



## **Mesurage de l'électricité en moyenne et en haute tension Norme F.22-01**

Objet : Addenda de la 4<sup>e</sup> édition,  
Février 2020

Vous trouverez ci-joint certaines pages mises à jour de la 4<sup>e</sup> édition de la Norme F.22-01, Mesurage de l'électricité en moyenne et en haute tension.

Le présent document modifie les articles 5.1, 7.2.5, 10.2, 10.4, 11.1 et 12.1 ainsi que les illustrations 08, 10, 12 et 13.

Le contenu de cette addenda a été élaboré et validé par :

### **Sébastien Pagé**

Ingénieur - Ingénierie  
Direction – Infrastructure de mesurage  
et solutions technologiques  
Hydro-Québec Distribution

### **Benoît Garceau**

Ingénieur - Ingénierie  
Direction – Infrastructure de mesurage  
et solutions technologiques  
Hydro-Québec Distribution

## **Section 5.      *Protection du personnel***

### **5.1. Appareils de sectionnement à coupure visible**

Les transformateurs de mesure d'Hydro-Québec doivent être précédés et suivis d'un appareil de sectionnement à coupure visible appartenant au client, muni d'un dispositif de cadenassage qui empêche toute fermeture lorsqu'Hydro-Québec exécute des travaux sur son appareillage. Ce dispositif de cadenassage doit être accessible par le personnel d'Hydro Québec directement à partir du sol, et ce, sans l'utilisation de perche, de nacelle ou de tout autre instrument. Lorsqu'il s'agit de sectionneurs motorisés, ceux-ci doivent permettre le cadenassage du mécanisme de commande et celui du circuit d'alimentation du moteur. L'ouverture du circuit d'alimentation doit pouvoir être vérifiée visuellement.

Tous les mécanismes de manœuvre des coupures visibles doivent se voir de l'endroit où sont installés les transformateurs de mesure et ils doivent demeurer accessibles en tout temps lors de travaux. Lorsqu'un mur ou une cloison empêche de voir les mécanismes de manœuvre, l'emplacement de ces derniers doit être accepté par Hydro-Québec.

S'il y a plus d'un appareil de sectionnement à coupure visible en aval des transformateurs de mesure, ceux-ci doivent tous être situés dans une même enceinte.

Lorsque certains appareils du client se trouvent dans la zone située entre les coupures en amont et en aval, Hydro-Québec peut exiger l'ajout d'appareils de sectionnement à coupure visible.

***Voir annexe 1, illustrations 07, 09 et 14.***

#### **7.2.4. Protection électronique et mécanique**

Le client doit réaliser son installation de façon à assurer la protection électrique et mécanique de l'appareillage d'Hydro-Québec installé sur sa propriété, conformément aux dispositions du Code, de la norme E.21-12 *Fourniture d'électricité en moyenne tension* d'Hydro-Québec et des *Exigences techniques pour les installations de client raccordées au réseau de transport d'Hydro-Québec* de la direction – Planification des actifs de la division Hydro-Québec Trans-Énergie.

Au besoin, le client a la responsabilité de faire le nettoyage périodique des isolateurs des transformateurs de mesure afin d'assurer la fiabilité et la sécurité de l'installation.

#### **7.2.5. Résistance et réactance de mise à la terre**

L'utilisation, par le client, d'une résistance ou d'une réactance de mise à la terre sur le réseau où est situé le mesurage, doit être autorisée au préalable par Hydro-Québec. Hydro-Québec se réserve le droit de refuser la conception proposée par le client.

Le neutre utilisé pour le mesurage devra alors être isolé à la tension du réseau.

La source du mesurage, incluant le neutre, doit pouvoir être mise hors tension via un appareil de sectionnement à coupure visible.

Pour tous les types d'installations, le client doit installer des points fixes de mise à la terre en amont et en aval des transformateurs de mesure sur chacune des phases, sur le neutre ainsi que sur la continuité des masses.

Conformément au Code, des mises en garde doivent être apposées indiquant que le réseau est mis à la terre par impédance, incluant au niveau des appareils de mesure d'Hydro-Québec.

***Voir annexe 1, illustration 08.***

#### **7.2.6. Mise à la terre des châssis des transformateurs de mesure**

La borne de mise à la terre de chaque transformateur de mesure doit être reliée à la continuité des masses de l'installation du client conformément au Code, section Installation haute tension. Un conducteur de calibre 2/0 AWG ou plus gros doit être utilisé.

#### **10.1.8. Points fixes de mise à la terre**

Pour les installations en poste blindé, les dispositifs permettant l'installation de mises à la terre portatives doivent être placés en amont et en aval des transformateurs de mesure dans la cellule de mesurage.

Les points fixes de mise à la terre sont fournis par le fabricant du poste blindé ou par le client, et ce, aux frais du client. Ils sont installés sur les barres omnibus dans la cellule de mesurage en amont et en aval des transformateurs de mesure et sur la barre omnibus de mise à la terre du poste blindé.

Les points fixes sur les barres omnibus doivent être décentrés de 100 mm entre eux pour faciliter la pose des pinces et des câbles des mises à la terre portatives lors de travaux.

Les caractéristiques de ces points fixes et de ces raccords de mise à la terre sont indiquées à l'annexe 7.

*Voir annexe 1, illustrations 01, 02, 04 et annexe 7.*

### **10.2. Appareils de sectionnement à coupure visible**

Dans le cas d'une installation alimentée par le réseau souterrain d'Hydro-Québec ou par une liaison aérosouterraine, l'appareil de sectionnement à coupure visible en amont des transformateurs de mesure exigé par Hydro-Québec doit être suivi immédiatement de la protection électrique puis de la cellule de mesurage.

Dans le cas d'une installation alimentée par le réseau aérien d'Hydro-Québec, la protection électrique du client peut précéder l'appareil de sectionnement à coupure visible en amont des transformateurs de mesure. Cet appareil de sectionnement à coupure visible doit être immédiatement suivi de la cellule de mesurage.

Dans tous les cas, l'appareil de sectionnement à coupure visible en aval des transformateurs de mesure doit être situé dans la même enceinte que la cellule de mesurage.

Un disjoncteur débrochable peut être considéré comme un appareil de sectionnement à coupure visible à condition qu'il soit possible de le retirer entièrement du compartiment et de le cadenasser en position débrochée ou retirée. La coupure doit être visible directement et sans ambiguïté. Le client doit alors retirer le disjoncteur de l'armoire à chaque mise hors tension du mesurage afin qu'il soit possible de constater directement la coupure du circuit.

Dans tous les cas, un sectionneur est requis entre le point de raccordement et les transformateurs de mesure.

*Voir annexe 1, illustration 07.*

### **10.3. Conducteur de neutre dans un poste blindé**

Dans le cas d'un montage en étoile dans un poste blindé, la continuité des masses ne peut pas être utilisée comme référence pour le mesurage. Le conducteur de neutre ou un conducteur de référence de calibre minimal 4 AWG doit être utilisé comme référence de tension. La borne de référence des transformateurs de tension (H0 ou H2) doit alors être séparée du châssis des transformateurs.

Le neutre doit être relié à la continuité des masses à un seul endroit, toujours situé à la cellule d'arrivée de la ligne principale.

Le calibre et l'isolation des conducteurs doivent être conformes aux dispositions du Code.

***Voir annexe 1, illustration 06 et 07.***

## **10.4. Sas de raccordement**

Le sas de raccordement est un compartiment réservé à l'installation des accessoires de mesurage. Il doit avoir une profondeur minimale de 400 mm et être à l'usage exclusif d'Hydro-Québec. De plus, un espace de dégagement minimal de 200 mm doit séparer la paroi du sas et la porte de la cellule de mesurage. Une plaque de montage métallique amovible d'au moins 300 mm de largeur sur 900 mm de hauteur et d'une épaisseur minimale de 1,5 mm doit être installée sur la paroi du sas de raccordement au moyen de goujons. Un espace de dégagement de 10 mm est requis entre le pourtour de cette plaque de montage métallique et tous les côtés du sas de raccordement.

Un espace de dégagement de 10 mm doit aussi être laissé entre la plaque de montage métallique et la paroi du sas de raccordement sur laquelle elle est superposée. Cette plaque de montage métallique doit être installée par le fabricant du poste blindé. Le haut de la plaque de montage métallique doit être situé entre 1 500 mm et 1 700 mm à partir du sol.

La cloison métallique qui sépare le compartiment de la cellule de mesurage au sas de raccordement doit comporter des orifices permettant le passage des conducteurs de mesurage. Le nombre d'orifices correspond au nombre de transformateurs installés. Un orifice supplémentaire de 25 mm avec garniture de protection doit être prévu pour le passage du conducteur de mise à la terre. Cet orifice doit être pratiqué à une hauteur entre 300 mm et 600 mm à partir du sol.

La barre de continuité des masses de la cellule de mesurage doit comporter un trou fileté de 8 mm avec boulon en acier inoxydable, une rondelle plate et une rondelle frein afin de permettre la mise à la terre des équipements du sas.

***Voir annexe 1, illustration 01 à 05.***

## **10.5. Canalisations**

### **10.5.1. Canalisation entre les transformateurs de mesure et la cloison du sas de raccordement**

Un conduit flexible étanche de 25 mm doit être installé entre le boîtier de raccordement secondaire de chaque transformateur de mesure et la cloison du sas de raccordement. Une garniture de raccordement doit être installée à chaque extrémité des conduits.

### **10.5.2 Canalisation entre le sas de raccordement et l'armoire pour compteurs**

Un conduit rigide doit être installé entre l'armoire pour compteurs et le sas de raccordement d'un poste blindé. Cette canalisation est réservée exclusivement à Hydro-Québec et sa dimension minimale est de 50 mm. La canalisation doit aboutir dans le sas de raccordement, soit par le dessus ou le dessous, mais du même côté que la plaque de montage. La somme des courbures de la canalisation utilisée pour le câblage de mesurage ne doit pas excéder 180° entre les deux points à relier. Si elle excède 180°, il est obligatoire d'utiliser un point de tirage accessible et libre de tout obstacle et, si la longueur du conduit excède 30 m, un point de tirage doit être installé à tous les 30 m, au maximum.

Lorsque le poste blindé est à l'extérieur, la canalisation entre le sas de raccordement et l'armoire pour compteurs doit être conforme aux dispositions de l'article 11.8.5.

***Voir annexe 1, illustrations 01 à 05.***

## **Section 11. Poste de mesurage extérieur**

### **11.1. Appareils de sectionnement à coupure visible**

Pour les installations en moyenne tension sur un seul poteau en bois ou sur une passerelle métallique rigide, les appareils de sectionnement à coupure visible doivent être situés sur des poteaux distincts en amont de la protection du client et en aval des transformateurs de mesure.

La distance entre le poteau supportant l'appareillage de mesure et les poteaux adjacents doit être d'au minimum 6 m.

***Voir annexe 1, illustrations 09 à 13.***

Pour les installations polyphasées en moyenne tension sur une passerelle métallique rigide située dans un bâti métallique, les appareils de sectionnement à coupure visible peuvent être placés dans le même bâti, de façon à être manœuvrés facilement et à ne pas restreindre l'accès aux transformateurs de mesure lors des travaux. Il doit y avoir une distance minimale de 3 m entre les transformateurs de mesure et les appareils de sectionnement à coupure visible.

***Voir annexe 1, illustrations 15.***

Pour tous les types de postes en haute tension, le client ou l'ingénieur-conseil de celui-ci doit prévoir le positionnement des appareils de sectionnement à coupure visible en amont et en aval des transformateurs de mesure dans des bâtis distincts. Cette disposition doit permettre de facilement effectuer des manœuvres sur les appareils de sectionnement à coupure visible et de ne pas restreindre l'accès aux transformateurs de mesure lors de travaux.

***Voir annexe 1, illustrations 16 et 17.***

Lorsque les appareils à coupure visible sont des sectionneurs à ouverture vers le haut, ceux-ci doivent avoir un angle d'ouverture supérieur à 90°.

Lorsqu'il s'agit de sectionneurs motorisés, le mécanisme de commande et d'entraînement doit pouvoir être désactivé, découplé et cadénassé, en plus des exigences de 5.1.

### **11.2. Transformateurs de mesure**

Pour les installations aériennes en moyenne tension sur poteaux en bois, les espaces de dégagement à respecter sont présentés dans les illustrations de l'annexe 1. Les caractéristiques des supports pour transformateurs de mesure utilisés aux illustrations 10 à 13 sont décrites à l'annexe 5.

***Voir annexe 1, illustrations 10 à 13 et annexe 5.***

Pour toutes les installations, le client ou l'ingénieur-conseil de celui-ci doit vérifier les espaces de dégagement minimaux à respecter.

Dans le cas d'un mesurage en étoile, le conducteur de terre du réseau est utilisé comme référence de tension pour le mesurage. La borne de référence des transformateurs de tension (H0 ou H2) doit alors demeurer raccordée au châssis des transformateurs.

Pour les installations en haute tension, lorsque l'isolation interne des transformateurs de mesure fournis est au SF6, le client est tenu de raccorder les contacts des alarmes basse pression à ses appareils.

## Section 12. Compteurs

L'appareillage de mesure doit être installé dans un endroit facile d'accès.

L'appareillage de mesure, à l'exception des transformateurs de mesure et du câblage, ne doit jamais se trouver à proximité d'équipement, de conducteurs ou de barres omnibus sous tension exposés et accessibles.

Pour des raisons de sécurité et de bon fonctionnement, Hydro-Québec peut exiger qu'une protection ou un abri permanent protège l'armoire pour compteurs.

À la demande d'Hydro-Québec, le client fournit, installe et identifie un circuit à courant alternatif de 15 A, 120 V et le raccorde aux endroits désignés. Ce circuit, réservé exclusivement à l'appareillage de mesure d'Hydro-Québec, doit être muni d'un dispositif de cadenassage dans le panneau de distribution. Le circuit ne doit pas être exposé à des mises hors tension fréquentes et fortuites. Le cas échéant, ce circuit doit être raccordé au réseau d'urgence de l'installation afin de minimiser les interruptions.

### 12.1. Armoires pour compteurs

L'armoire pour compteurs fait partie intégrante de l'installation du client. Elle est fournie et installée par le client à ses frais. Elle est cependant à l'usage exclusif d'Hydro-Québec. Le client doit prévoir une armoire pour compteurs de dimension suffisante en fonction de ses besoins futurs.

Hydro-Québec détermine les dimensions minimales en tenant compte de l'espace requis par les accessoires. Les dimensions minimales et caractéristiques sont décrites à l'annexe 4.

L'armoire pour compteurs doit être fixée solidement à la structure ou à un mur ou reposer sur un plancher exempt de vibrations. Son emplacement doit être approuvé par le représentant d'Hydro-Québec.

Le dessus de l'armoire pour compteurs doit se situer à une hauteur variant entre 1 700 et 1 800 mm à partir du sol, sauf dans le cas des armoires de 1 800 et de 2 200 mm qui s'installent à une hauteur variant entre 1 800 mm et 2 200 mm à partir du sol.

Un espace libre d'au moins 1 000 mm doit être laissé en permanence devant l'armoire pour compteurs. Si les portes ne peuvent s'ouvrir à 180°, il faut laisser un espace de dégagement additionnel de 1 000 mm entre le mur opposé ou tout autre obstacle et l'extrémité des portes ouvertes.

Pour les armoires intérieures, le câble de mesurage contenu dans le conduit rigide peut entrer dans l'armoire par le dessus ou par le dessous de celle-ci. Par contre, il doit toujours s'y introduire du côté des charnières et à proximité du coin le plus près de l'arrière de l'armoire.

L'armoire pour compteurs peut être installée à l'intérieur ou à l'extérieur, dans une enceinte prévue à cet effet pouvant résister aux conditions climatiques locales. La porte de l'enceinte où se trouve l'armoire pour compteurs doit être montée sur des charnières et munie d'une poignée.

L'appareillage de mesure n'a pas à être maintenu à une température de 10 °C, sauf si l'installation de mesurage exige un dispositif de transmission des données, tel qu'un modem, ou d'autres accessoires ne résistant pas aux rigueurs climatiques.

L'armoire pour compteurs doit être conforme aux caractéristiques prescrites à l'annexe 4.

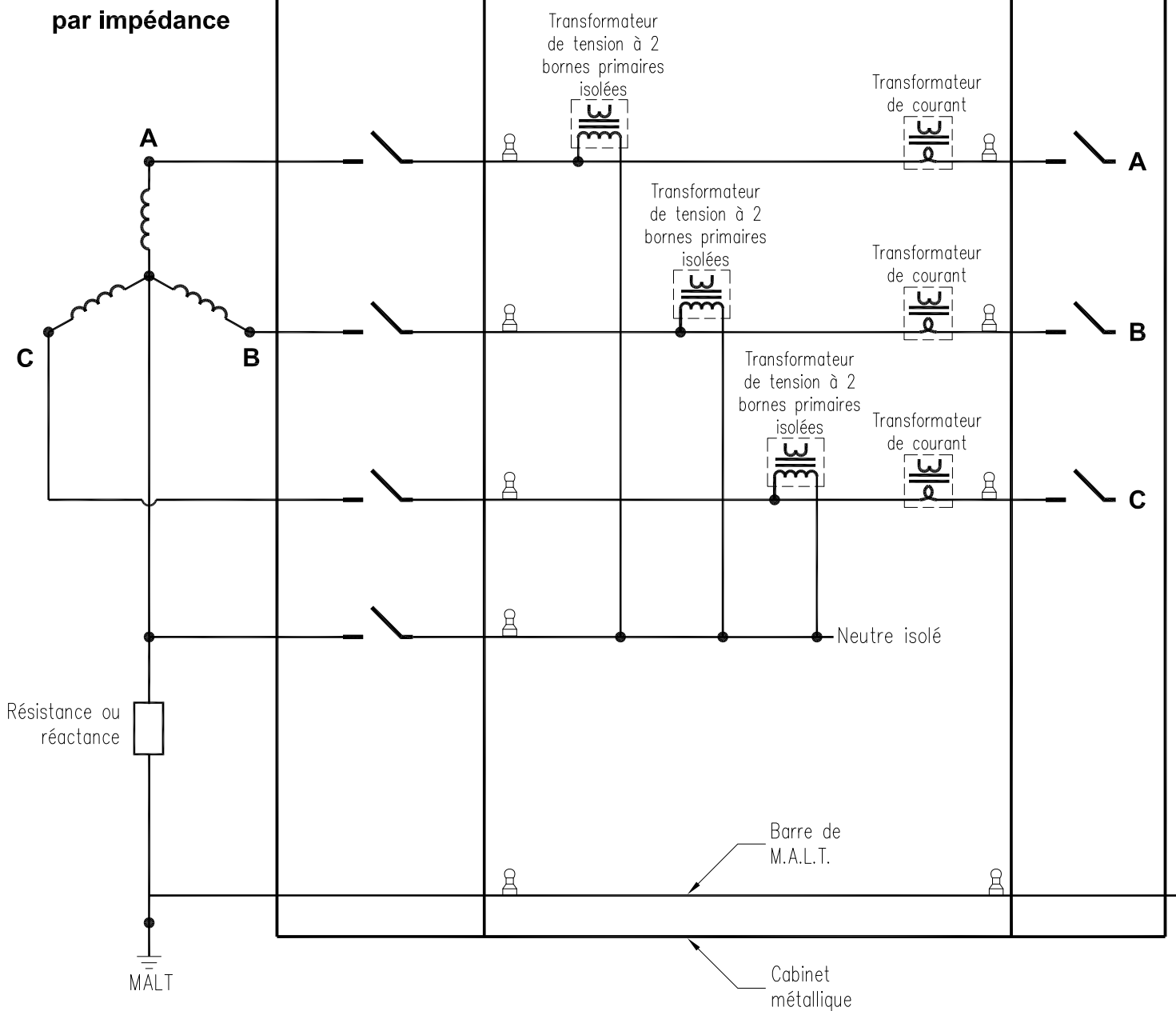
***Voir annexe 4.***

**Raccordement  
secondaire en étoile,  
neutre mis à la terre  
par impédance**

**Compartiment  
de l'interrupteur**

**Compartiment  
d'Hydro-Québec**

**Distribution  
du client**



 : Points fixes de M.A.L.T.

Référence : Article 7.2.5

Sceau de l'ingénieur :

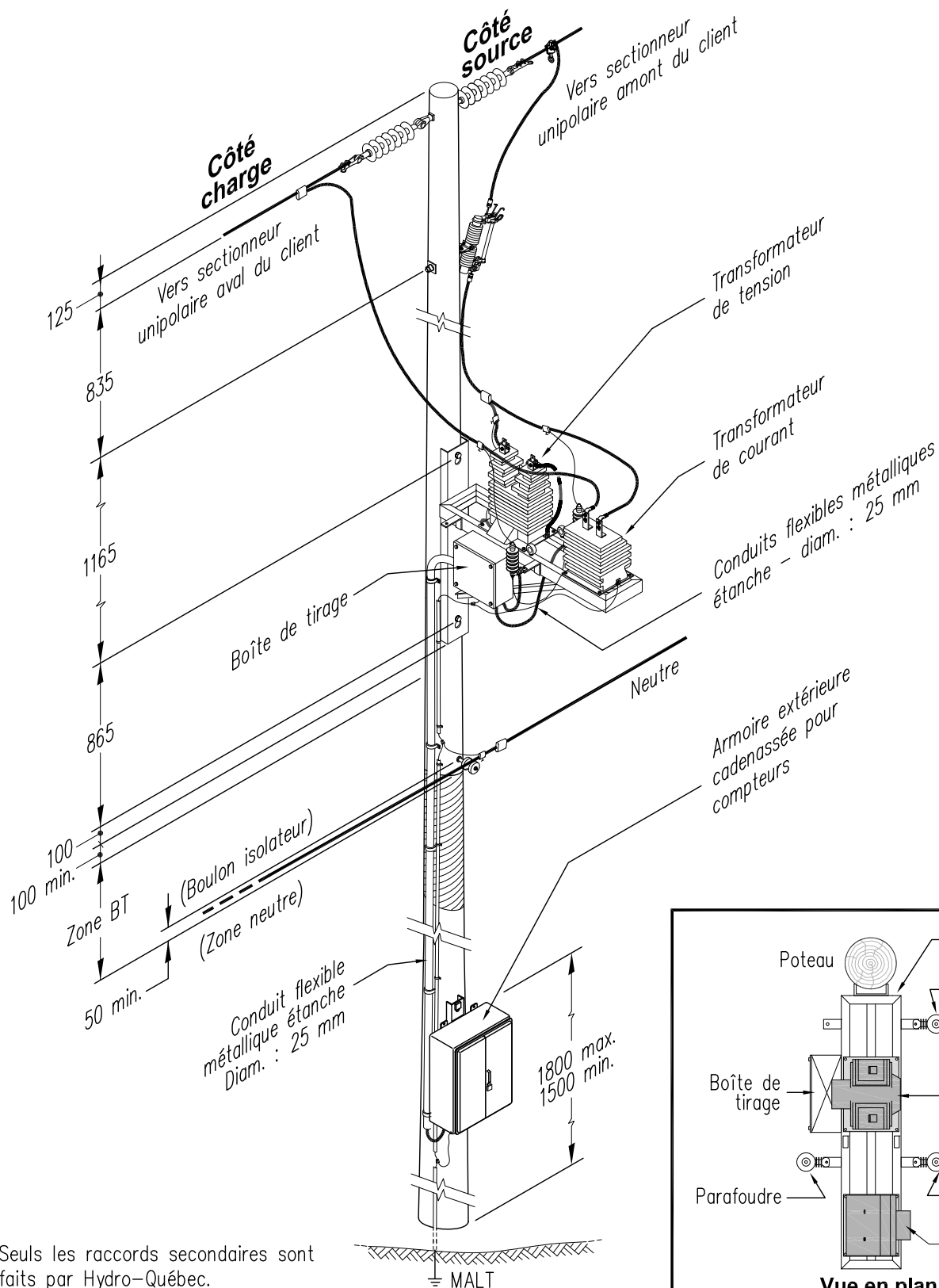
**MESURAGE D'UN RÉSEAU EN ÉTOILE,  
NEUTRE MIS À LA TERRE PAR IMPÉDANCE**



Norme : F.22-01  
4<sup>e</sup> édition - Addenda 2020

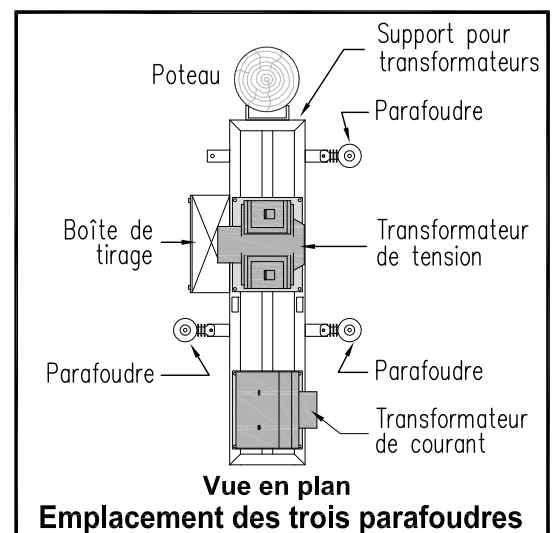
Illustration : 08





Note : Seuls les raccords secondaires sont faits par Hydro-Québec.

Références : Articles 5.1, 11.1, 11.2, 11.4, 11.5, 11.7, 11.8 et 12.1



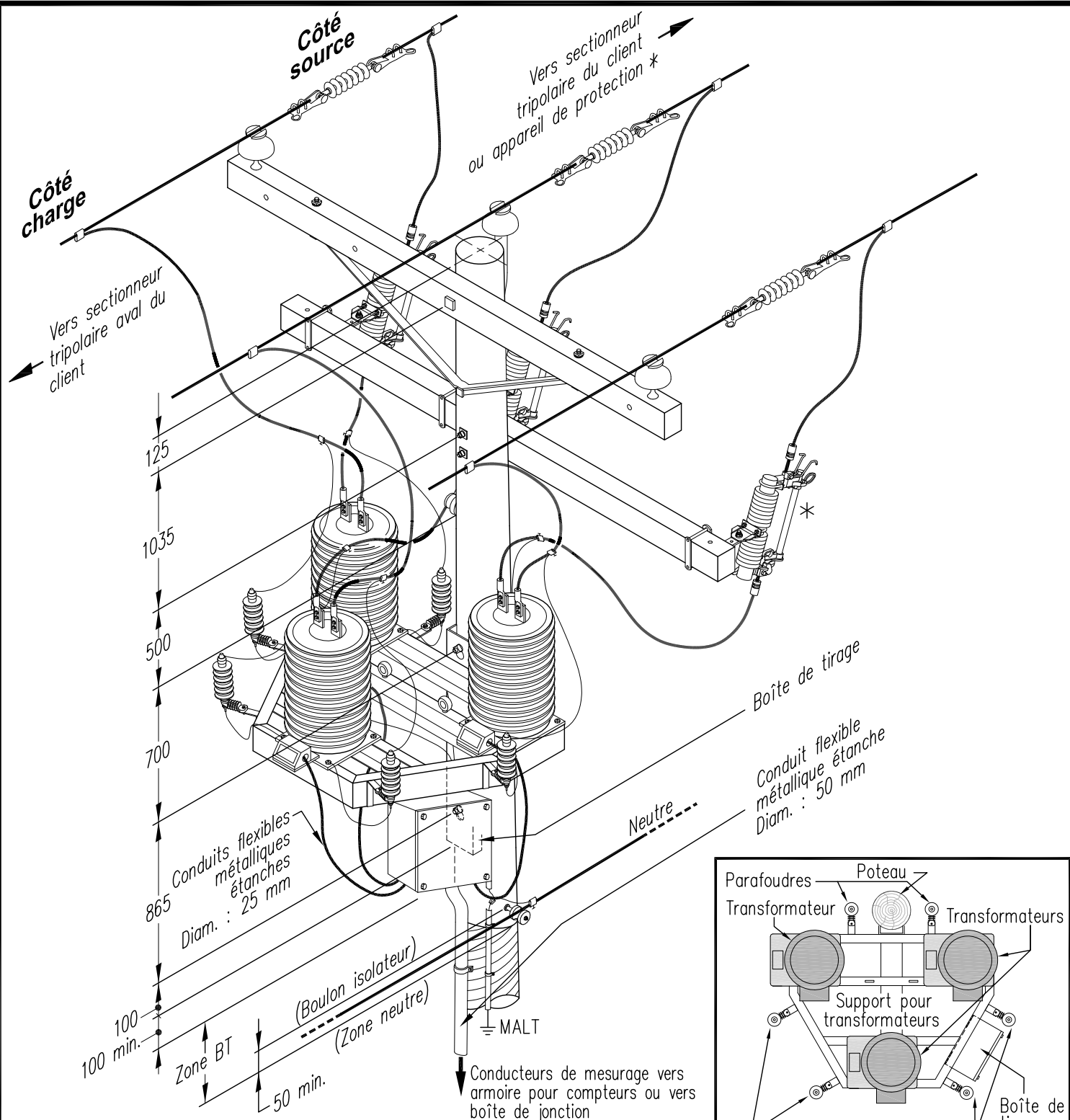
Sceau de l'ingénieur :

## TRANSFORMATEURS DE MESURE MOYENNE TENSION DISTINCTS POUR UNE LIGNE MONOPHASÉE À 14,4 kV



Norme : F.22-01  
4<sup>e</sup> édition - Addenda 2020

Illustration : 10



\* Ne pas mettre de coupe-circuit à fusible si une autre protection est prévue.

Note : Seuls les raccords secondaires sont faits par Hydro-Québec.

Références : Articles 5.1, 11.1, 11.2, 11.4, 11.5, 11.6, 11.7 et 11.8

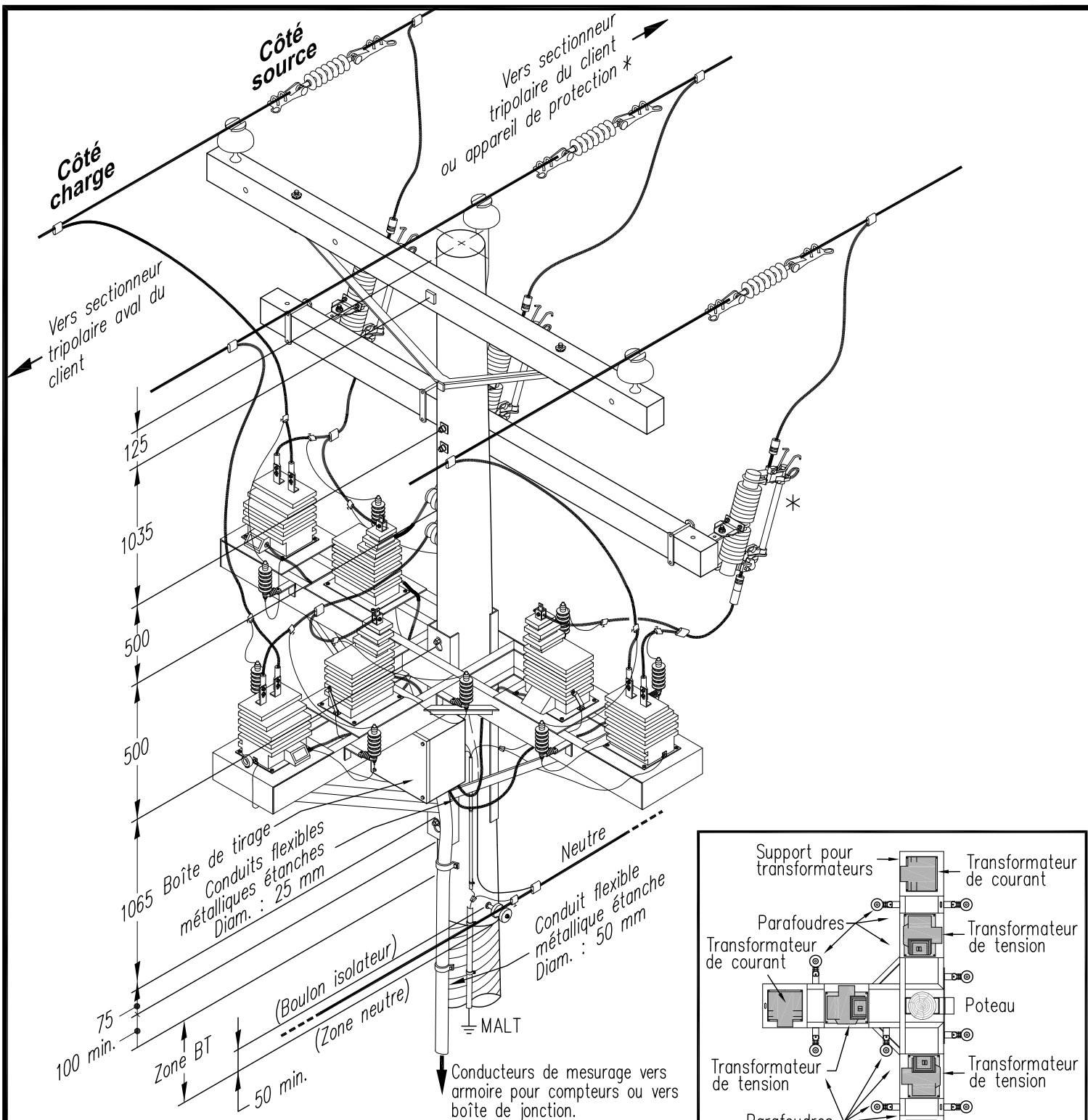
Sceau de l'ingénieur :

## TRANSFORMATEURS DE MESURE MOYENNE TENSION COMBINÉS POUR UNE LIGNE POLYPHASÉE À 25 kV



Norme : F.22-01  
4<sup>e</sup> édition - Addenda 2020

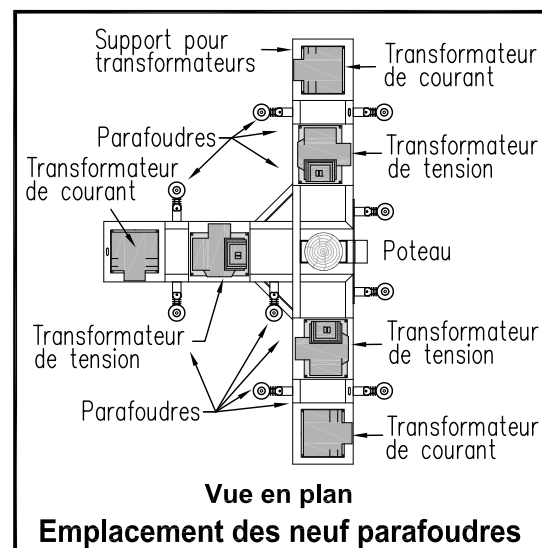
Illustration : 12



\* Ne pas mettre de coupe-circuit à fusible si une autre protection est prévue.

Note : Seuls les raccords secondaires sont faits par Hydro-Québec.

Références : Articles 5.1, 11.1, 11.2, 11.4, 11.5, 11.6, 11.7 et 11.8



Sceau de l'ingénieur :

## TRANSFORMATEURS DE MESURE MOYENNE TENSION DISTINCTS POUR UNE LIGNE POLYPHASÉE À 25 kV



Norme : F.22-01  
4<sup>e</sup> édition - Addenda 2020

Illustration : 13