec afin de connaître les limites admissibles de tension mécanique pour le tirage de câbles.

7.5.3 Excavation

Il faut recouvrir le fond de l'excavation d'un géotextile de type III, à moins qu'il ne soit constitué de roc.

Un coussin en pierre nette 10-20 de 300 mm d'épaisseur doit être enveloppé dans le géotextile. En présence de roc, il faut réduire l'épaisseur du coussin à 150 mm.

7.5.4 Drainage des chambres

Le drainage des chambres doit être réalisé selon le dessin normalisé 02-1610 lorsque cela est possible et permis. Hydro-Québec peut fournir les exigences spécifiques au drainage sur demande.

7.5.5 Mise à la terre

Le client doit construire un système de mise à la terre (MALT) conformément aux articles 3.4.6 et 6.5 et au dessin normalisé 02-1510, dans le cas d'une chambre de raccordement souterraine, ou au dessin normalisé 03-4610, dans le cas d'une chambre pour appareils de sectionnement et aux dessins normalisés 03-3610 et 03-3620 dans le cas des socles.

Le système de MALT comprend une ceinture d'équipotentialité incorporée au plancher et deux conducteurs formant le collecteur de terre à l'intérieur de la chambre et se prolongeant à l'extérieur par des contrepoids. Les conducteurs et la ceinture d'équipotentialité se prolongent dans la tranchée de chaque côté de la chambre, sous les canalisations, sur une longueur minimale de 6 m (contrepoids).

Le client doit installer le système de MALT provenant du fournisseur d'ouvrages préfabriqués et raccorder la ceinture d'équipotentialité aux contrepoids en deux points diamétralement opposés, à l'aide d'un connecteur aluminothermique.

Dans le cas d'une chambre pour appareils de sectionnement, une seconde ceinture d'équipotentialité doit être aménagée autour de la chambre, à 300 mm de profondeur et à une distance d'environ 1 m. Les deux extrémités doivent être raccordées pour fermer la boucle.

Si deux chambres doivent être installées à moins de 3 m de distance, leurs systèmes de MALT doivent être reliés entre eux en deux points distincts, au niveau des ceintures d'équipotentialité situées à 300 mm sous le sol, tel que l'indique le dessin normalisé 03-4610 et selon les prescriptions des articles 3.4.6 et 6.5.

7.5.6 Protection mécanique des appareils de protection et de sectionnement

Tout appareil exposé à la circulation automobile doit être protégé contre les risques de collision, conformément au dessin normalisé 03-4410, dans le cas d'une installation comportant un appareil de protection et de sectionnement et au dessin normalisé 03-4420, si l'installation comporte deux appareils de protection et de sectionnement.

Les aménagements que montre le dessin normalisé 03-4420 doivent être considérés comme typiques; le client peut convenir d'autres possibilités avec Hydro-Québec.

Si l'appareil est exposé à la circulation lourde, les poteaux prévus dans les dessins normalisés mentionnés ci-dessus doivent être remplacés par des poteaux de protection pour circulation lourde. **(Voir le dessin normalisé 03-3425)**

Illustrations

EXISTANT

—●—●—●—●— Câble ou conduit
directement enfoui

À CONSTRUIRE













———— Canalisation bétonnée

ARMÉ
———— Canalisation en béton armé



2 c. Nombre de conduits Hydro-Québec


——— --- —— Ligne moyenne tension triphasée

SYMBOLES

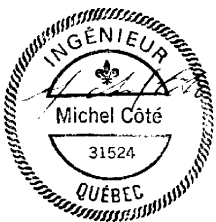
Existant	À construire	À enlever	
			Chambre de jonction enfouie
			Chambre porteuse pour interrupteur
			Poteau privé
			Liaison aërosouterraine avec interrupteur sur le même poteau

SERVICES EXISTANTS

- L--- Éclairage de rue souterrain
-  Puisard
-  Borne fontaine
- A--- Aqueduc
- P--- Égout pluvial
- S--- Égout sanitaire
- Ligne de lot

- Ligne de la municipalité
-  Dénivellation bas du talus
- Clôture
- +—+—+— Voie ferrée
- V--- Câblodistribution existant
- T--- Téléphone existant
- G--- Gaz existant
- PL--- Pipeline
- E--- Électricité (sauf les services
d'Hydro-Québec)

Référence : Norme HQ B.17-01, version 2008-09

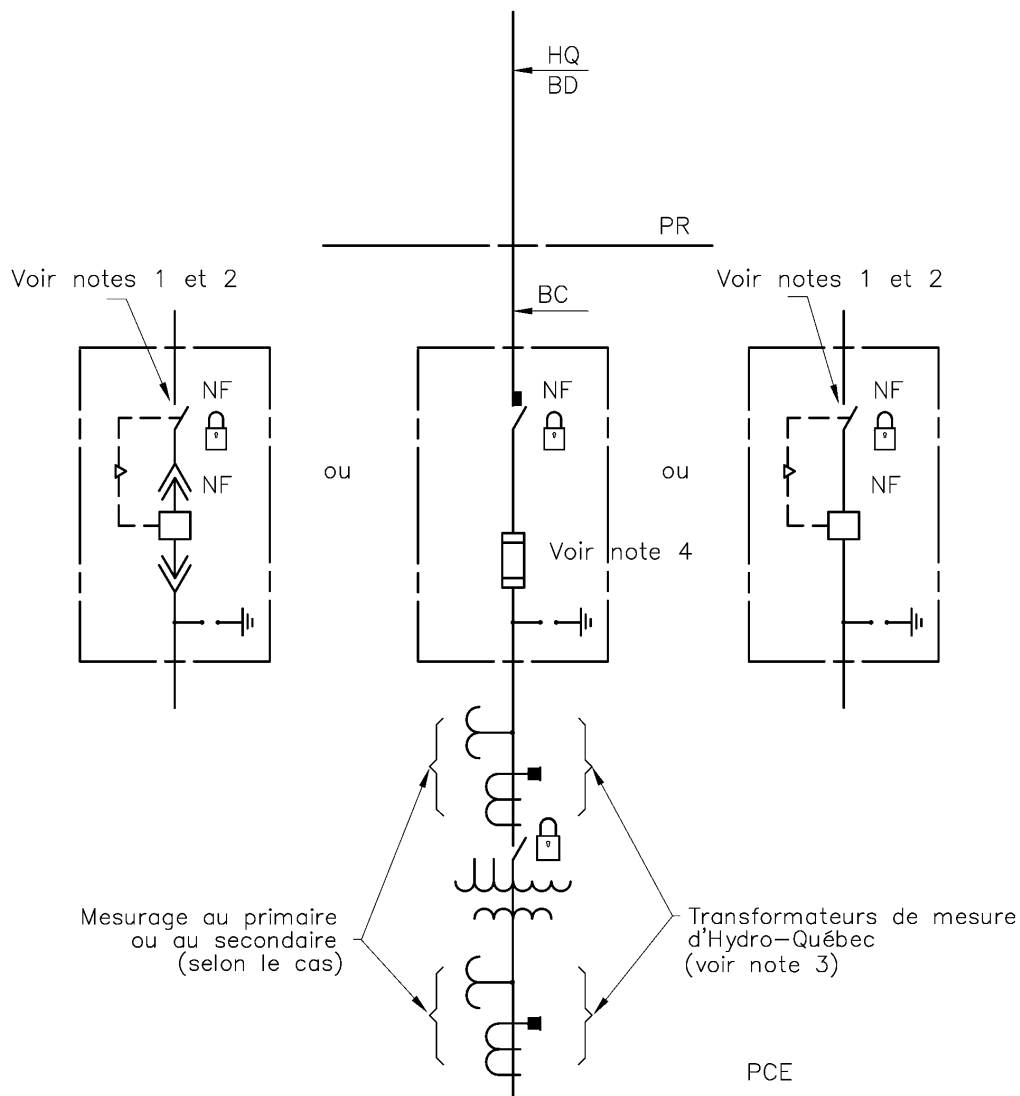


LÉGENDE

Approbations
Hydro-Québec

Alain Lévesque

Norme :	E.21-12
Version :	2010-10
Illustration :	2.01

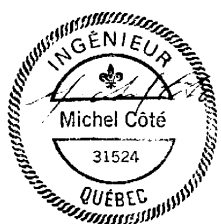


Remarque : — Si le point de raccordement est situé à l'extérieur du PCE, sur un support d'arrivée distinct, un sectionneur tripolaire additionnel fourni par le client est requis.

Voir les notes à l'illustration 4.01



BRANCHEMENT AÉRIEN-AÉRIEN ALIMENTATION UNIQUE



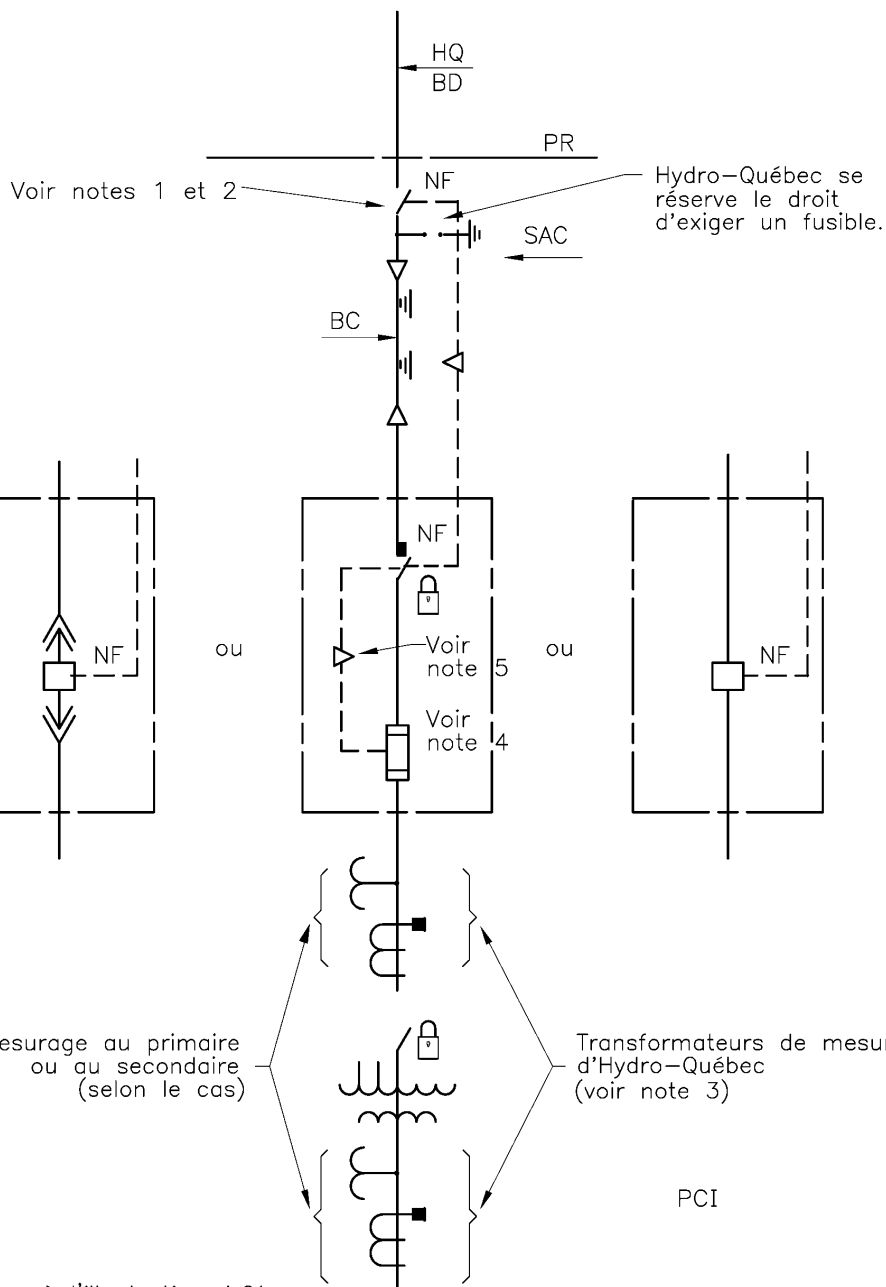
Approbations
Hydro-Québec

Alain Lapierre

Norme :
E.21-12

Version :
2010-10

Illustration :
3.01



Voir les notes à l'illustration 4.01



BRANCHEMENT AÉRIEN-SOUTERRAIN ALIMENTATION UNIQUE



Approbations
Hydro-Québec

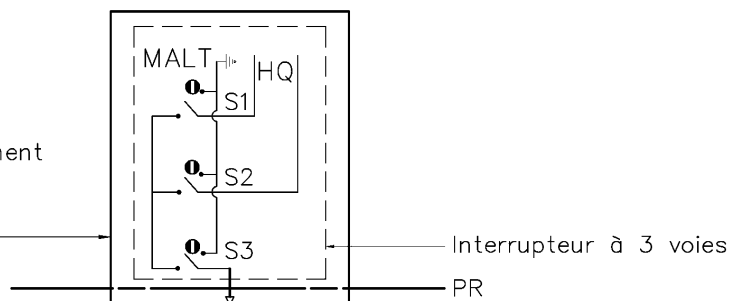
Alain Lapierre

Norme :
E.21-12

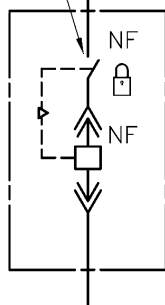
Version :
2010-10

Illustration :
3.02

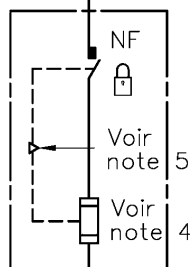
Chambre ou armoire de sectionnement pour appareillage d'Hydro-Québec sur la propriété du client



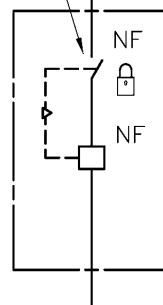
Voir notes 1 et 2



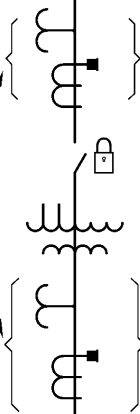
ou



ou



Mesurage au primaire ou au secondaire (selon le cas)



Transformateurs de mesure d'Hydro-Québec (voir note 3)

PCI

Voir les notes à l'illustration 4.01



BRANCHEMENT SOUTERRAIN-SOUTERRAIN ALIMENTATION D'UN POSTE DE MOINS DE 4 MVA

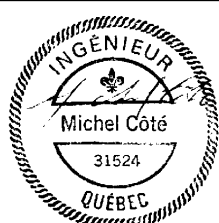
Approbations
Hydro-Québec

Alexis Lévesque

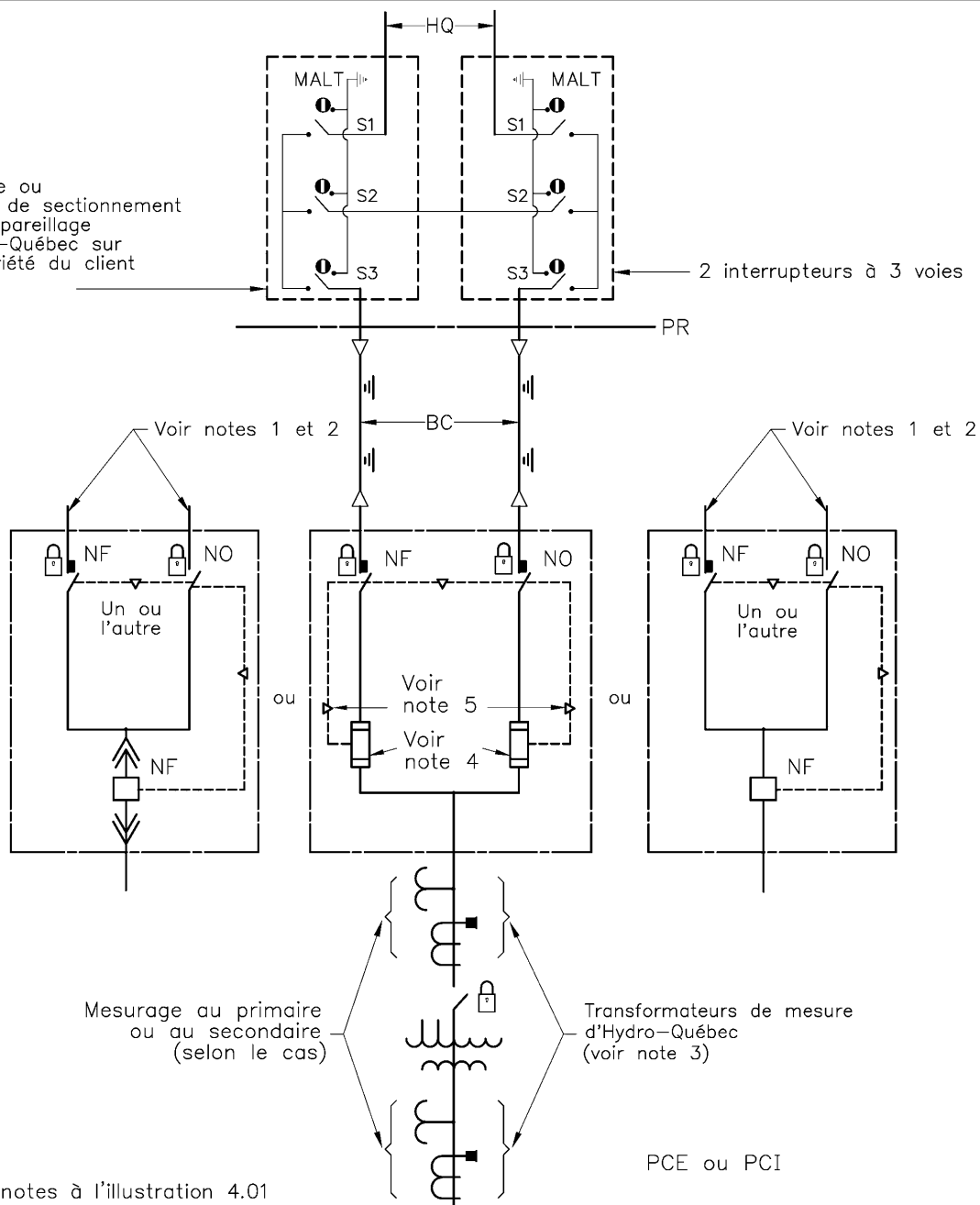
Norme :
E.21-12

Version :
2010-10

Illustration :
3.04



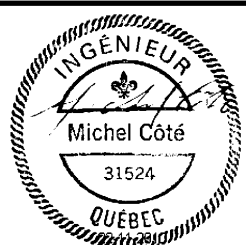
Chambre ou armoire de sectionnement pour appareillage d'Hydro-Québec sur la propriété du client



Voir les notes à l'illustration 4.01



BRANCHEMENT SOUTERRAIN-SOUTERRAIN ALIMENTATION D'UN POSTE JUSQU'À 12 MVA



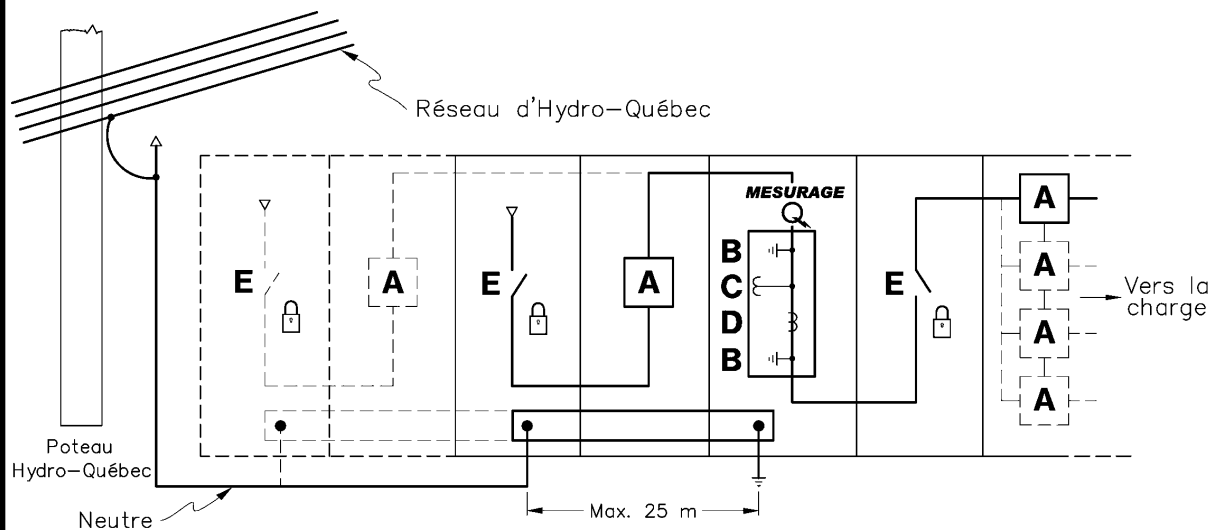
Approbations
Hydro-Québec

Alain Lapierre
2010-17-22

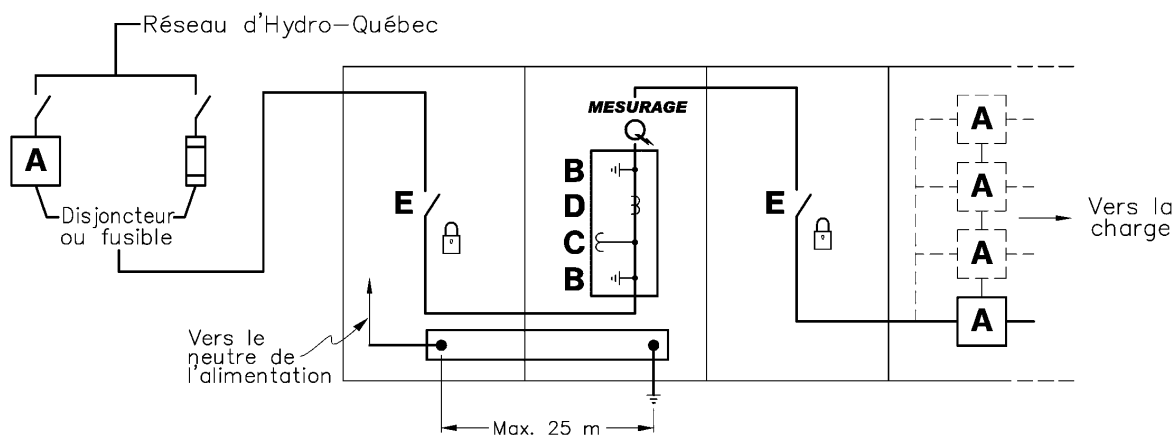
Norme :
E.21-12

Version :
2010-10

Illustration :
3.05



Alimentation souterraine ou aérosouterraine

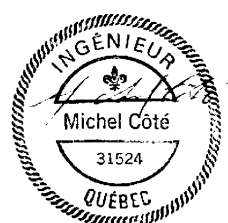


Alimentation aérienne

- A** – Disjoncteur fixe ou débrochable du client
- B** – Points fixes de mise à la terre
- C** – Transformateurs de tension Hydro-Québec
- D** – Transformateurs de courant Hydro-Québec
- E** – Sectionneurs cadénassables



CONSTRUCTION TYPE
D'UN POSTE CLIENT MOYENNE TENSION



Approbations
Hydro-Québec

Alain Lapierre

Norme :
E.21-12

Version :
2010-10

Illustration :
3.06

Parafoudre		Disjoncteur fixe		Transformateur de courant	
Sectionneur		Disjoncteur débrochable		Transformateur de tension	
Interrupteur tripolaire		Boîte d'extrémité		Verrouillage mécanique	
Fusible fixe ou débrochable		Transformateur de puissance à prise		Câble souterrain	
Appareil de sectionnement cadenassable					

Abréviations utilisées dans les schémas

BC : Branchement du client
 CR : Chambre de jonction enfouie
 HQ : Branchement du distributeur
 NF : Normalement fermé
 NO : Normalement ouvert
 PCE : Poste client extérieur
 PCI : Poste client intérieur
 PR : Point de raccordement
 SAC : Support d'arrivée du client

Notes :

- 1 – Le sectionneur est obligatoire, que le disjoncteur soit débrochable ou non.
- 2 – Le sectionneur peut être remplacé par un interrupteur ; dans ce cas, le verrouillage avec le disjoncteur n'est pas nécessaire, sauf si la ligne comporte un double câble.
- 3 – Les transformateurs de mesure doivent être précédés et suivis d'un appareil de coupure, muni d'un dispositif de cadenassage qui empêche la fermeture des interrupteurs ou des disjoncteurs lorsque des travaux sont effectués. Le client doit prévoir des dispositifs de mise à la terre temporaire (voir la norme F22-01, Mesurage de l'électricité en moyenne et en haute tension).
- 4 – Les fusibles fixes ou débrochables sont acceptés. Dans le cas des postes intérieurs ou de cellules métalliques, les fusibles doivent répondre aux exigences des articles 4.7 et 5.2. Pour les exigences de la protection par relais, voir l'article 5.3.
- 5 – Le verrouillage est nécessaire pour empêcher l'accès aux fusibles lorsque l'interrupteur est fermé.
- 6 – Le sectionneur est obligatoire lorsque le branchement est composé de lignes triphasées à double câble.



SYMBOLES GRAPHIQUES POUR
L'APPAREILLAGE MOYENNE TENSION



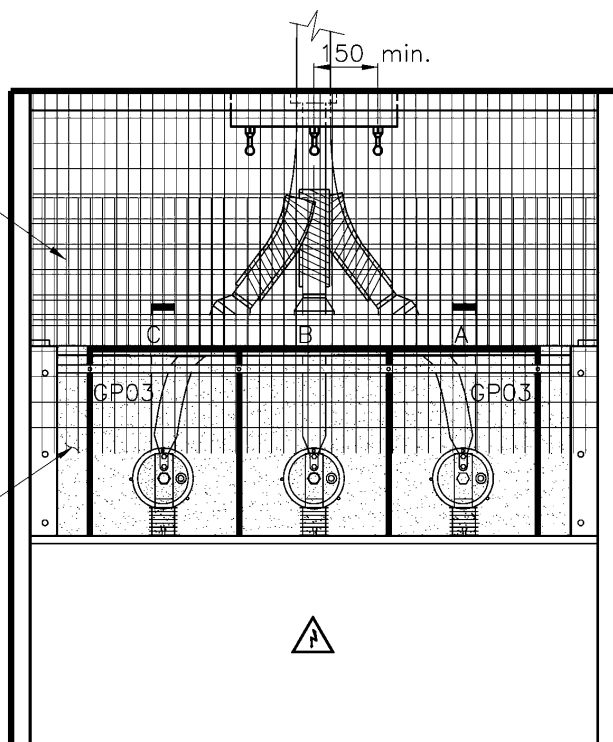
Approbations
Hydro-Québec

Alain Lapierre

Norme : E.21-12
 Version : 2010-10
 Illustration : 4.01

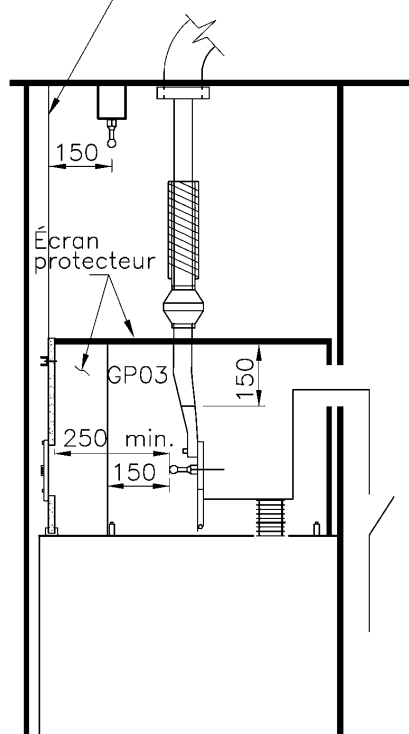
ENTRÉE DES CÂBLES PAR LE HAUT

Grillage
ouverture 50 x 25 calibre 10 sur charnières



Vue en élévation

Barrière protectrice



Profil

Écran protecteur
en polycarbonate
avec trois
ouvertures donnant
sur les phases

Notes :

- L'écran antiarc (GP03) est requis si la distance entre une pièce sous tension et une pièce métallique mise à la terre est inférieure à 280 mm.
- Les écrans antiarc sont installés à la verticale seulement. À l'horizontale, ce ne sont que des pièces de support pour maintenir les écrans en place.
- La distance entre chaque point fixe de phase et le point fixe de MALT correspondant ne doit pas dépasser un mètre.

**Q Hydro
Québec**



POSTE BLINDÉ
COMPARTIMENT D'ARRIVÉE DES CÂBLES
DU BRANCHEMENT DU CLIENT

Approbations
Hydro-Québec

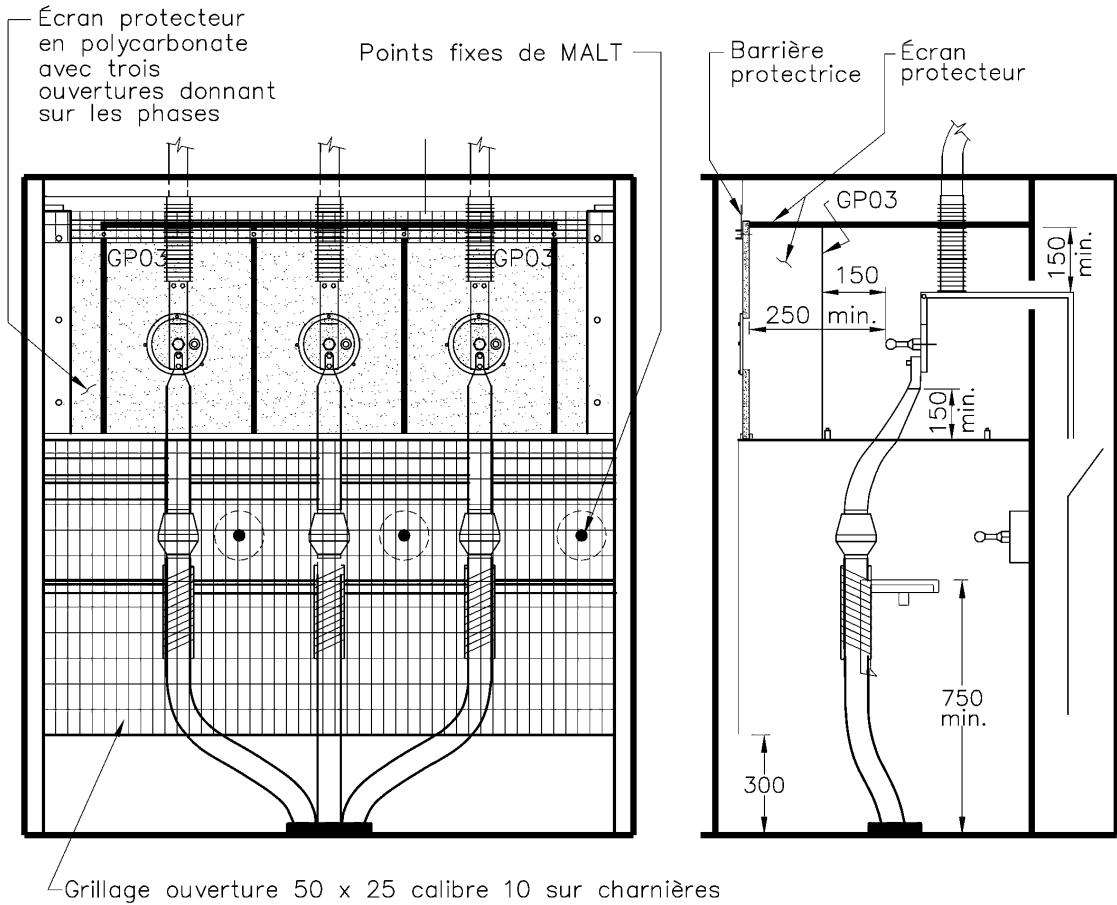
Alain Lévesque

Norme :
E.21-12

Version :
2010-10

Illustration :
4.02

ENTRÉE DES CÂBLES PAR LE BAS



Vue en élévation

Profil

Notes :

- L'écran antiarc (GP03) est requis si la distance entre une pièce sous tension et une pièce métallique mise à la terre est inférieure à 280 mm.
- Les écrans antiarc sont installés à la verticale seulement. À l'horizontale, ce ne sont que des pièces de support pour maintenir les écrans en place.
- La distance entre chaque point fixe de phase et le point fixe de MALT correspondant ne doit pas dépasser un mètre.

Q Hydro Québec



POSTE BLINDÉ
COMPARTIMENT D'ARRIVÉE DES CÂBLES
DU BRANCHEMENT DU CLIENT

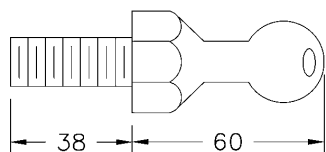
Approbations
Hydro-Québec

Alain Lapierre

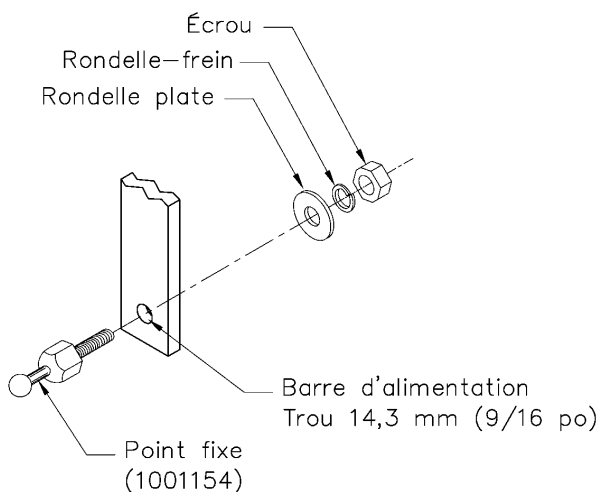
Norme :
E.21-12

Version :
2010-10

Illustration :
4.03



MONTAGE À UNE
COSSE (OU PLAGE)



Détail

Notes :

- Les points fixes doivent être en cuivre étamé.
- Ils sont utilisés pour raccorder un assemblage portable de mise à la terre.
- Le couple de serrage est de 60 N.m (45 lb.pi).



POINTS FIXES DE MALT



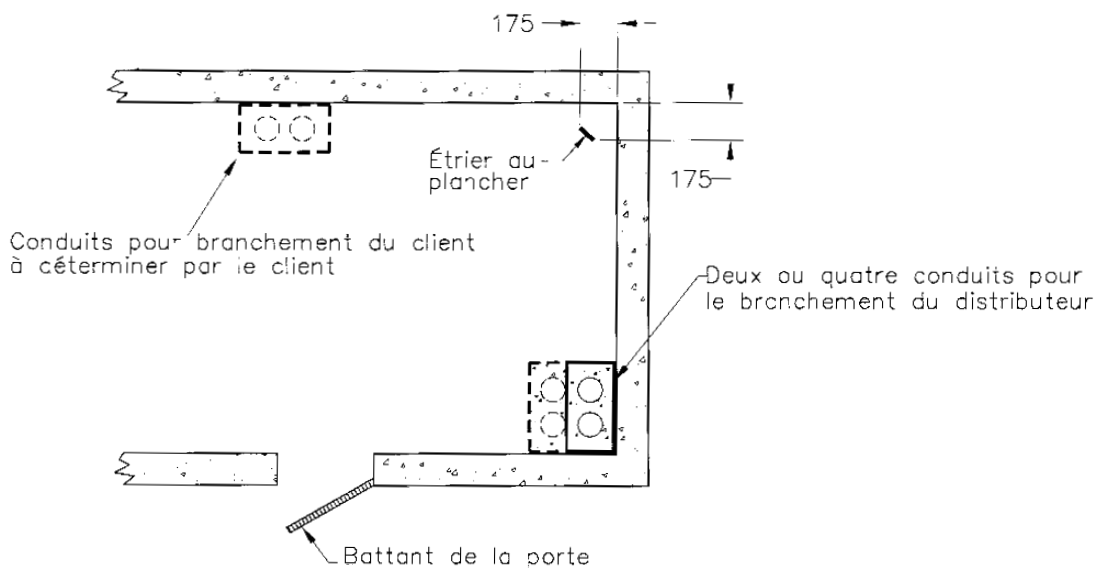
Approbations
Hydro-Québec

Alain Lapierre

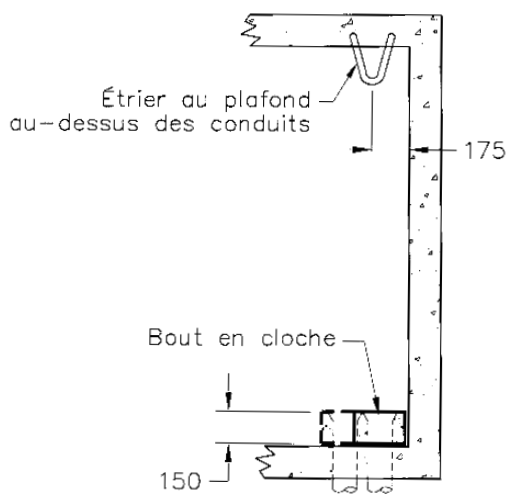
Norme :
E.21-12

Version :
2010-10

Illustration :
4.04



Vue en plan



Vue en élévation



CHAMBRE DE SECTIONNEMENT
ALIMENTATION DE MOINS DE 4 MVA



2010/12/13

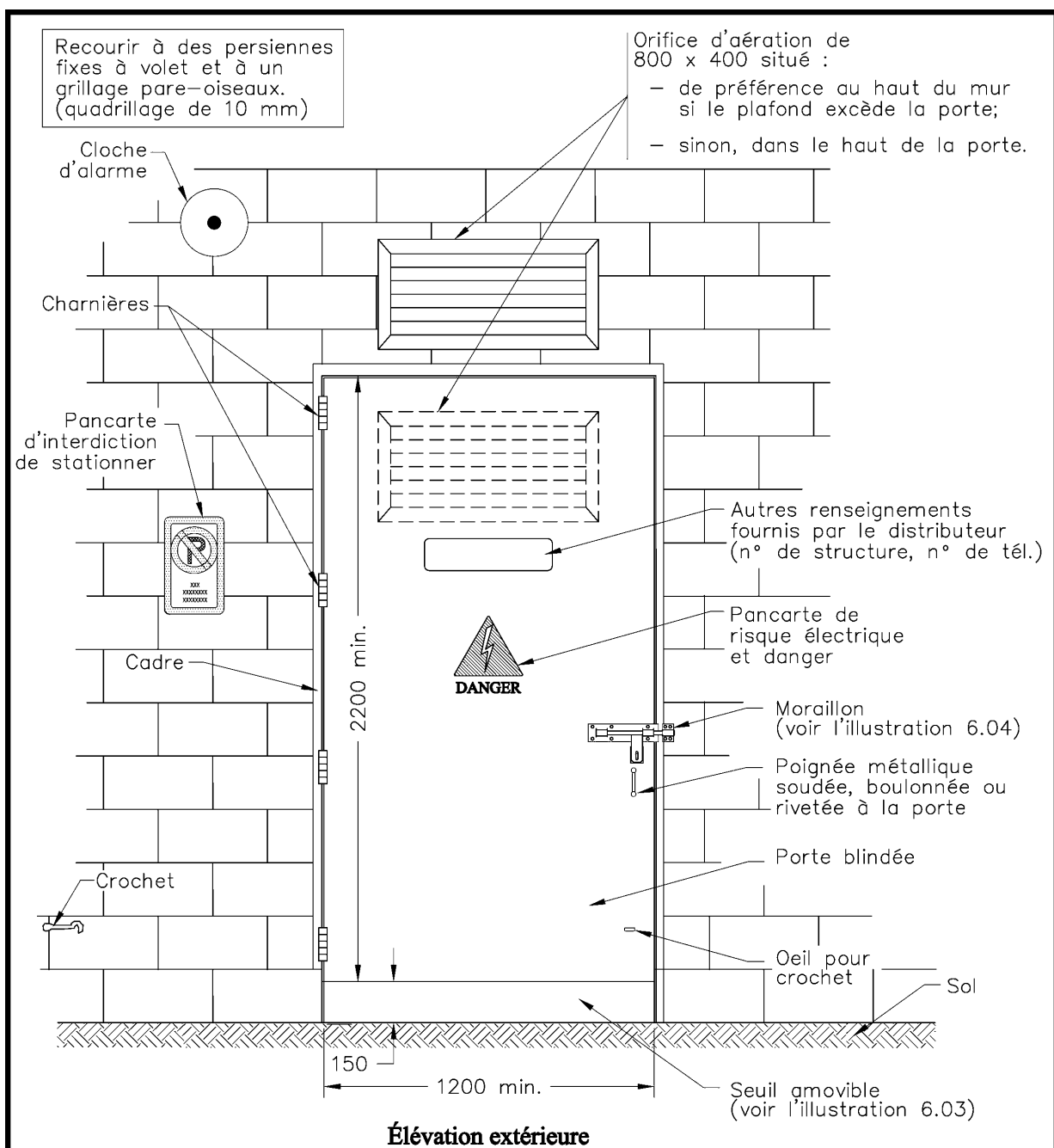
Approbations
Hydro Québec

Alain Trépanier

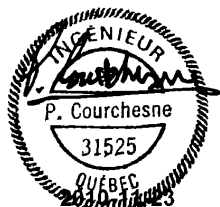
Norme :
E.21-12

Version :
2010-10

Illustration :
6.01



Hydro Québec



PORTE DE LA CHAMBRE
DE SECTIONNEMENT
ALIMENTATION DE MOINS DE 4 MVA

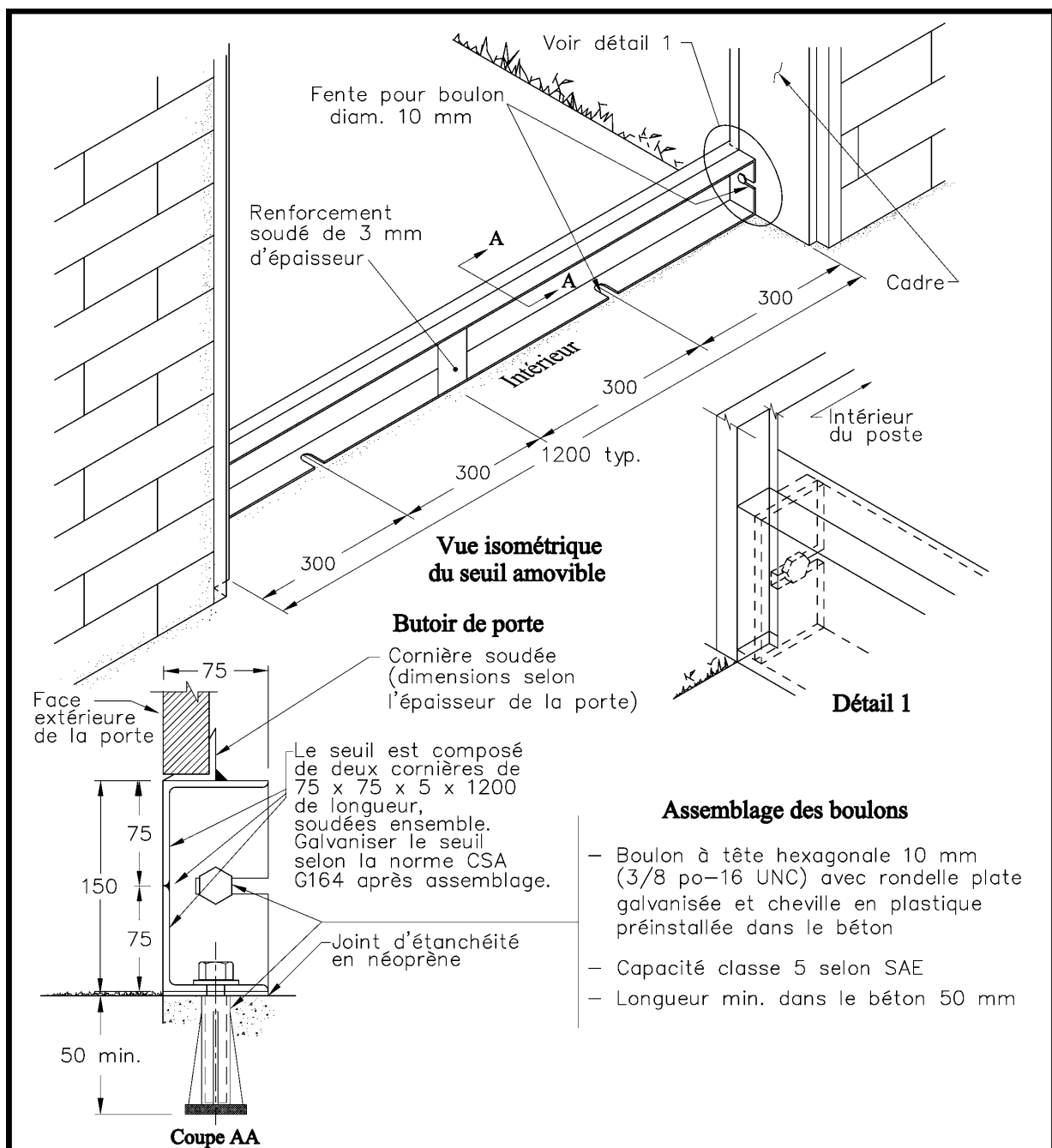
Approbations
Hydro-Québec

Alain Lapierre

Norme :
E.21-12

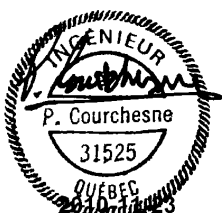
Version :
2010-10

Illustration :
6.02



Hydro Québec

SEUIL AMOVIBLE
ALIMENTATION DE MOINS DE 4 MVA



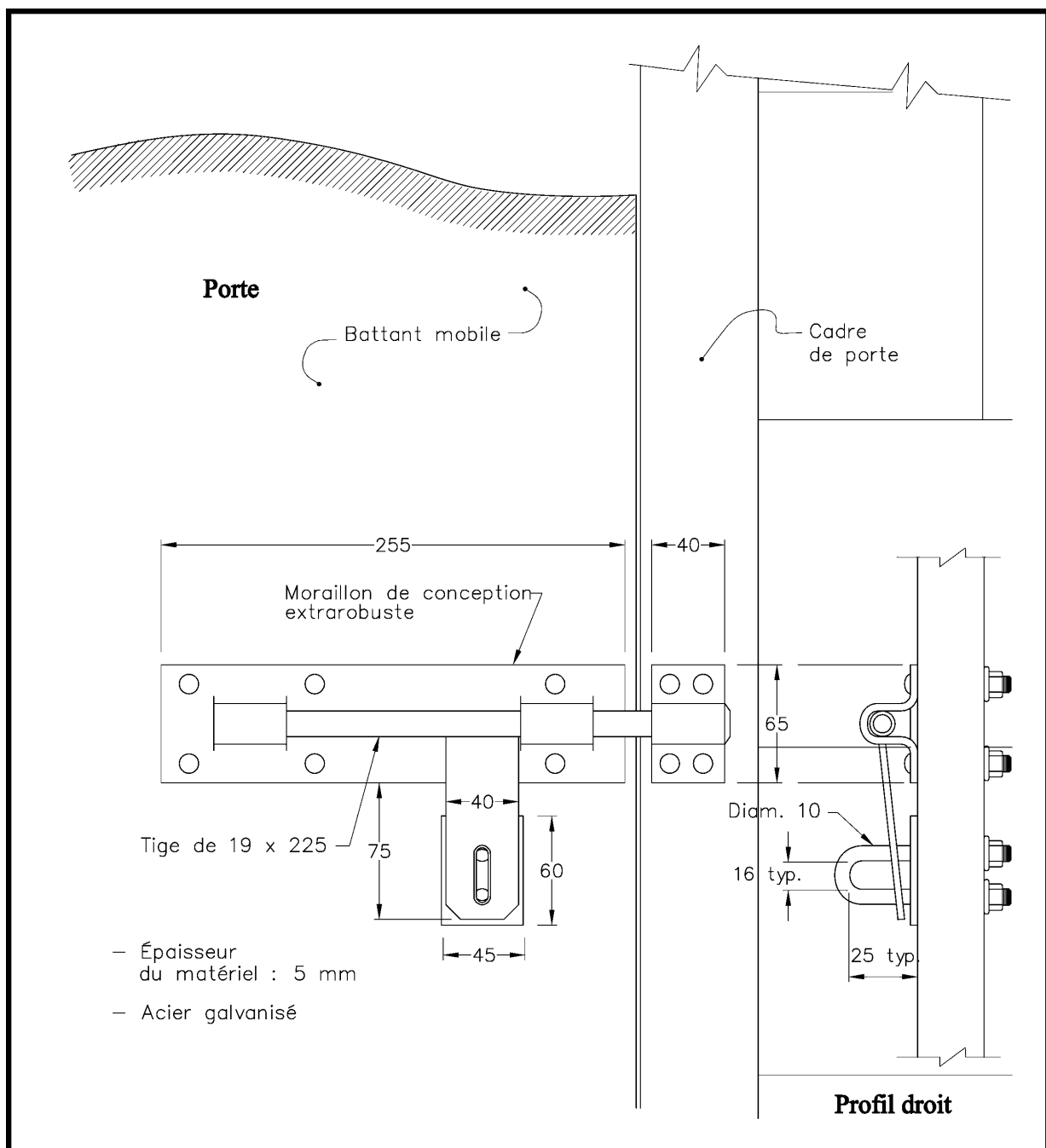
Approbations
Hydro-Québec

Alain Lapierre

Norme :
E.21-12

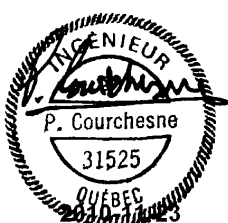
Version :
2010-10

Illustration :
6.03



Q Hydro Québec

MORAILLON
ALIMENTATION DE MOINS DE 4 MVA



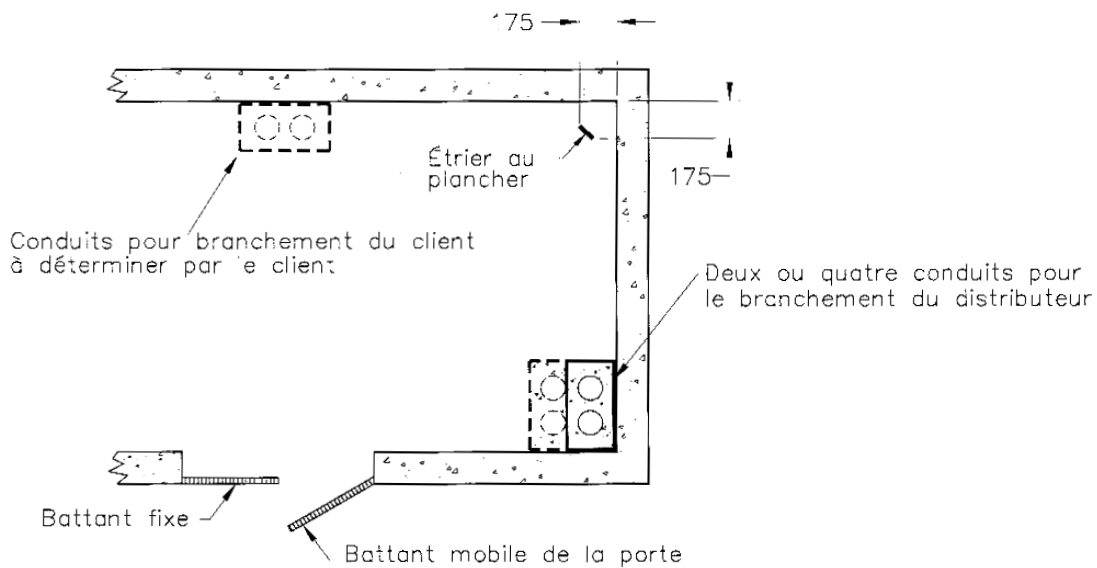
Approbations
Hydro-Québec

Alain Lévesque

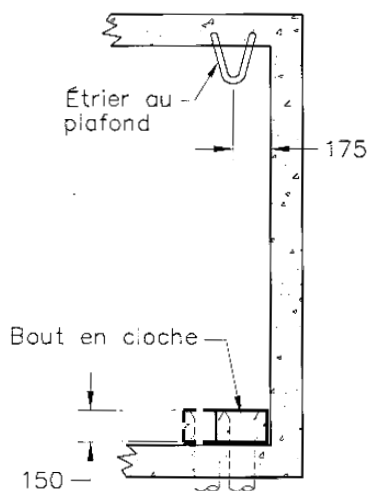
Norme :
E.21-12

Version :
2010-10

Illustration :
6.04



Vue en plan



Vue en élévation



CHAMBRE DE SECTIONNEMENT
ALIMENTATION JUSQU'À 12 MVA



2010/12/13

Approbations
Hydro-Québec

Alain Lapierre

Norme :
E.21-12

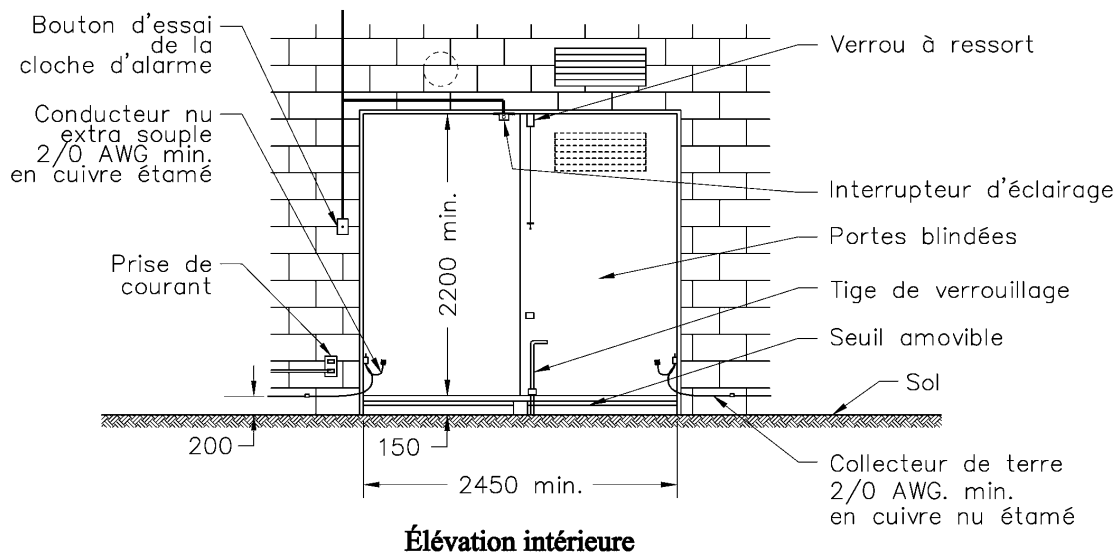
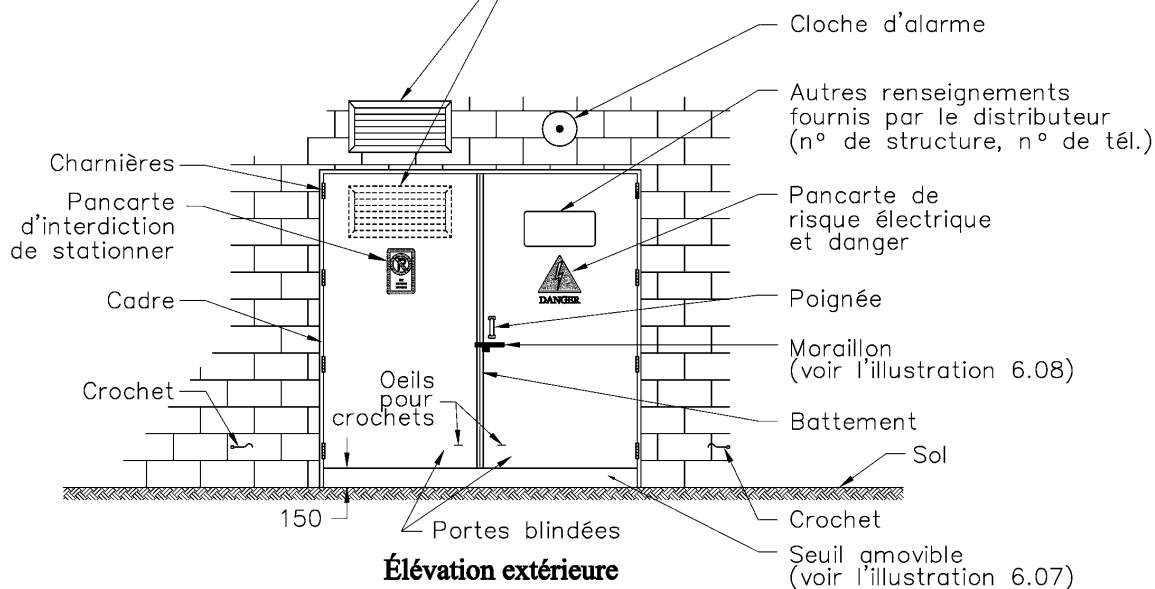
Version :
2010-10

Illustration :
6.05

Recourir à des persiennes fixes à volet et à un grillage pare-oiseaux. (quadrillage de 10 mm)

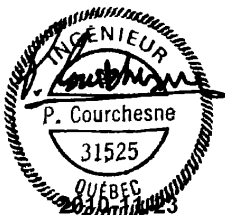
Orifice d'aération de 800 x 400 situé :

- de préférence au haut du mur si le plafond excède la porte;
- sinon, dans le haut de la porte.



Hydro Québec

PORTES DE LA CHAMBRE DE
SECTIONNEMENT ET ACCESSOIRES
ALIMENTATION JUSQU'À 12 MVA



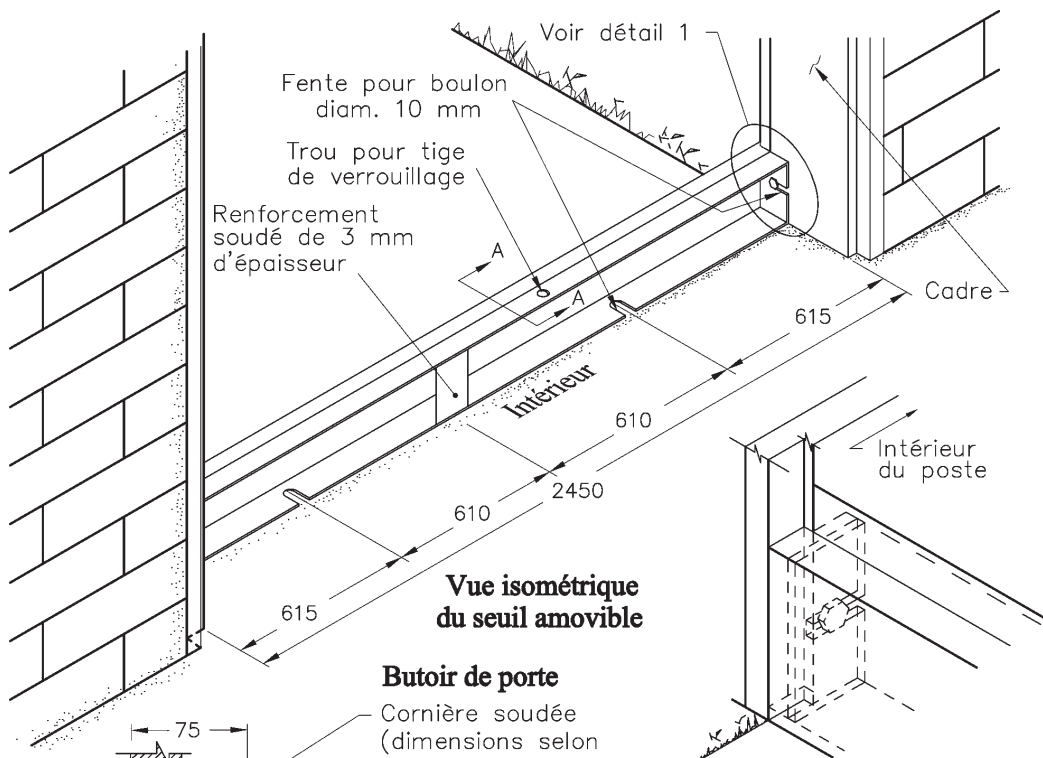
Approbations
Hydro-Québec

Alain Lévesque

Norme :
E.21-12

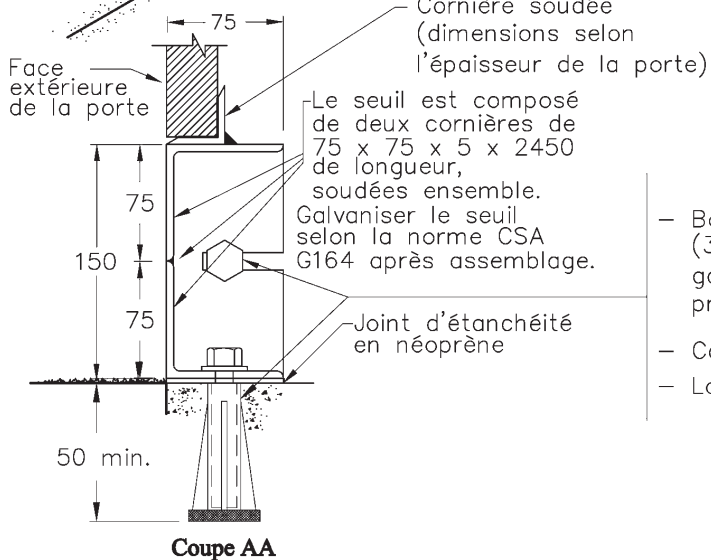
Version :
2010-10

Illustration :
6.06



**Vue isométrique
du seuil amovible**

Butoir de porte



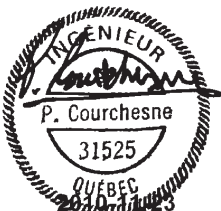
Détail 1

Assemblage des boulons

- Boulon à tête hexagonale 10 mm (3/8 po–16 UNC) avec rondelle plate galvanisée et cheville en plastique préinstallée dans le béton
- Capacité classe 5 selon SAE
- Longueur min. dans le béton 50 mm

Hydro Québec

SEUIL AMOVIBLE
ALIMENTATION JUSQU'À 12 MVA



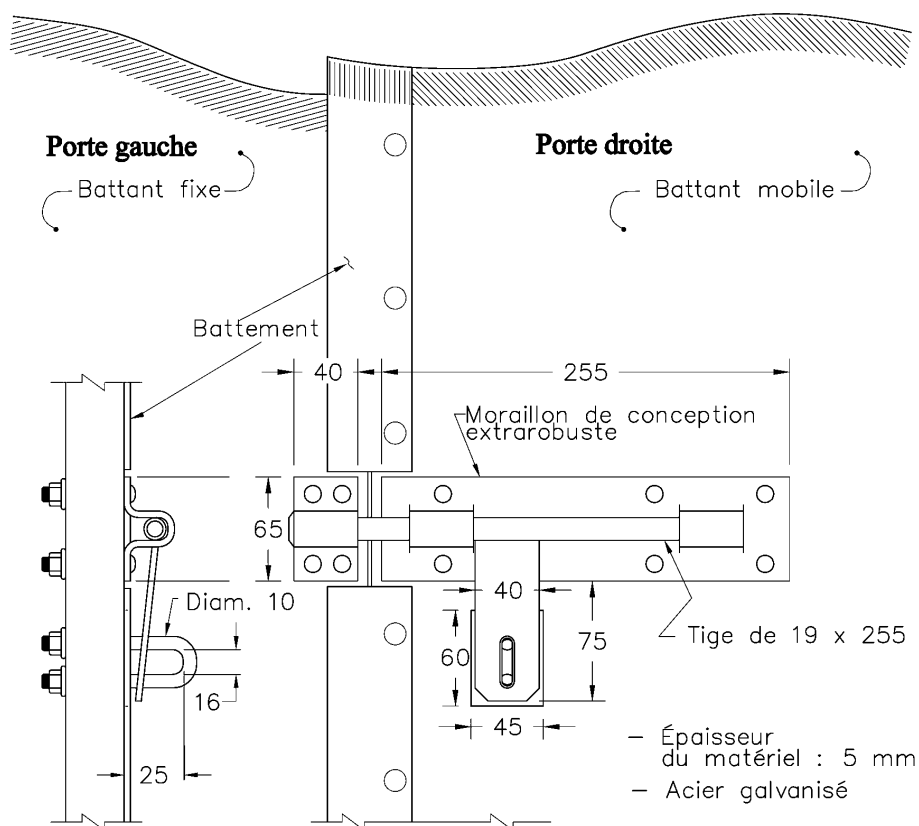
Approbations
Hydro-Québec

Alain Lapierre

Norme :
E.21-12

Version :
2010-10

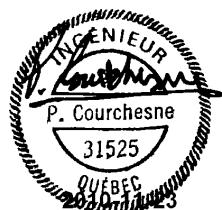
Illustration :
6.07



Profil gauche

Hydro Québec

MORAILLON
ALIMENTATION JUSQU'À 12 MVA



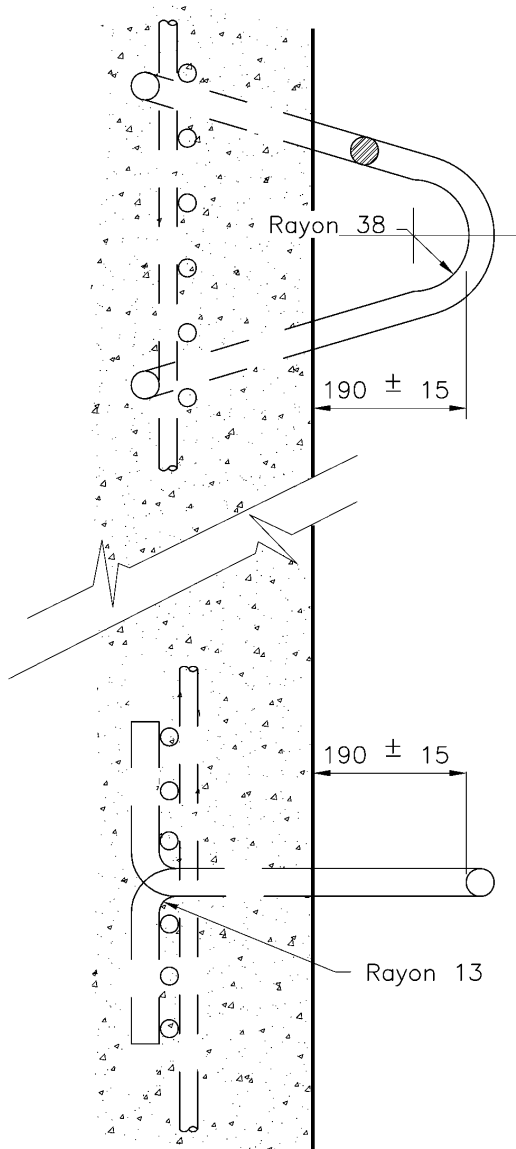
Approbations
Hydro-Québec

Norme :
E.21-12

Version :
2010-10

Illustration :
6.08

Alain Lévesque



Matériaux

Barre ronde en acier forgé
AISI 8621 IMPACTO, diam. 22 mm

Fabrication

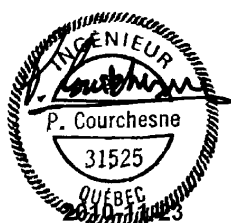
- 1- Il faut utiliser une technique de pliage reconnue se rapprochant le plus possible de la flexion pure.
- 2- Le mandrin doit avoir un rayon de courbure uniforme, égal à celui que la pièce doit épouser.
- 3- Toutes les pièces doivent être galvanisées selon la norme CSA G164.
- 4- La capacité de travail d'un étrier doit être égale à 134 kN (30 000 lb).

Note :

- La résistance à l'arrachement doit être de 112 kN dans les chambres de sectionnement et de 134 kN dans les autres chambres.

Hydro Québec

ÉTRIER DE TIRAGE



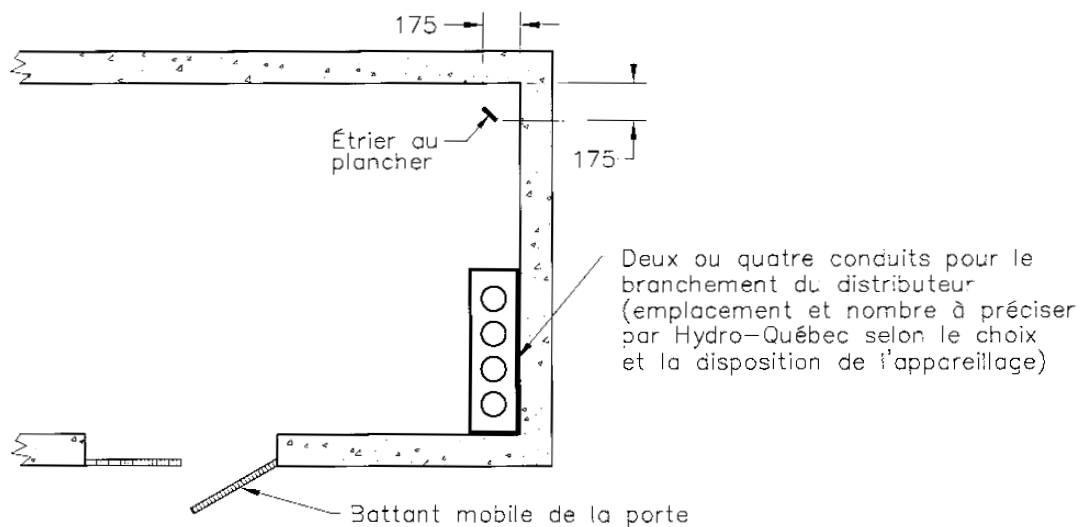
Approbations
Hydro-Québec

Alain Lapierre

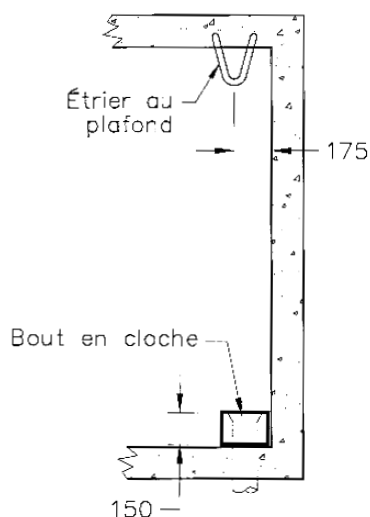
Norme :
E.21-12

Version :
2010-10

Illustration :
6.09



Vue en plan



Vue en élévation

Notes :

- Hydro-Québec recommande au client d'isoler, au besoin, le plafond et les murs concrets au bâtiment.
- L'étrier de tirage doit offrir une résistance minimale à l'arrachement selon le type de chambre.



ENTRÉE DES CONDUITS



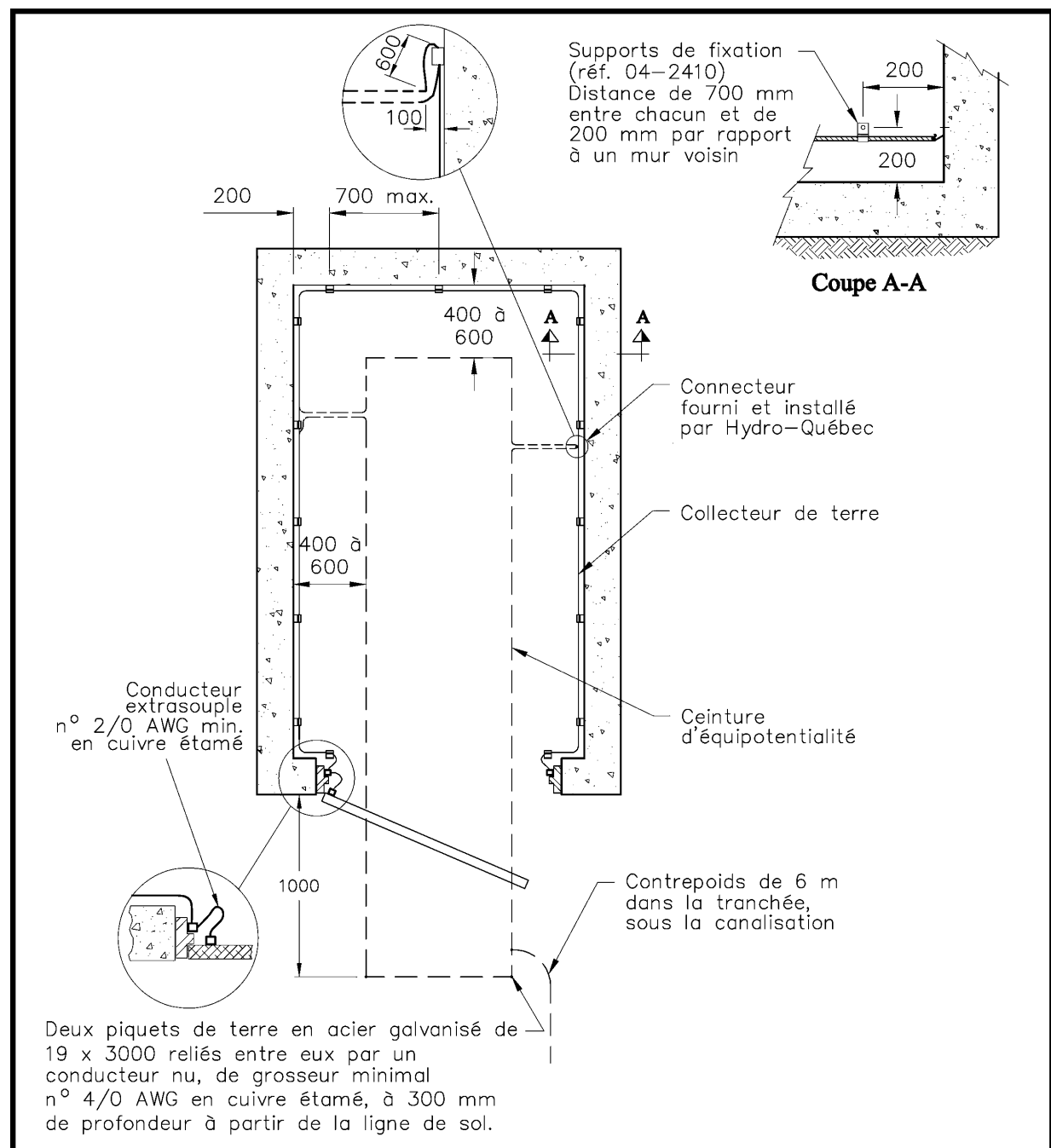
Approbations
Hydro-Québec

Alain Lapierre

Norme :
E.21-12

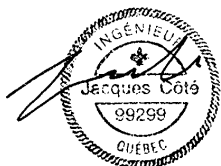
Version :
2010-10

Illustration :
6.10



Hydro Québec

INSTALLATION DE LA MISE À LA TERRE ALIMENTATION MOINS DE 4 MVA



Approbations
Hydro-Québec

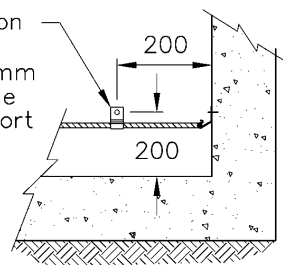
Alain Lefrançois
2010-11-30

Norme :
E.21-12

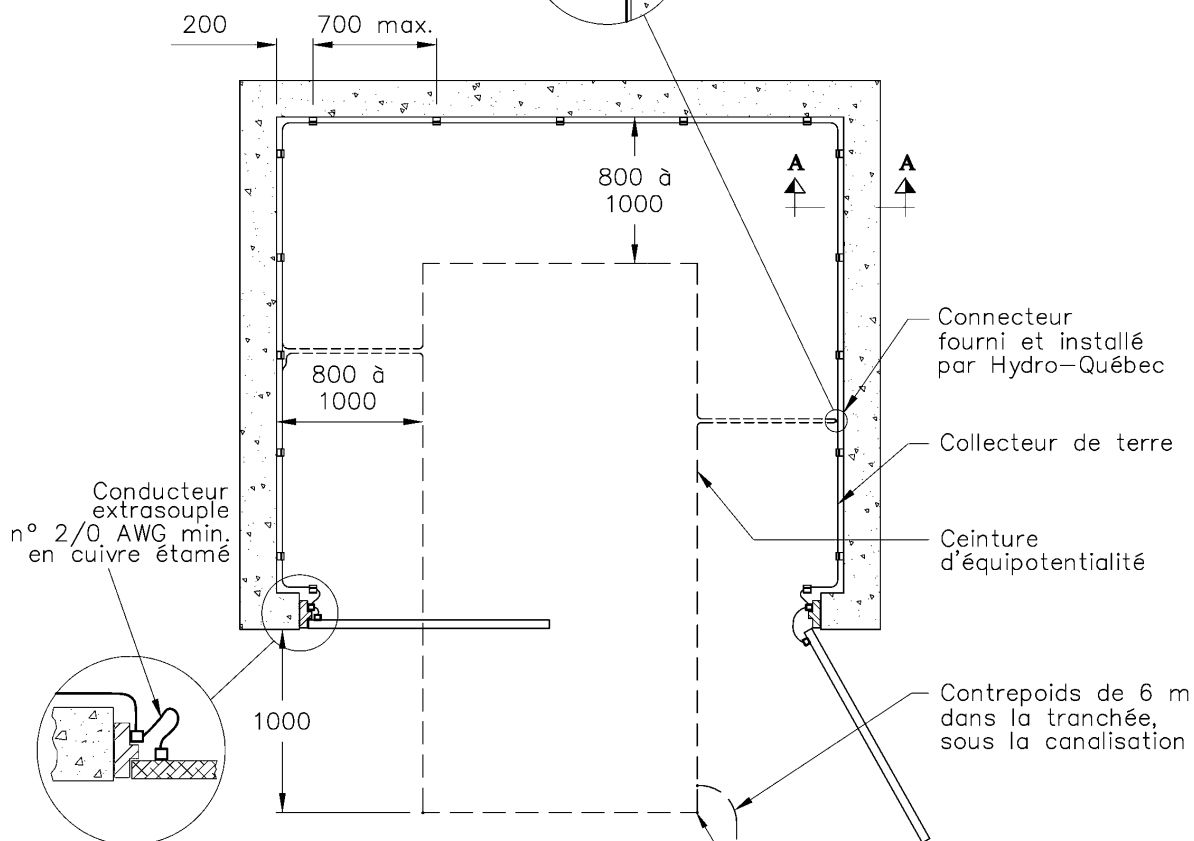
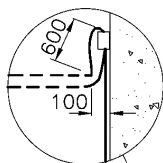
Version :
2010-10

Illustration :
6.11

Supports de fixation
(réf. 04-2410)
Distance de 700 mm
entre chacun et de
200 mm par rapport
à un mur voisin



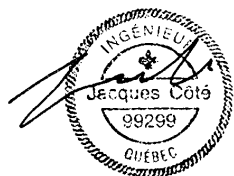
Coupe A-A



Deux piquets de terre en acier galvanisé de 19 x 3000 reliés entre eux par un conducteur nu, de grosseur minimal n° 4/0 AWG en cuivre étamé, à 300 mm de profondeur à partir de la ligne de sol.



INSTALLATION DE LA MISE À LA TERRE ALIMENTATION JUSQU'À 12 MVA



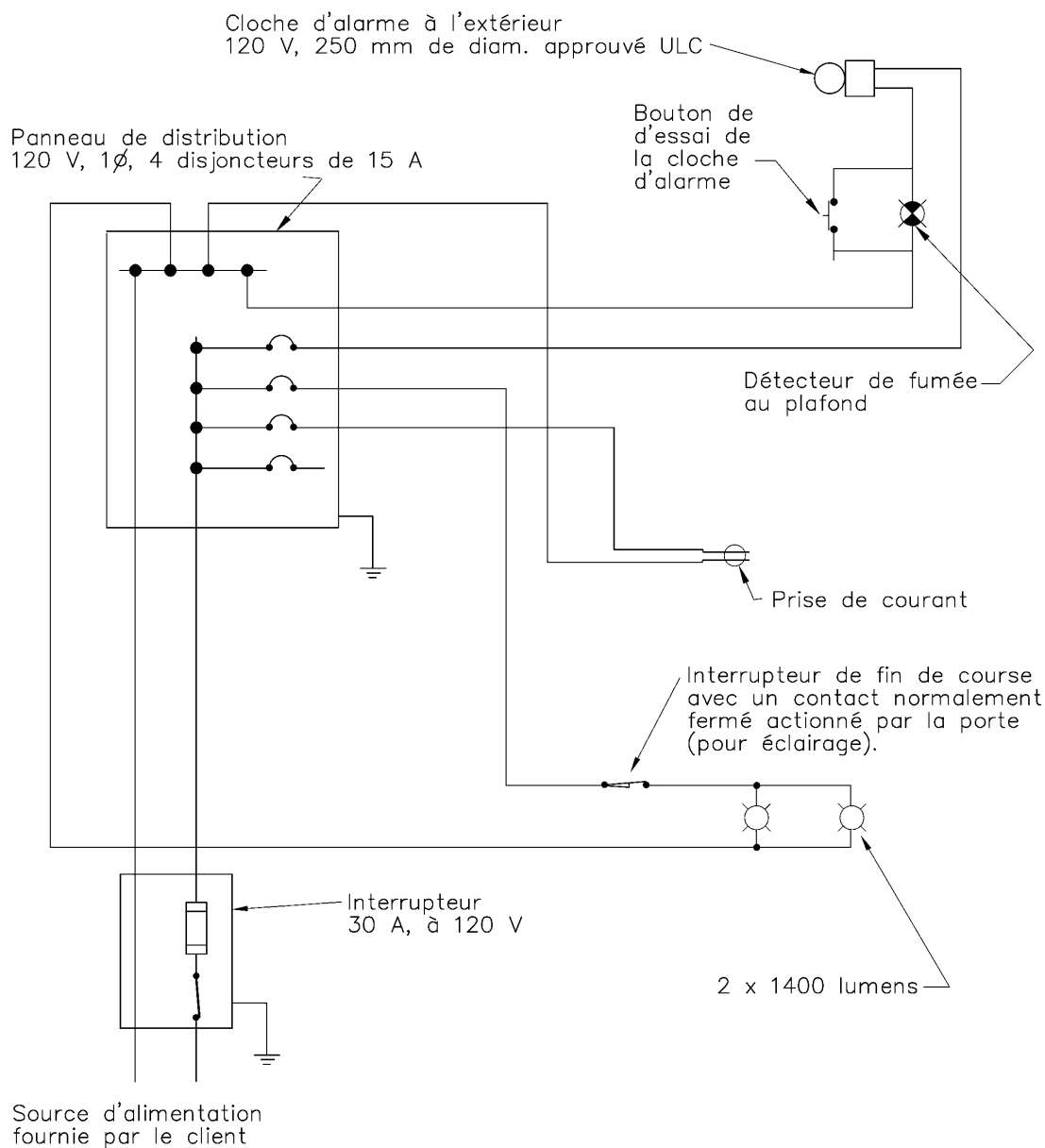
Approbations
Hydro-Québec

Alain Lapierre
2010-11-30

Norme :
E.21-12

Version :
2010-10

Illustration :
6.12



Hydro Québec

SERVICES AUXILIAIRES



Approbations
Hydro-Québec

Alain Lapierre
2010-11-23

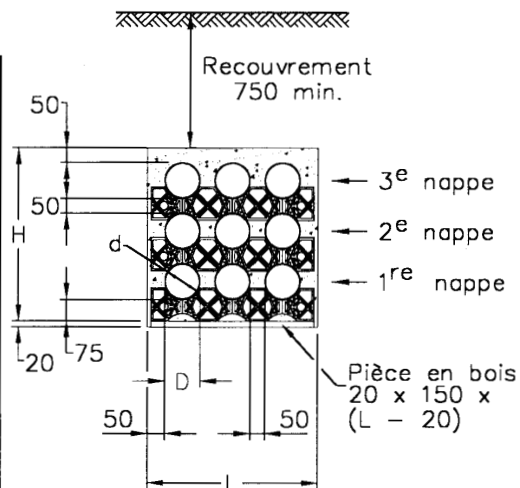
Norme :
E.21-12

Version :
2010-10

Illustration :
6.13

Dessins normalisés




		CONDUITS BÉTONNÉS			
DIAMÈTRE INTÉRIEUR (d)		50	75	100	115
DIAMÈTRE EXTÉRIEUR (D)		56	83	108	122
Nombre de conduits		DIMENSIONS L x H			
18		370 x 710	450 x 875	525 x 1025	565 x 1105
16		475 x 500	580 x 605	680 x 705	740 x 765
15		370 x 605	450 x 740	525 x 865	565 x 935
12		475 x 395	580 x 475	680 x 550	740 x 590
12		370 x 500	450 x 605	525 x 705	565 x 765
9		370 x 395	450 x 475	525 x 550	565 x 590
8		475 x 285	580 x 340	680 x 390	740 x 420
8		260 x 500	315 x 605	365 x 705	395 x 765
6		260 x 395	315 x 475	365 x 550	395 x 590
6		370 x 285	450 x 340	525 x 390	565 x 420
4		260 x 285	315 x 340	365 x 390	395 x 420
3		370 x 180	450 x 210	525 x 235	565 x 245
2		260 x 180	315 x 210	365 x 235	395 x 245
2		155 x 285	185 x 340	210 x 390	220 x 420
1		155 x 180	185 x 210	210 x 235	220 x 245



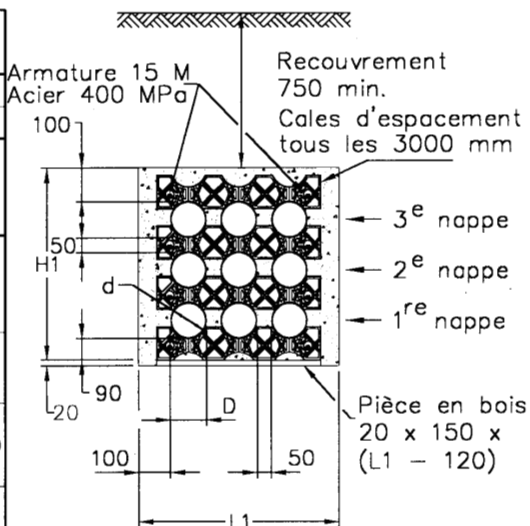
$L = 50 + n (D + 50)$
 $H = 75 + N (D + 50)$
d = diamètre intérieur du conduit
D = diamètre extérieur du conduit
n = nombre de conduits en largeur
N = nombre de conduits en hauteur

Notes:

- La hauteur (H) ne tient pas compte de l'épaisseur de la pièce en bois [20 x 150 x (L - 20)].
- Les dimensions indiquées dans le tableau sont arrondies à 5 mm près.

 Approbation  Distribution 03-01-03	 Validation INGENIEUR TRINH Q. MINH 22286 03/02/25 QUÉBEC	CONFIGURATIONS GÉNÉRALES D'UNE CANALISATION MULTITUBULAIRE	Norme 01-1110
		CONDUITS BÉTONNÉS	Volume B.41.21
		CANALISATIONS SOUTERRAINES	Statut 1 <input checked="" type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input checked="" type="checkbox"/> Date 03-01 Rév. B Page 1 de 1


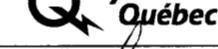

		CONDUITS BÉTONNÉS ARMÉS			
DIAMÈTRE INTÉRIEUR (d)		50	75	100	115
DIAMÈTRE EXTÉRIEUR (D)		56	83	108	122
Nombre de conduits		DIMENSIONS L1 x H1			
18	6			470 x 775	550 x 940
16	6			575 x 565	680 x 670
15	6			470 x 670	550 x 805
12	6			575 x 460	680 x 540
12	6			470 x 565	550 x 670
9	4			470 x 460	550 x 540
8	4			575 x 350	680 x 405
8	4			360 x 565	415 x 670
6	4			360 x 460	415 x 540
6	4			470 x 350	550 x 405
4	4			360 x 350	415 x 405
3	2			470 x 245	550 x 275
2	2			360 x 245	415 x 275
2	2			255 x 350	285 x 405
1	2			255 x 245	285 x 275

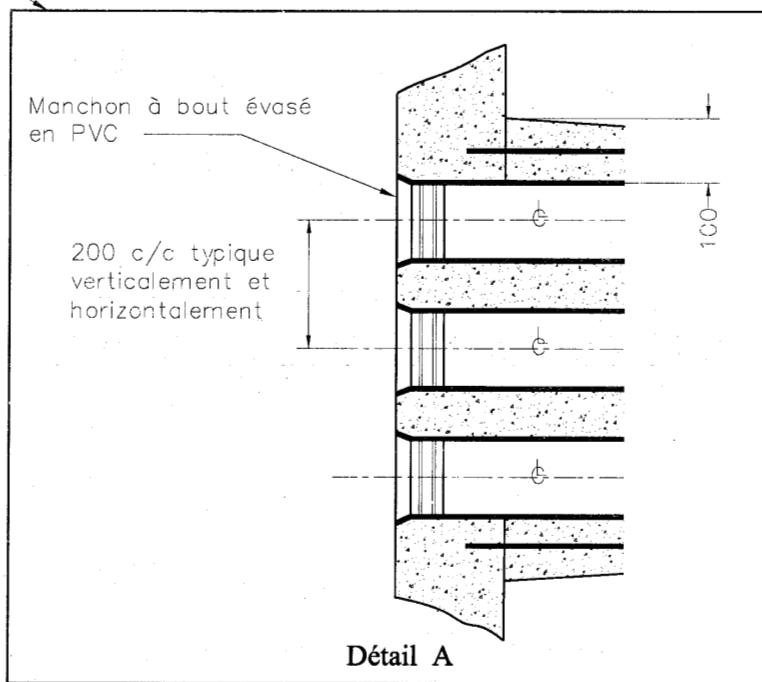
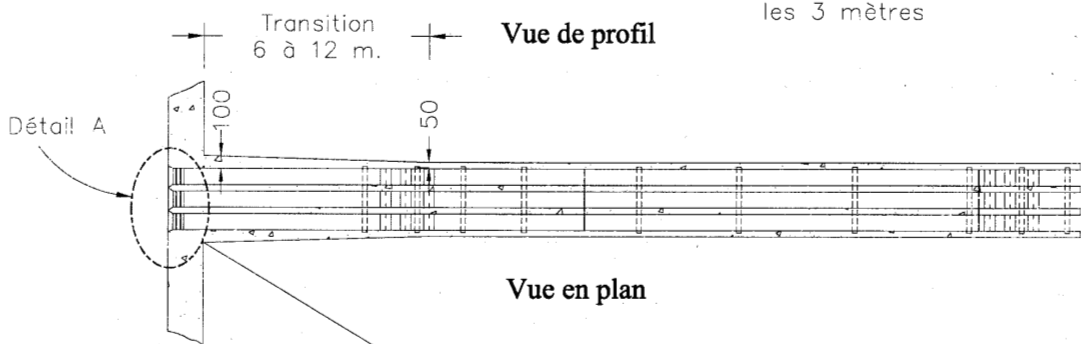
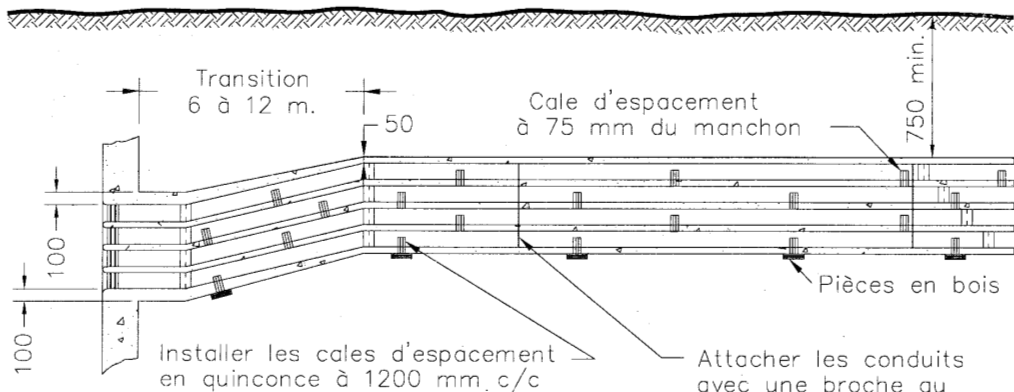


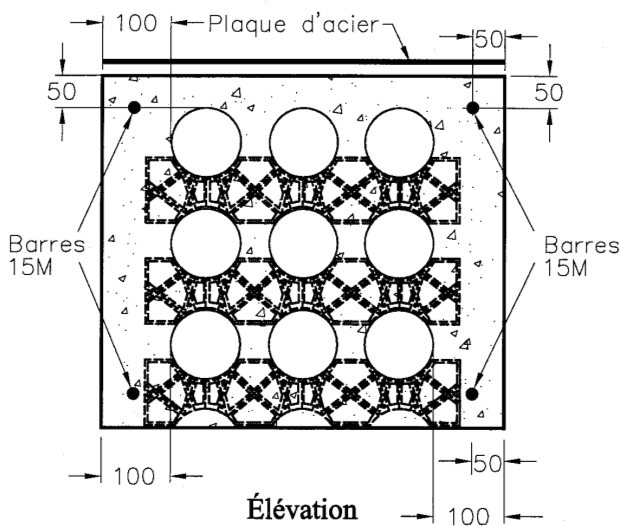
$L1 = 150 + n (D + 50)$
 $H1 = 140 + N (D + 50)$
 d = diamètre intérieur du conduit
 D = diamètre extérieur du conduit
 n = nombre de conduits en largeur
 N = nombre de conduits en hauteur

Notes:

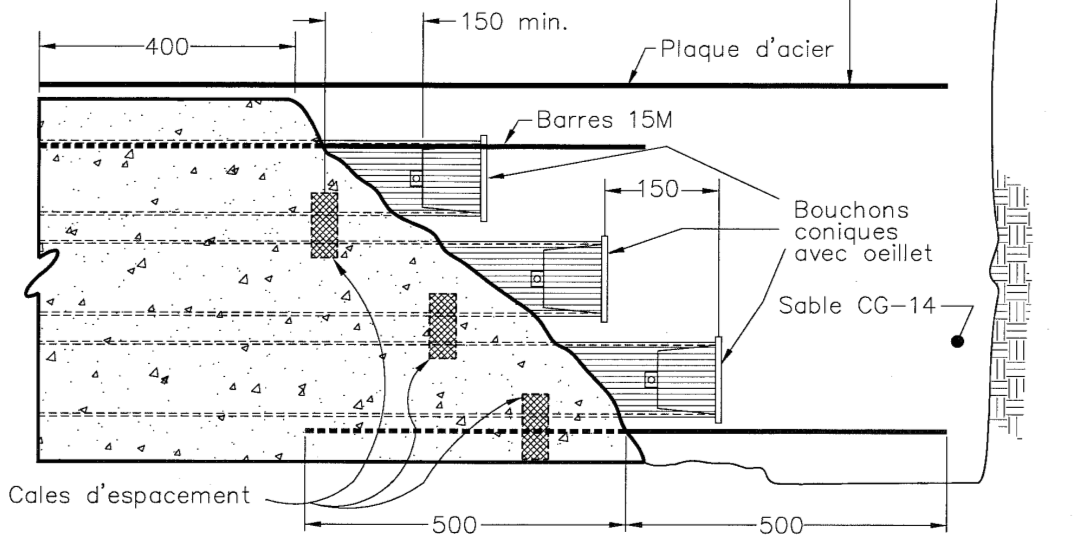
- La longueur de chevauchement des barres est de 600 mm.
- La hauteur (H) ne tient pas compte de l'épaisseur de la pièce en bois [20 x 150 x (L1 - 120)].
- Les dimensions indiquées dans le tableau sont arrondies à 5 mm près.
- Lors d'un renforcement, les cales d'espacement installées au-dessus de la nappe supérieure doivent être distancées de 3000 mm.
- Le renforcement de la canalisation par une armature doit être utilisé aux endroits où des mouvements de sols sont possibles. Cette armature ne constitue pas un armement structural. En ce qui concerne les cas spéciaux, le renforcement doit être calculé en tenant compte des contraintes locales.

<div> Approbation  Distribution</div>	<div>Validation </div>	CONFIGURATIONS GÉNÉRALES D'UNE CANALISATION MULTITUBULAIRE ARMÉE	Norme 01-1120
		CONDUITS BÉTONNÉS	Volume B.41.21
		CANALISATIONS SOUTERRAINES	Statut 1 <input checked="" type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input checked="" type="checkbox"/>
			Date 03-01 Rev. B
			Page 1 de 1





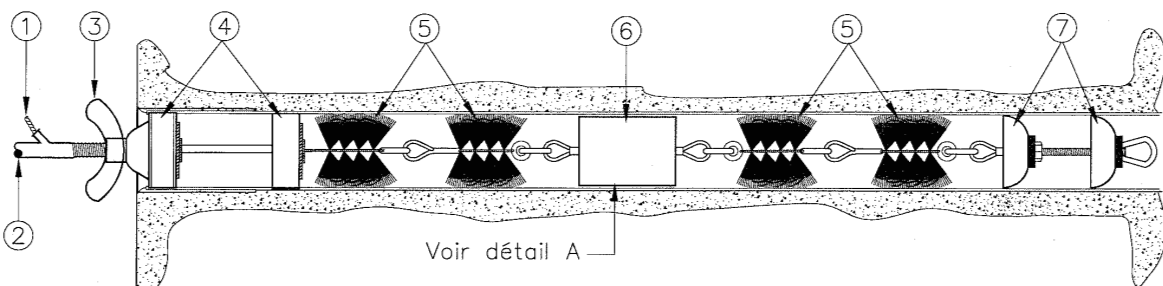
NOMBRE DE CONDUITS	NOMBRE DE BARRES
3 et moins	2
4 à 9	4
10 et plus	6



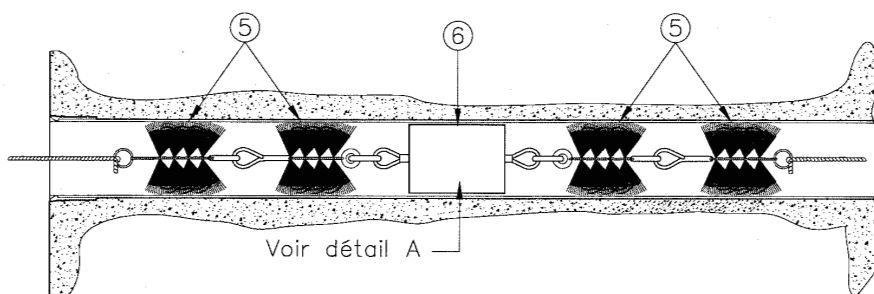
Notes:

- Sur le dernier mètre, un supplément de 50 mm de béton est requis de chaque côté de la canalisation standard.
- Plaque d'acier:
 - largeur de la canalisation
 - longueur: 1,5 m
 - Épaisseur: 3 mm
 - $f_y = 400 \text{ MPa}$
- La plaque d'acier n'est exigée que lorsque l'arrêt de conduits est remblayé pour des besoins futurs.

Hydro Québec Approbation <i>[Signature]</i> 25/3/2009 Distribution	Validation Carole Bessette 105141 23/03/09	ARRÊT DE CONDUITS	Norme 01-1310
		CONDUITS BÉTONNÉS	Volume B.41.21
		CANALISATIONS SOUTERRAINES	Statut 1 ■ 2 □ 3 ■
			Date 2009-03 Rév. E
			Page 1 de 1



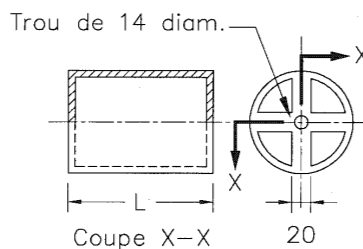
Méthode à air comprimé



Méthode manuelle

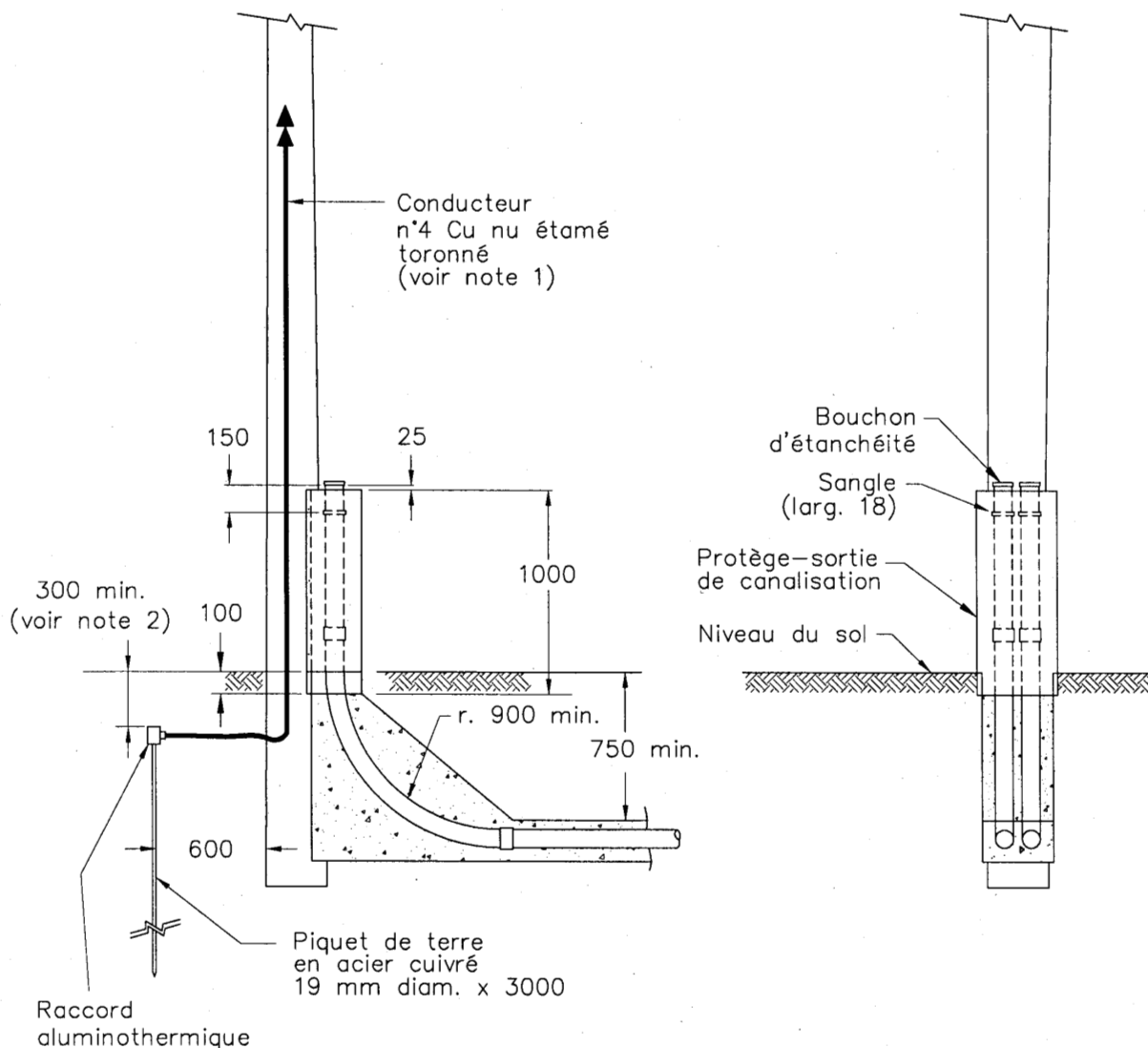
- ① Filin de polypropylène continu de 6 mm min. de diamètre, charge de rupture minimale de 4900 N, grade industriel.
- ② Entrée d'air reliée au compresseur.
- ③ Vis de blocage de l'obturateur.
- ④ Obturateur.
- ⑤ Brosse en polypropylène d'une longueur de 250 mm.
- ⑥ Mandrin d'une longueur (L) de 150 ± 3 mm pour un diamètre de conduit de 100 mm et plus, et d'une longueur (L) de 120 ± 3 mm pour un diamètre de conduit de 75 mm et moins.
- ⑦ Furet.

DIAMÈTRE DE LA BROSSSE ET DU MANDRIN PAR RAPPORT À CELUI DES CONDUITS À VÉRIFIER		
Diamètre du conduit	Diamètre du mandrin	Diamètre de la brosse
50	42 ± 2	48
63	55 ± 2	61
75	67 ± 2	73
100	92 ± 2	98
115	107 ± 2	113
125	117 ± 2	123





Détail A

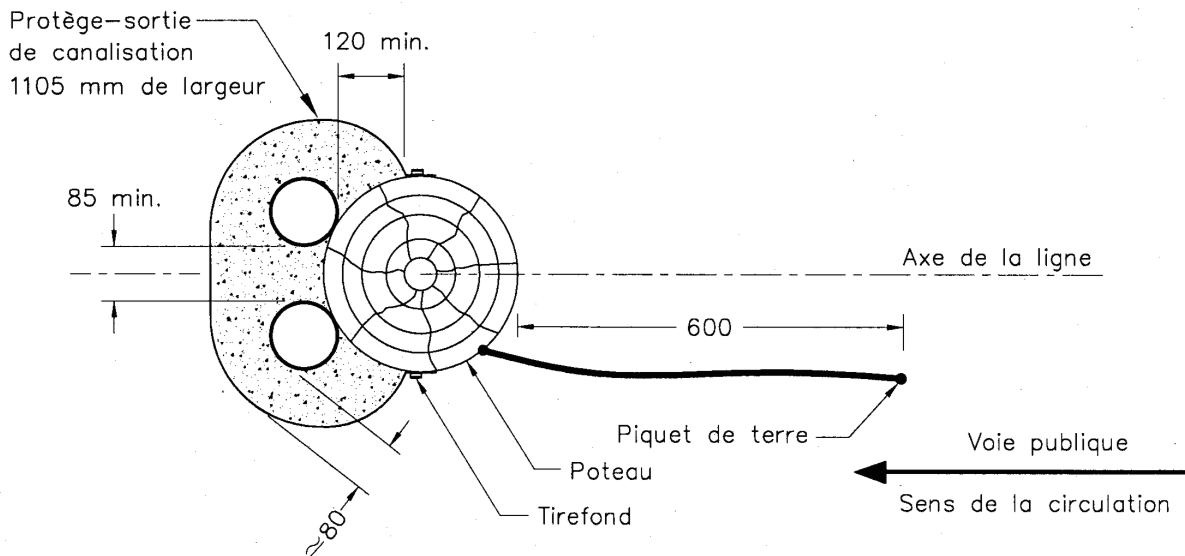
Hydro Québec Approbation <i>[Signature]</i> 25/3/2008 Distribution	Validation INGÉNIEUR <i>[Signature]</i> 32738 QUÉBEC 09/02/23	NETTOYAGE ET VÉRIFICATION DES CONDUITS	Norme 01-1510
		CONDUITS BÉTONNÉS	Volume B.41.21
CANALISATIONS SOUTERRAINES		Statut 1 <input checked="" type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input checked="" type="checkbox"/>	Date 2009-03 Rev. D
		Page 1 de 1	



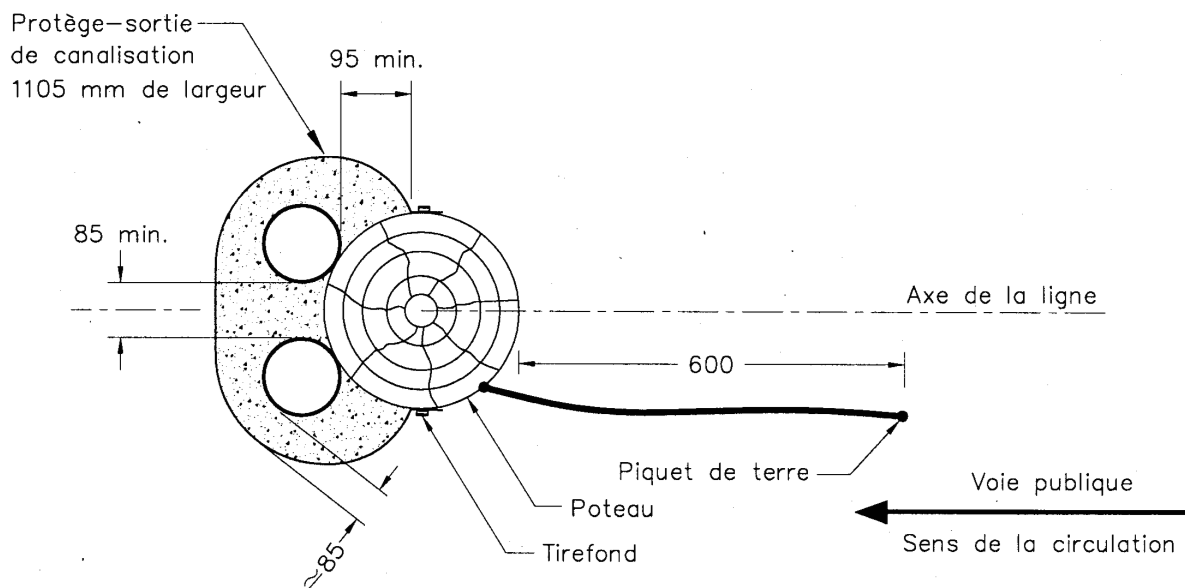
Notes:

- Le dessus de la sortie de canalisation doit être horizontal.
- Un coffrage est obligatoire pour le bétonnage des conduits coulés.
- 1 - Se référer à la norme 01-2135 pour le détail d'installation du conducteur de terre.
- 2 - Dans les terrains agricoles, augmenter la profondeur à 600 mm.

 <p>Approbation <i>07-01-22</i> Distribution</p>	<p>Validation</p>  <p>07-01-16</p>	<p>DEUX CONDUITS DE 75, 100 OU 115 MM DE DIAMÈTRE SUR UN POTEAU EN BOIS</p> <p>CONDUITS DE LIAISONS AÉROSOUTERRAINES</p> <p>CANALISATIONS SOUTERRAINES</p>	<p>Norme 01-2120</p> <p>Volume B.41.21</p> <p>Statut 1 ■ 2 □ 3 ■</p> <p>Date 07-10 Rév. F</p> <p>Page 1 de 2</p>
---	---	--	--




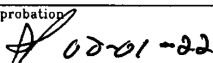

Deux conduits de 75 ou de 100 mm de diamètre



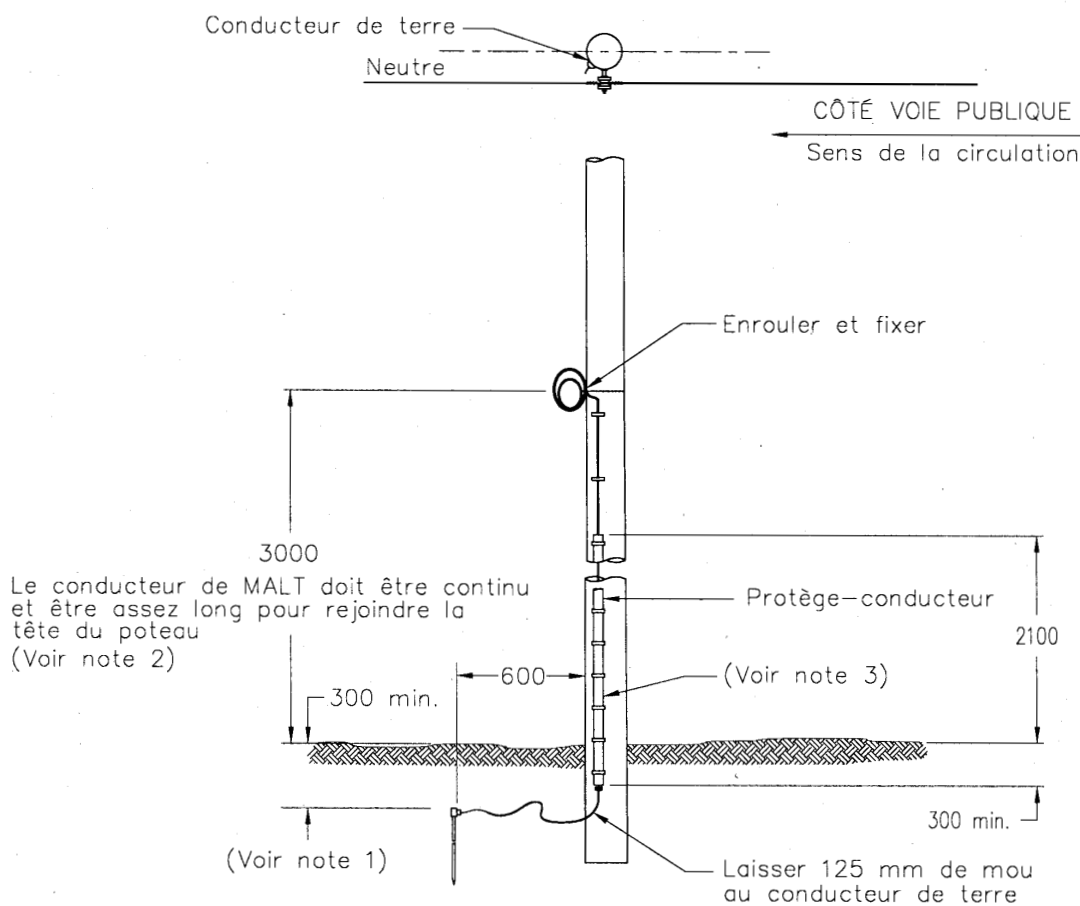
Deux conduits de 115 mm de diamètre

Notes:

- Installation typique; la disposition de la canalisation peut varier selon le projet.
- La liaison aérosouterraine peut être réalisée sur un poteau de classe 2 ou de classe 4.

 Approbation  Distribution	Validation  08-01-16	DEUX CONDUITS DE 75, 100 OU 115 MM DE DIAMÈTRE SUR UN POTEAU EN BOIS	Norme 01-2120 Volume B.41.21
		CONDUITS DE LIAISONS AÉROSOUTERRAINES	Statut 1 ■ 2 □ 3 ■
		CANALISATIONS SOUTERRAINES	Date 07-10 Rev. F
			Page 2 de 2

MONTAGE SUR POTEAU EN BOIS



Notes:

- 1- Le raccordement du conducteur de mise à la terre au piquet de terre doit être fait à une profondeur minimale de 300 mm en dessous du sol. Dans les terrains agricoles, augmenter cette distance à 600 mm.
- 2- Tendre à la main le conducteur de mise à la terre.
- 3- Le protège-conducteur de terre et le conducteur (incluant la section sous le protège-conducteur) doivent être fixés, sans être déformés, au moyen de crampons en acier galvanisé tous les 150 mm, jusqu'à la limite supérieure du protège-conducteur et à tous les 300 mm au dessus de cette limite.

Réf.:

- CAN/CSA-C22.3 n°1.

<p>Hydro Québec</p> <p>Approbation</p> <p><i>08-01-20</i></p> <p>Distribution</p>	<p>Validation</p> <p>INGÉNIEUR</p> <p><i>Luc Lachance</i></p> <p>32738</p> <p>QUEBEC</p> <p><i>08-01-16</i></p>	<p>MONTAGE D'UN CONDUCTEUR DE TERRE ET D'UN PIQUET DE TERRE</p> <p>CONDUITS DE LIAISONS AÉROSOUTERRAINES</p> <p>CANALISATIONS SOUTERRAINES</p>	<p>Norme 01-2135</p> <p>Volume B.41.21</p> <p>Statut 1 ■ 2 □ 3 ■</p> <p>Date 07-10 Rév. A</p> <p>Page 1 de 1</p>
--	---	--	--

1 OBJET

La présente norme vise à fixer les exigences auxquelles doivent satisfaire les chambres de raccordement.

2 CHOIX ET DIMENSIONS

C'est l'utilisation prévue de la chambre de raccordement qui détermine le type de chambre à construire (voir la norme 02-1020). De plus, les dimensions de la chambre de raccordement doivent être conformes à celles qui sont indiquées à la norme 02-1030.

3 ACCESSIBILITÉ

Peu importe la hauteur libre de la chambre, la hauteur de la cheminée d'accès doit en tout temps rester inférieure à un mètre afin d'assurer un dégagement suffisant permettant le passage du personnel. Voir l'article 7 de la présente norme.

La cheminée de service est, conformément aux pratiques actuelles, requise en tout temps pour toutes les variantes de chambres de raccordement. Voir l'article 8 de la présente norme.

4 HAUTEURS LIBRES




4.1 Hauteur libre de 2300 mm

La hauteur libre habituelle d'une chambre de raccordement est fixée à 2300 mm (voir norme 02-1030). Cette hauteur permet, par exemple pour les corridors d'énergie comportant des chambres de type 3 ou 4, l'installation de 4 rangées de câbles MT sur chaque mur long de la chambre tout en respectant les espacements minimaux entre chacun des niveaux de câbles. Cette hauteur convient, par ailleurs, à la plupart des usages combinés de câbles MT et BT.

Le nombre usuel de conduits par canalisation est de 9 pour un couloir d'énergie, ce qui permet l'installation de 8 lignes MT, soit 4 sur chaque mur long. En usage combiné MT et BT, ce nombre peut être de 12 conduits. Ces conduits doivent être disposés en un nombre maximal de 3 colonnes par petit mur.

4.2 Hauteurs libres supérieures à 2300 mm

- a. Certaines situations peuvent survenir pour lesquelles un plus grand nombre de conduits et/ou plus d'espace dans la chambre sont nécessaires. Par exemple, dans les cas suivants:
- lorsque plus de 4 rangées de câbles MT par mur long sont prévues;
 - pour un usage combiné avec un nombre accru de câbles BT ou de câbles des autres partenaires du réseau.


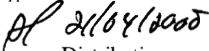

 Approbation  Distribution		GÉNÉRALITÉS	Norme 02-1010
			Volume B.41.21
		CHAMBRES DE RACCORDEMENT	Statut 1 <input checked="" type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/>
		STRUCTURES DE RACCORDEMENT	Date 08-03 Rév. C Page 1 de 6

- b. Dans ces situations, les chambres de raccordement de type 3 ou 4 avec une hauteur libre de 2600 mm ou 3000 mm peuvent alors être choisies. Ainsi, ces chambres rendent possible l'installation d'un plus grand nombre de câbles MT tout en respectant les critères de dégagement minimaux.
- c. En conséquence d'une hauteur accrue de la chambre, le nombre de conduits peut ainsi être augmenté en autant que le nombre de colonnes de conduits de la canalisation sur les petits murs demeure toujours égal ou inférieur à 3 colonnes (ex: 12, 15 conduits, etc.).
- d. Des aménagements spéciaux permettant l'utilisation sécuritaire de l'outillage normalisé (échelles, plateformes, échafaudages, etc.) doivent alors être prévus.
- e. Il faut considérer, dans des conditions normales d'exploitation, le recours à l'échelle normalisée de 3660 mm et à la rallonge de 1830 mm (qui donne un allongement réel de 915 mm compte tenu de la section fixée à l'échelle). Les échelons de la rallonge doivent sortir suffisamment du trottoir pour permettre une descente et une sortie sécuritaire du personnel. De ce fait, la profondeur maximale du plancher de la chambre de raccordement par rapport à la surface du sol doit rester inférieure à 4000 mm.
- f. Pour des cas très spéciaux, où il est requis d'avoir des chambres encore plus profondes, il existe la possibilité de rajouter une deuxième rallonge de 1830 mm par-dessus la première en autant que la hauteur de la cheminée d'accès demeure toujours inférieure à un mètre. Ces cas spéciaux doivent cependant faire l'objet de discussions avec le personnel des unités de construction pour convenir de la faisabilité.

5 MISE À LA TERRE (MALT)

La mise à la terre de la chambre de raccordement doit être conforme aux normes des chapitres 03 et 12 et être effectuée selon le mode opératoire suivant:

- a) une ceinture équipotentielle et un collecteur de terre doivent être installés dans toutes les chambres;
- b) le conducteur de terre de la chambre de raccordement doit être préférablement raccordé à la canalisation métallique d'eau la plus rapprochée. Dans ce cas, l'opération doit être réalisée de la façon la plus rationnelle possible, tout en respectant les modalités suivantes:
 - la mise à la terre (MALT) individuelle de chaque chambre de raccordement n'est pas nécessaire. Toutefois, une MALT additionnelle doit être réalisée lorsque la distance entre les chambres excède 200 mètres;
 - les chambres de raccordement reliées à une liaison aérosouterraine doivent être mises à la terre. Cette mesure permet de protéger le réseau lors d'un défaut aérosouterrain ou lors d'une surtension causée par la foudre;

 Approbation  Distribution	 17 Avril - 2008	GÉNÉRALITÉS	Norme 02-1010
		CHAMBRES DE RACCORDEMENT	Volume B.41.21
		STRUCTURES DE RACCORDEMENT	Statut 1 <input checked="" type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/>
			Date 08-03 Rév. C
			Page 2 de 6

- les chambres de raccordement dédiées à une chambre de transformation doivent également être mises à la terre;

c) si le raccordement ne peut être effectué pour des raisons telles que l'absence de conduite d'eau à proximité de la chambre, un refus des autorités gouvernementales ou des contraintes économiques, la prise de terre devra être réalisée avec 2 contrepoids pour chaque chambre.

6 CONDUIT DE DRAINAGE ET PUISARD AU PLANCHER

Dans la mesure du possible, les chambres de raccordement doivent être raccordées à un égout (pluvial, unitaire ou combiné) ou à un fossé. Les pratiques locales doivent cependant être vérifiées. Le conduit de drainage doit être localisé sur un mur à une hauteur appropriée pour permettre l'écoulement.

De plus, les chambres de raccordement doivent être pourvues d'un puisard au plancher. Afin de faciliter la localisation de ce puisard au moment du nettoyage, celui-ci doit être situé du côté nord ou du côté ouest de la chambre, mais toujours au centre d'un mur court et au-dessous de la cheminée de service.

7 CHEMINÉE D'ACCÈS


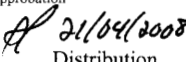

Un cadre conique de 1040 mm de diamètre doit être utilisé pour les cheminées d'accès de toutes les chambres de raccordement. De plus, afin d'améliorer l'accessibilité, l'ouverture de la cheminée doit être élargie, de façon conique, à 1230 mm de diamètre au niveau du plafond de la chambre. Un cadre léger peut être exceptionnellement utilisé à condition que l'ouverture dans le plafond soit conique. Le couvercle doit être installé hors de la chaussée.

La hauteur de la cheminée doit être comprise entre 600 et 1000 mm, incluant le plafond. La construction d'un larmier doit être prévue sous le plafond de la chambre tout autour de la cheminée d'accès.

Selon les probabilités de modification du niveau final du sol environnant ou selon les exigences de la municipalité, l'ajout, dès la construction, d'une seule rehausse de 60 ou de 90 mm à la cheminée principale est accepté. Cette rehausse pourra ultérieurement être *remplacée* par une autre ou *éliminée*, selon le cas. La superposition de deux rehausses ou plus n'est pas recommandée, étant donné qu'un tel agencement rend l'accès moins aisé au personnel, particulièrement lors d'une urgence.

8 CHEMINÉE DE SERVICE

Une deuxième cheminée de 370 mm de diamètre doit être construite pour permettre le passage de certains équipements et accessoires, tels que le tuyau de ventilation, le tuyau de la pompe, le boyau

 Approbation  Distribution		GÉNÉRALITÉS	Norme 02-1010
			Volume B.41.21
		CHAMBRES DE RACCORDEMENT	Statut 1 <input checked="" type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input checked="" type="checkbox"/>
		STRUCTURES DE RACCORDEMENT	Date 08-03 Rév. C
			Page 3 de 6

hydraulique, etc. Cette cheminée doit être installée au-dessus du puisard au plancher de la chambre et hors de la chaussée. Un larmier circulaire doit également être prévu au plafond.

Une rehausse de 60 mm ou de 90 mm peut, à l'instar de la cheminée principale, être installée lors de la construction. Pour les cas particuliers (terrain en pente, par exemple), une deuxième rehausse peut exceptionnellement être rajoutée, à la condition de s'assurer qu'elle soit d'aplomb et stable.

9 ENTRÉES DES CONDUITS

Toutes les entrées de conduits dans la chambre de raccordement doivent être *diagonales*. La localisation des entrées de conduits, par rapport au plancher et au plafond de la chambre de raccordement, doit être conforme aux prescriptions générales suivantes:

- dans la mesure du possible, le centre de la canalisation principale doit être situé à 1150 mm du plancher haut. Le centre des nappes supérieure et inférieure des conduits de la canalisation doivent dégager respectivement le plancher de 650 mm et le plafond de 450 mm au minimum;
- si l'entrée des conduits de dérivation et de la liaison aérosouterraine est située sur un mur distinct de l'entrée de la canalisation principale, les centres de ces conduits doivent également être localisés dans une zone comprise entre 450 mm du plafond et 650 mm du plancher;

10 ÉTRIERS ET ANNEAU DE TIRAGE


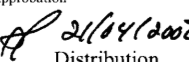
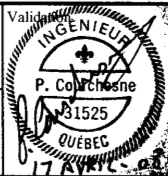
Les chambres de raccordement doivent être munies d'étriers de tirage. Ces étriers doivent être installés sur les murs opposés aux entrées de conduits, tel qu'illustré aux figures 1 à 2 de la présente norme ainsi qu'aux normes 02-1481 et 02-1482. Un anneau au plancher est aussi requis pour permettre le tirage et le retrait des câbles.

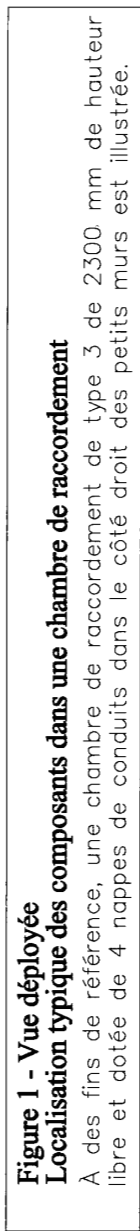
11 PEINTURE

Les murs et le plafond des chambres de raccordement doivent être recouverts de deux couches de peinture blanche. L'application doit être réalisée conformément aux indications du fabricant et aux spécifications du devis technique.

12 MATÉRIEL POUR OUVRAGES CIVILS

Le matériel nécessaire à la construction des ouvrages civils, tel que les cadres, couvercles, cornières, grilles, plaques, etc. est décrit en détail au chapitre 04.

 Approbation  Distribution		GÉNÉRALITÉS	Norme 02-1010
			Volume B.41.21
		CHAMBRES DE RACCORDEMENT	Statut 1 <input checked="" type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/>
		STRUCTURES DE RACCORDEMENT	Date 08-03 Rév. C
			Page 4 de 6



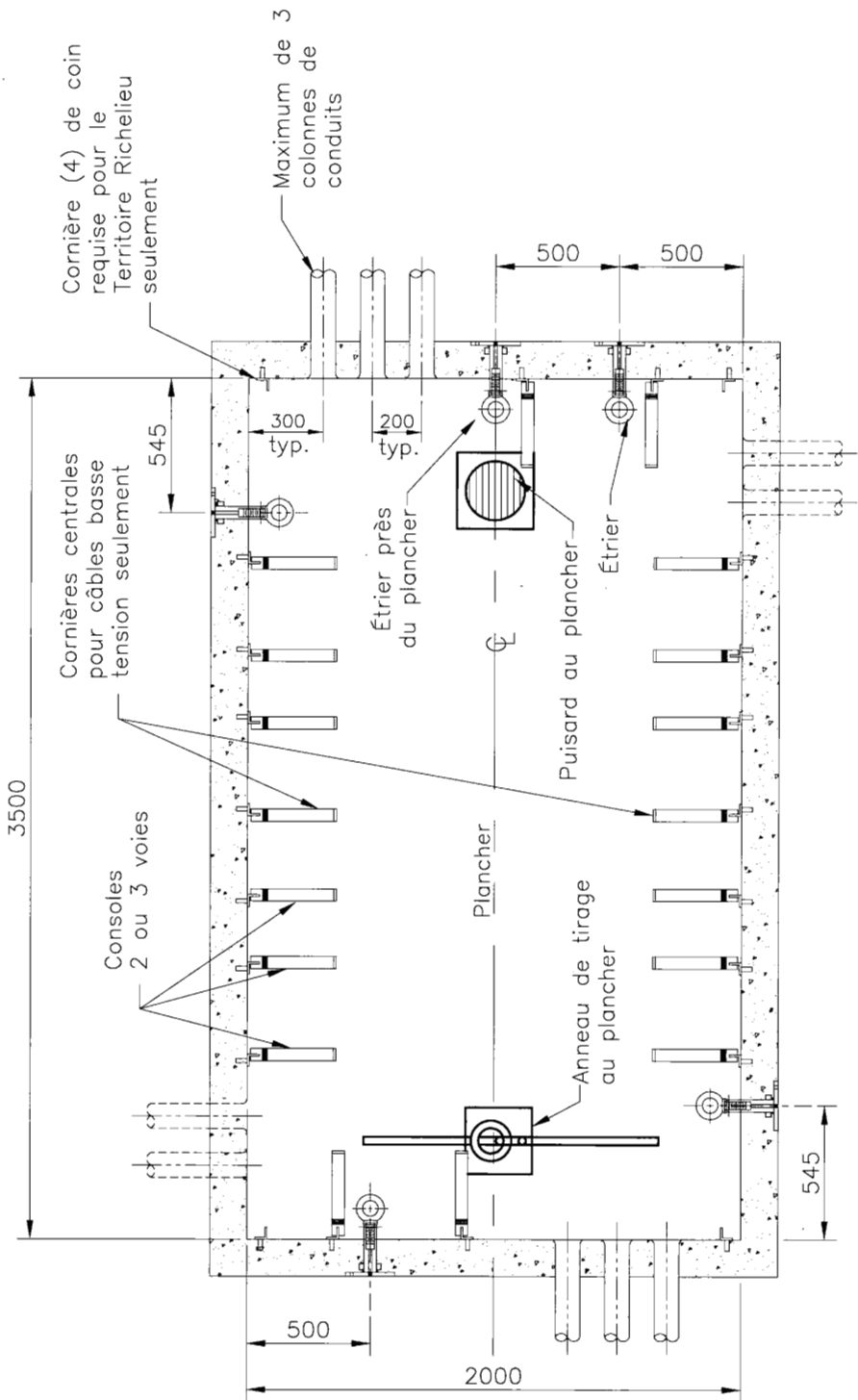


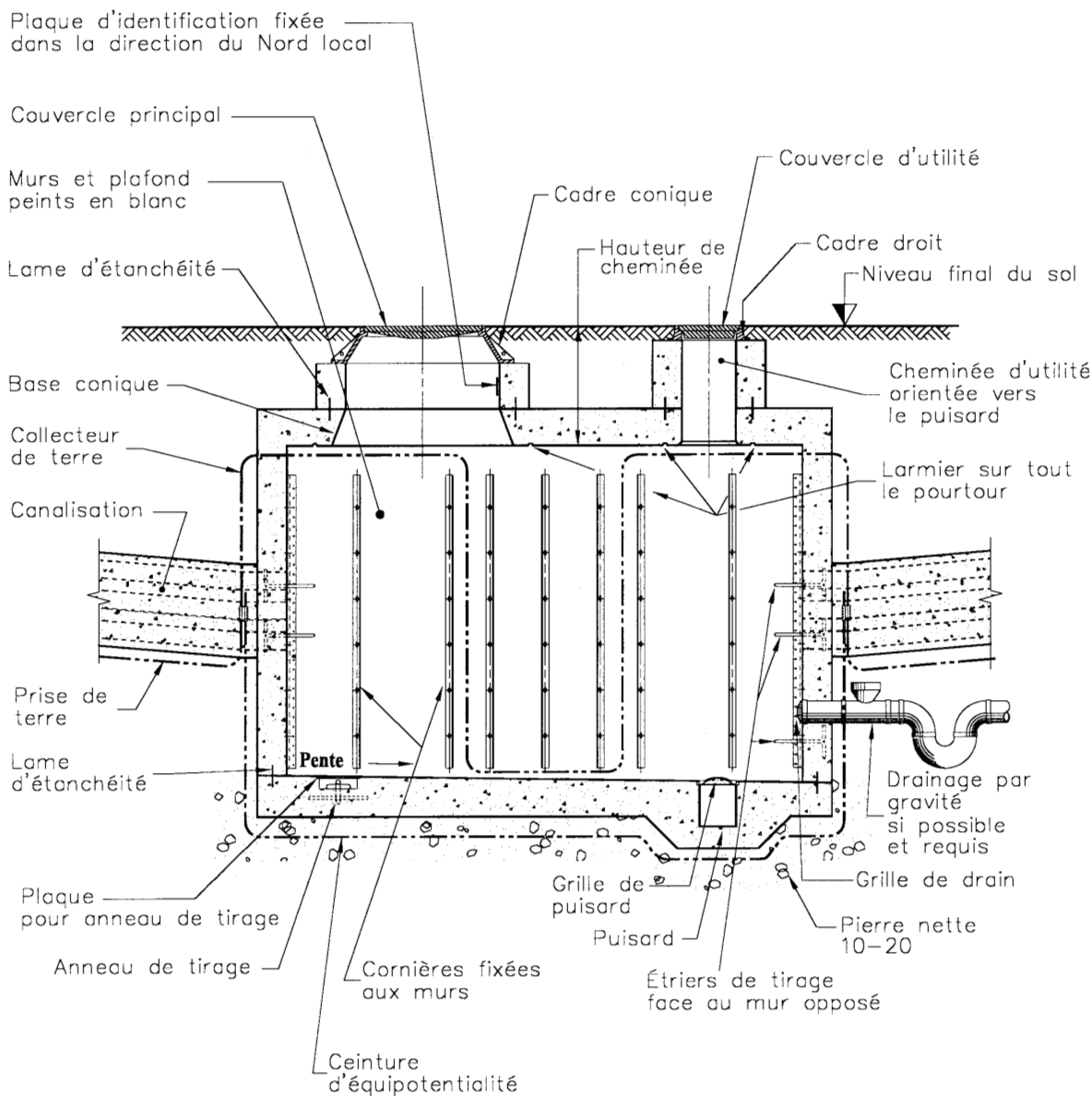




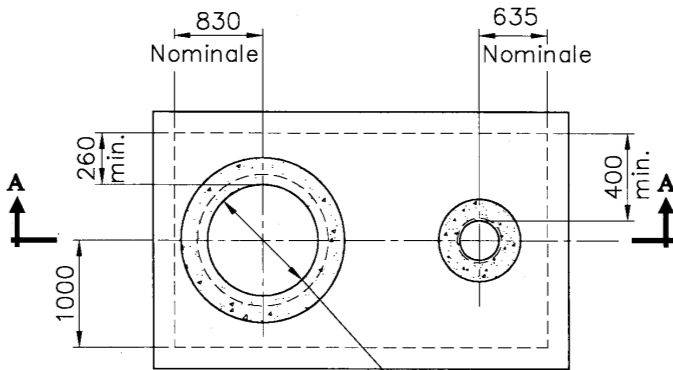
Figure 2 - Vue en plan
Localisation typique des composants dans une chambre de raccordement
A des fins de référence, une chambre de raccordement de type 3 dotée de 3 colonnes de conduits sur les petits murs est illustrée.

 Approbation <i>Alain Lefrançois</i> Distribution 25/5/09		GÉNÉRALITÉS		Norme 02-1010
		CHAMBRES DE RACCORDEMENT STRUCTURES DE RACCORDEMENT		Volume B.41.21
				Statut 1 <input checked="" type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/>
				Date 2009-05 Rev. E Page 6 de 6



Version antérieure

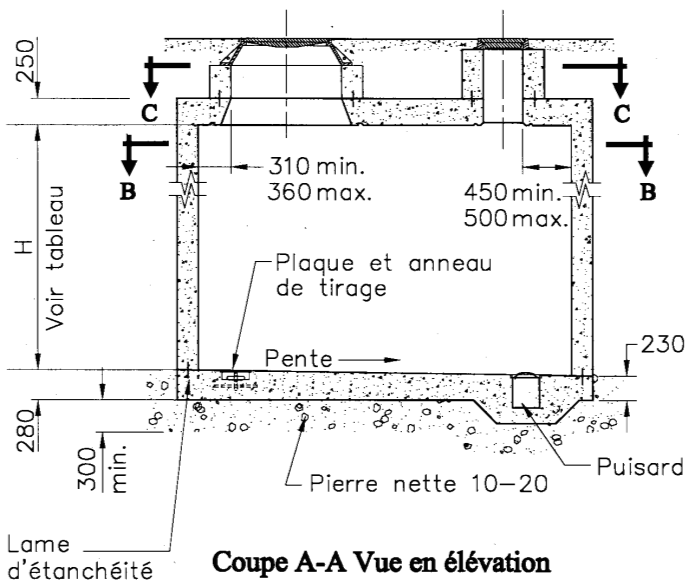
 <p>Approbation <i>Henri Poirier</i> Distribution</p>	<p>Validation 24 fév. 03</p> 	<p>CONFIGURATION GÉNÉRALE</p> <p>CHAMBRES DE RACCORDEMENT</p> <p>STRUCTURES DE RACCORDEMENT</p>	<p>Norme 02-1110</p> <p>Volume B.41.21</p> <p>Statut 1 ■ 2 □ 3 ■</p> <p>Date 03-01 Rev. B</p> <p>Page 1 de 1</p>
--	--	---	--



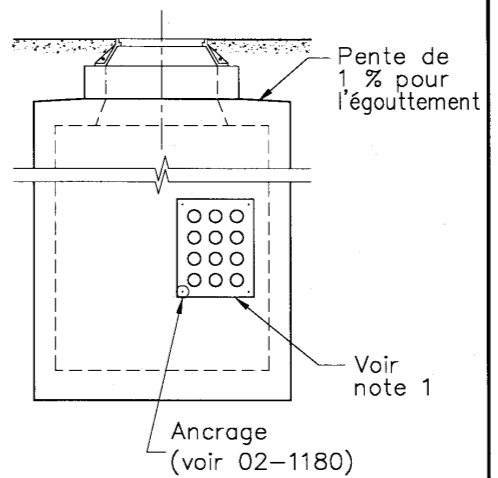
Coupe C-C

DIMENSIONS DES COFFRAGES				
Hauteurs libres (selon le projet) H	A	B	C	D
2300	200	2400	200	3900
2600	250	2500	200	3900
3000	250	2500	200	3900

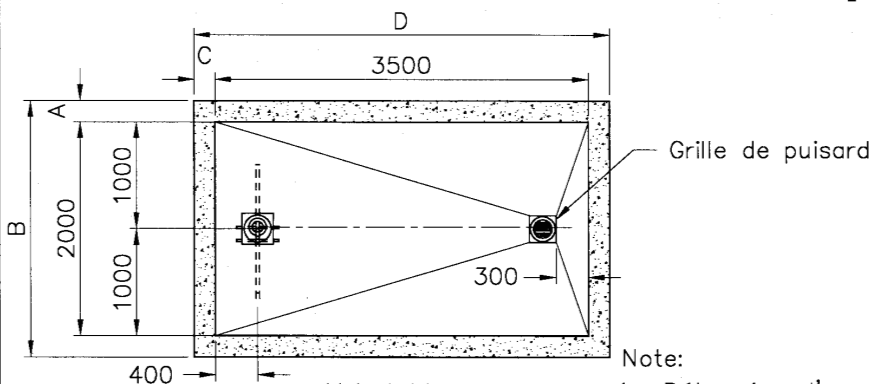
Tableau



Coupe A-A Vue en élévation



Vue du profil extérieur

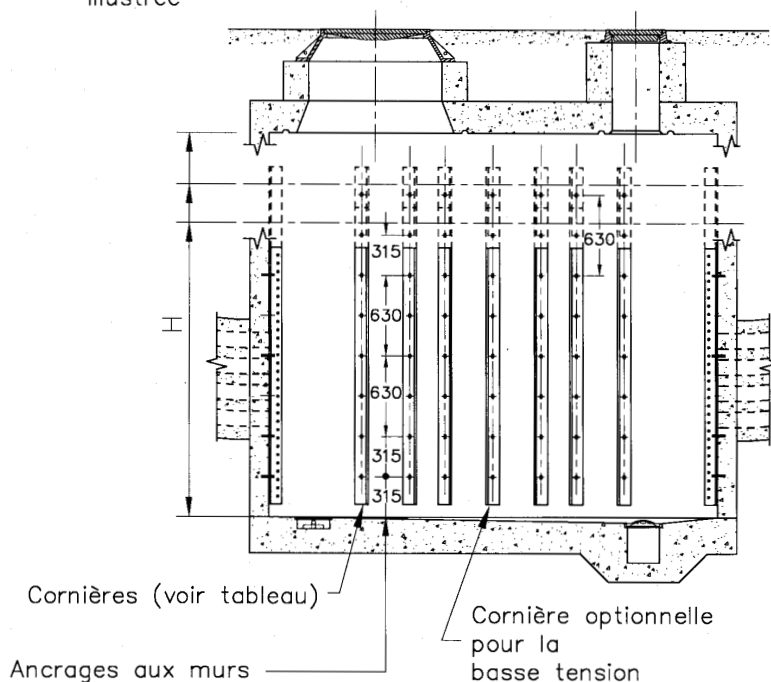
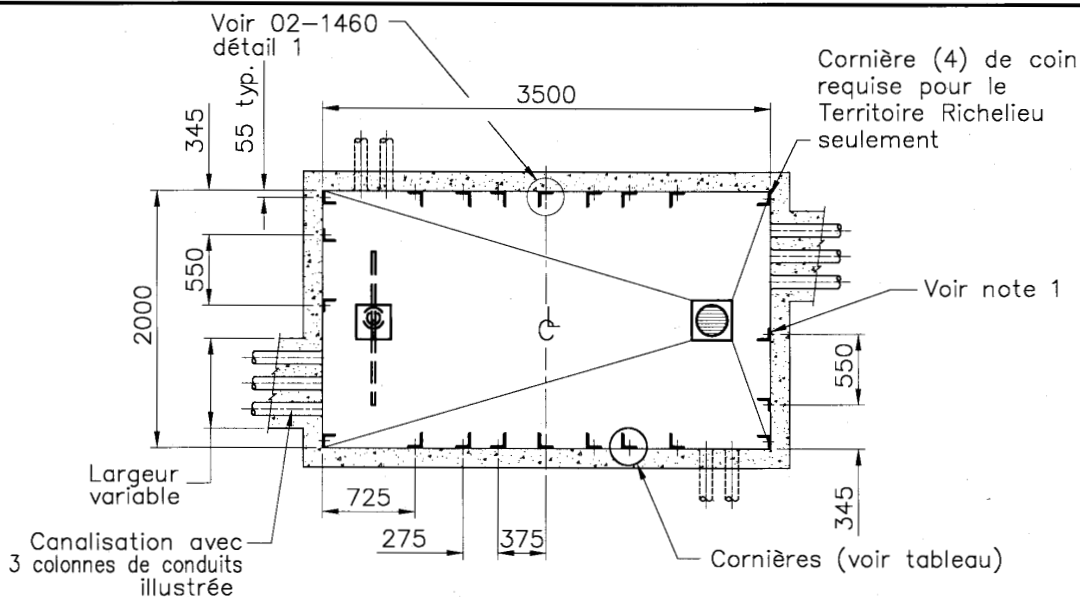


Coupe B-B

Note:

- 1- Déterminer l'emplacement des canalisations et le nombre de conduits selon le projet.

<p>Approbation</p> <p>21/04/2008</p> <p>Distribution</p>		COFFRAGE D'UNE CHAMBRE DE TYPE 3	Norme 02-1140
		CHAMBRES DE RACCORDEMENT	Volume B.41.21
		STRUCTURES DE RACCORDEMENT	Statut 1 ■ 2 □ 3 ■
		Date 08-04	Rev. E
		Page 1	de 1



CHAMBRE (H)	CORNIÈRES (long.)
2300	2005
2600	2320
3000	2635

Entrées diagonales des conduits

Tableau

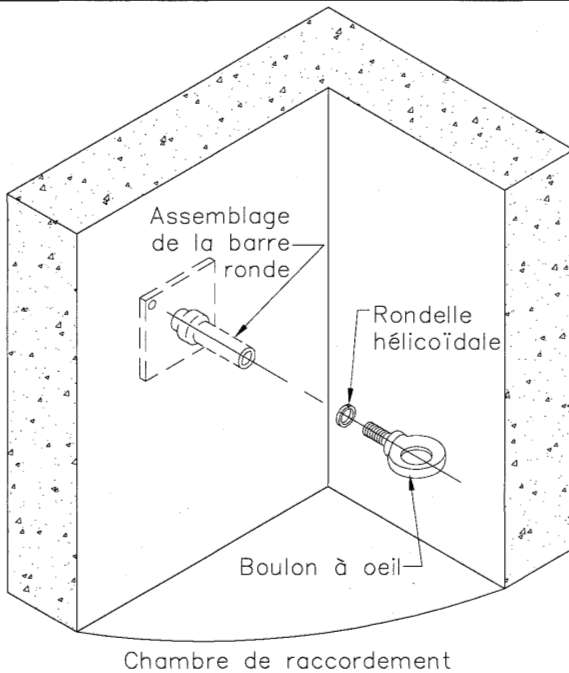
Notes:

- Afin d'éviter que les cornières ne fassent obstruction aux conduits transitant par les deux murs longs, la disposition de ces cornières sur ces deux murs peut être modifiée avec le consentement d'Hydro-Québec.
- Une cornière peut être rajoutée entre deux colonnes de conduits.

1-Découper au chantier 200 mm de longueur sur cette cornière à partir de son extrémité inférieure de façon à dégager l'étrier de tirage inférieur centré (02-1481).

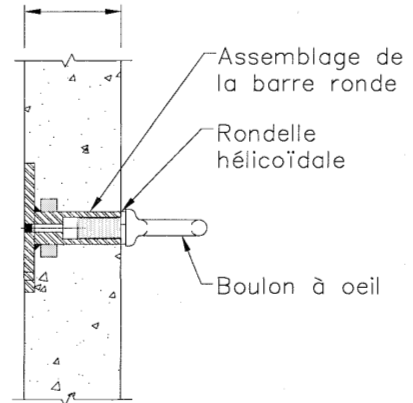
Version antérieure

 Approbation 01/04/2000 Distribution	Validation 	EMPLACEMENT ET FIXATION DES CORNIÈRES AUX MURS D'UNE CHAMBRE DE TYPE 3	Norme 02-1440
		CHAMBRES DE RACCORDEMENT	Volume B.41.21
		STRUCTURES DE RACCORDEMENT	Statut 1 ■ 2 □ 3 ■ Date 08-04 Rév. E Page 1 de 1



Vue isométrique

Épaisseur du mur
150, 200 ou 250

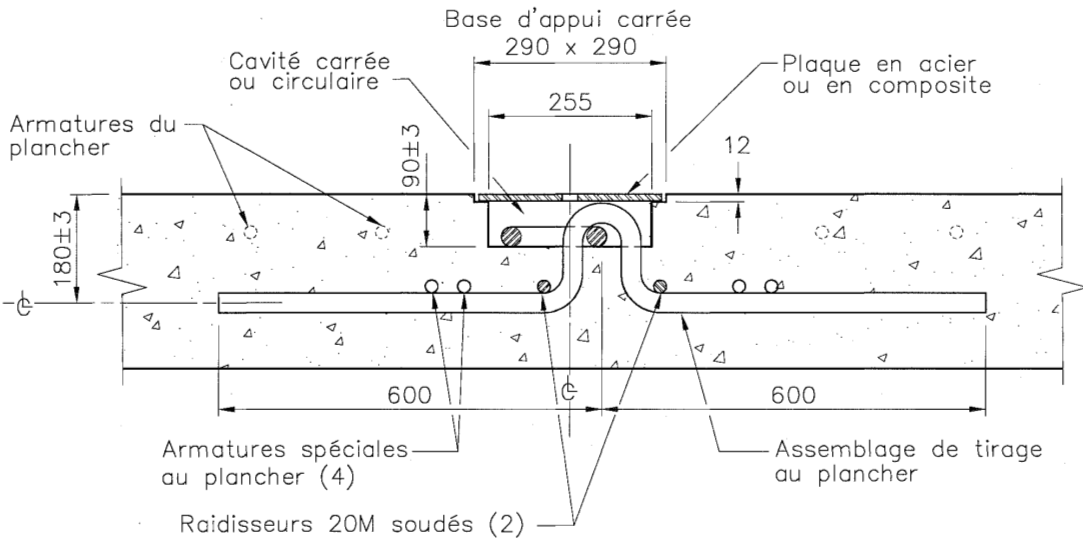


Vue en coupe

Note:

Étrier robuste pour tirage de câbles


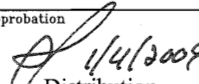
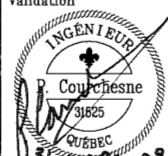
- Visser le boulon à oeil jusqu'à ce qu'il atteigne un couple de serrage de 400 N•m.

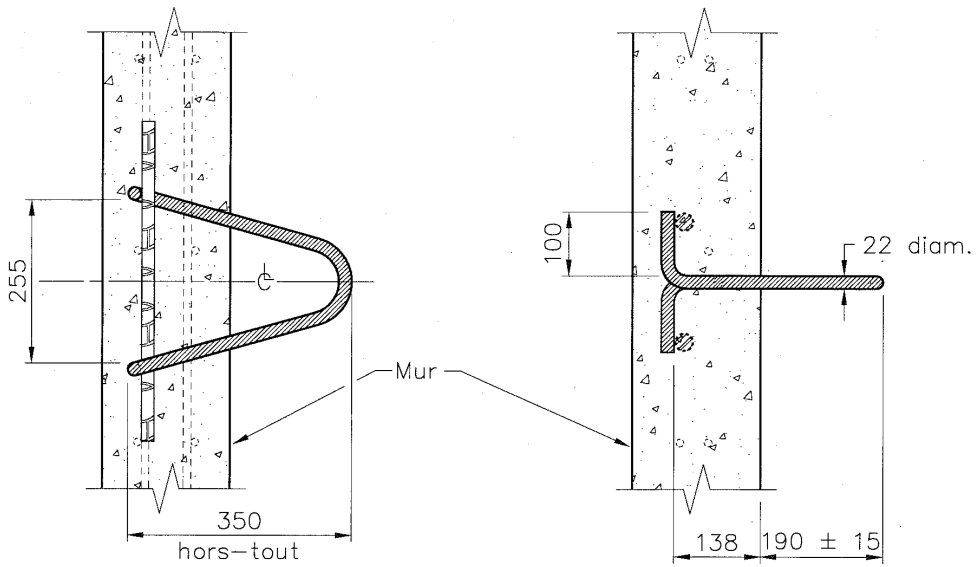


Anneau pour tirage de câbles

Note:

- L'anneau de tirage doit être localisé conformément aux indications prévues aux normes relatives à l'armature pour chaque type de chambre.

 Approbation  Distribution	 Validation INGENIEUR P. Courchesne 31625 QUÉBEC 31 mars - 09	EMPLACEMENT DES ÉTRIERS DE TIRAGE ET DE L'ANNEAU DE TIRAGE AU PLANCHER	Norme 02-1480
		CHAMBRES DE RACCORDEMENT	Volume B.41.21
		STRUCTURES DE RACCORDEMENT	Statut 1 <input checked="" type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input checked="" type="checkbox"/>
			Date 2009-03 Rev. E
			Page 1 de 2






Vue en plan

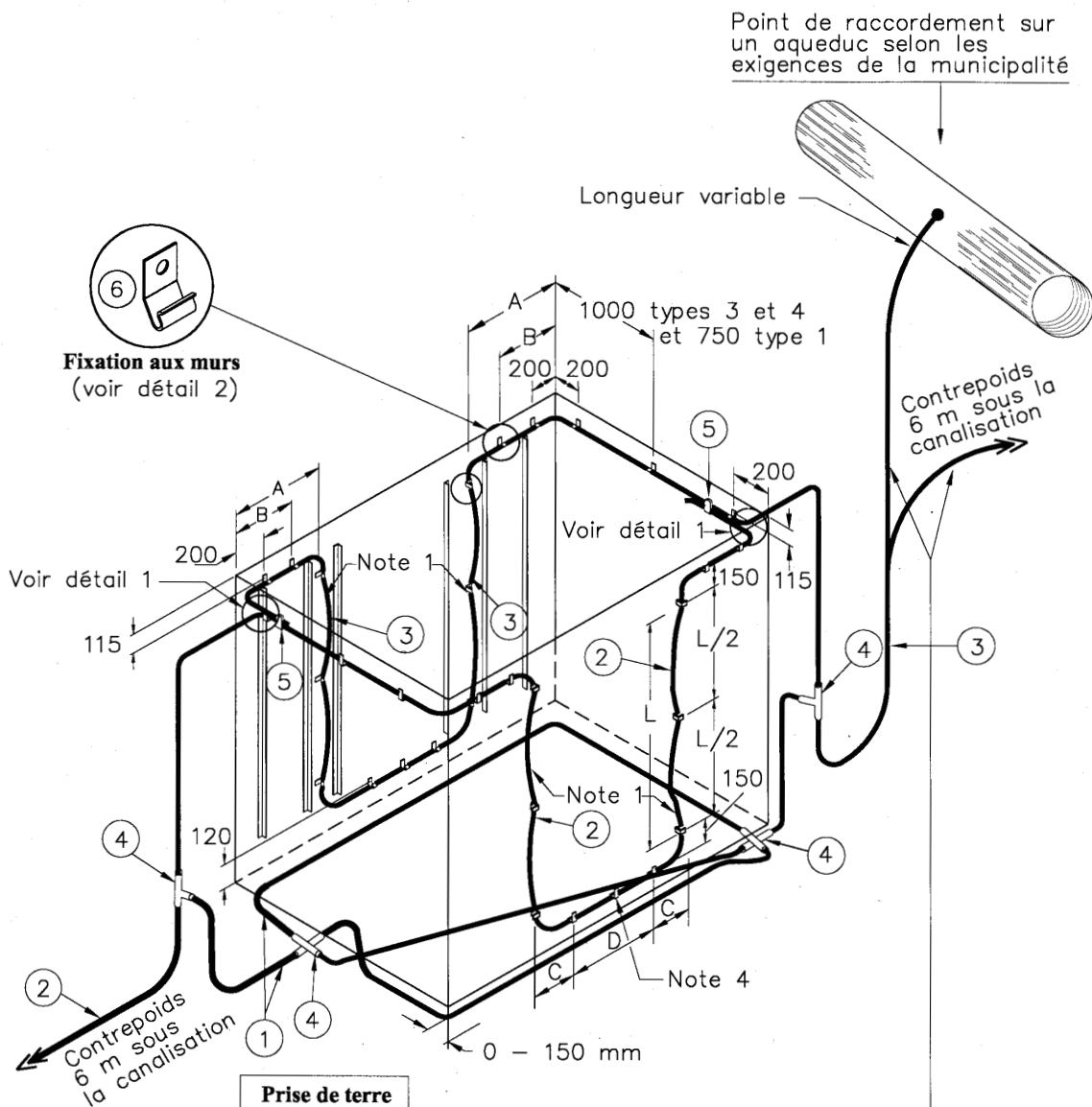
Vue en élévation

Étrier pour déplacement des équipements de distribution

Note:

- Étrier pouvant servir également au tirage de câble dans les chambres annexes pour des canalisations de courte portée.

 Approbation  1/4/2009 Distribution	 Validation INGÉNIEUR Courchesne 31525 QUÉBEC 31 mars 2009	EMPLACEMENT DES ÉTRIERS DE TIRAGE ET DE L'ANNEAU DE TIRAGE AU PLANCHER	Norme 02-1480
		CHAMBRES DE RACCORDEMENT	Volume B.41.21
		STRUCTURES DE RACCORDEMENT	Statut 1 ■ 2 □ 3 ■
			Date 2009-03 Rev. E
			Page 2 de 2



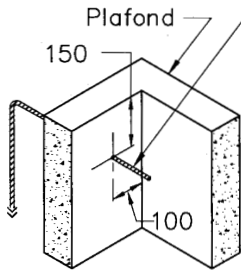
Composants:

- ① Ceinture d'équipotentialité en cuivre nu étamé 4/0 AWG installée directement sous le plancher
- ②③ Collecteurs et mise à la terre en cuivre nu étamé 4/0 AWG
- ④ Connecteurs aluminothermiques
- ⑤ Connecteurs fournis et installés par HQ

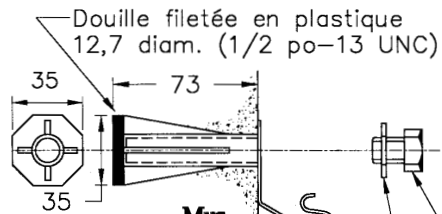
Version antérieure

<p>Approbation</p> <p>08/4/2008</p> <p>Distribution</p>	<p>Validation</p> <p>28 AVRIL 08</p>	<p>MISE À LA TERRE DES CHAMBRES TYPES 1, 3 ET 4</p>		<p>Norme 02-1510</p>
		<p>CHAMBRES DE RACCORDEMENT</p> <p>STRUCTURES DE RACCORDEMENT</p>		<p>Volume B.41.21</p> <p>Statut 1 ■ 2 □ 3 ■</p> <p>Date 08-04 Rev. C</p> <p>Page 1 de 2</p>

Requis:
Embout de 1200 mm dans la
chambre s'il s'agit d'une extrémité
de segment de conducteur.
(voir note 5)



Détail 1
Sortie à travers le mur



⑥ Support de fixation
en acier inoxydable

Boulon à tête hexagonale en acier inoxydable
12,7 diam. (1/2 po-13 UNC); 25 long.

Détail 2
Ancrages aux murs

LONGUEURS DES CONDUCTEURS ET EMBLEMES DES TROUS D'ANCRAGE

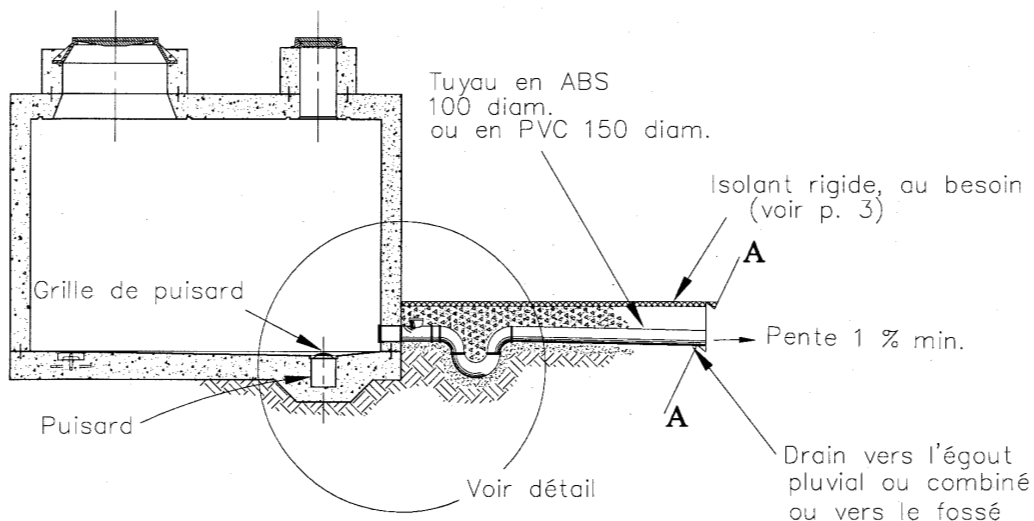
TYPE DE CHAMBRE	COMPOSANT HAUT. N° (M)	LONGUEUR CONTINUE (M) DU CONDUCTEUR EN CUIVRE			CONNECTEUR ALUMINOTHERMIQUE NOTE 2 ④	SUPPORT DE FIXATION ⑥	EMPLACEMENT DES TROUS DES SUPPORTS DE FIXATION (COMPOSANT N°6) (MM)				
		①	②	③			A	B	C	D	L
1	2,3	14	19	19	4	30	560	350	285	510	2065
3	2,3	19	19	19	4	30	1210	1000	285	510	2065
3	2,6	19	20	20	4	30	1210	1000	285	510	2365
3	3,0	19	21	21	4	30	1210	1000	285	510	2765
4	2,3	21	19	19	4	32	1165	955	285	1100	2065
4	2,6	21	20	20	4	32	1165	955	285	1100	2365
4	3,0	21	21	21	4	32	1165	955	285	1100	2765

Notes:

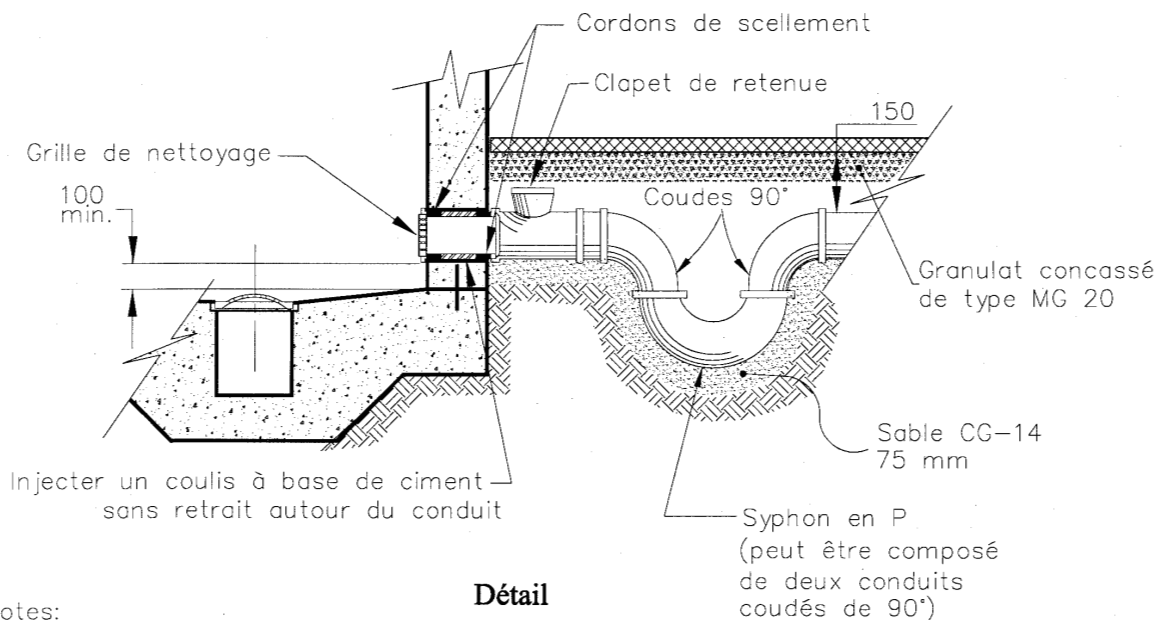
- Toutes les cotes de la page 1 indiquent l'emplacement des trous pour les supports de fixation aux murs.
- 1– Donner du mou à ces conducteurs (zone centrale).
- 2– Utiliser un connecteur aluminothermique pour conducteur 4/0 AWG.
- 3– Les longueurs données incluent la prise de terre avec contrepoids.
- 4– Ce support de fixation supplémentaire est requis pour les chambres de type 4 seulement et doit être installé à égale distance entre les 2 supports adjacents.
- 5– Ce jeu est requis pour permettre le branchement au collecteur de terre.

Version antérieure

 Approbation <i>[Signature]</i> 08/4/2005 Distribution		MISE À LA TERRE DES CHAMBRES TYPES 1, 3 ET 4	Norme 02-1510	
		CHAMBRES DE RACCORDEMENT	Volume B.41.21	
STRUCTURES DE RACCORDEMENT			Statut 1 ■ 2 □ 3 ■	
			Date 08-04 Rév. C	
			Page 2 de 2	




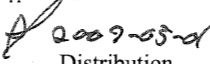

Drain mural

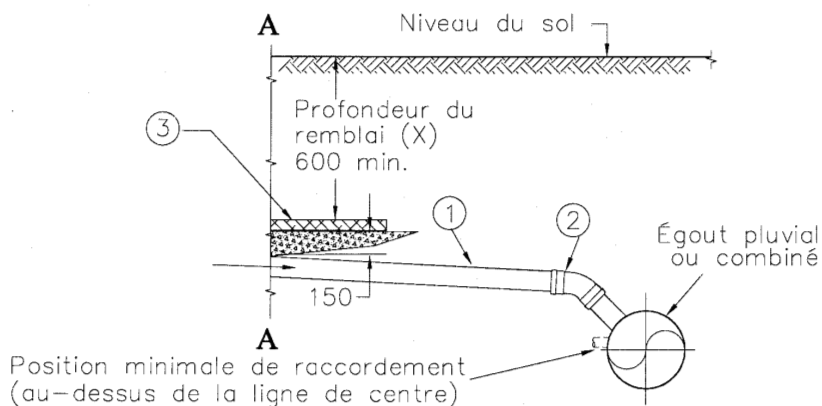


Détail

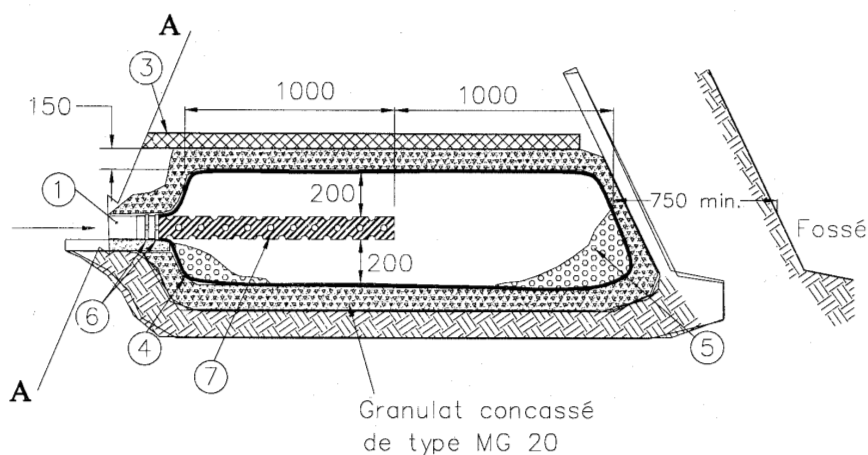
Notes:

- Autant que possible, installer le drain au mur du même côté que le puisard au plancher.
- Tous les raccords doivent être joints à l'aide d'un produit de scellement approprié.
- Le raccordement à l'égout doit être conforme aux exigences de la municipalité.
- Dans les secteurs ruraux, raccorder de préférence le drain à un ponceau plutôt qu'à un fossé. Effectuer le raccordement au ponceau de la même manière que le raccordement à un égout pluvial ou combiné.

 Approbation  Distribution	 01.05.07	DRAINAGE	Norme 02-1610
		CHAMBRES DE RACCORDEMENT	Volume B.41.21
		STRUCTURES DE RACCORDEMENT	Statut 1 <input checked="" type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input checked="" type="checkbox"/> Date 07-04 Rev. B
			Page 1 de 3






Raccordement à un égout pluvial ou combiné



Raccordement à un fossé

Articles:

- ① Tuyau en PVC 150 diam. ou en ABS 100 diam.
- ② Coude 45° en PVC ou en ABS
- ③ Isolant rigide, au besoin (voir p. 3)
- ④ Membrane géotextile de type III
- ⑤ Pierre 5-20
- ⑥ Colliers de serrage en acier inoxydable
- ⑦ La conduite doit être perforée sur une longueur d'un mètre à partir de son extrémité (perforation 15 mm diam. en quinconce avec un espacement de 100 mm tout autour de la conduite)

 Approbation  Distribution	<div>Validation</div>  07-05-07	DRAINAGE		Norme	02-1610
		CHAMBRES DE RACCORDEMENT		Volume	B.41.21
		STRUCTURES DE RACCORDEMENT		Statut	1 <input checked="" type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/>
				Date	07-04 Rev. B
				Page	2 de 3

RÉGION	PROFONDEUR DU GEL P (m) (VALEUR DE CALCUL) (note 1)	PROFONDEUR DE REMBLAI X SUR L'ISOLANT (m)								
		0,6	0,9	1,2	1,5	1,8	2,1	2,4	2,7	3,0
		Épaisseur de l'isolant rigide (mm)								
Zone 1 Outaouais urbain, Saint-Laurent, Île-de-Montréal Rive Sud, Cantons de l'Est Laurentides et Québec	2,5	90	75	65	50	40	25	25	—	—
Zone 2 Saguenay / Lac Saint-Jean Bas du fleuve, Gaspésie Haute-Gatineau (Mont-Laurier)	3,1	100	90	75	65	50	40	25	25	—
Zone 3 Abitibi / Témiscamingue	4,0	125	115	100	90	75	65	50	40	25

Profondeur du gel et épaisseur de l'isolant

Notes:




- 1 – Les profondeurs de gel sont estimées à partir des indices de gel, (valeur de calcul). Ces derniers tiennent compte des différents types de sol.
- Pour déterminer si l'utilisation d'un isolant est nécessaire, identifier d'abord la zone dans laquelle doivent être réalisés les travaux.
- Si la profondeur du drain est supérieure à la profondeur du gel P, aucun isolant n'est requis. Si elle est inférieure, le drain est situé dans la zone de gel et doit être protégé sur toute sa longueur.
- L'épaisseur de l'isolant est indiquée dans le tableau et varie selon la zone des travaux et la profondeur de remblai sur l'isolant.
- La profondeur de remblai X sur l'isolant est de 0,6 m min. Elle est calculée de la façon suivante:

$$X = \text{Profondeur projetée du drain (m)} - 0,15 \text{ m}$$
- La largeur L de l'isolant est déterminée par la formule suivante:

$$L = D + 2 (P - X) - 0,3$$

où:

D = Diamètre de la conduite de drainage (m)
P = Profondeur du gel (m) (valeur de calcul)
X = Profondeur de remblai sur l'isolant (m)

 Approbation  2007-05-01 Distribution	Validation  01.05.07	DRAINAGE	Norme 02-1610 Volume B.41.21 Statut 1 ■ 2 □ 3 ■ Date 07-04 Rev. B Page 3 de 3
		CHAMBRES DE RACCORDEMENT STRUCTURES DE RACCORDEMENT	

1 MISE À LA TERRE

1.1 Installation du système de mise à la terre

Chaque poste doit être construit avec un système de mise à la terre indépendant. Si un poste est construit à proximité d'un poste existant (≤ 3 m), les systèmes de MALT doivent être reliés entre eux au moyen de deux conducteurs enfouis.

1.2 Choix des conducteurs

Tous les conducteurs composant le système de MALT doivent être nus, en cuivre étamé, et de calibre 4/0 AWG.

1.3 Piquets de terre et contrepoids

L'utilisation des piquets de terre doit être privilégiée lorsque cela est indiqué. Ils doivent être complètement enfoncés à la profondeur exigée pour chaque type de poste. Lorsque la composition du sol ne permet pas de les enfoncer à la profondeur requise, les prescriptions suivantes doivent être observées.

Lorsqu'un piquet ne peut être enfoncé qu'à la moitié (1,5 m), l'excédent doit être replié vers l'extérieur de la ceinture d'équipotentialité et enfoui à une profondeur minimale de 300 mm.

Chaque piquet de terre qui ne peut être enfoncé d'au moins la moitié (1,5 m) doit être remplacé par un contrepoids de 6 m installé dans la tranchée, sous la canalisation, sans entrer en contact avec l'armature de cette dernière. Si plusieurs contrepoids sont utilisés, ils doivent être installés dans des tranchées différentes. Si une seule tranchée est disponible, ils doivent être installés dans la même tranchée, mais l'espacement entre deux contrepoids doit être maximisé.

1.4 Connexions



Les connexions conducteur-conducteur ou conducteur-piquet de terre des installations de MALT directement enfouies doivent être réalisées par soudure aluminothermique.

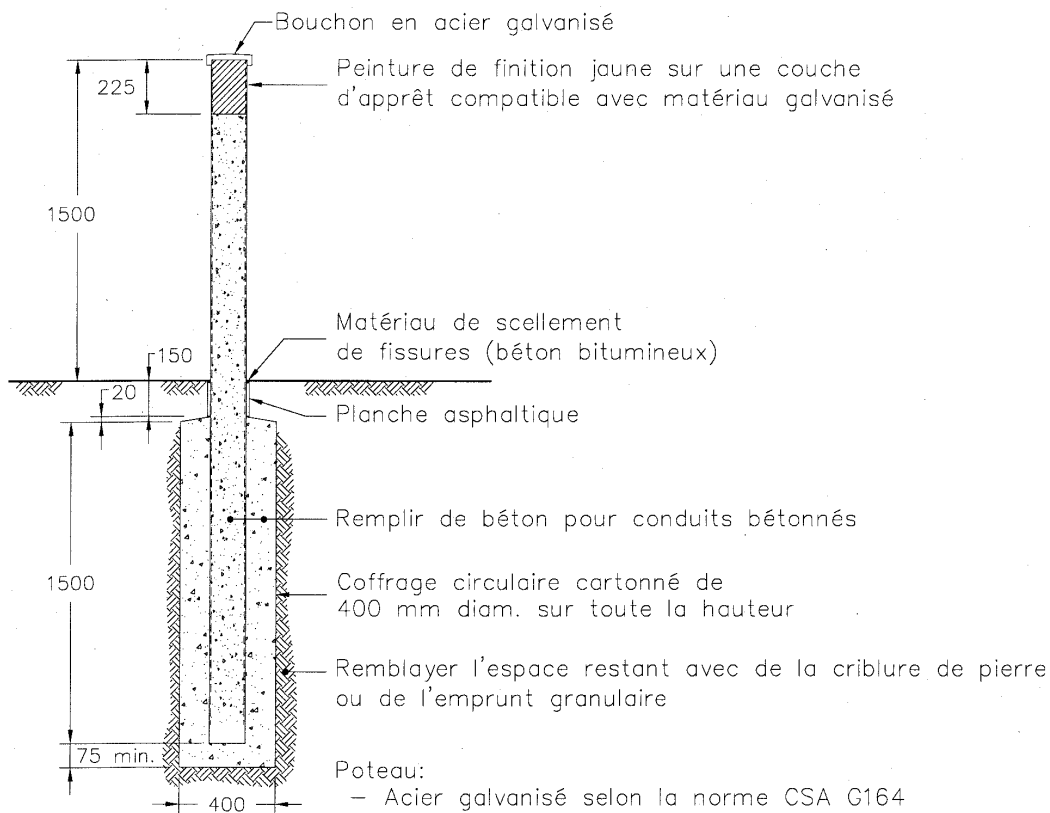
1.5 Inspection du système de mise à la terre

Une inspection du système de mise à la terre doit être effectuée avant le remblayage.



2 PROTECTION MÉCANIQUE

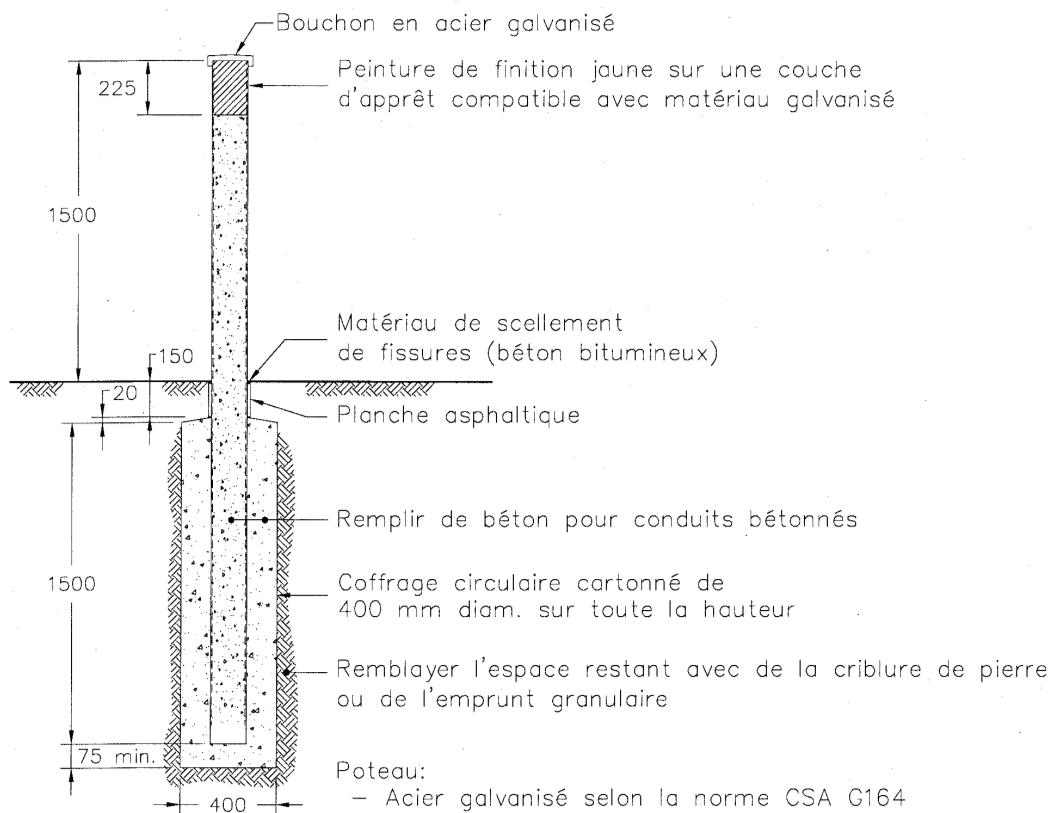
Tout appareil exposé à la circulation automobile ou situé à moins de 1,5 m d'une voie carrossable doit être protégé contre les risques d'impact.

 Approbation <i>Heen</i> Distribution 03-03-10		GÉNÉRALITÉS	Norme 03-3010
			Volume B.41.21
		SOCLES	Statut <input checked="" type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3
		STRUCTURES DE POSTES	Date 03-02 Rév. B
			Page 1 de 1



Vue en élévation

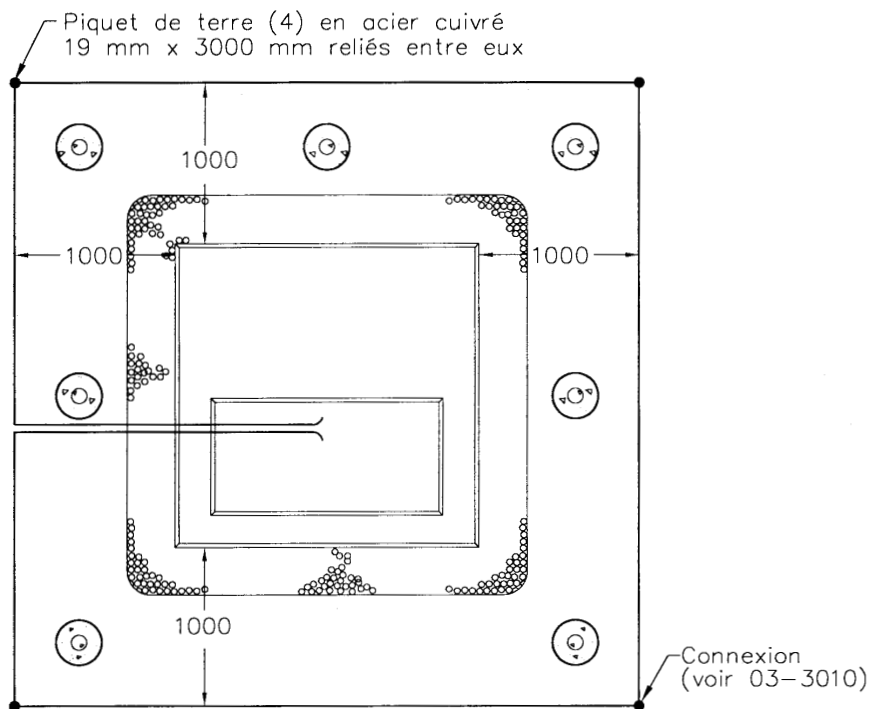
 <p>Approbation</p> <p><i>A</i> 2007-05-01</p> <p>Distribution</p>	<p>Validation</p> 	<p>POTEAUX DE PROTECTION POUR APPAREILS SUR SOCLE CIRCULATION LOURDE</p>	<p>Norme 03-3425</p>
		<p>TRAVAUX CIVILS CONNEXES</p>	<p>Volume B.41.21</p>
		<p>CANALISATIONS SOUTERRAINES</p>	<p>Statut 1 ■ 2 □ 3 ■</p>
			<p>Date 07-04 Rev. A</p>
			<p>Page 1 de 1</p>



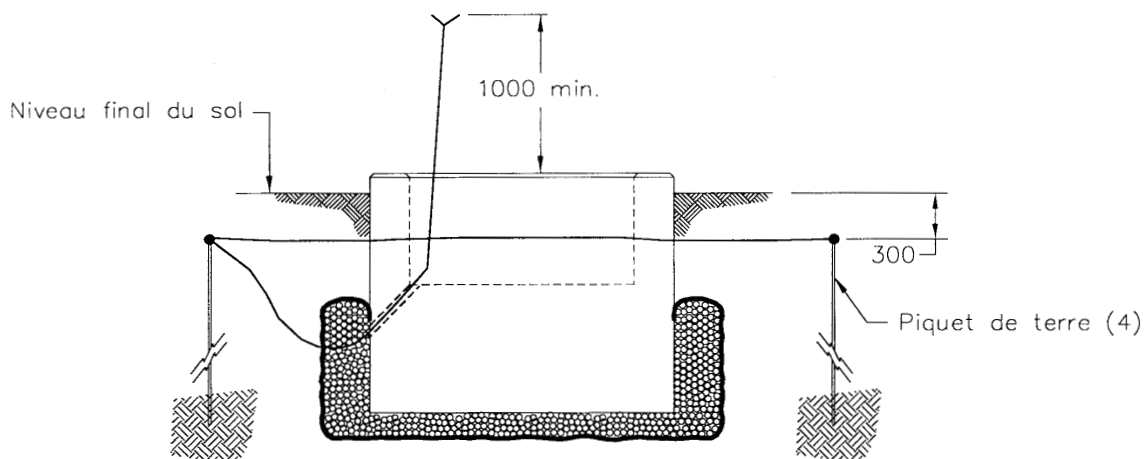
Vue en élévation

Version antérieure CAROLE BESSETTE #105141

Hydro Québec Approbation <i>A</i> 2007-05-01 Distribution	Validation Carole Bessette 105141 QUÉBEC 07-05-07	POTEaux DE PROTECTION POUR APPAREILS SUR SOCLE CIRCULATION LOURDE	Norme 03-3425 Volume B.41.21
		TRAVAUX CIVILS CONNEXES	Statut 1 ■ 2 □ 3 ■ Date 07-04 Rév. A
		CANALISATIONS SOUTERRAINES	Page 1 de 1



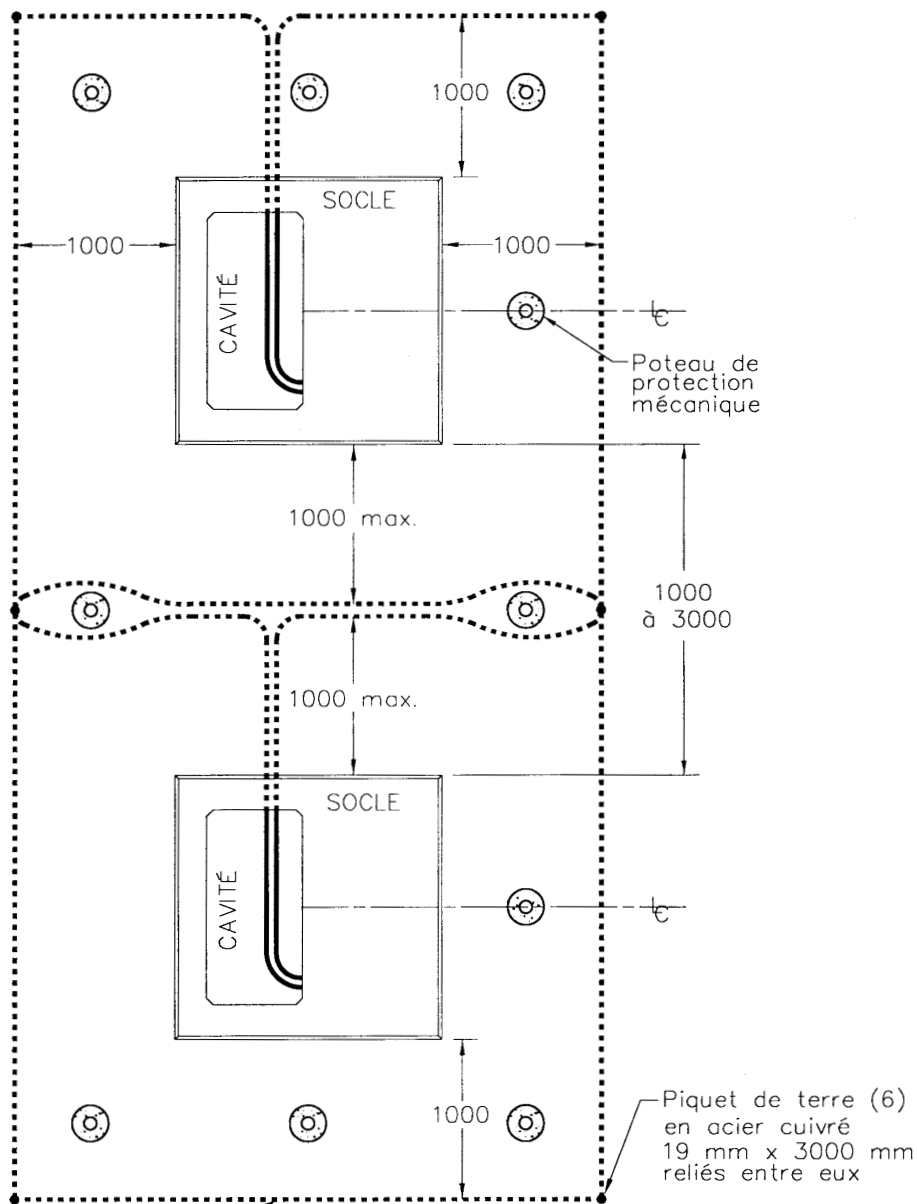
Vue en plan



Vue en élévation

Version antérieure

<p>Hydro Québec</p> <p>Approbation</p> <p><i>[Signature]</i> 10 min</p> <p>Distribution</p>	<p>Validation</p> <p>INGENIEUR</p> <p>Serge St-Antoine</p> <p>104150</p> <p>2001/04/17</p> <p>QUEBEC</p>	<p>INSTALLATION DE MISE À LA TERRE POUR UN SOCLE</p> <p>SOCLES</p> <p>STRUCTURES DE POSTES</p>	<p>Norme 03-3610</p> <p>Volume B.41.21</p> <p>Statut 1 ■ 2 □ 3 ■</p> <p>Date 01-02 Rév. A</p> <p>Page 1 de 1</p>
--	--	--	--



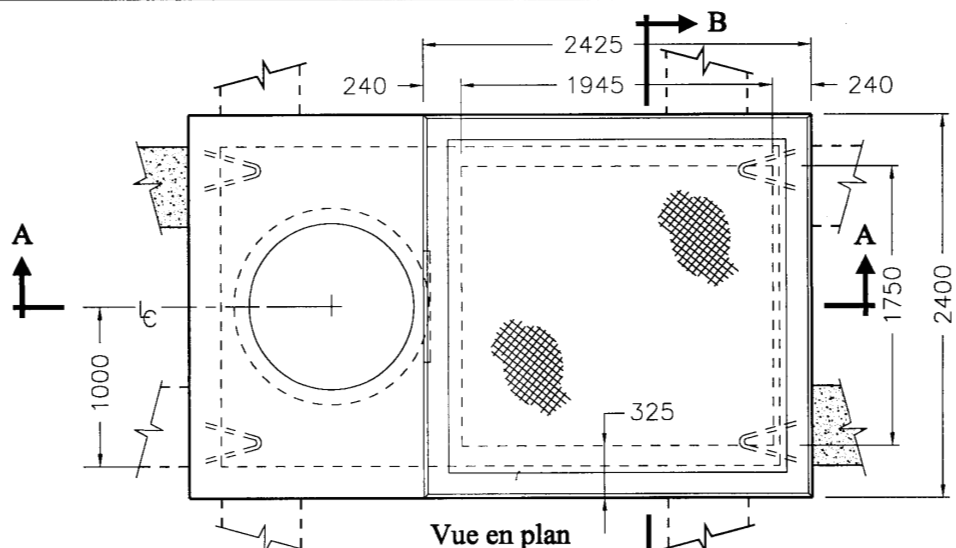
Ceinture d'équipotentialité
300 prof.

Notes:

- Les extrémités de la ceinture d'équipotentialité doivent dépasser le socle d'au moins 1 m.
- Voir la norme 03-3610 pour l'installation détaillée de la MALT.

Version antérieure

Hydro Québec Approbation <i>[Signature]</i> 10 mai Distribution	Validation <i>[Signature]</i> Serge St-Amand 10 mai 2001 QUÉBEC	INSTALLATION DE MISE À LA TERRE POUR DEUX SOCLES	Norme 03-3620
		SOCLES	Volume B.41.21
		STRUCTURES DE POSTES	Statut 1 ■ 2 □ 3 ■
			Date 01-02 Rev. A
			Page 1 de 1



Vue en plan

Cadre conique type rue avec ouverture libre 762 diam.

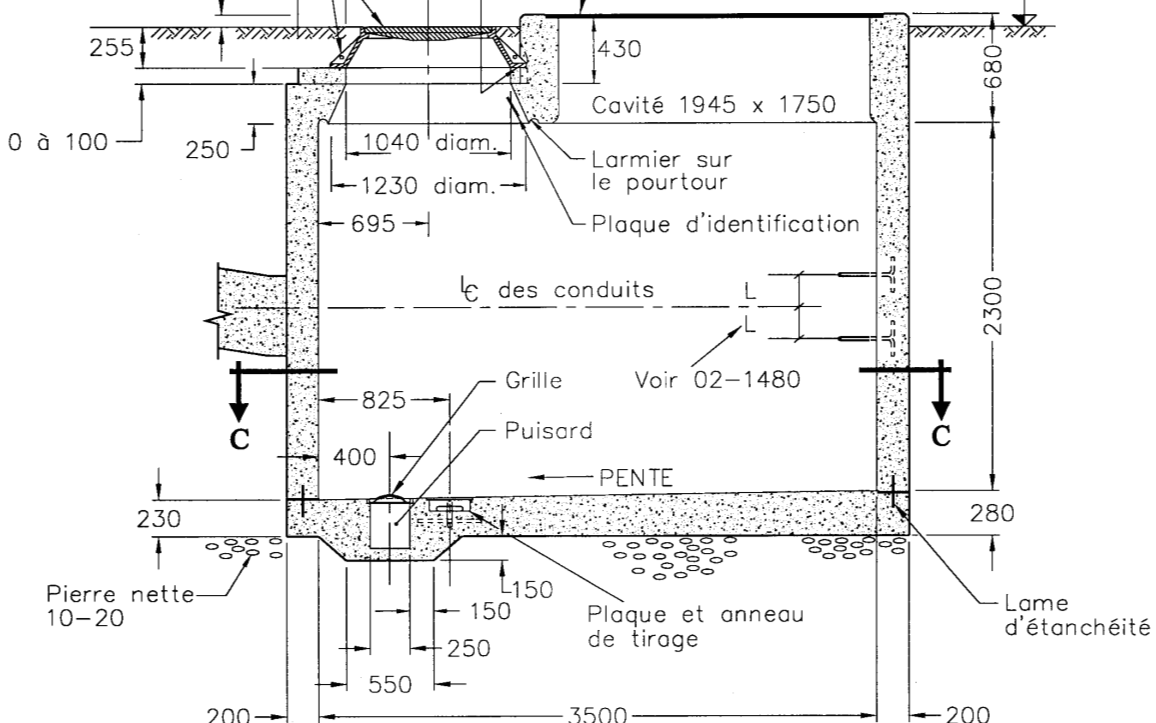
Couvercle Hydro-Québec 810 diam. ext.

75 min. à 175

Ancrage et cordon de scellement sous la semelle

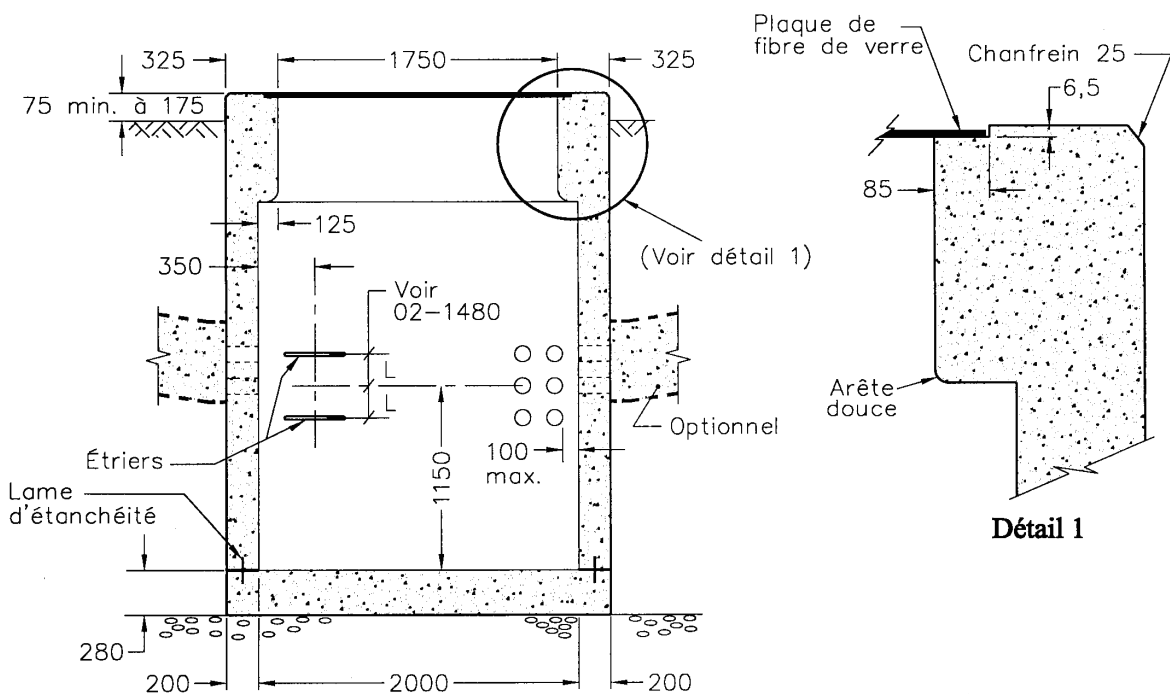
Plaque de fibre de verre et de résine ignifuge 1900 x 2105 x 6

Niveau Final

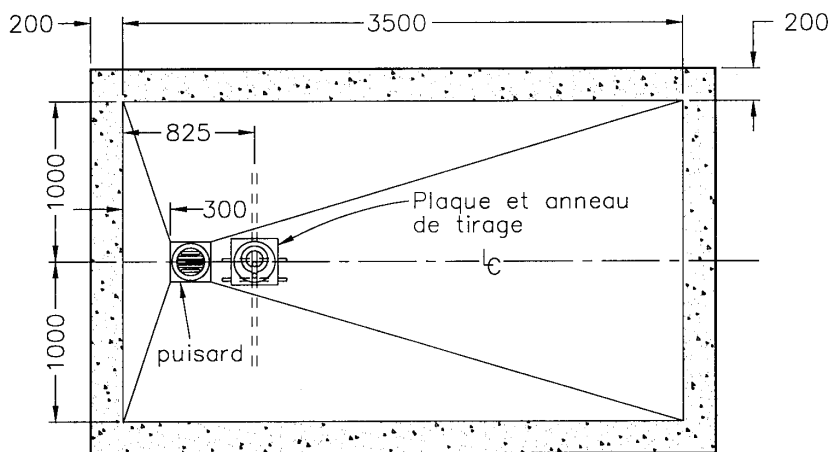


Coupe A-A

<p>Version antérieure</p> <p>Hydro Québec</p> <p>Approbation</p> <p><i>[Signature]</i> 22-12-2004</p> <p>Distribution</p>	<p>Validation</p> <p>INGENIEUR</p> <p>P. Gauthier</p> <p>0825</p> <p>22 DEC. 2004</p>	COFFRAGE		Norme 03-4110
		CHAMBRES POUR CPS ET CSI		Volume B.41.21
		STRUCTURES DE POSTES		Statut 1 ■ 2 □ 3 ■
				Date 04-12 Rév. B
				Page 1 de 2



Coupe B-B



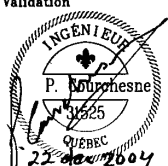


Coupe C-C

Notes générales:

- Sauf avis contraire, installer les composants selon les normes du chapitre 2 s'appliquant aux chambres de raccordement. On citera, entre autres, les normes: 02-1115, 02-1160, 02-1180, 02-1480.
- Installer les cornières selon la norme 02-1440, entrées diagonales des conduits. Éliminer cependant les cornières du petit mur adjacent à l'issue d'accès du personnel. Les câbles ne peuvent transiter sur ce mur.
- Installer la mise à la terre selon la norme 03-4610

Version antérieure

 Hydro Québec Approbation:  22-12-2004 Distribution	Validation  P. Bourhesne 31525 Québec 22 dec 2004	COFFRAGE	Norme 03-4110
		CHAMBRES POUR CPS ET CSI	Volume B.41.21
		STRUCTURES DE RACCORDEMENT	Statut 1 ■ 2 □ 3 ■ Date 04-12 Rev. B Page 2 de 2

Technical drawing of a rectangular structure, likely a container or enclosure, showing dimensions and internal features. The drawing includes a dashed outline of the structure and a solid outline of the internal components.

Dimensions (mm):

- Overall width: 2425
- Overall height: 2400
- Internal width (excluding side panels): 1945
- Internal height (excluding top and bottom panels): 1720
- Side panel width: 240
- Top panel height: 340
- Bottom panel height: 340
- Internal width of the central opening: 1150 (split into two 550 mm sections)
- Internal height of the central opening: 140
- Distance from the left side panel to the central opening: 815
- Distance from the right side panel to the central opening: 460

Labels and Features:

- Ouverture**: Label for the central opening.
- 65 type**: Label for the side panel.
- des ouvertures**: Label for the central opening.
- D**: Label for the side panel.
- Ouverture**: Label for the bottom opening.

Ancrage thermoplastique
12,7 mm diam.
Qté: 6 par ouverture

Coupe D-D

Coupe D-D

125

Coupe D-D

Dalle-bouchon
2400 x 2425 x 150

75 min. à 175

Scellant à béton




Arêtes douces

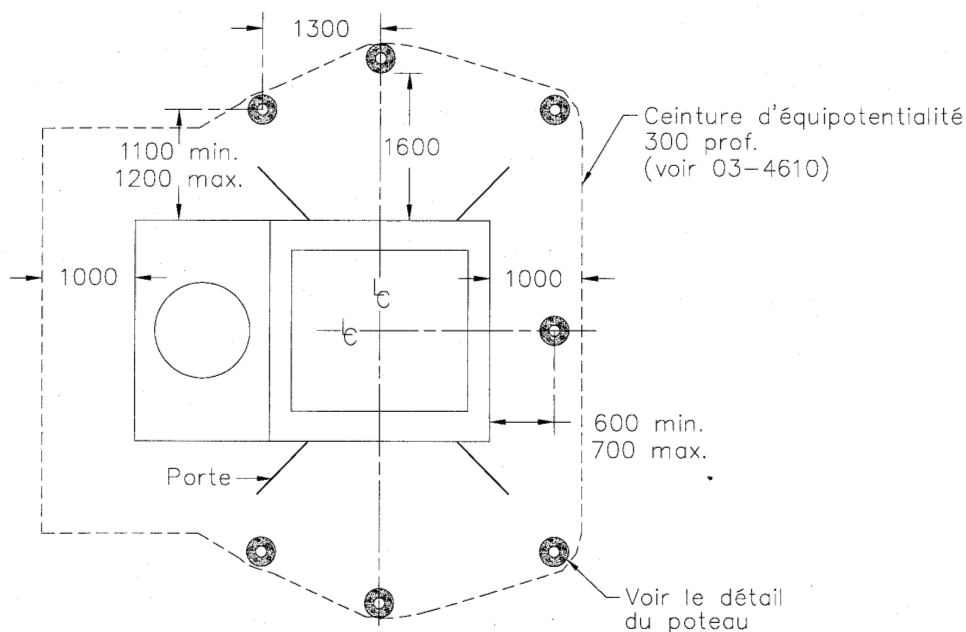
Voir 03-4110

Vue en élévation

Vue en élévation

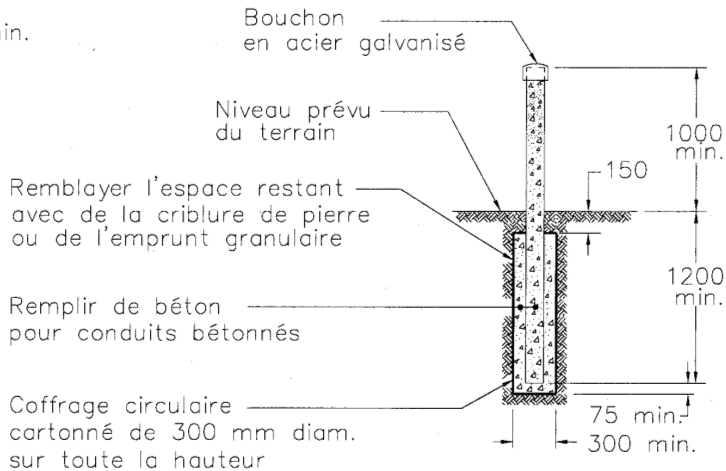
1- Installer un cordon de butyle 8 mm diam. sur le pourtour de chaque plaque d'acier.

	Validation <i>6 mai 2001</i> 	DALLE-BOUCHON POUR CABINE DE SECTIONNEMENT ISOLÉE	Norme 03-4120 Volume B.41.21
	Approbation <i>6 mai 01</i> 	CHAMBRES POUR CPS ET CSI	Statut 1 <input checked="" type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> Date 01-03 Rev. 0
	Distribution	STRUCTURES DE POSTES	Page 1 de 1



Poteau:

- Acier galvanisé selon la norme CSA G164
- Diamètre: 100 mm
- Épaisseur de la paroi: 6 mm min.



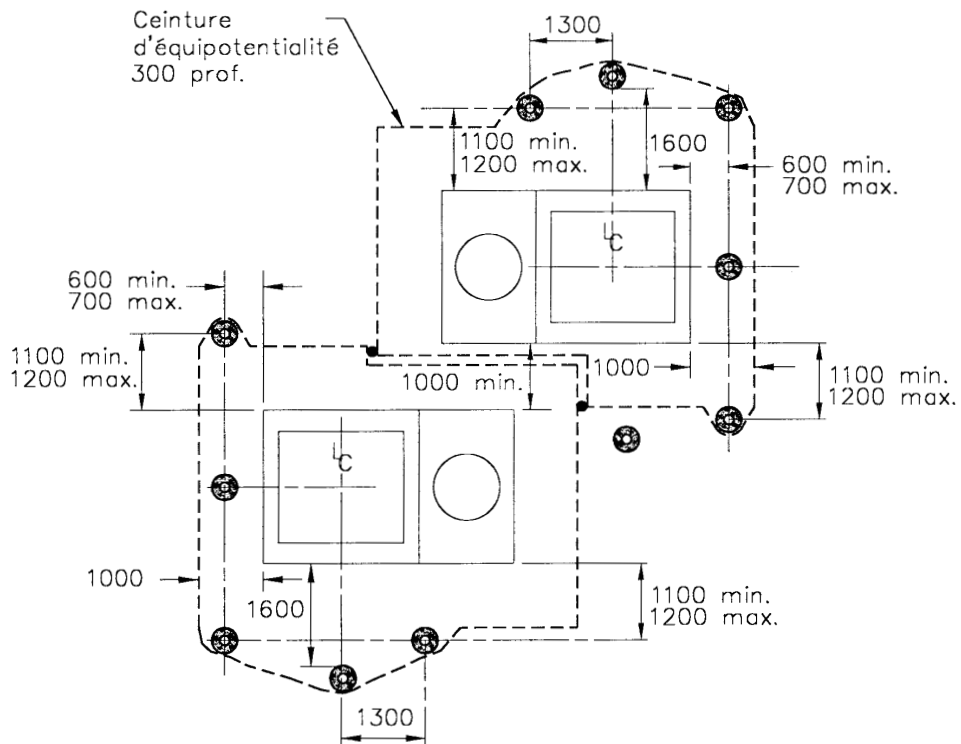
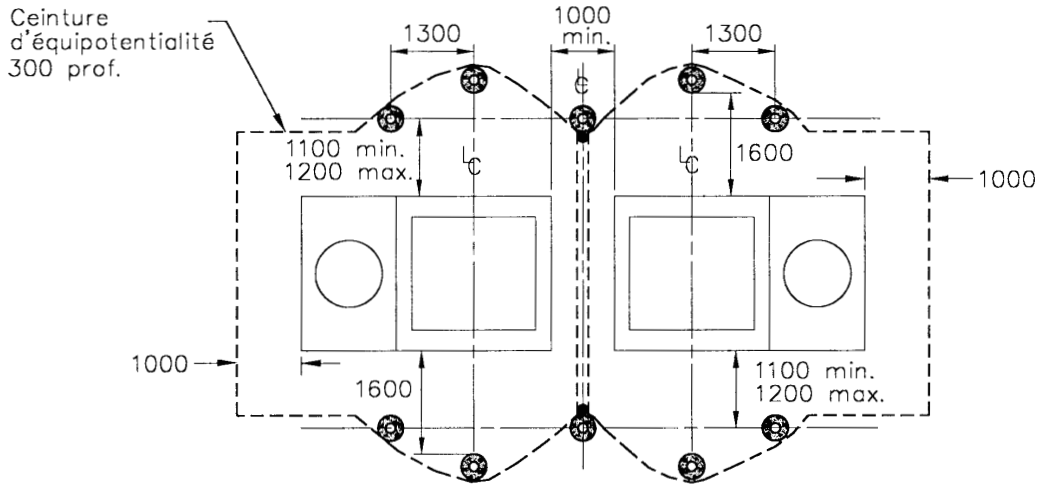
Détail du poteau

Note:

- Un ou plusieurs poteaux peuvent être omis sur les côtés non exposés à la circulation.

 Hydro Québec	Validation INGÉNIEUR TRINH Q. MINH 22286 QUÉBEC 2007/10/01	PROTECTION MÉCANIQUE POUR UNE CABINE DE PROTECTION ET DE SECTIONNEMENT	Norme 03-4410
		CHAMBRES POUR CPS ET CSI	Volume B.41.21
Approbation Distribution		STRUCTURES DE POSTES	Statut 1 <input checked="" type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/>
			Date 07-04 Rev. B
			Page 1 de 1

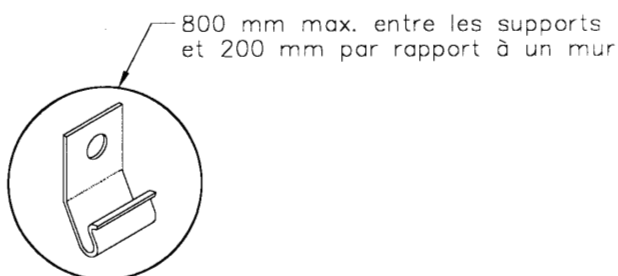
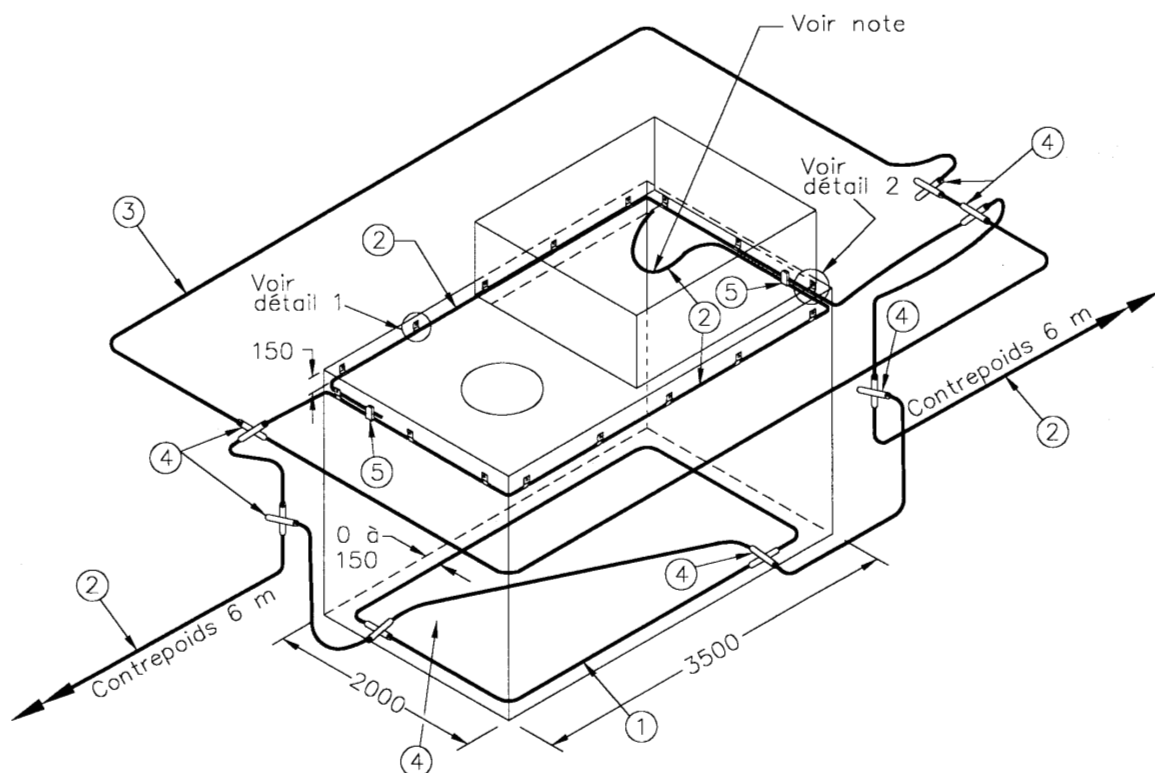
AMÉNAGEMENTS TYPIQUES



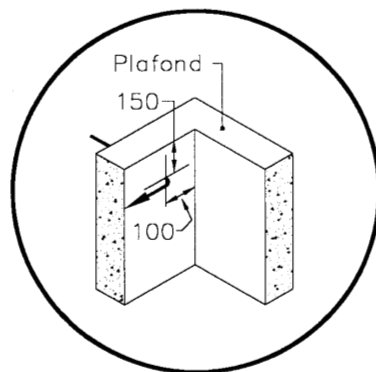
Notes:

- La protection mécanique varie selon la disposition des socles.
- Voir la norme 03-4610 pour l'installation de la MALT.

<p>Hydro Québec</p> <p>Approbation</p> <p><i>[Signature]</i> 05 mai 01</p> <p>Distribution</p>	<p>Validation</p> <p>INGÉNIEUR</p> <p>TRINH Q. MINH</p> <p>122203</p> <p>05 mai 01</p>	<p>PROTECTION MÉCANIQUE POUR DEUX CABINES DE PROTECTION ET DE SECTIONNEMENT</p> <p>CHAMBRES POUR CPS</p> <p>STRUCTURES DE POSTES</p>	<p>Norme 03-4420</p> <p>Volume B.41.21</p> <p>Statut 1 ■ 2 □ 3 ■</p> <p>Date 01-04 Rev. A</p> <p>Page 1 de 1</p>
---	--	--	--





Détail 1
Support de fixation (16)

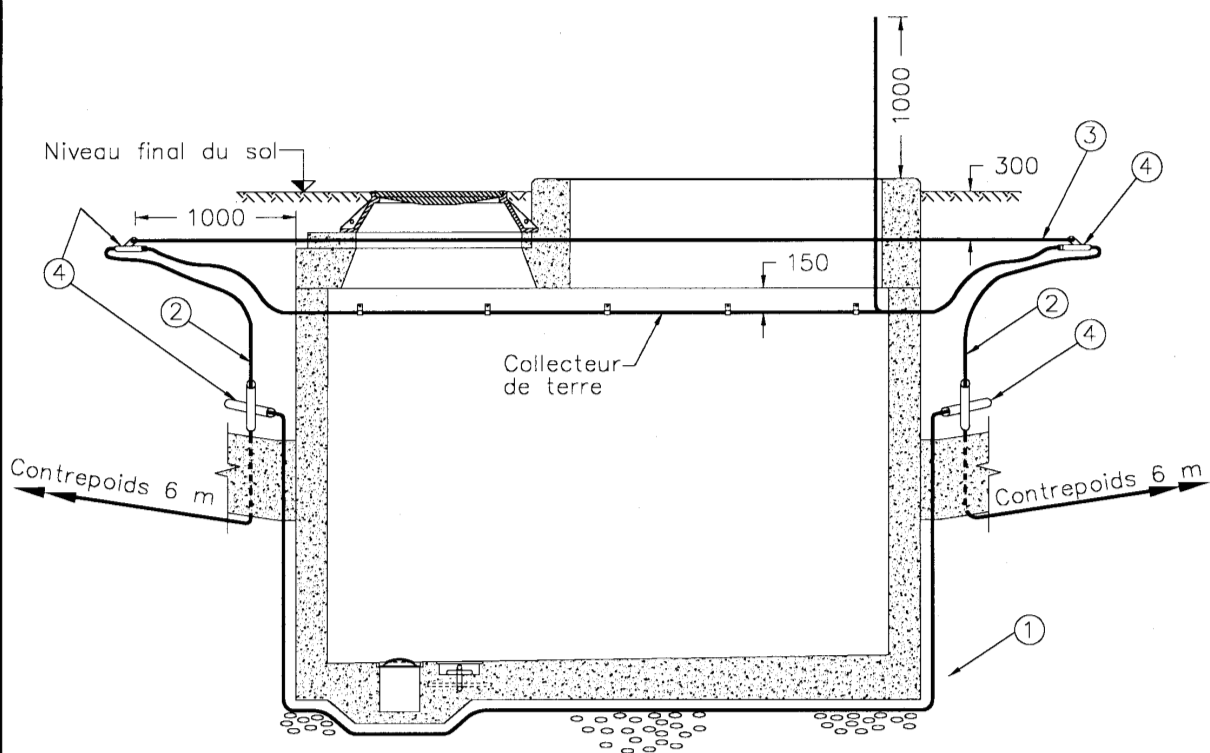


Détail 2
Sortie à travers le mur

Note:

– L'extrémité doit dépasser la cavité de 1 m.

 <p>Approbation <i>Alexandre St-Antoine</i> Distribution 03-03-10</p>	<p>Validation <i>MDR-03</i></p> 	<p>MISE À LA TERRE</p> <p>CHAMBRES POUR CPS ET CSI</p> <p>STRUCTURES DE POSTES</p>	<p>Norme 03-4610</p> <p>Volume B.41.21</p> <p>Statut 1 ■ 2 □ 3 ■</p> <p>Date 03-03 Rev. B</p> <p>Page 1 de 3</p>
--	---	--	--




Vue en élévation

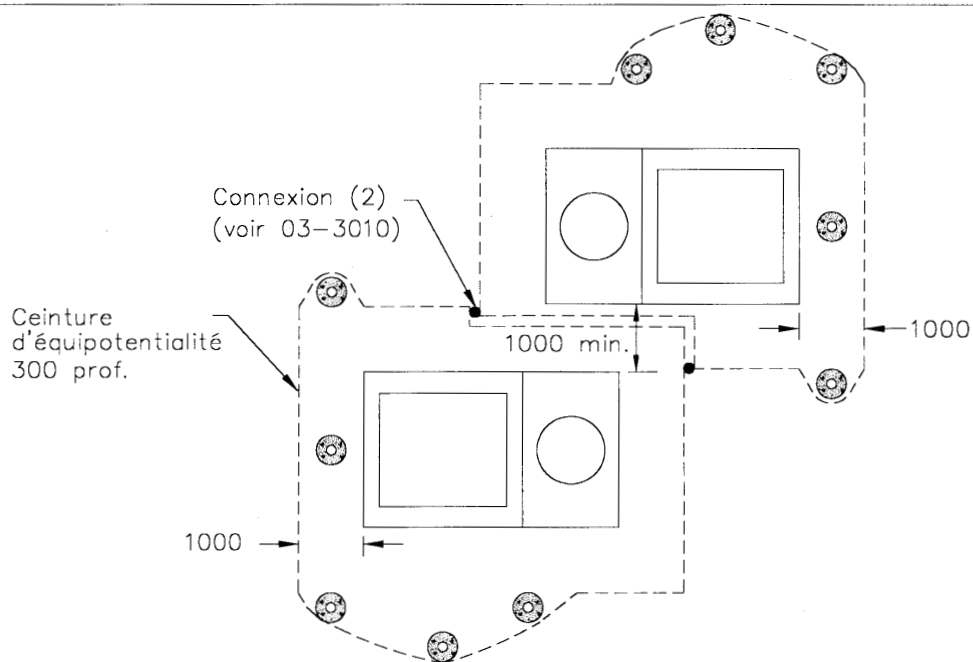
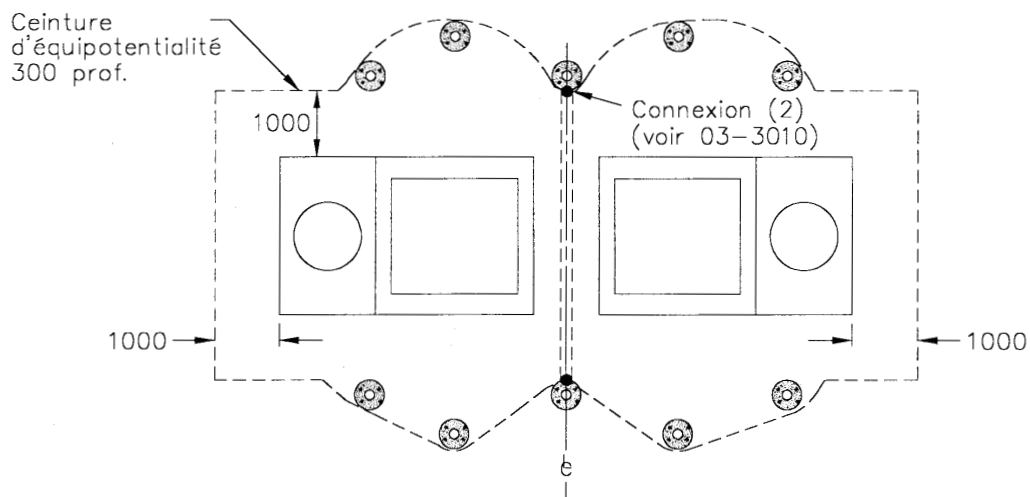
Articles:

- ① Ceinture d'équipotentialité sous le plancher
- ② Collecteur de terre (2) prolongé en contrepoids (2)
- ③ Ceinture d'équipotentialité autour du socle
- ④ Connecteurs aluminothermiques (voir 03-3010)
- ⑤ Connexions devant être effectuées par Hydro-Québec (2)

Version antérieure Serge St-Antoine # 104150



 <p>Approbation: <i>[Signature]</i> Distribution: 03-03-10</p>	<p>Validation: <i>[Signature]</i> 03-03-03 INGÉNIEUR 31525 Québec</p>	<p>MISE À LA TERRE</p> <p>CHAMBRES POUR CPS ET CSI</p> <p>STRUCTURES DE POSTES</p>	<p>Norme 03-4610</p> <p>Volume B.41.21</p> <p>Statut 1 ■ 2 □ 3 ■</p> <p>Date 03-03 Rev. B</p> <p>Page 2 de 3</p>
---	---	--	--

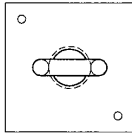
AMÉNAGEMENTS TYPIQUES



Notes:

- La ceinture d'équipotentialité varie selon la disposition des chambres.
- Si deux chambres doivent être installées, l'une par rapport à l'autre, à moins de 3 m de distance, leurs ceintures d'équipotentialité doivent être reliées en deux points distincts.

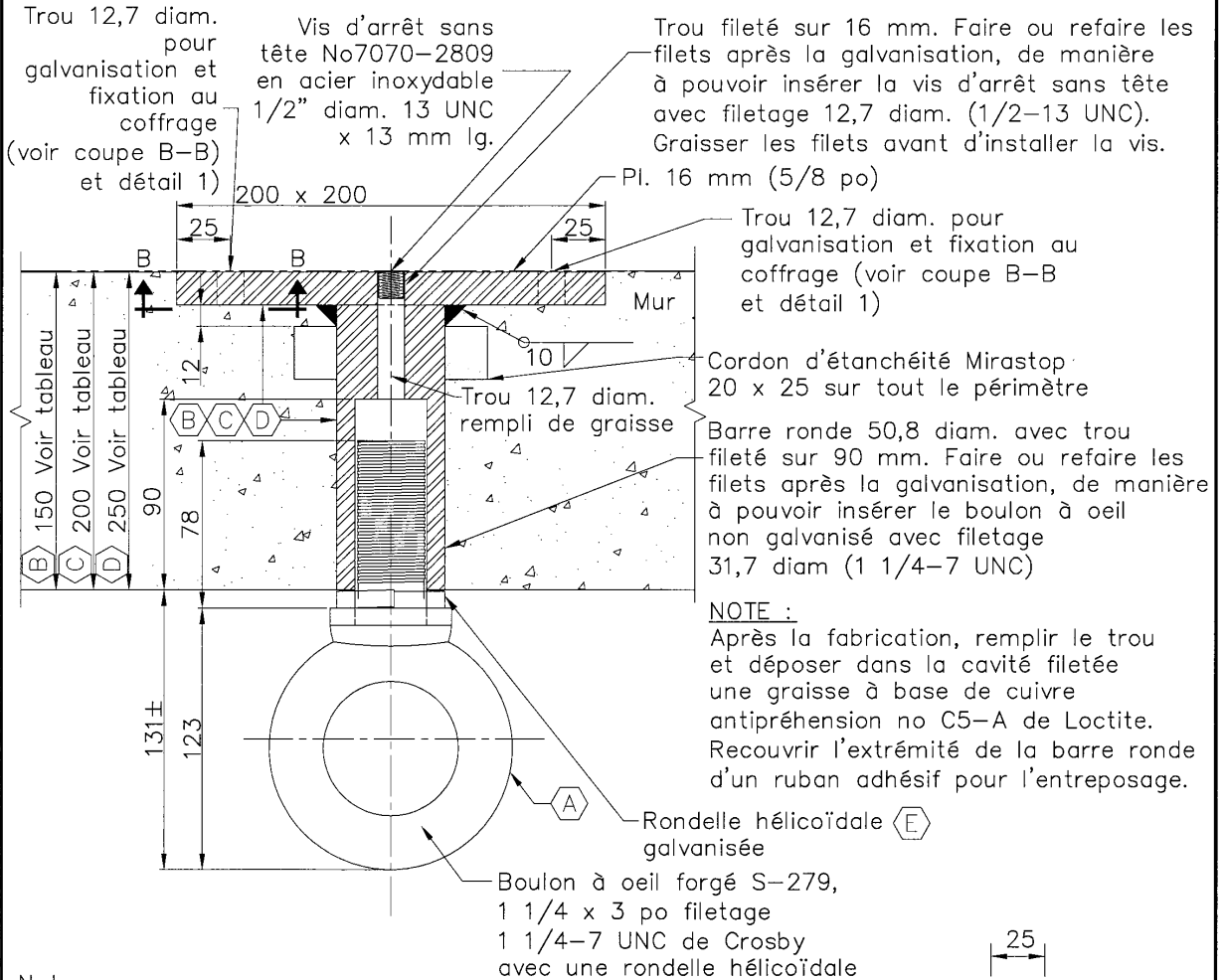
 Approuvé par <i>Alain Poirier</i> 18-03-10 Distribution	Validation 18-03-03 	MISE À LA TERRE	Norme 03-4610
		CHAMBRES POUR CPS ET CSI	Volume B.41.21
		STRUCTURES DE POSTES	Statut 1 ■ 2 □ 3 ■
			Date 03-03 Rev. B
			Page 3 de 3



Vue de face

Détail 1-Etrier

CHOIX DES PIÈCES SELON L'ÉPAISSEUR DU MUR	
ÉPAISSEUR DU MUR	PIÈCES
150	A B E
200	A C E
250	A D E



NOTE :

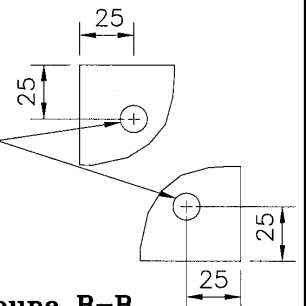
Après la fabrication, remplir le trou et déposer dans la cavité filetée une graisse à base de cuivre antipréhension no C5-A de Loctite. Recouvrir l'extrémité de la barre ronde d'un ruban adhésif pour l'entreposage.


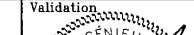
Notes :

- L'acier de la barre ronde et des plaques doit être de type G40.21 300W, à l'exception du boulon à oeil.
- Galvaniser tous les composants à chaud, à l'exception du boulon à oeil, selon la norme CSA-G164 (rétention nette de 600g/m²).
- Toutes les soudures doivent être meulées.
- L'étrier est conçu pour supporter une charge majorée de 168 kN (112 kN x 1,5).

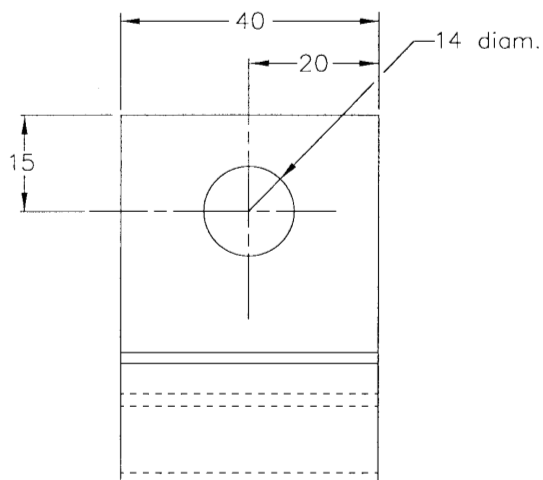
Trou 12,7 diam. (2)
(1/2-13 UNC)
Surdimensionner les filets pour galvanisation

Coupe B-B

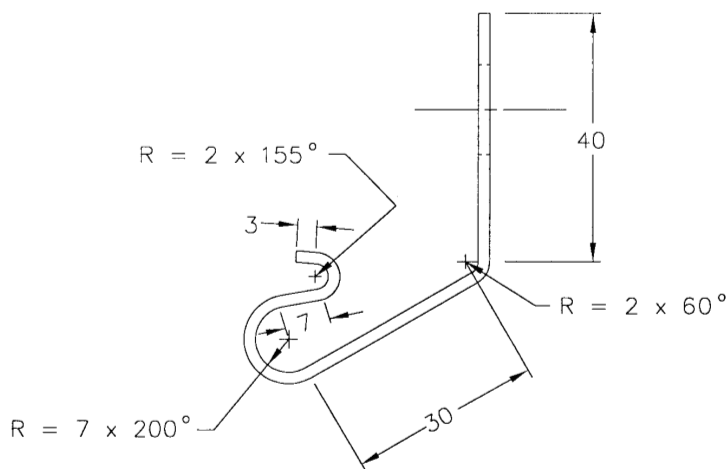


 Approbation <i>10 sept. 2009</i> Distribution		ÉTRIER DE TIRAGE ROBUSTE AU MUR POUR CHAMBRE DE RACCORDEMENT	Norme 04-2202	
		STRUCTURES DE RACCORDEMENT	Volume B.41.21	
			MATÉRIEL POUR OUVRAGE CIVIL	Statut 1 <input checked="" type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input checked="" type="checkbox"/>
				Page 1 de 1
		Date 2009-09 Rév. K		

1029594



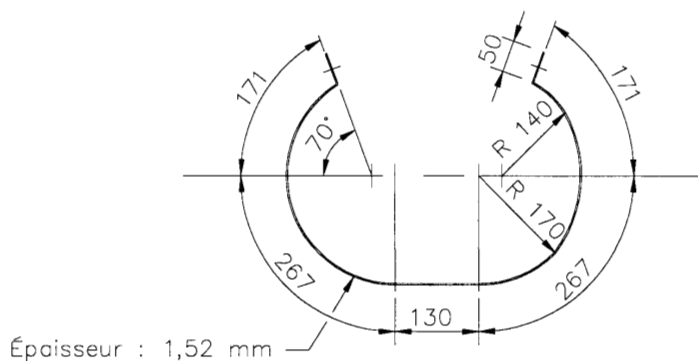
Vue en élévation



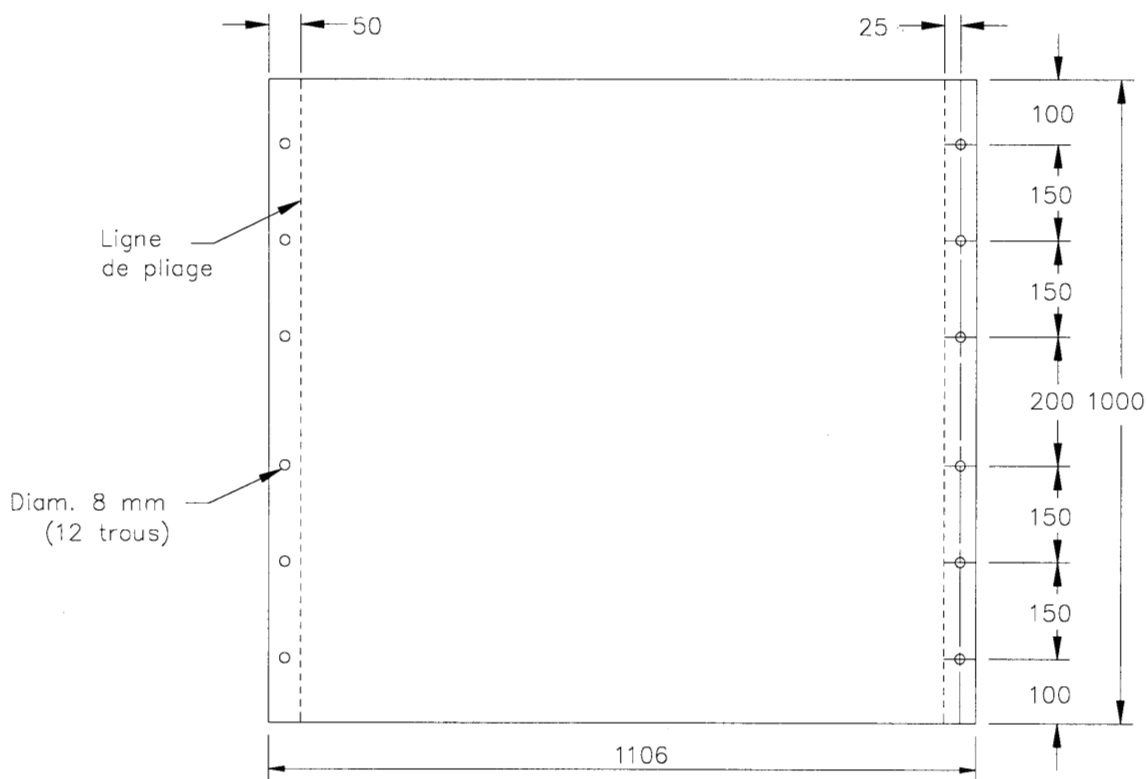
Vue de profil

PROPRIÉTÉS MÉCANIQUES

- | | |
|----------------------|-------------------------------------|
| – Matériau: | acier inoxydable de nuance AISI 316 |
| – Jauge: | 18 |
| – Finition: | 2B |
| – Longueur déployée: | 112 mm |



Vue de dessus



Vue déployée


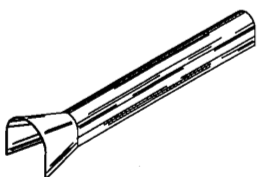
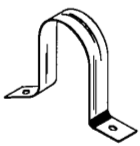


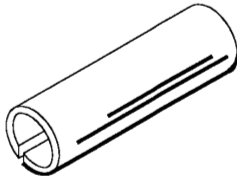
Note:

— Acier galvanisé selon la norme CSA G164.



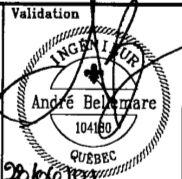
Version antérieure

Hydro Québec Approbation <i>[Signature]</i> 04-11-17 Distribution	Validation 16/11/14	PROTÈGE-SORTIE DE CANALISATION DE 1106 MM DE LARGEUR	Norme 04-2475 Volume B.41.21
		STRUCTURES DE RACCORDEMENT MATÉRIEL POUR OUVRAGES CIVILS	Statut 1 <input checked="" type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> Date 04-11 Rev. 0 Page 1 de 1

COMPOSANTS

ILLUSTRATIONS	DÉSIGNATION	OUVERTURE (mm)	N° DE CODE
	Protège-câble	45	1029650
		60	1029673
		100	1029677
		130	1029628
	Protège-câble à bout évasé	45 évasé à 70	1029644
		45 évasé à 130	1029652
		60 évasé à 155	1029635
		100 évasé à 155	1029639
		130 évasé à 175	1029631
	Bride de protège-câble	45	1029754
		60	1029759
		100	1029765
		130	1029768
	Bride recouverte de PVC	38	1023556
		51	1023564
		64	1023570
		86	1023604
	Tirefond 2 1/2 po x 1/4 po		1046466
	Conduit fendu	45 x 150	1003653
		70 x 150	1003642

Version antérieure

 Approbation  Distribution	 Validation André Bellemare 104180 QUÉBEC	PROTÈGE-CÂBLES SUR UN POTEAU EN BOIS	Norme 05-1110
			Volume B.41.21
		ACCESSOIRES	Statut 1 ■ 2 □ 3 ■
		LIAISONS AÉROSOUTERRAINES	Date 01-04 Rev. A Page 1 de 4

1 OUVERTURE DES PROTÈGE-CÂBLES

L'ouverture des protège-câbles à poser est déterminée d'après le calibre du câble installé et le diamètre du conduit.

2 INSTALLATION DU CONDUIT FENDU

Fixer le câble au poteau au moyen de la bride appropriée après l'avoir recouvert d'un conduit fendu. (Voir le tableau suivant de même que les dessins des pages 3 et 4).

CALIBRE DES CÂBLES	OUVERTURE DE LA BRIDE (mm)	DIMENSION DU CONDUIT FENDU (mm)
3/0 AWG (3ø)	100	70 x 150
350 kcmil (3ø)	100	
500 kcmil (3ø)	100	
750 kcmil (3ø)	130	

3 INSTALLATION DES PROTÈGE-CÂBLES



Le tableau suivant montre les ouvertures minimales des protège-câbles correspondant aux différents calibres des câbles:

CALIBRE DES CÂBLES MT ET BT	OUVERTURE DU PROTÈGE-CÂBLE (mm)		
	BT	MT (1ø)	MT (3ø)
1000 kcmil	100		
750 kcmil	100	60	130
500 kcmil	100	60	100
350 kcmil	100	60	100
3/0 AWG	45 (note 1)	60	100

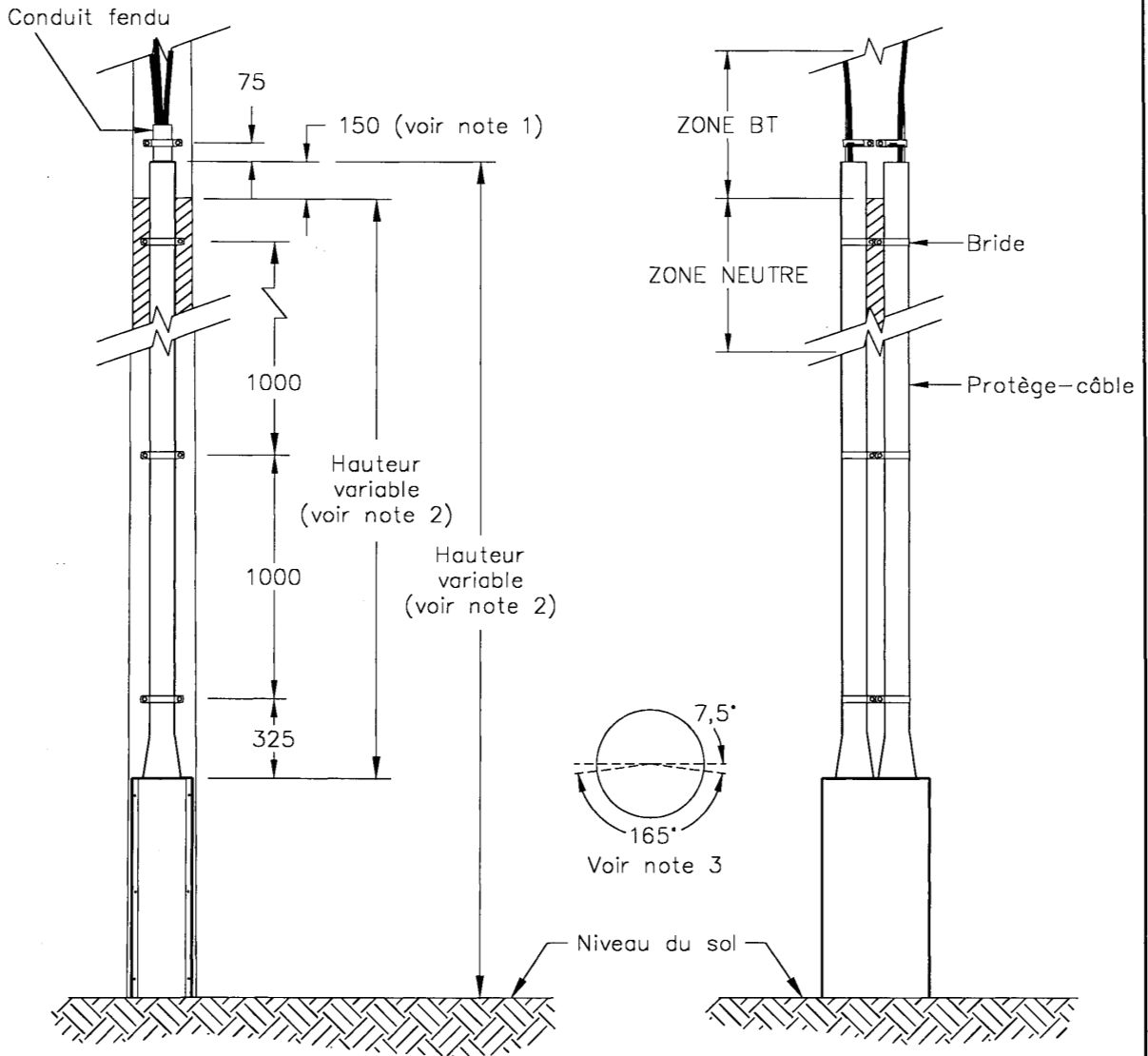
Note:

1- Le protège-câble de 45 mm est utilisé uniquement sur les conduits de 50 mm.

Version antérieure

 Application <i>[Signature]</i> Distribution	 Validation André Bellemare 104190 Québec	PROTÈGE-CÂBLES SUR UN POTEAU EN BOIS	Norme 05-1110
		ACCESSOIRES	Volume B.41.21
		LIAISONS AÉROSOUTERRAINES	Statut 1 ■ 2 □ 3 ■ Date 01-04 Rév. A Page 2 de 4


4 PROTÈGE-CÂBLES POUR UN OU DEUX CONDUITS DE 50, 100 OU 115 MM



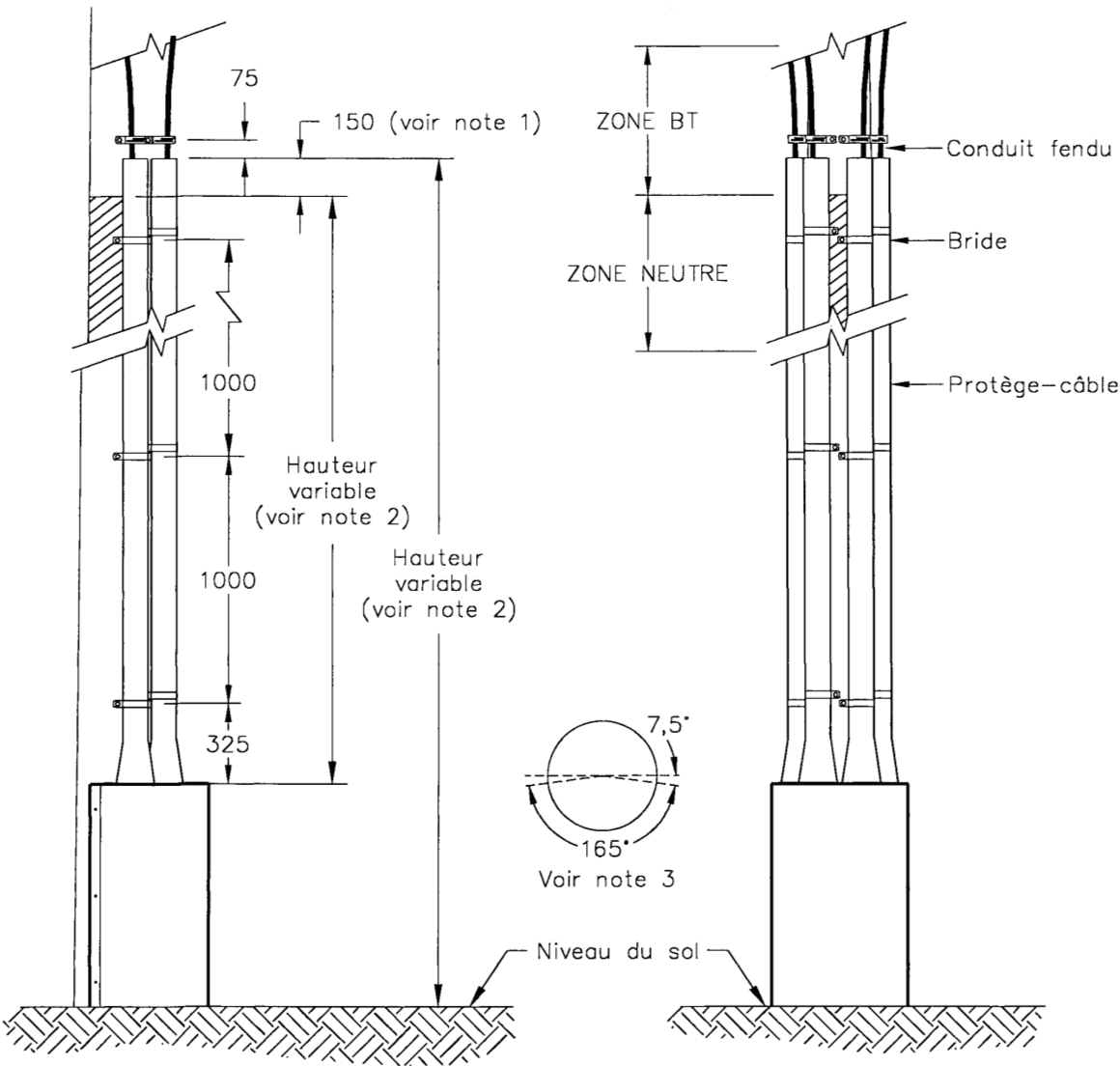
Notes:

- 1- Trois protège-câbles doivent être aboutés. Ajuster le dernier protège-câble à une longueur maximale de 150 mm au-dessus de la zone neutre.
- 2- Cette longueur varie selon la hauteur de la zone BT et/ou de la canalisation.
- 3- La zone maximale pour l'installation des conduits d'Hydro-Québec et des tiers est de 165°.

Version antérieure

 <p>Approbation</p> <p><i>[Signature]</i></p> <p>Distribution</p>	<p>Validation</p> <p><i>[Signature]</i></p> <p>André Bellemare</p> <p>104180</p> <p>QUÉBEC</p>	<p>PROTÈGE-CÂBLES SUR UN POTEAU EN BOIS</p> <p>ACCESSOIRES</p> <p>LIAISONS AÉROSOUTERRAINES</p>	<p>Norme 05-1110</p> <p>Volume B.41.21</p> <p>Statut 1 ■ 2 □ 3 ■</p> <p>Date 01-04 Rev. A</p> <p>Page 3 de 4</p>
--	--	---	--



5 PROTÈGE-CÂBLES POUR QUATRE CONDUITS DE 50, 100 OU 115 MM

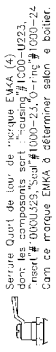
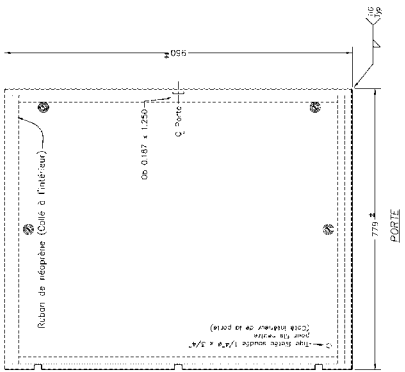
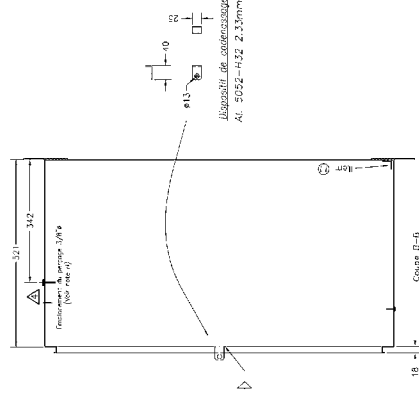
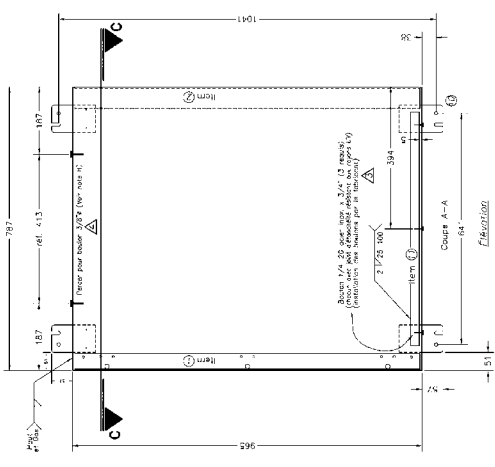
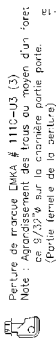
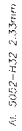
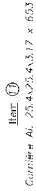
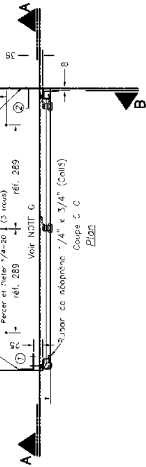
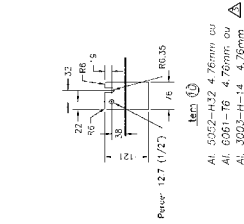
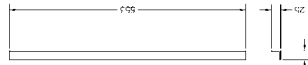
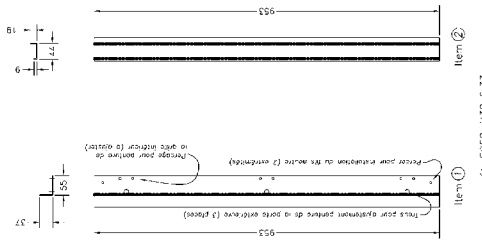
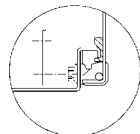


Notes:

- 1- Trois protège-câbles doivent être aboutés. Ajuster le dernier protège-câble à une longueur maximale de 150 mm au-dessus de la zone neutre.
- 2- Cette longueur varie selon la hauteur de la zone BT et/ou de la canalisation.
- 3- La zone maximale pour l'installation des conduits d'Hydro-Québec et des tiers est de 165°.

Version antérieure


 Approbation <i>[Signature]</i> 4 juillet 01 Distribution	 Validation	PROTÈGE-CÂBLES SUR UN POTEAU EN BOIS	Norme 05-1110
		ACCESSOIRES	Volume B.41.21
		LIAISONS AÉROSOUTERRAINES	Statut 1 <input checked="" type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input checked="" type="checkbox"/>
			Date 01-04 Rév. A
			Page 4 de 4

[illegible]

no. de muestra	observación	observación
1	Estilo: Al 2.3 mm	Estilo: Al 2.3 mm
2	Al 2.3 mm	Al 2.3 mm
3	Al 2.3 mm	Al 2.3 mm
4	Al 2.3 mm	Al 2.3 mm
5	Al 2.3 mm	Al 2.3 mm
6	Al 2.3 mm	Al 2.3 mm
7	Al 2.3 mm	Al 2.3 mm
8	Al 2.3 mm	Al 2.3 mm
9	Al 2.3 mm	Al 2.3 mm
10	Al 2.3 mm	Al 2.3 mm
11	Al 2.3 mm	Al 2.3 mm
12	Al 2.3 mm	Al 2.3 mm
13	Al 2.3 mm	Al 2.3 mm
14	Al 2.3 mm	Al 2.3 mm
15	Al 2.3 mm	Al 2.3 mm
16	Al 2.3 mm	Al 2.3 mm
17	Al 2.3 mm	Al 2.3 mm
18	Al 2.3 mm	Al 2.3 mm
19	Al 2.3 mm	Al 2.3 mm
20	Al 2.3 mm	Al 2.3 mm
21	Al 2.3 mm	Al 2.3 mm
22	Al 2.3 mm	Al 2.3 mm
23	Al 2.3 mm	Al 2.3 mm
24	Al 2.3 mm	Al 2.3 mm
25	Al 2.3 mm	Al 2.3 mm
26	Al 2.3 mm	Al 2.3 mm
27	Al 2.3 mm	Al 2.3 mm
28	Al 2.3 mm	Al 2.3 mm
29	Al 2.3 mm	Al 2.3 mm
30	Al 2.3 mm	Al 2.3 mm
31	Al 2.3 mm	Al 2.3 mm
32	Al 2.3 mm	Al 2.3 mm
33	Al 2.3 mm	Al 2.3 mm
34	Al 2.3 mm	Al 2.3 mm
35	Al 2.3 mm	Al 2.3 mm
36	Al 2.3 mm	Al 2.3 mm
37	Al 2.3 mm	Al 2.3 mm
38	Al 2.3 mm	Al 2.3 mm
39	Al 2.3 mm	Al 2.3 mm
40	Al 2.3 mm	Al 2.3 mm
41	Al 2.3 mm	Al 2.3 mm
42	Al 2.3 mm	Al 2.3 mm
43	Al 2.3 mm	Al 2.3 mm
44	Al 2.3 mm	Al 2.3 mm
45	Al 2.3 mm	Al 2.3 mm
46	Al 2.3 mm	Al 2.3 mm
47	Al 2.3 mm	Al 2.3 mm
48	Al 2.3 mm	Al 2.3 mm
49	Al 2.3 mm	Al 2.3 mm
50	Al 2.3 mm	Al 2.3 mm
51	Al 2.3 mm	Al 2.3 mm
52	Al 2.3 mm	Al 2.3 mm
53	Al 2.3 mm	Al 2.3 mm
54	Al 2.3 mm	Al 2.3 mm
55	Al 2.3 mm	Al 2.3 mm
56	Al 2.3 mm	Al 2.3 mm
57	Al 2.3 mm	Al 2.3 mm
58	Al 2.3 mm	Al 2.3 mm
59	Al 2.3 mm	Al 2.3 mm
60	Al 2.3 mm	Al 2.3 mm
61	Al 2.3 mm	Al 2.3 mm
62	Al 2.3 mm	Al 2.3 mm
63	Al 2.3 mm	Al 2.3 mm
64	Al 2.3 mm	Al 2.3 mm
65	Al 2.3 mm	Al 2.3 mm
66	Al 2.3 mm	Al 2.3 mm
67	Al 2.3 mm	Al 2.3 mm
68	Al 2.3 mm	Al 2.3 mm
69	Al 2.3 mm	Al 2.3 mm
70	Al 2.3 mm	Al 2.3 mm
71	Al 2.3 mm	Al 2.3 mm
72	Al 2.3 mm	Al 2.3 mm
73	Al 2.3 mm	Al 2.3 mm
74	Al 2.3 mm	Al 2.3 mm
75	Al 2.3 mm	Al 2.3 mm
76	Al 2.3 mm	Al 2.3 mm
77	Al 2.3 mm	Al 2.3 mm
78	Al 2.3 mm	Al 2.3 mm
79	Al 2.3 mm	Al 2.3 mm
80	Al 2.3 mm	Al 2.3 mm
81	Al 2.3 mm	Al 2.3 mm
82	Al 2.3 mm	Al 2.3 mm
83	Al 2.3 mm	Al 2.3 mm
84	Al 2.3 mm	Al 2.3 mm
85	Al 2.3 mm	Al 2.3 mm
86	Al 2.3 mm	Al 2.3 mm
87	Al 2.3 mm	Al 2.3 mm
88	Al 2.3 mm	Al 2.3 mm
89	Al 2.3 mm	Al 2.3 mm
90	Al 2.3 mm	Al 2.3 mm
91	Al 2.3 mm	Al 2.3 mm
92	Al 2.3 mm	Al 2.3 mm
93	Al 2.3 mm	Al 2.3 mm
94	Al 2.3 mm	Al 2.3 mm
95	Al 2.3 mm	Al 2.3 mm
96	Al 2.3 mm	Al 2.3 mm
97	Al 2.3 mm	Al 2.3 mm
98	Al 2.3 mm	Al 2.3 mm
99	Al 2.3 mm	Al 2.3 mm
100	Al 2.3 mm	Al 2.3 mm

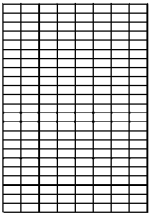
[illegible]

ECOSME	Requiesc	Exsurgat	VENITIE	Majus Locust
PROJETE			APPROQUE	Whiter Color
B. de T.	#####		DATE	7 octobre 1996
			SUPPORT	ECHELLE
				CHANGEMENT EN DIM.

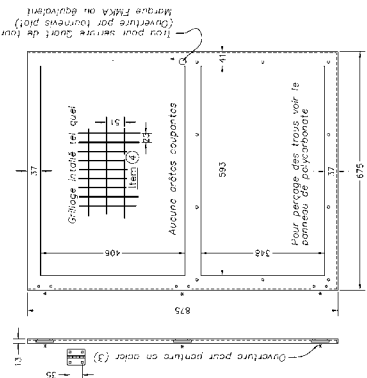
Hydro-Québec

	MINISTRE DE L'AGRICULTURE ET DE LA PÊCHERIE
ATELIERS GÉNÉRAUX	BOÎTIER POUR MAILLON D'ITAL POUR APPEL D'OFFRE FABRICATION DU BOÎTIER

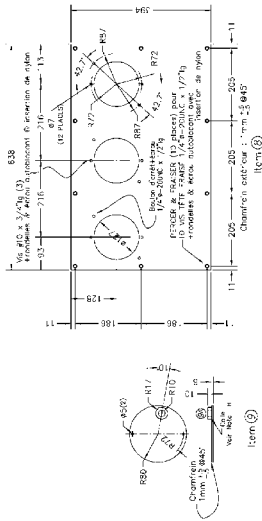
Approved	Design	AC96-C31-01	Rev. 4
----------	--------	-------------	--------



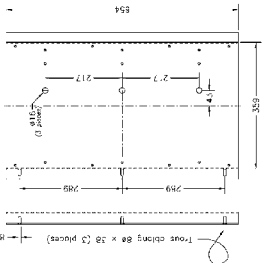
Item ①
Grillage fils 3,17x 25,4 x 50,8 C/C
Dimension 635mm x 445mm
Soudure à l'intérieur du cadre de paroi
Peinture antirouille couleur noir mat



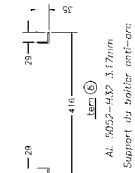
Item ②
Poutre en aluminium anodisé
Peinture antirouille couleur noir mat
• Vérifier la largeur du recouvrement des poutres soudées à l'intérieur du cadre pour installer le grillage à l'extérieur.



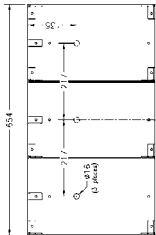
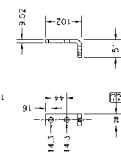
MATÉRIEL ALUMINUM ANODISÉ / AL
Type 6063-T5
LW 6 = 3 mm



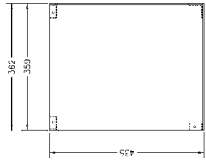
• Poutre en aluminium anodisé
• Poutre en aluminium anodisé



Item ③
Al. 6063-T5 3,17mm
Support du boîtier anti-arc

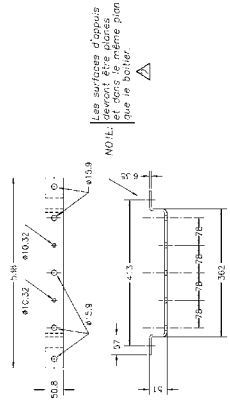


Tous les joints sont réalisés à l'arc soudé
de soudure GL NIV 105 (côté intérieur et extérieur)
Toutes les pièces sont de nylon
Vis mécanique à tête conique 6x 3,2mm 6x 3,2mm 6x 3,2mm



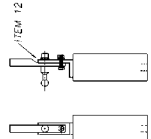
Item ④
Écrou 25x25x27mm(9)

Boîtier anti-arc 3,2mm 6x 3,2mm (2003)

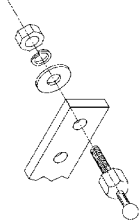


Item ⑤
Al. 6063-T5 3,17mm
Support du boîtier anti-arc

Sans ordres coupantes & coins arrondis



Item ⑥
Al. 6063-T5 3,17mm
Support du boîtier anti-arc



Item ⑦
Al. 6063-T5 3,17mm
Support du boîtier anti-arc

Le joint 'x' doit être installé dans
un orifice de 3/16" de diamètre.

1. Nettoyer les deux côtés de la
surface près de l'orifice avec du
papier d'émery pour enlever toute
oxydation.

2. Appliquer de la pâte adhésive
Epoxy Fenclux #13 dans 2 coins
de l'orifice.

3. Insérer le joint 'x' dans l'orifice.

4. Placer dans l'ordre suivant
la pièce 6, puis la pièce 7, puis la
pièce 8, puis la pièce 9, puis la
pièce 10, puis la pièce 11, puis la
pièce 12, puis la pièce 13.

Boîtier anti-arc 3,2mm 6x 3,2mm (2003)

NO	DESCRIPTION	QUANTITÉ	REMARQUES
1	Grillage fils 3,17x 25,4 x 50,8 C/C	1	
2	Al. 6063-T5 3,17mm	1	
3	Al. 6063-T5 3,17mm	1	
4	Al. 6063-T5 3,17mm	1	
5	Al. 6063-T5 3,17mm	1	
6	Al. 6063-T5 3,17mm	1	
7	Al. 6063-T5 3,17mm	1	
8	Al. 6063-T5 3,17mm	1	
9	Al. 6063-T5 3,17mm	1	
10	Al. 6063-T5 3,17mm	1	
11	Al. 6063-T5 3,17mm	1	
12	Al. 6063-T5 3,17mm	1	
13	Al. 6063-T5 3,17mm	1	

NO	DESCRIPTION	QUANTITÉ	REMARQUES
1	Grillage fils 3,17x 25,4 x 50,8 C/C	1	
2	Al. 6063-T5 3,17mm	1	
3	Al. 6063-T5 3,17mm	1	
4	Al. 6063-T5 3,17mm	1	
5	Al. 6063-T5 3,17mm	1	
6	Al. 6063-T5 3,17mm	1	
7	Al. 6063-T5 3,17mm	1	
8	Al. 6063-T5 3,17mm	1	
9	Al. 6063-T5 3,17mm	1	
10	Al. 6063-T5 3,17mm	1	
11	Al. 6063-T5 3,17mm	1	
12	Al. 6063-T5 3,17mm	1	
13	Al. 6063-T5 3,17mm	1	

NO	DESCRIPTION	QUANTITÉ	REMARQUES
1	Grillage fils 3,17x 25,4 x 50,8 C/C	1	
2	Al. 6063-T5 3,17mm	1	
3	Al. 6063-T5 3,17mm	1	
4	Al. 6063-T5 3,17mm	1	
5	Al. 6063-T5 3,17mm	1	
6	Al. 6063-T5 3,17mm	1	
7	Al. 6063-T5 3,17mm	1	
8	Al. 6063-T5 3,17mm	1	
9	Al. 6063-T5 3,17mm	1	
10	Al. 6063-T5 3,17mm	1	
11	Al. 6063-T5 3,17mm	1	
12	Al. 6063-T5 3,17mm	1	
13	Al. 6063-T5 3,17mm	1	

NO	DESCRIPTION	QUANTITÉ	REMARQUES
1	Grillage fils 3,17x 25,4 x 50,8 C/C	1	
2	Al. 6063-T5 3,17mm	1	
3	Al. 6063-T5 3,17mm	1	
4	Al. 6063-T5 3,17mm	1	
5	Al. 6063-T5 3,17mm	1	
6	Al. 6063-T5 3,17mm	1	
7	Al. 6063-T5 3,17mm	1	
8	Al. 6063-T5 3,17mm	1	
9	Al. 6063-T5 3,17mm	1	
10	Al. 6063-T5 3,17mm	1	
11	Al. 6063-T5 3,17mm	1	
12	Al. 6063-T5 3,17mm	1	
13	Al. 6063-T5 3,17mm	1	

NO	DESCRIPTION	QUANTITÉ	REMARQUES
1	Grillage fils 3,17x 25,4 x 50,8 C/C	1	
2	Al. 6063-T5 3,17mm	1	
3	Al. 6063-T5 3,17mm	1	
4	Al. 6063-T5 3,17mm	1	
5	Al. 6063-T5 3,17mm	1	
6	Al. 6063-T5 3,17mm	1	
7	Al. 6063-T5 3,17mm	1	
8	Al. 6063-T5 3,17mm	1	
9	Al. 6063-T5 3,17mm	1	
10	Al. 6063-T5 3,17mm	1	
11	Al. 6063-T5 3,17mm	1	
12	Al. 6063-T5 3,17mm	1	
13	Al. 6063-T5 3,17mm	1	

NO	DESCRIPTION	QUANTITÉ	REMARQUES
1	Grillage fils 3,17x 25,4 x 50,8 C/C	1	
2	Al. 6063-T5 3,17mm	1	
3	Al. 6063-T5 3,17mm	1	
4	Al. 6063-T5 3,17mm	1	
5	Al. 6063-T5 3,17mm	1	
6	Al. 6063-T5 3,17mm	1	
7	Al. 6063-T5 3,17mm	1	
8	Al. 6063-T5 3,17mm	1	
9	Al. 6063-T5 3,17mm	1	
10	Al. 6063-T5 3,17mm	1	
11	Al. 6063-T5 3,17mm	1	
12	Al. 6063-T5 3,17mm	1	
13	Al. 6063-T5 3,17mm	1	

Dépot légal – 2^e trimestre 2011
Bibliothèque et Archives nationales du Québec
Bibliothèque et Archives Canada
ISBN 978-2-550-59875-6

2010G1237

Réalisé par la direction – Services de communication
pour la vice-présidence – Réseau de distribution

