

| | | |
|---|---|---|
| Titre de l'encadrement Exigences relatives au raccordement de la production décentralisée de 100 kW et moins utilisant des onduleurs certifiés au réseau de distribution basse tension d'Hydro-Québec | Numéro de l'encadrement E.12-07 | En vigueur le AAAA-MM-JJ 2025-07-10 |
|---|---|---|

Champ d'application

| |
|--|
| Groupe(s) concerné(s) Exploitation et infrastructures Planification énergétique et expérience client |
|--|

| |
|--|
| Processus concernés Raccordement d'un autoproducteur ou d'une autoproductrice au réseau de distribution d'Hydro-Québec |
|--|

| |
|--|
| Précisions sur le champ d'application La présente norme définit les exigences et les spécifications techniques minimales de la production décentralisée raccordée au réseau de distribution basse tension (BT) d'Hydro-Québec à l'aide d'un ou plusieurs onduleurs certifiés ayant une puissance totale cumulative de 100 kW et moins. Elle s'applique aux installations qui ne sont pas munies d'un transformateur entre l'onduleur et le point de raccordement du client ou de la cliente. Elle s'adresse aux clients autoproducteurs ou aux clientes autoproductrices ainsi qu'aux spécialistes qui font la conception, la construction et les essais dans les installations de production d'électricité. Elle s'adresse enfin aux entreprises qui distribuent les équipements de production d'électricité. |
|--|

Table des matières

| | |
|--|---|
| Champ d'application..... | 1 |
| Table des matières..... | 1 |
| Définitions | 3 |
| Acronymes et abréviations..... | 4 |
| 1 Objet et domaine d'application..... | 4 |
| 2 Portée | 5 |
| 3 Encadrements connexes | 5 |
| 4 Caractéristiques du réseau de distribution..... | 5 |
| 4.1 Renseignements généraux..... | 5 |
| 4.2 Réseau aérien BT..... | 6 |
| 4.3 Réseau souterrain BT..... | 6 |
| 4.4 Point de raccordement..... | 6 |
| 5 Exigences générales | 6 |
| 5.1 Puissance nominale maximale totale | 6 |
| 5.2 Conception, réalisation et exploitation des installations d'autoproduction | 7 |
| 5.3 Autorisations municipales et gouvernementales..... | 7 |
| 5.4 Information à transmettre à Hydro-Québec avant l'installation des équipements..... | 7 |
| 5.5 Construction et raccordement au réseau d'Hydro-Québec..... | 7 |
| 5.6 Affichage d'avertissements de sécurité | 8 |

| | | |
|---|---|---|
| Titre de l'encadrement Exigences relatives au raccordement de la production décentralisée de 100 kW et moins utilisant des onduleurs certifiés au réseau de distribution basse tension d'Hydro-Québec | Numéro de l'encadrement E.12-07 | En vigueur le AAAA-MM-JJ 2025-07-10 |
|---|---|---|

| | |
|--|----|
| 5.7 Inspection et essai de vérification..... | 8 |
| 5.8 Modification à l'installation..... | 9 |
| 5.9 Maintenance..... | 9 |
| 5.10 Démantèlement..... | 9 |
| 6 Exigences relatives à l'appareillage de production d'électricité..... | 10 |
| 6.1 Certification de l'onduleur..... | 10 |
| 6.2 Mise à jour du micrologiciel de l'onduleur..... | 10 |
| 6.3 Raccordement..... | 11 |
| 6.4 Régime de neutre..... | 11 |
| 6.5 Protection électrique de l'IPE..... | 11 |
| 7 Réglages de l'onduleur..... | 11 |
| 7.1 Protection en tension..... | 11 |
| 7.2 Protection en fréquence..... | 14 |
| 7.3 Délai de synchronisation..... | 15 |
| 7.4 Régulation de la tension..... | 15 |
| 7.5 Scellement des réglages et des paramètres..... | 15 |
| 8 Exigences relatives à la télésurveillance et au contrôle à distance..... | 16 |
| 8.1 Configuration des réglages de l'onduleur..... | 16 |
| 8.2 Commande de limitation de la production..... | 16 |
| 8.3 Commande d'arrêt de la production..... | 16 |
| 8.4 Mesurage de l'électricité..... | 16 |
| 9 Production en mode îloté..... | 16 |
| 10 Alimentation de secours..... | 17 |
| Historique des révisions..... | 19 |
| Suivi et authentification du document..... | 19 |
| Annexe A..... | 21 |
| Annexe B..... | 22 |
| Annexe C..... | 33 |
| Annexe D..... | 34 |
| Annexe E..... | 36 |

| | | |
|---|---|---|
| Titre de l'encadrement Exigences relatives au raccordement de la production décentralisée de 100 kW et moins utilisant des onduleurs certifiés au réseau de distribution basse tension d'Hydro-Québec | Numéro de l'encadrement E.12-07 | En vigueur le AAAA-MM-JJ 2025-07-10 |
|---|---|---|

Définitions

| | |
|---|---|
| alimentation de secours | Alimentation électrique servant uniquement en cas d'arrêt temporaire du réseau d'Hydro-Québec et capable d'alimenter l'ensemble des charges essentielles. |
| autoproducteur, autoproductrice | Client ou cliente qui produit de l'électricité à partir d'une installation qu'il ou elle possède et exploite pour combler une partie ou la totalité de ses besoins. |
| basse tension | Tension de raccordement 120/240 volts monophasé ou 347/600 volts triphasé. |
| bloquer | Dans le contexte de l'opération d'une source d'énergie raccordée au moyen d'onduleurs. Action d'un onduleur qui cesse d'injecter du courant tout en demeurant en service. L'onduleur doit pouvoir reprendre la production d'électricité dès que la tension et la fréquence reviennent dans les plages d'opération définies. |
| compteur communicant | Compteur d'électricité à communication bidirectionnelle, qui peut recevoir et envoyer de l'information par radiofréquences ou au moyen d'une liaison téléphonique. |
| déclencher | Dans le contexte de l'opération d'une source d'énergie raccordée au moyen d'onduleurs. Action d'un onduleur qui cesse d'injecter du courant et entre en mode d'arrêt. Ce mode prévient la reconnexion de l'onduleur tant que toutes les conditions de mise en marche ne sont pas remplies. |
| dispositif d'interconnexion de microréseau | Appareil permettant à un regroupement de composantes électriques à l'intérieur d'un périmètre donné et comportant une ou plusieurs sources d'alimentation de secours de se déconnecter du réseau d'Hydro-Québec et de s'y reconnecter. |
| îlotage | Séparation d'un réseau électrique en sous-réseaux comprenant de la charge et de la production ou encore de la production et des installations d'Hydro-Québec (avec ou sans charge), survenant à la suite d'une perturbation ou d'une manœuvre. |
| installation de production d'électricité | Installation destinée à la production d'énergie électrique dans le réseau d'Hydro-Québec. Comprends les équipements de production d'électricité, les services auxiliaires ainsi que les équipements d'instrumentation et de protection. |
| maître électricien | Membre de la Corporation des maîtres électriciens selon la définition de la <i>Loi sur les maîtres électriciens</i> (RLRQ, c. M-3). |
| onduleur certifié | Onduleur qui est conforme aux normes UL 1741-SB et IEEE 2030.5 (voir section 6.1). |
| onduleur multimode | Onduleur qui intègre les fonctionnalités d'un onduleur raccordé au réseau et celles d'un onduleur autonome. Il fonctionne soit en mode synchronisé au réseau, soit en mode îloté. |
| opération continue | État pendant lequel une installation de production d'électricité est raccordée au réseau électrique et injecte du courant dans celui-ci ou est disponible à le faire, tant que la tension et la fréquence se situent dans la plage des conditions normales ou marginales d'opération. |

| | | |
|---|---|---|
| Titre de l'encadrement Exigences relatives au raccordement de la production décentralisée de 100 kW et moins utilisant des onduleurs certifiés au réseau de distribution basse tension d'Hydro-Québec | Numéro de l'encadrement E.12-07 | En vigueur le AAAA-MM-JJ 2025-07-10 |
|---|---|---|

| | |
|----------------------------|--|
| rester en opération | Dans le contexte de l'opération d'une source d'énergie raccordée au moyen d'onduleurs. Action d'un onduleur qui continue d'injecter du courant dans le réseau électrique, conformément au comportement attendu de celui-ci, pendant le passage à travers une perturbation. |
|----------------------------|--|

Acronymes et abréviations

| | |
|--------------|---|
| BT | Basse tension |
| IPE | Installation de production d'électricité |
| SGRED | Système de gestion des ressources de production décentralisée « Distributed energy resource management system (DERMS) » |
| DIM | Dispositif d'interconnexion de microréseau |

1 Objet et domaine d'application

La présente norme définit les exigences et les spécifications techniques minimales de la production décentralisée raccordée au réseau de distribution basse tension (BT) d'Hydro-Québec à l'aide d'un ou plusieurs onduleurs certifiés ayant une puissance totale cumulative de 100 kW et moins. Elle vise les onduleurs certifiés raccordés à une source de production d'électricité, incluant un système de stockage d'énergie ou un véhicule électrique.

Dans le but de simplifier le texte, le terme onduleur est utilisé au singulier dans tout le document. Cependant, les exigences de la norme s'appliquent à toute installation composée d'un seul onduleur ou de plusieurs onduleurs. Le cas échéant, le lecteur doit remplacer le terme onduleur au singulier par sa forme plurielle.

La présente norme s'applique aux installations qui ne sont pas équipées d'un transformateur entre l'onduleur et le point de raccordement du client ou de la cliente.

Une installation de production d'électricité (IPE) qui ne respecte pas toutes les exigences de la présente norme doit se référer aux exigences techniques de raccordement de la norme *E.12-05 Exigences relatives au raccordement de la production décentralisée au réseau basse tension d'Hydro-Québec*. Par conséquent, si l'onduleur est fourni avec un transformateur, le raccordement devra être conforme à la norme *E.12-05*.

Compte tenu de la nature particulière de chaque installation, des modes de raccordement et des contraintes de réseau qui peuvent se présenter (dont notamment un taux élevé de pénétration de production décentralisée sur une partie de son réseau), Hydro-Québec pourrait définir des exigences additionnelles au moment de l'étude de chaque cas.

Les réseaux autonomes d'Hydro-Québec sont détachés en permanence du réseau principal. Leur alimentation électrique est produite localement. Pour cette raison, bien que la présente norme doive être respectée lors du raccordement d'une IPE à un réseau autonome d'Hydro-Québec, des exigences spécifiques doivent être émises pour chaque projet.

| | | |
|---|---|---|
| Titre de l'encadrement Exigences relatives au raccordement de la production décentralisée de 100 kW et moins utilisant des onduleurs certifiés au réseau de distribution basse tension d'Hydro-Québec | Numéro de l'encadrement E.12-07 | En vigueur le AAAA-MM-JJ 2025-07-10 |
|---|---|---|

2 Portée

La présente norme s'adresse aux clients autoproducteurs ou aux clientes autoproductrices ainsi qu'aux spécialistes qui font la conception, la construction et les essais dans les installations de production d'électricité. Elle s'adresse enfin aux entreprises qui distribuent les équipements de production d'électricité.

3 Encadrements connexes

Cette norme fait partie d'une série d'encadrements régissant les exigences techniques relatives au raccordement des installations de production d'électricité au réseau de distribution d'Hydro-Québec, dont :

E.12-01, Exigences relatives au raccordement de la production décentralisée au réseau de distribution moyenne tension d'Hydro-Québec ;

E.12-05, Exigences relatives au raccordement de la production décentralisée au réseau de distribution basse tension d'Hydro-Québec ;

E.21-10, Service d'électricité en basse tension ;

E.21-11, Service d'électricité en basse tension à partir des postes distributeurs ;

ISBN 978-2-550-88671-6, Conditions de service ;

ISBN 978-2-555-00777-2, Tarifs d'électricité en vigueur le 1er avril 2025.

4 Caractéristiques du réseau de distribution

4.1 Renseignements généraux

Le raccordement d'une installation de production d'électricité (IPE) au réseau de distribution basse tension peut être monophasé ou triphasé. Il s'effectue à la tension nominale de 120, 120/240 ou 347/600 V. Dans la présente norme, une IPE doit être conçue de façon à être raccordée à l'une des tensions présentées dans le Tableau 1, conformément au Tableau 2 de la norme CSA C235-R2019 *Preferred voltage levels for AC systems up to 50 000 V*.

Tableau 1 : Limites des plages de tension nominales au point de raccordement

| Tensions nominales | Limites de variations de tension applicables au point de raccordement | | | |
|----------------------|---|---------|---------|---------|
| | Conditions marginales d'exploitation | | | |
| | Conditions normales d'exploitation | | | |
| Monophasé 120/240 | 106/212 | 110/220 | 125/250 | 127/254 |
| Triphasé 347/600 | 306/530 | 318/550 | 360/625 | 367/635 |

En conditions normales d'exploitation, la fréquence du réseau intégré d'Hydro-Québec est maintenue dans la plage de 59,4 Hz à 60,6 Hz, tel que défini dans les [Caractéristiques de la tension fournie par les réseaux moyenne et basse tension d'Hydro-Québec](#).

| | | |
|---|---|---|
| Titre de l'encadrement Exigences relatives au raccordement de la production décentralisée de 100 kW et moins utilisant des onduleurs certifiés au réseau de distribution basse tension d'Hydro-Québec | Numéro de l'encadrement E.12-07 | En vigueur le AAAA-MM-JJ 2025-07-10 |
|---|---|---|

4.2 Réseau aérien BT

Le réseau BT aérien est composé de torsades triples de deux conducteurs isolés et un conducteur nu pour le réseau à 120/240 V et de trois conducteurs isolés et un conducteur nu pour le réseau à 347/600 V. Il se prolonge jusqu'au point de raccordement du dernier client ou de la dernière cliente à raccorder.

4.3 Réseau souterrain BT

Le réseau BT souterrain est composé de trois conducteurs isolés, soit deux phases et un neutre, pour le réseau à 120/240V et de quatre conducteurs isolés, soit trois phases et un neutre, pour le réseau à 347/600V.

4.4 Point de raccordement

Le point de raccordement sert de point de démarcation entre le réseau d'Hydro-Québec et l'installation du client ou de la cliente. Dans la présente norme, le point de raccordement est tel qu'illustré par la norme *E.21-10 Service d'électricité en basse tension* (« Livre bleu ») ou la norme *E.21-11 Service d'électricité en basse tension à partir des postes distributeurs* (« Livre vert ») en remplaçant le terme « client » par « autoproducteur ».

5 Exigences générales

L'intégration d'une installation de production d'électricité (IPE) au réseau de distribution d'Hydro-Québec ne doit en aucun cas :

- compromettre la sécurité des employés d'Hydro-Québec ainsi que celle du public ;
- altérer de façon appréciable la qualité de la tension livrée aux clients d'Hydro-Québec ;
- altérer de façon appréciable la continuité de service des clients d'Hydro-Québec.

5.1 Puissance nominale maximale totale

Dans le cadre de cette norme, la puissance nominale totale maximale d'une IPE est fixée à :

- 40 kW pour un raccordement à 120/240V ;
- 100 kW pour un raccordement à 347/600V.

Cette puissance maximale correspond à la somme des puissances nominales de chaque onduleur de l'IPE. Dans certains cas, la puissance maximale de l'IPE pourrait être limitée par Hydro-Québec à une valeur inférieure.

La puissance produite sur chacune des phases doit être équilibrée lorsque le point de raccordement d'une IPE au réseau d'Hydro-Québec est triphasé.

Dans le cas d'un raccordement triphasé à 347/600V, un onduleur triphasé doit être utilisé. Trois onduleurs monophasés (un par phase) peuvent être installés, si ces appareils sont conçus et ont été certifiés pour une installation triphasée. Dans une telle situation, le déclenchement de l'un des onduleurs lors d'une perturbation sur une seule phase (section 7) doit aussi entraîner le déclenchement des onduleurs des deux phases saines.

| | | |
|---|---|---|
| Titre de l'encadrement Exigences relatives au raccordement de la production décentralisée de 100 kW et moins utilisant des onduleurs certifiés au réseau de distribution basse tension d'Hydro-Québec | Numéro de l'encadrement E.12-07 | En vigueur le AAAA-MM-JJ 2025-07-10 |
|---|---|---|

5.2 Conception, réalisation et exploitation des installations d'autoproduction

Le propriétaire de l'IPE doit se conformer aux *Conditions de service d'Hydro-Québec* conformément à la *Loi sur Hydro-Québec* (RLRQ, c. H-5). L'IPE doit être conçue de manière à demeurer sécuritaire pour le personnel d'Hydro-Québec et pour le public en toute circonstance.

L'IPE et ses équipements doivent être conformes aux codes, normes et règles applicables au Québec ainsi qu'aux pratiques usuelles des services publics. Le propriétaire de l'IPE est responsable de la conformité de son installation au *Code de construction du Québec*, chapitre V - Électricité (CSA C22.10) ainsi qu'aux normes applicables du *Code de l'électricité*, 2e et 3e parties (normes CSA des séries C22.2 et C22.3), dont notamment la norme CSA C22.3 n° 9, *Interconnexion des ressources énergétiques distribuées et des réseaux de distribution d'électricité*.

5.3 Autorisations municipales et gouvernementales

Le propriétaire de l'IPE est responsable de l'obtention au préalable de toutes les autorisations nécessaires aux niveaux municipal, provincial et fédéral.

Par exemple, un permis de construction peut être requis au niveau municipal pour l'installation de panneaux solaires ou d'une éolienne. Un permis du ministère de l'Environnement, de la Lutte contre les changements climatiques, de la Faune et des Parcs du Québec peut être requis pour l'installation d'une turbine hydraulique de petite puissance.

5.4 Information à transmettre à Hydro-Québec avant l'installation des équipements

Des informations doivent être transmises à Hydro-Québec lors de la demande de raccordement pour assurer le respect des exigences techniques et des conditions de raccordement de l'IPE :

- a) Le formulaire de *Demande de raccordement d'équipements de production d'électricité au réseau d'Hydro-Québec* (voir l'annexe A) ;
- b) Le schéma unifilaire de raccordement de l'installation (voir l'annexe B) signé par un membre de la corporation professionnelle ou de l'ordre suivant :
 - Corporation des maîtres électriciens du Québec (CMEQ), conformément à la *Loi sur les maîtres électriciens* (RLRQ, c. M-3) ;
 - Ordre des ingénieurs du Québec (OIQ), conformément à la *Loi sur les ingénieurs* (RLRQ, c. I-9).
- c) Le certificat qui démontre la conformité de l'onduleur à la norme UL1741-SB ;
- d) Le certificat qui démontre la conformité de l'onduleur à la norme IEEE 2030.5 Sunspec Common Smart Inverter Profil (CSIP) version 2.1 ou plus récente.

5.5 Construction et raccordement au réseau d'Hydro-Québec

Le propriétaire de l'IPE doit obtenir l'autorisation écrite d'Hydro-Québec pour procéder au raccordement de l'IPE au réseau. L'installation et le branchement de l'onduleur au panneau de distribution doivent être effectués par un maître électricien.

| | | |
|---|---|---|
| Titre de l'encadrement Exigences relatives au raccordement de la production décentralisée de 100 kW et moins utilisant des onduleurs certifiés au réseau de distribution basse tension d'Hydro-Québec | Numéro de l'encadrement E.12-07 | En vigueur le AAAA-MM-JJ 2025-07-10 |
|---|---|---|

Une fois la construction de l'IPE complétée, si l'autorisation de raccordement n'a pas été émise par Hydro-Québec, le maître électricien doit cadenasser ouvert l'IPE au point de coupure. Le cadenas utilisé doit être de clé unique et le maître électricien doit conserver la clé unique. De plus, le cadenas doit être accompagné d'une étiquette qui mentionne qu'il est interdit d'utiliser l'équipement de production d'électricité.

5.6 Affichage d'avertissements de sécurité

La présence d'une IPE dans un bâtiment requiert l'affichage des avertissements de sécurité suivants :

- un avertissement signalant la présence d'une IPE doit être apposé soit sur le cabinet de l'embase du compteur, soit sur le cabinet de mesurage d'Hydro-Québec. Un exemple de cet avertissement est présenté à la Figure 1 de l'annexe D ;
- un avertissement doit être apposé sur le point de sectionnement utilisé pour le cadenassage de l'IPE. Il peut s'agir d'un sectionneur cadenassable, d'un interrupteur cadenassable ou d'un disjoncteur cadenassable. Un exemple de cet avertissement est présenté à la Figure 2 de l'Annexe D.

Les avertissements de sécurités doivent :

- être imprimés ou fabriqués à l'aide de matières durables ;
- résister à l'environnement dans lequel ils sont installés ;
- rester lisibles pour la durée de vie utile planifiée de l'IPE ;
- être apposés à l'aide d'un adhésif permanent ou à l'aide de fixations permanentes.

5.7 Inspection et essai de vérification

Une fois le raccordement autorisé et au moment de la mise en service des équipements de production d'électricité ou à la suite de modifications de l'IPE, le maître électricien doit effectuer les tests de conformité de l'onduleur (voir l'annexe C).

Le maître-électricien doit :

- a) valider les informations transmises par le propriétaire de l'IPE, notamment la version du microcode de l'onduleur, les réglages de protection et les autres paramètres de l'onduleur ;
- b) valider la conformité des installations au schéma de raccordement ;
- c) valider le raccordement du fil de neutre sur la borne du neutre de l'onduleur et procéder à l'inspection du conducteur de neutre à partir du point de raccordement du client ou de la cliente jusqu'à l'onduleur. L'inspection doit confirmer, entre autres, que le conducteur de neutre est installé conformément aux normes et que les connexions et accessoires sont conformes, sécurisés et serrés ;
- d) prendre une photo du raccordement du fil de neutre sur la borne du neutre de l'onduleur et y inscrire le numéro de la demande ;
- e) prendre une photo ou une capture d'écran des réglages de déclenchement de la protection de tension et de fréquence de l'onduleur et y inscrire le numéro de la demande ;

| | | |
|---|---|---|
| Titre de l'encadrement Exigences relatives au raccordement de la production décentralisée de 100 kW et moins utilisant des onduleurs certifiés au réseau de distribution basse tension d'Hydro-Québec | Numéro de l'encadrement E.12-07 | En vigueur le AAAA-MM-JJ 2025-07-10 |
|---|---|---|

- f) vérifier que les équipements de production sont raccordés du côté charge du coffret de branchement.

Une fois les tests de conformité complétés, le maître électricien doit remplir et signer le rapport de vérification. Puis, il doit envoyer à Hydro-Québec à l'adresse HQ_Autoproduction@hydro.qc.ca les documents suivants :

- le rapport de vérification dûment rempli et signé ;
- une photo du raccordement du fil de neutre sur la borne de neutre de l'onduleur et y inscrire le numéro de la demande ;
- une photo ou une capture d'écran des réglages de déclenchement de la protection de tension et de fréquence de l'onduleur et y inscrire le numéro de la demande.

Hydro-Québec pourrait assister aux essais lorsqu'elle le juge nécessaire.

5.8 Modification à l'installation

Le propriétaire de l'IPE doit obtenir l'autorisation écrite d'Hydro-Québec avant d'effectuer des modifications matérielles, logicielles, de réglages de protection et/ou d'autres paramètres de l'onduleur ou encore une réfection de l'IPE.

Une demande écrite doit être transmise à Hydro-Québec en y joignant les documents requis à la section 5.4. Les travaux de modifications de l'onduleur et le branchement de l'onduleur au panneau de distribution doivent être effectués par un maître électricien.

À la suite d'une modification de l'IPE, une inspection et des essais de vérification pourraient être requis et effectués par un maître électricien ou une personne représentant Hydro-Québec.

5.9 Maintenance

Le propriétaire de l'IPE a l'obligation d'assurer le maintien des équipements de l'IPE en bon état de fonctionnement. La maintenance des équipements de production et de protection de l'IPE doit être effectuée selon les recommandations du fabricant.

5.10 Démantèlement

Une IPE qui est raccordée au réseau d'Hydro-Québec et qui a cessé de produire de l'électricité depuis plus de 12 mois doit être démantelée. Exceptionnellement, une entente pourrait être prise avec Hydro-Québec pour prolonger ce délai en cas de force majeure.

Lorsqu'une IPE est démantelée, le propriétaire de l'IPE doit :

- Exécuter les travaux nécessaires pour retirer l'installation du réseau d'Hydro-Québec. À cette fin, le propriétaire de l'IPE doit faire retirer une ou plusieurs pièces mécaniques, telles que des équipements électriques ou des conducteurs, afin de rompre le lien électrique de l'onduleur avec le réseau d'Hydro-Québec ;
- Aviser Hydro-Québec du démantèlement de l'IPE.

| | | |
|---|---|---|
| Titre de l'encadrement Exigences relatives au raccordement de la production décentralisée de 100 kW et moins utilisant des onduleurs certifiés au réseau de distribution basse tension d'Hydro-Québec | Numéro de l'encadrement E.12-07 | En vigueur le AAAA-MM-JJ 2025-07-10 |
|---|---|---|

6 Exigences relatives à l'appareillage de production d'électricité

6.1 Certification de l'onduleur

Chaque onduleur doit :

- Être certifié selon la norme UL1741-SB ou une version plus récente afin de garantir les fonctions avancées de support au réseau, les fonctions d'interopérabilité et la protection contre les surtensions lors d'un court-circuit phase-terre ou d'une perte de charge ;
- Avoir les résultats des tests UL1741-SB de l'article « SB-4.3.5.17 Limitation of overvoltage contribution » qui démontrent le respect des critères de la norme IEEE 1547-2018 article « 7.4 Limitation of overvoltage contribution » pour un réseau effectivement mis à la terre. Ainsi, des essais doivent avoir été effectués démontrant que pour une surtension de 138% et plus, l'onduleur cesse d'injecter du courant en moins de 1 cycle ;
- Être conforme à la norme IEEE 2030.5 Sunspec Common Smart Inverter Profile (CSIP) version 2.1 ou plus récente avec connectivité TCP/IP afin de répondre au besoin du réseau de distribution en matière de visibilité, de prévisibilité et de contrôlabilité. La norme IEEE 2030.5 CSIP définit les exigences des protocoles requis pour collecter et communiquer les données en temps réel de consommation et de production de l'IPE¹.

Les exigences applicables à l'onduleur sont celles des catégories B et III de la norme IEEE 1547 (2018). La catégorie B spécifie les critères de performance nécessaires à la régulation de tension lors d'un niveau de pénétration élevé de ressources énergétiques décentralisées. La catégorie III spécifie les critères de passage à travers les sous-tensions, les surtensions et les variations de fréquences.

6.2 Mise à jour du micrologiciel de l'onduleur

La mise à jour du micrologiciel constitue une modification de l'IPE (voir l'article 5.8). Le micrologiciel fait partie intégrante de l'onduleur et de sa certification. Le certificat de conformité de l'onduleur à la norme UL1741-SB fait référence à un modèle spécifique d'onduleur et à une version spécifique du micrologiciel. Ainsi, une mise à jour du micrologiciel vient annuler la certification en vigueur de l'appareil.

Le propriétaire de l'IPE doit obtenir au préalable l'autorisation écrite d'Hydro-Québec pour procéder à une mise à jour du micrologiciel (firmware) d'un onduleur de l'IPE.

Le propriétaire de l'IPE doit transmettre une demande écrite à Hydro-Québec et y joindre le certificat de conformité qui démontre la certification UL1741-SB obtenue avec la mise à jour du micrologiciel de l'onduleur demandé.

¹ Hydro-Québec recommande que la conformité à la norme IEEE 2030.5 soit embarquée dans l'onduleur ou dans une passerelle de communication installée localement. L'utilisation d'un logiciel placé dans l'infonuagique afin d'assurer la conformité à la norme IEEE 2030.5 pourrait occasionner des problèmes de connectivité, augmenter le délai de réponse de l'onduleur et poser des problèmes de compatibilité à long terme en cas d'arrêt des activités du fournisseur. Si un logiciel placé dans l'infonuagique est utilisé pour assurer la conformité à la norme IEEE 2030.5, ce service doit être sans frais pour Hydro-Québec.

| | | |
|---|---|---|
| Titre de l'encadrement Exigences relatives au raccordement de la production décentralisée de 100 kW et moins utilisant des onduleurs certifiés au réseau de distribution basse tension d'Hydro-Québec | Numéro de l'encadrement E.12-07 | En vigueur le AAAA-MM-JJ 2025-07-10 |
|---|---|---|

6.3 Raccordement

Les équipements de production d'électricité doivent être installés du côté charge du coffret de branchement du client ou de la cliente ainsi que du côté charge de tout équipement de sectionnement ou de mesurage utilisé par Hydro-Québec, le cas échéant.

6.4 Régime de neutre

Le régime de neutre de l'IPE doit être effectivement mis à la terre. Tout régime de neutre autre qu'effectivement mis à la terre n'est pas accepté. De plus, pour les installations triphasées, le raccordement de l'IPE doit être construit avec 5 conducteurs (3 phases, neutre et continuité des masses) jusqu'à l'onduleur. Le raccordement sans fil de neutre n'est pas accepté.

L'onduleur doit être muni d'un bornier de raccordement pour le fil de neutre et ce bornier doit être raccordé à la barre de neutre du panneau de distribution du client ou de la cliente².

La borne de neutre de l'onduleur doit seulement être utilisée pour la mesure de la tension phase-neutre. Il n'est pas permis que l'onduleur agisse comme source de courant homopolaire.

6.5 Protection électrique de l'IPE

Le propriétaire de l'IPE doit protéger correctement ses équipements. Il ou elle doit s'assurer de les protéger en condition normale et marginale d'exploitation du réseau (voir l'article 4.1). Il ou elle doit les protéger contre tous les types d'événements pouvant se produire sur le réseau d'Hydro-Québec tel que les courts-circuits, les pertes de phases, les surintensités, les surtensions, les sous-tensions, les surfréquences et les sous-fréquences. Le propriétaire de l'IPE doit également protéger correctement ses équipements contre les éventuels déséquilibres de charge ou de tension résultant de certaines conditions d'exploitation.

L'onduleur doit être immunisé aux déséquilibres de tension, normalement présents sur le réseau, tel que défini dans les [Caractéristiques de la tension fournie par les réseaux moyenne et basse tension d'Hydro-Québec](#).

Les fonctions de protection de l'IPE doivent être conçues et réglées de manière à ne pas s'activer à l'intérieur des zones de déclenchement prohibé (articles 7.1 et 7.2). Elles doivent assurer la sécurité du public et du personnel d'Hydro-Québec sans toutefois déclencher lors d'événements transitoires sur le réseau d'Hydro-Québec.

7 Réglages de l'onduleur

7.1 Protection en tension

L'onduleur doit maintenir l'injection de puissance active et passer à travers les sous-tensions et les surtensions pour une durée minimale. Le Tableau 2, le ainsi que la Figure 1 présentent les réglages de déclenchement de la protection en tension et de passage à travers les sous-tensions et les surtensions. Ces seuils s'appliquent à la fois aux tensions ligne-terre, ligne-neutre et ligne-ligne.

² La présence d'une borne de neutre sur l'onduleur vise à assurer la lecture des surtensions phase-neutre qui pourraient se produire lors d'un court-circuit ou une perte de charge. Elle permet aussi d'assurer que le seuil de déclenchement de la protection de surtension lié à l'article SB.4.3.5.17 de la norme UL1741-SB a été testé à une valeur de 138%.

| | | |
|---|---|---|
| Titre de l'encadrement Exigences relatives au raccordement de la production décentralisée de 100 kW et moins utilisant des onduleurs certifiés au réseau de distribution basse tension d'Hydro-Québec | Numéro de l'encadrement E.12-07 | En vigueur le AAAA-MM-JJ 2025-07-10 |
|---|---|---|

Tableau 2 : Durée minimale de passage à travers les sous-tensions et les surtensions

| Tension (% de la tension nominale) ¹ | Durée minimale de passage à travers ² | Mode d'opération ³ |
|---|--|-------------------------------|
| 137 % < V | Instantané ⁴ | Peut bloquer ou déclencher |
| 120 % < V ≤ 137 % | Instantané ⁴ | Peut bloquer ou déclencher |
| 110 % < V ≤ 120 % | 12 secondes | Doit bloquer |
| 88 % ≤ V ≤ 110 % | Déclenchement prohibé | Opération continue |
| 70 % ≤ V < 88 % | 20 secondes | Doit rester en opération |
| 50 % ≤ V < 70 % | 10 secondes | Doit rester en opération |
| V < 50% | 1 seconde | Doit bloquer |

1. Tension (RMS) à la fréquence fondamentale pour un onduleur monophasé. Tension (RMS) phase-terre, phase-neutre et phase-phase pour chacune des phases pour un onduleur triphasé. Si l'une des phases atteint le seuil de déclenchement, l'onduleur doit déclencher sur les trois phases.
2. Durées minimales pendant lesquelles l'onduleur doit demeurer en service sans déclenchement (déclenchement prohibé) à la suite d'une perturbation.
3. Comportement attendu de l'onduleur pendant la durée de passage à travers une perturbation.
4. Le terme « Instantané » réfère à la permission d'émettre un ordre de déclenchement sans délai intentionnel.
5. Un onduleur certifié UL1741-SB est considéré comme étant conforme.

Tableau 3 : Réglages de la protection de tension

| Tension (% de la tension nominale) ¹ | Seuil de déclenchement ² |
|---|-------------------------------------|
| 120 % | 0,16 seconde ³ |
| 110 % | 13 secondes |
| 88 % | 21 secondes |
| 50 % | 2 secondes |

1. Tension (RMS) à la fréquence fondamentale pour un onduleur monophasée. Tension (RMS) phase-terre, phase-neutre et phase-phase pour chacune des phases pour une IPE triphasée. Si l'une des phases atteint le seuil de déclenchement, l'onduleur doit déclencher les trois phases.
2. Durées maximales pendant lesquelles l'onduleur peut demeurer en service (déclenchement obligatoire) à la suite d'une perturbation.
3. L'onduleur doit bloquer ou déclencher en 0,017 seconde pour une tension de 137 % ou plus de la tension nominale.

| | | |
|---|---|---|
| Titre de l'encadrement Exigences relatives au raccordement de la production décentralisée de 100 kW et moins utilisant des onduleurs certifiés au réseau de distribution basse tension d'Hydro-Québec | Numéro de l'encadrement E.12-07 | En vigueur le AAAA-MM-JJ 2025-07-10 |
|---|---|---|

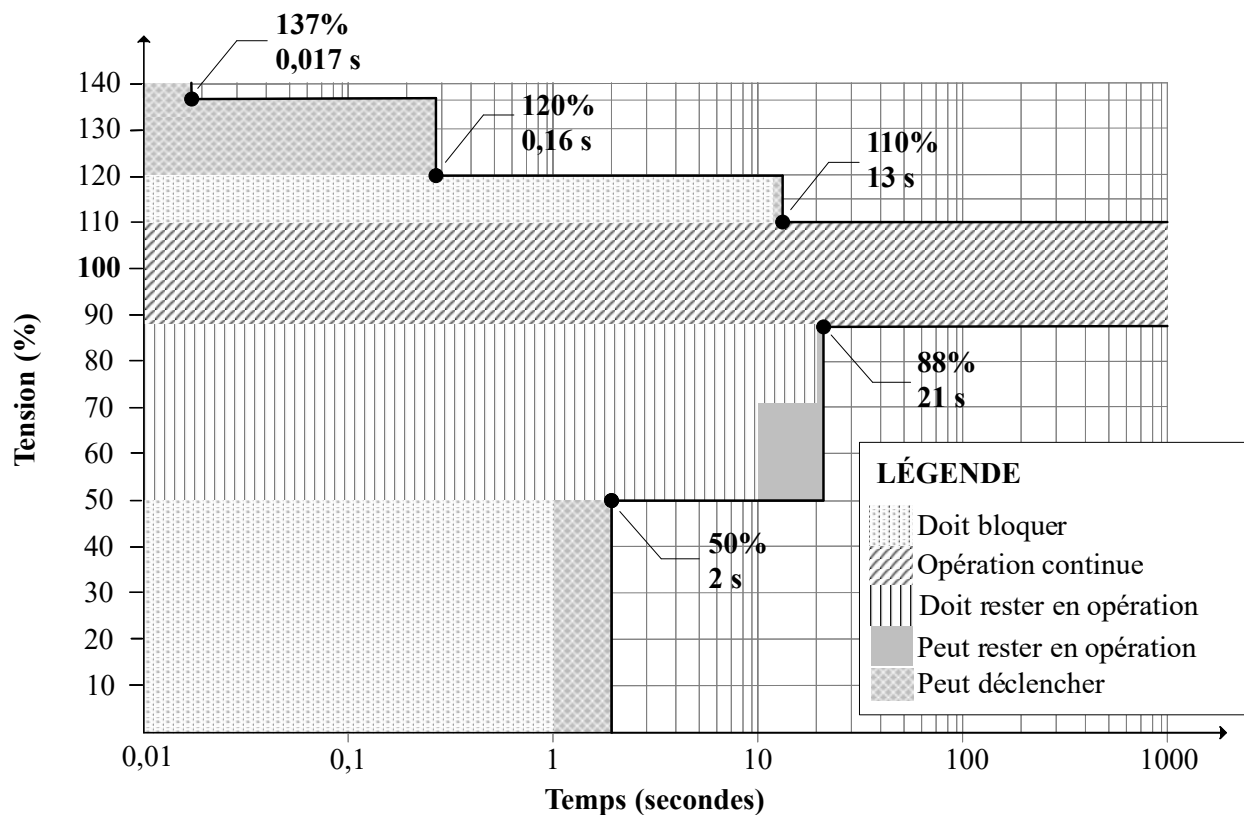


Figure 1 : Réglages de déclenchement de la protection de tension et de passage à travers les sous-tensions et les surtensions de l'onduleur

| | | |
|---|---|---|
| Titre de l'encadrement Exigences relatives au raccordement de la production décentralisée de 100 kW et moins utilisant des onduleurs certifiés au réseau de distribution basse tension d'Hydro-Québec | Numéro de l'encadrement E.12-07 | En vigueur le AAAA-MM-JJ 2025-07-10 |
|---|---|---|

7.2 Protection en fréquence

Le Tableau 4, le Tableau 5 ainsi que la Figure 2 présentent les réglages de déclenchement de la protection de fréquence et de passage à travers les variations de fréquence de l'onduleur de l'IPE.

Tableau 4 : Durée minimale de passage à travers les variations de fréquence

| Fréquence (Hz) | Durée de passage à travers ¹ | Mode d'opération ³ |
|-------------------------|---|--|
| $61,7 \leq f$ | Instantané ² | Peut rester en opération ou déclencher |
| $61,5 < f < 61,7$ | 90 secondes | Doit rester en opération |
| $60,6 < f \leq 61,5$ | 660 secondes | Doit rester en opération |
| $59,4 \leq f \leq 60,6$ | Déclenchement prohibé | Opération continue |
| $58,5 \leq f < 59,4$ | 660 secondes | Doit rester en opération |
| $57,5 \leq f < 58,5$ | 90 secondes | Doit rester en opération |
| $57,0 \leq f < 57,5$ | 10 secondes | Doit rester en opération |
| $56,5 \leq f < 57,0$ | 2 secondes | Doit rester en opération |
| $55,5 \leq f < 56,5$ | 0,35 seconde | Doit rester en opération |
| $f < 55,5$ | Instantané ² | Peut rester en opération ou déclencher |

1. Durées minimales pendant lesquelles l'onduleur doit demeurer en service sans déclenchement (déclenchement prohibé) à la suite d'une perturbation.
2. Le terme « Instantané » réfère à la permission de déclencher sans délai intentionnel.
3. Comportement attendu de l'onduleur pendant la durée de passage à travers une perturbation.
4. Un onduleur certifié UL1741-SB est considéré comme étant conforme.

Tableau 5 : Réglages de la protection de fréquence

| Fréquence (Hz) | Seuil de déclenchement ¹ |
|----------------|-------------------------------------|
| 61,7 | 0,35 seconde |
| 61,5 | 180 secondes |
| 58,5 | 180 secondes |
| 55,5 | 0,35 seconde |

1. Durées maximales pendant lesquelles l'onduleur peut demeurer en service (déclenchement obligatoire) à la suite d'une perturbation.

| | | |
|---|---|---|
| Titre de l'encadrement Exigences relatives au raccordement de la production décentralisée de 100 kW et moins utilisant des onduleurs certifiés au réseau de distribution basse tension d'Hydro-Québec | Numéro de l'encadrement E.12-07 | En vigueur le AAAA-MM-JJ 2025-07-10 |
|---|---|---|

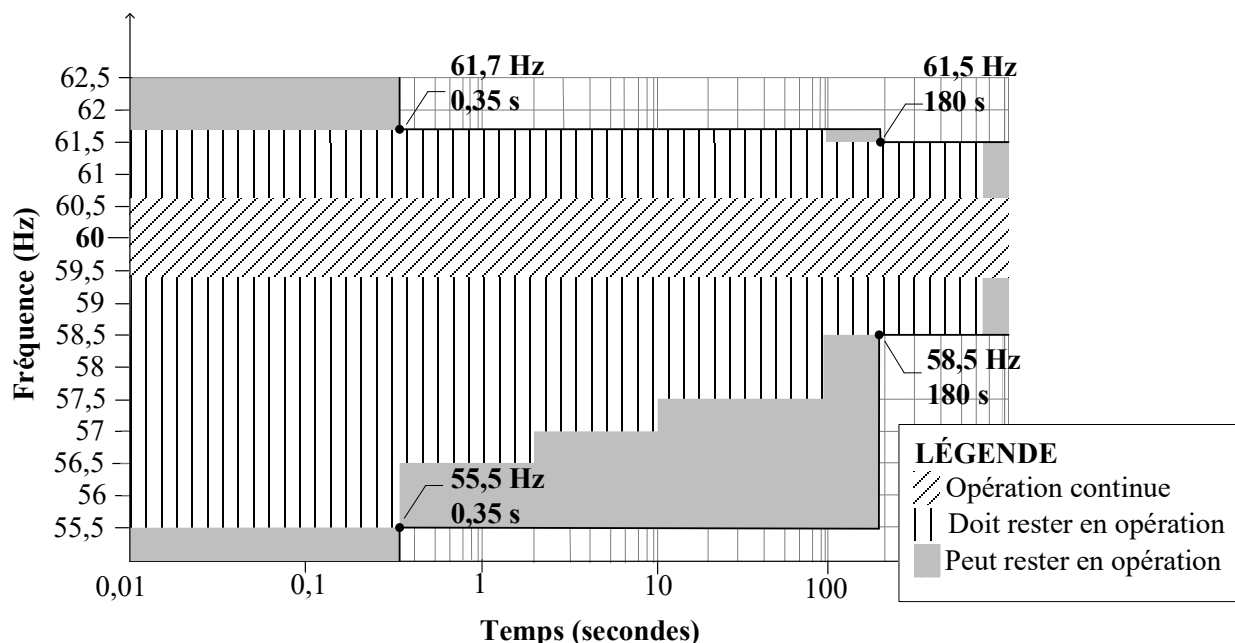


Figure 2 : Réglages de déclenchement de la protection de fréquence et de passage à travers les variations de fréquence de l'onduleur de l'IPE

7.3 Délai de synchronisation

Pour qu'un onduleur puisse se synchroniser au réseau et commencer à produire de la puissance :

- La tension aux bornes de l'onduleur doit être stabilisée à l'intérieur des limites des conditions marginales d'exploitation présentées au Tableau 1 pendant une durée minimale de 5 minutes ;
- La fréquence doit être stabilisée à l'intérieur des limites des conditions normales d'exploitation définies à la section 4.1.

Ce délai doit être appliqué au démarrage d'un onduleur, à la suite d'un déclenchement de l'onduleur ou d'une panne sur le réseau de distribution d'Hydro-Québec.

7.4 Régulation de la tension

À moins d'avis contraire, l'onduleur ne doit pas réguler activement la tension lorsqu'il est raccordé au réseau de distribution basse tension. Le régulateur de tension doit être réglé en mode « facteur de puissance » avec une consigne de « 1 » ou « unitaire ».

7.5 Scellement des réglages et des paramètres

Les réglages assurant la protection du réseau d'Hydro-Québec et la régulation de tension ne doivent pas être modifiés sans l'autorisation d'Hydro-Québec. Le scellement par mot de passe est accepté par Hydro-Québec. L'accès aux paramètres et aux réglages des protections doit être limité aux maîtres électriciens.

| | | |
|---|---|---|
| Titre de l'encadrement Exigences relatives au raccordement de la production décentralisée de 100 kW et moins utilisant des onduleurs certifiés au réseau de distribution basse tension d'Hydro-Québec | Numéro de l'encadrement E.12-07 | En vigueur le AAAA-MM-JJ 2025-07-10 |
|---|---|---|

8 Exigences relatives à la télésurveillance et au contrôle à distance

Le propriétaire de l'IPE doit fournir un lien de télécommunication, à ses frais, dans le but de permettre au système de gestion des ressources énergétiques décentralisées (SGRED) d'Hydro-Québec de communiquer avec l'onduleur. Le propriétaire de l'IPE doit aussi configurer son installation afin d'assurer une connectivité constante entre l'onduleur et le SGRED d'Hydro-Québec. Les raccordements du réseau de télécommunication à l'intérieur de l'IPE doivent être câblés. Une connexion sans-fil n'est pas autorisée pour des raisons de sécurité et de fiabilité.

8.1 Configuration des réglages de l'onduleur

Hydro-Québec peut modifier les réglages de protection en tension, de protection en fréquence, de régulation de la tension et de régulation de la fréquence de l'onduleur de l'IPE, manuellement ou dynamiquement, en tout temps et sans préavis, pour assurer la sécurité des employés d'Hydro-Québec ainsi que celle du public, la qualité de la tension et la continuité du service d'électricité.

8.2 Commande de limitation de la production

Hydro-Québec peut exiger de limiter la production de l'IPE, manuellement ou dynamiquement, en tout temps et sans préavis, pour corriger des contraintes de réseau ou lors de travaux.

8.3 Commande d'arrêt de la production

Hydro-Québec peut exiger l'arrêt de la production de l'IPE ou la déconnexion de l'IPE de son réseau, manuellement ou dynamiquement, en tout temps et sans préavis, en cas d'urgence, pour corriger des contraintes de réseau ou lors de travaux.

8.4 Mesurage de l'électricité

L'appareillage de mesure fourni par Hydro-Québec doit être un compteur communicant³ pour permettre au SGRED d'Hydro-Québec de maintenir une connectivité constante avec le compteur.

9 Production en mode îloté

Hydro-Québec ne permet pas la production en mode îloté sur les charges autres que celles du client ou de la cliente, pour les installations visées par cette norme (voir l'article 10).

³ Voir *Chapitre 3 – Mesurage de l'électricité des Conditions de service d'Hydro-Québec*

| | | |
|---|---|---|
| Titre de l'encadrement Exigences relatives au raccordement de la production décentralisée de 100 kW et moins utilisant des onduleurs certifiés au réseau de distribution basse tension d'Hydro-Québec | Numéro de l'encadrement E.12-07 | En vigueur le AAAA-MM-JJ 2025-07-10 |
|---|---|---|

10 Alimentation de secours

Le propriétaire de l'IPE peut utiliser son IPE comme alimentation de secours pour alimenter ses propres charges lors d'une panne d'électricité. Pour ce faire, son installation doit être conforme à toutes les conditions suivantes :

1. Il doit respecter l'article 15.2.5 *Protection pour groupe électrogène des Conditions de service d'électricité* d'Hydro-Québec. À cette fin, l'IPE doit être conçue de manière à permettre la mise hors service de l'onduleur tout en permettant l'alimentation des charges critiques par le réseau d'Hydro-Québec. Ainsi, un appareil de commutation muni d'un dispositif mécanique d'interverrouillage est requis si la mise hors service de l'onduleur empêche l'alimentation des charges critiques par le réseau d'Hydro-Québec. Cet appareil de commutation doit appartenir à l'une des quatre catégories suivantes (voir Figure 10, Annexe B) :
 - a. Appareil doté d'un dispositif mécanique d'interverrouillage⁴ ;
 - b. Interrupteur de sécurité à double bascule certifié CSA C22.2 n° 4 ou UL 98 ;
 - c. Commutateur de transfert manuel certifié CSA C22.2 n° 178.1 ou UL 1008 ;
 - d. Commutateur de transfert automatique certifié CSA C22.2 n° 178.1 ou UL 1008.
2. Si un commutateur de transfert manuel ou automatique est utilisé, la source de production de secours peut seulement être raccordée à la borne « urgence » du commutateur de transfert. Il est interdit de raccorder une source de production d'électricité à la borne « charge » du commutateur de transfert⁵ ;
3. Si l'IPE n'est pas dotée d'un DIM, l'onduleur doit être équipé de deux bornes de raccordement distinctes, l'une pour le raccordement au réseau de distribution et l'autre pour le raccordement aux charges critiques du client ou de la cliente. Chacune des bornes de raccordement doit être munie d'un point de branchement pour le fil de neutre ;
4. L'alimentation de secours de l'onduleur doit être réalisée exclusivement à partir d'une source en courant continu⁶ ;
5. Si une génératrice de secours est installée, Hydro-Québec exige que celle-ci soit dotée d'un appareil de commutation muni d'un dispositif d'interverrouillage mécanique. L'onduleur ne doit pas être utilisé comme appareil de commutation ;

⁴ Le dispositif mécanique d'interverrouillage doit être installé de manière permanente et ne doit pas pouvoir être retiré ou contourné par l'utilisateur final sans l'aide d'outils.

⁵ Le raccordement d'une source de production d'électricité à la borne « charge » du commutateur de transfert pourrait occasionner une fermeture hors synchronisme du commutateur, ce qui occasionnerait des surtensions et des dommages aux équipements du client ou de la cliente, à la source de production d'électricité et au réseau d'Hydro-Québec.

⁶ Les onduleurs multimodes ne sont pas certifiés conformément à la norme CSA C22.2 n° 178.1, *Transfer Switch Equipment*. Ils ne peuvent donc pas être utilisés pour raccorder une génératrice de secours dans les installations d'un client. Le fait de ne pas se conformer à cette directive peut entraîner des dommages à l'onduleur ou des blessures aux employés d'Hydro-Québec. Le client ou la cliente serait alors tenu responsable des dommages.

| | | |
|---|-------------------------|--------------------------|
| Titre de l'encadrement | Numéro de l'encadrement | En vigueur le AAAA-MM-JJ |
| Exigences relatives au raccordement de la production décentralisée de 100 kW et moins utilisant des onduleurs certifiés au réseau de distribution basse tension d'Hydro-Québec | E.12-07 | 2025-07-10 |

En supplément, lorsque l'IPE est dotée d'un DIM :

6. L'agencement de l'onduleur et du DIM doit être identique à celui décrit dans le manuel du fabricant ;
7. Si l'agencement de l'onduleur et du DIM correspond à la Figure 8 de l'Annexe B, le certificat qui démontre la conformité à la norme UL1741-SB en vertu de la section 5.4 c) doit attester de la conformité de l'onduleur et du DIM ;
8. Si l'agencement de l'onduleur et du DIM correspond à la Figure 9 de l'Annexe B, le certificat qui démontre la conformité à la norme UL1741-SB en vertu de la section 5.4 c) doit attester de la conformité de l'onduleur et du DIM. Le client ou la cliente doit aussi transmettre un certificat démontrant la conformité de l'onduleur et du DIM au « UL1741 CRD for multimode » lors de la demande de raccordement ;
9. Si l'agencement de l'onduleur et du DIM ne correspond ni à la Figure 8, ni à la Figure 9 de l'Annexe B, une analyse particulière d'Hydro-Québec sera requise. Il est possible que le raccordement ne soit pas autorisé.

| | | |
|---|---|---|
| Titre de l'encadrement Exigences relatives au raccordement de la production décentralisée de 100 kW et moins utilisant des onduleurs certifiés au réseau de distribution basse tension d'Hydro-Québec | Numéro de l'encadrement E.12-07 | En vigueur le AAAA-MM-JJ 2025-07-10 |
|---|---|---|

Historique des révisions

| Date (AAAA-MM-JJ) | Modification | Responsable (unité administrative) |
|-------------------|---|--|
| 2005/07/15 | Version initiale | Éric Le Courtois ing. (Orientations du réseau) |
| 2024/06/20 | Refonte complète | Dominique Boulé-Racine, ing. (Innovation du système énergétique – Croissance du réseau) |
| 2025/07/10 | Nouvelle section 5.6 <i>Affichage d'avertissement de sécurité</i> ; Mise à jour de la section 5.7 <i>Inspection et essai de vérification</i> ; Nouvelle section 5.10 <i>Démantèlement</i> ; Mise à jour de la section 10 <i>Alimentation de secours</i> ; Ajout de figures à l'Annexe B ; Nouvelle Annexe D et Annexe E. | Alexandre Gagné, ing. (Stratégies et projets d'innovation – Système énergétique) |

Suivi et authentification du document

Responsabilités

| |
|--|
| Responsable de l'application Tout le personnel de la direction – Conception intégrée et optimale du système énergétique |
|--|

Préparé par

| | | |
|--|-----------|--------------------------------------|
| Prénom et nom, titre et unité administrative des signataires de cette section Alexandre Gagné, ing. Ingénieur – Stratégies et projets d'innovation – Système énergétique | Signature | Date AAAA-MM-JJ 2025/07/04 |
|--|-----------|--------------------------------------|

Vérifié par

| | | |
|---|-----------|--------------------------------------|
| Prénom et nom, titre et unité administrative des signataires de cette section Philippe Venne, ing. Ingénieur – Stratégies et projets d'innovation – Système énergétique | Signature | Date AAAA-MM-JJ 2025/07/04 |
|---|-----------|--------------------------------------|

Approbation administrative

| | | |
|---|-----------|--------------------------------------|
| Prénom et nom, titre et unité administrative des signataires de cette section Michaël Fauchon Directeur – Solutions d'innovations appliquées et expertises sectorielles | Signature | Date AAAA-MM-JJ 2025/07/07 |
|---|-----------|--------------------------------------|

| | | |
|---|-------------------------|--------------------------|
| Titre de l'encadrement | Numéro de l'encadrement | En vigueur le AAAA-MM-JJ |
| Exigences relatives au raccordement de la production décentralisée de 100 kW et moins utilisant des onduleurs certifiés au réseau de distribution basse tension d'Hydro-Québec | E.12-07 | 2025-07-10 |

Collaboration

Prénom et nom, appellation d'emploi, nom de l'unité et domaine

Les membres du comité d'experts production décentralisée d'Hydro-Québec :

Steeve Beaulieu, ingénieur, Conception du réseau de distribution.
 David Bélanger, technicien, Conception du réseau de distribution.
 Dominique Boulé-Racine, ingénieure, Stratégies et projets d'innovation – Système énergétique
 David Cécire, ingénieur, Stratégies et projets d'innovation – Système énergétique
 Nicolas Côté, ingénieur, Conception du réseau de distribution.
 Eve Desharnais, technicienne, Conception du réseau de distribution.
 Xavier Champagne Gélinas, ingénieur, Conception du réseau de distribution.
 Jonathan Giroux, ingénieur, Conception du réseau de distribution.
 Charles Huppé, ingénieur, Conception du réseau de distribution.
 David Lafontaine, ingénieur, Conception du réseau de distribution.
 Simon Marcil-Masse, ingénieur, Conception du réseau de distribution.
 Cynthia Morneau, technicienne, Conception du réseau de distribution.
 François Noiseux, ingénieur, Stratégie et encadrement régionaux - Exploitation
 Martin Raymond, Chef, Conception du réseau de distribution.
 Mathieu Rohmer, ingénieur, Système énergétique de l'avenir.
 Yannick Roy, ingénieur, Évolution du système énergétique.
 Philippe Venne, ingénieur, Stratégies et projets d'innovation – Système énergétique

| Titre de l'encadrement | Numéro de l'encadrement | En vigueur le AAAA-MM-JJ |
|---|-------------------------|--------------------------|
| Exigences relatives au raccordement de la production décentralisée de 100 kW et moins utilisant des onduleurs certifiés au réseau de distribution basse tension d'Hydro-Québec | E.12-07 | 2025-07-10 |

Annexe A**Demande de raccordement d'équipements de production d'électricité au réseau d'Hydro-Québec**<https://www.hydroquebec.com/autoproduction/documentation.html>

| | | |
|---|---|---|
| Titre de l'encadrement Exigences relatives au raccordement de la production décentralisée de 100 kW et moins utilisant des onduleurs certifiés au réseau de distribution basse tension d'Hydro-Québec | Numéro de l'encadrement E.12-07 | En vigueur le AAAA-MM-JJ 2025-07-10 |
|---|---|---|

Annexe B

Schémas unifilaires typiques de raccordement

(À titre informatif)

Liste des Figures

| | |
|--|----|
| Figure 1 : Schéma de raccordement typique d'une IPE avec onduleur monophasé à 120/240 V | 23 |
| Figure 2 : Schéma de raccordement typique d'une IPE avec onduleur triphasé 347/600 | 24 |
| Figure 3 : Schéma de raccordement typique avec onduleur multimode en amont du panneau électrique dans une installation 120/240 V | 25 |
| Figure 4 : Schéma de raccordement typique avec onduleur multimode avec panneau de génératrice pour une installation 120/240 V | 26 |
| Figure 5 : Schéma de raccordement typique d'un onduleur multimode avec un panneau de distribution secondaire pour une installation 120/240 V | 27 |
| Figure 6 : Schéma de raccordement typique avec onduleur multimode en amont du panneau de distribution dans une installation 120/240 V munie d'un groupe électrogène | 28 |
| Figure 7 : Schéma de raccordement typique avec onduleur multimode en aval du panneau de distribution principal dans une installation 120/240 V munie d'un groupe électrogène | 29 |
| Figure 8 : Schéma de raccordement typique d'une IPE avec DIM en amont du panneau de distribution principale | 30 |
| Figure 9 : Schéma de raccordement typique d'une IPE avec DIM en amont du panneau de distribution principal | 31 |
| Figure 10 : Exemples d'appareil de commutation muni d'un dispositif mécanique d'interverrouillage | 32 |

ATTENTION

Les figures présentées à l'Annexe B sont à titre indicatif seulement. Elles ne doivent pas être utilisées comme instructions définitives pour la conception, l'installation ou la construction d'une IPE. Le client, la cliente ou son mandataire demeure responsable de l'implantation et du fonctionnement de l'IPE ainsi que des problématiques et perturbations qu'elle pourrait causer.

| | | |
|---|---|---|
| Titre de l'encadrement Exigences relatives au raccordement de la production décentralisée de 100 kW et moins utilisant des onduleurs certifiés au réseau de distribution basse tension d'Hydro-Québec | Numéro de l'encadrement E.12-07 | En vigueur le AAAA-MM-JJ 2025-07-10 |
|---|---|---|

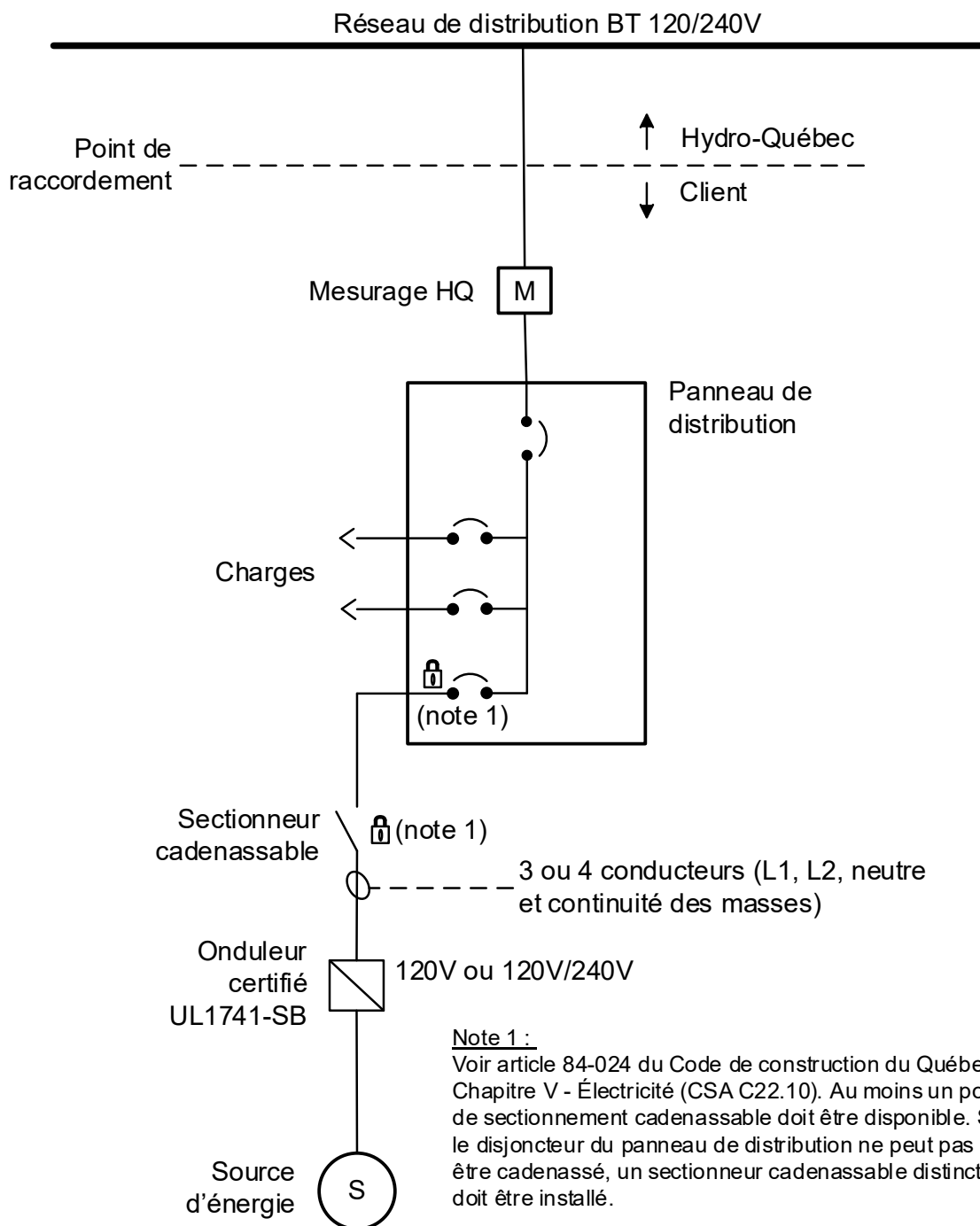


Figure 1 : Schéma de raccordement typique d'une IPE avec onduleur monophasé à 120/240 V

| | | |
|---|---|---|
| Titre de l'encadrement Exigences relatives au raccordement de la production décentralisée de 100 kW et moins utilisant des onduleurs certifiés au réseau de distribution basse tension d'Hvdro-Québec | Numéro de l'encadrement E.12-07 | En vigueur le AAAA-MM-JJ 2025-07-10 |
|---|---|---|



| | | |
|---|---|---|
| Titre de l'encadrement Exigences relatives au raccordement de la production décentralisée de 100 kW et moins utilisant des onduleurs certifiés au réseau de distribution basse tension d'Hydro-Québec | Numéro de l'encadrement E.12-07 | En vigueur le AAAA-MM-JJ 2025-07-10 |
|---|---|---|

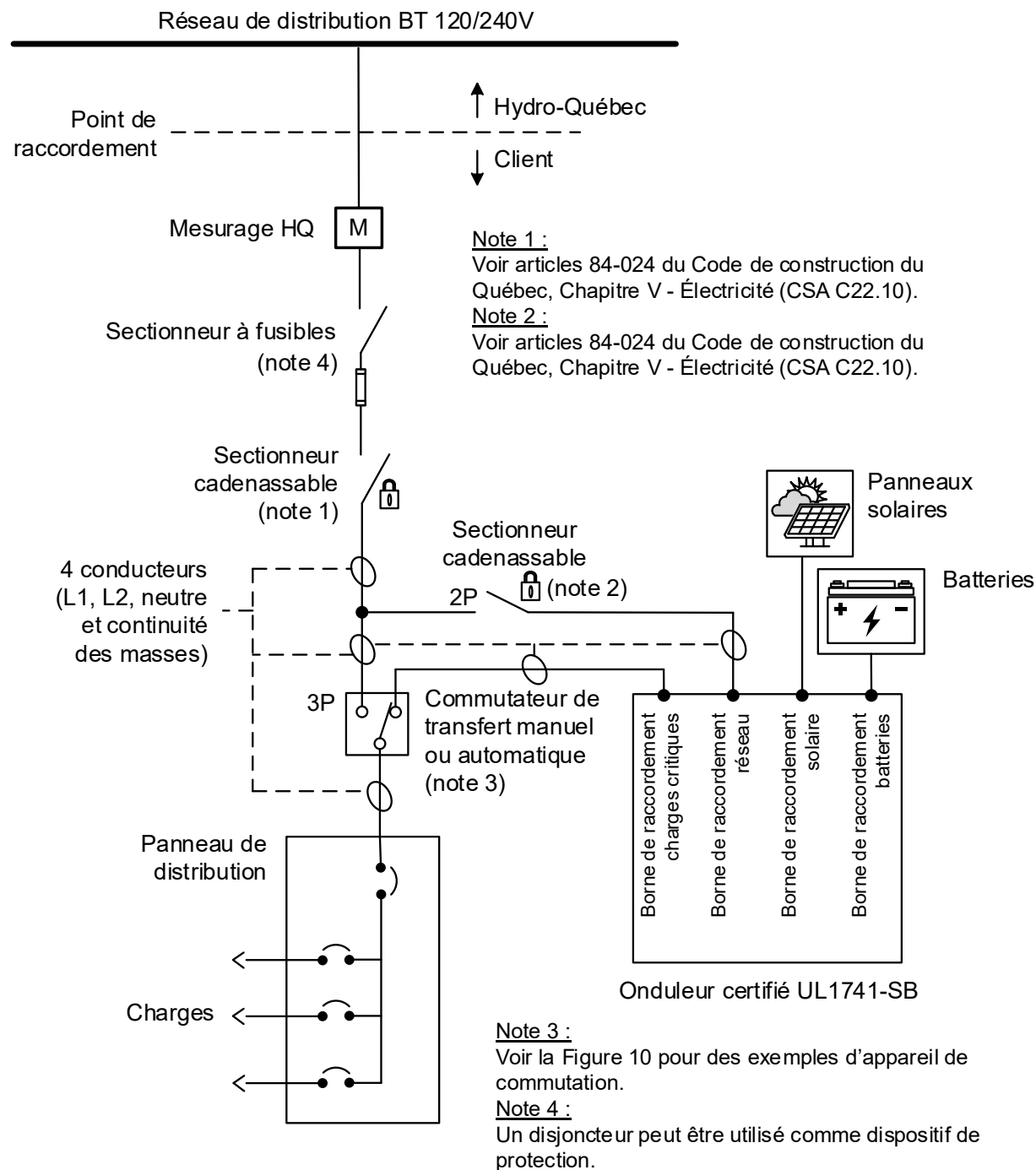


Figure 3 : Schéma de raccordement typique avec onduleur multimode en amont du panneau électrique dans une installation 120/240 V

| | | |
|---|-------------------------|---------------------------------|
| Titre de l'encadrement | Numéro de l'encadrement | En vigueur le |
| Exigences relatives au raccordement de la production décentralisée de 100 kW et moins utilisant des onduleurs certifiés au réseau de distribution basse tension d'Hydro-Québec | E.12-07 | AAAA-MM-JJ 2025-07-10 |

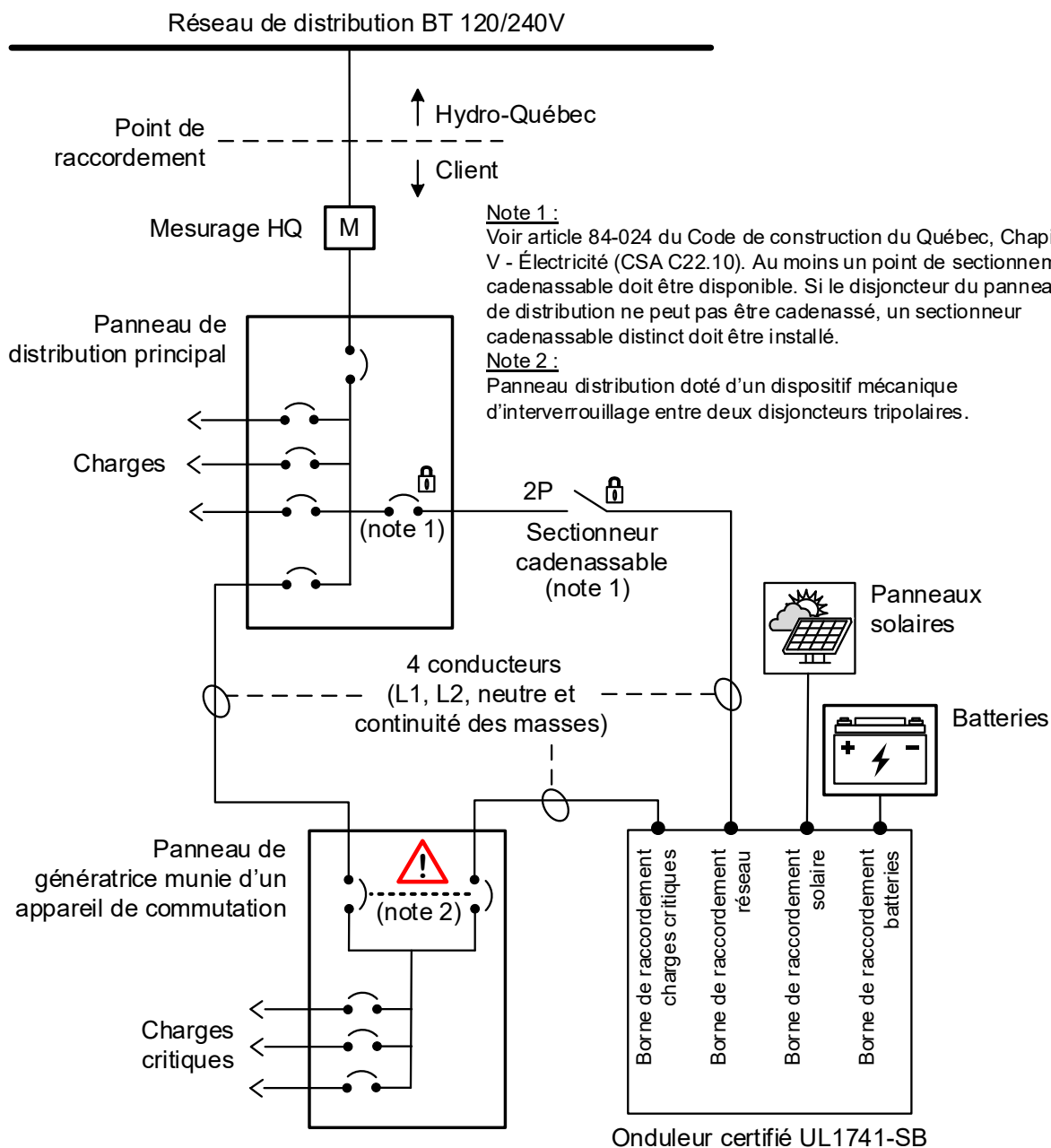


Figure 4 : Schéma de raccordement typique avec onduleur multimode avec panneau de génératrice pour une installation 120/240 V

| | | |
|---|---|---|
| Titre de l'encadrement Exigences relatives au raccordement de la production décentralisée de 100 kW et moins utilisant des onduleurs certifiés au réseau de distribution basse tension d'Hydro-Québec | Numéro de l'encadrement E.12-07 | En vigueur le AAAA-MM-JJ 2025-07-10 |
|---|---|---|

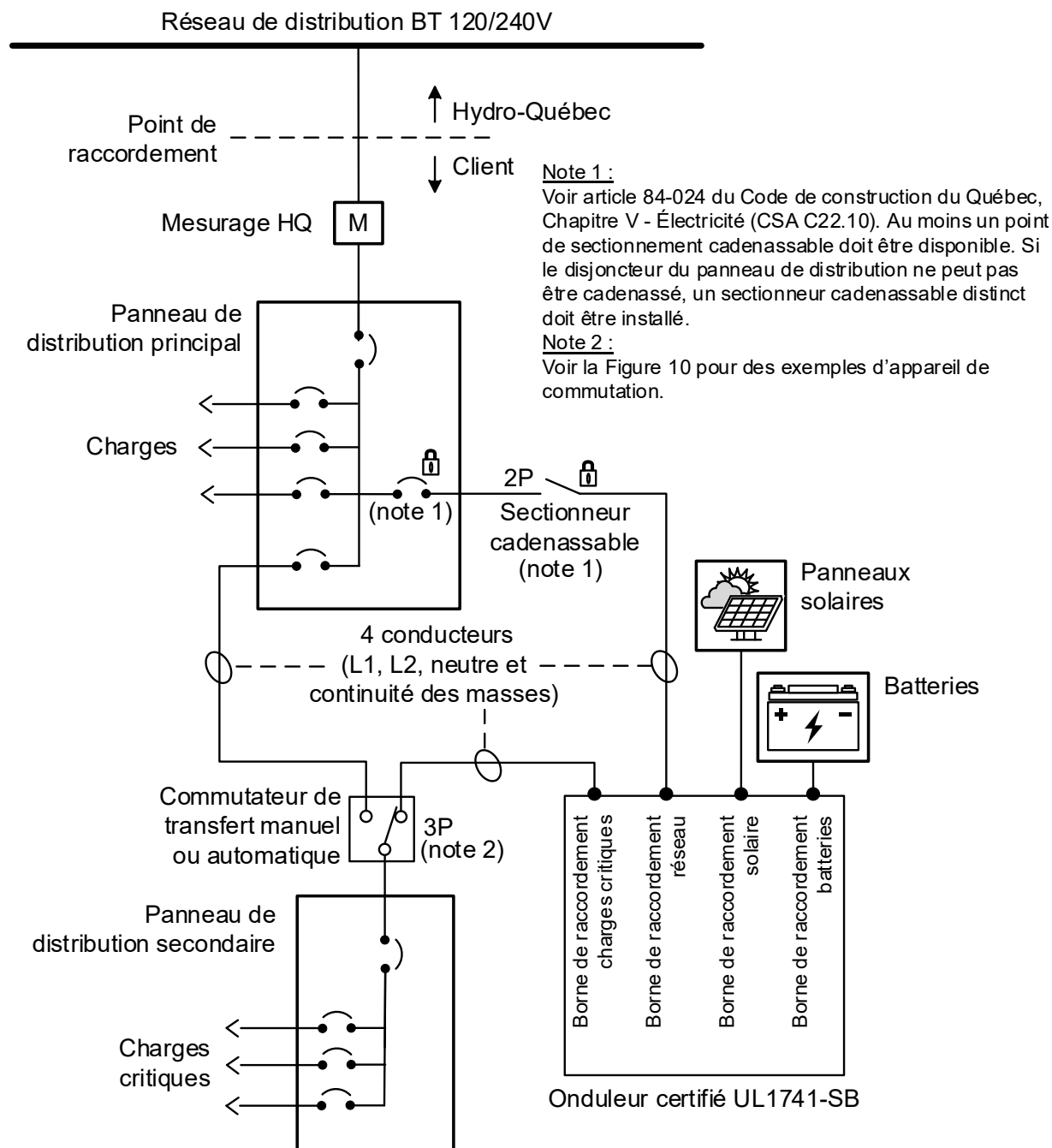


Figure 5 : Schéma de raccordement typique d'un onduleur multimode avec un panneau de distribution secondaire pour une installation 120/240 V

| | | |
|---|-------------------------|---------------------------------|
| Titre de l'encadrement | Numéro de l'encadrement | En vigueur le |
| Exigences relatives au raccordement de la production décentralisée de 100 kW et moins utilisant des onduleurs certifiés au réseau de distribution basse tension d'Hydro-Québec | E.12-07 | AAAA-MM-JJ 2025-07-10 |

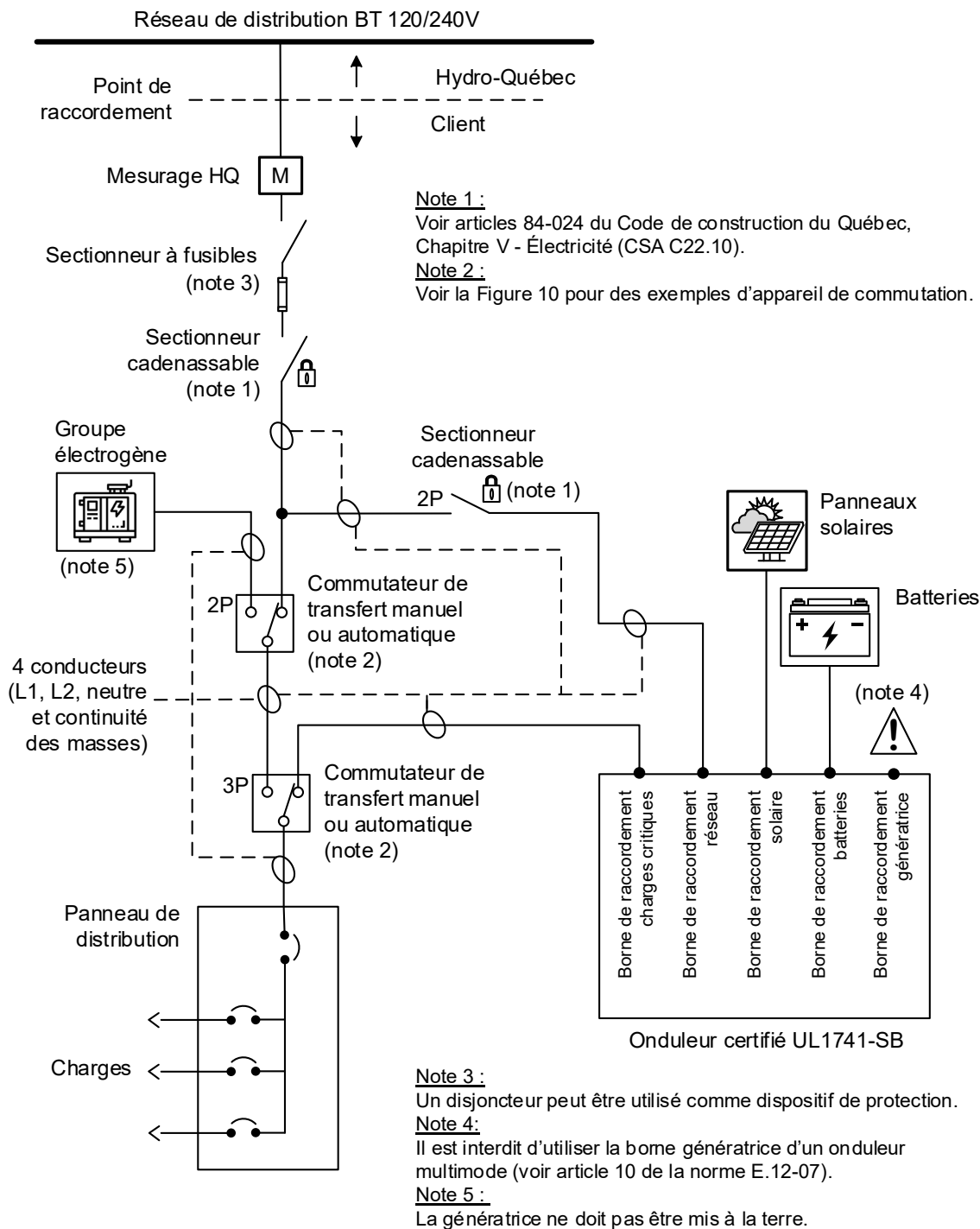


Figure 6 : Schéma de raccordement typique avec onduleur multimode en amont du panneau de distribution dans une installation 120/240 V munie d'un groupe électrogène

| | | |
|---|---|---|
| Titre de l'encadrement Exigences relatives au raccordement de la production décentralisée de 100 kW et moins utilisant des onduleurs certifiés au réseau de distribution basse tension d'Hydro-Québec | Numéro de l'encadrement E.12-07 | En vigueur le AAAA-MM-JJ 2025-07-10 |
|---|---|---|

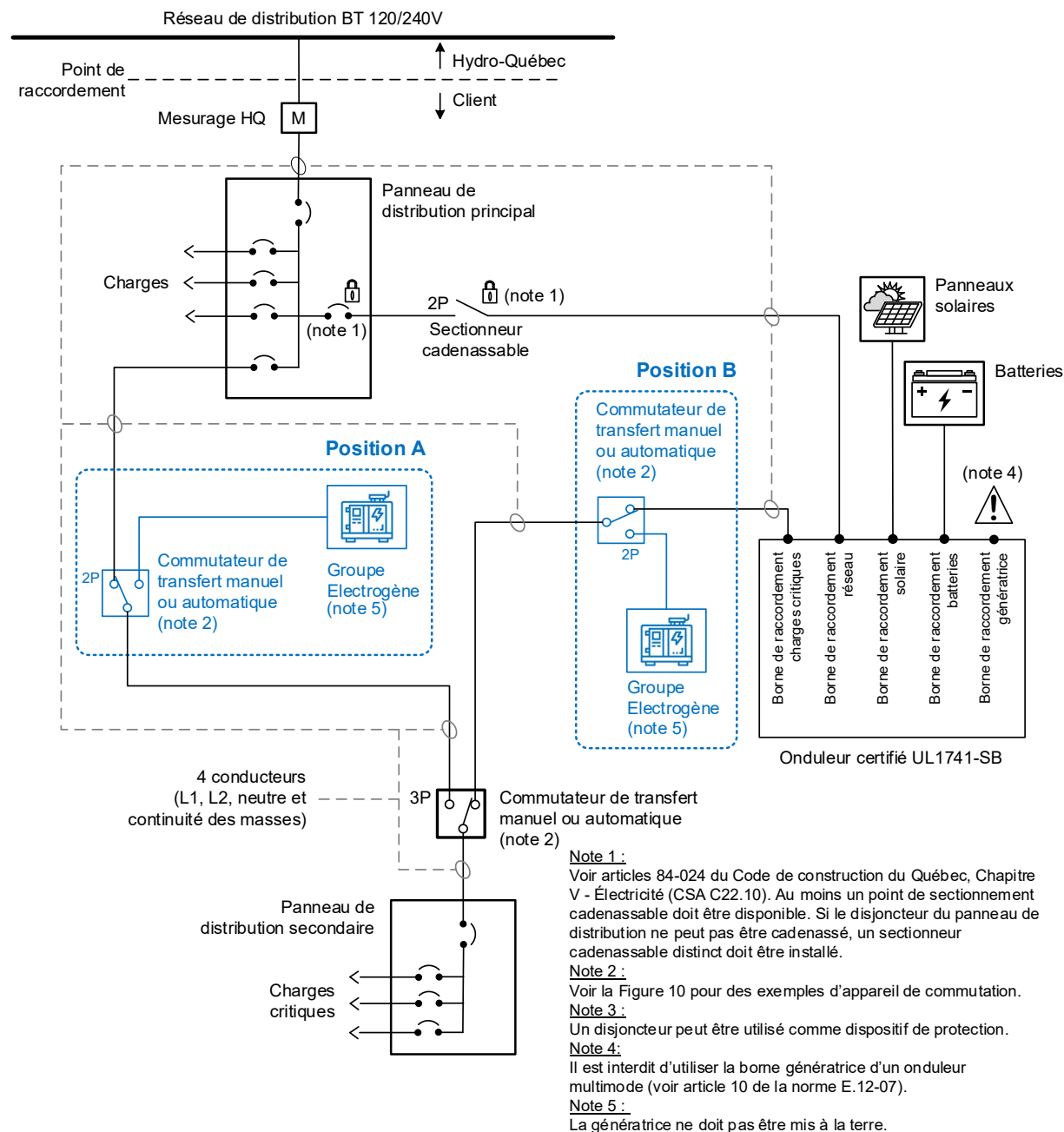
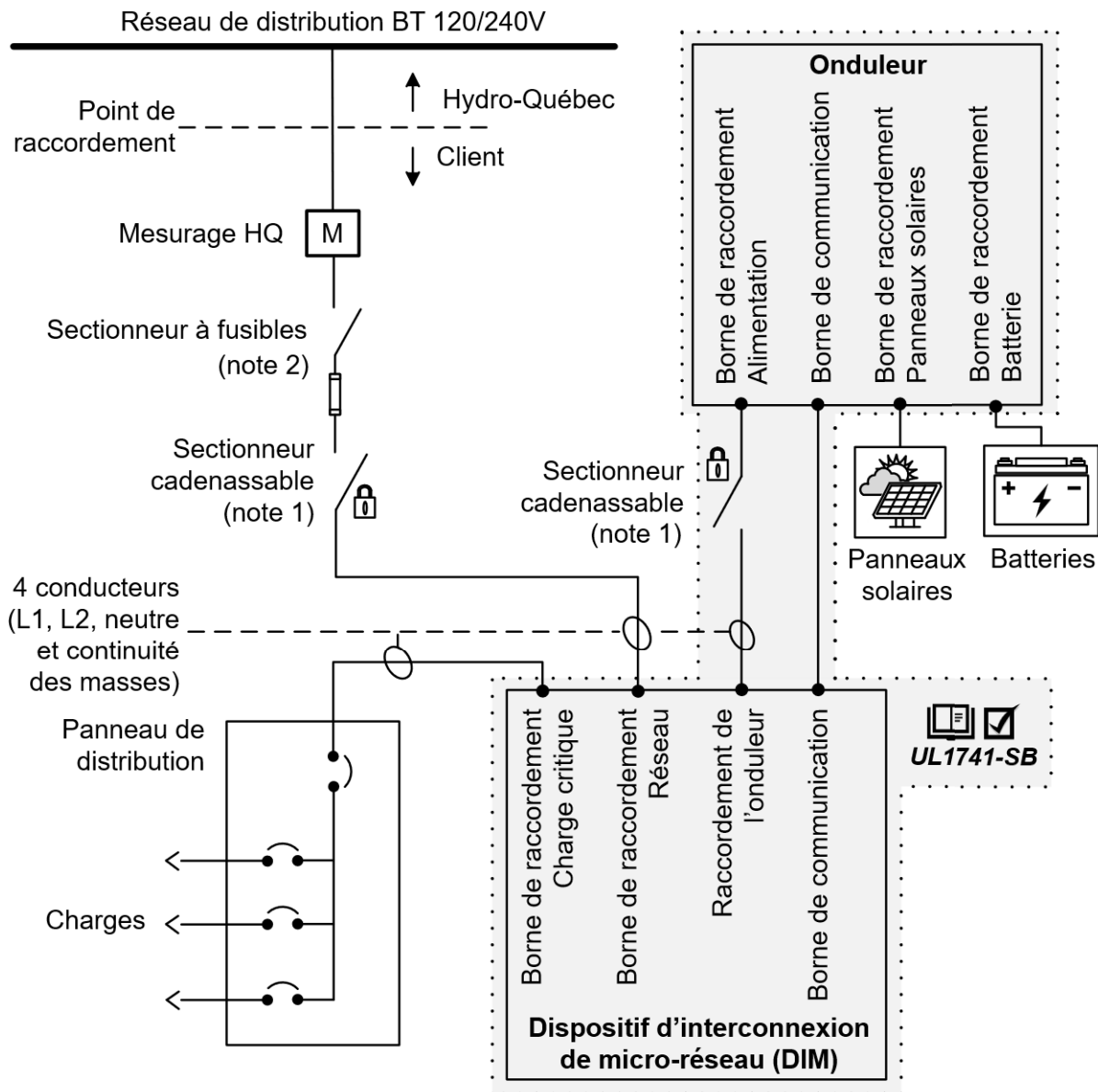


Figure 7 : Schéma de raccordement typique avec onduleur multimode en aval du panneau de distribution principal dans une installation 120/240 V munie d'un groupe électrogène

| | | |
|---|---|---|
| Titre de l'encadrement Exigences relatives au raccordement de la production décentralisée de 100 kW et moins utilisant des onduleurs certifiés au réseau de distribution basse tension d'Hydro-Québec | Numéro de l'encadrement E.12-07 | En vigueur le AAAA-MM-JJ 2025-07-10 |
|---|---|---|



Note 1 :

Voir articles 84-024 du Code de construction du Québec, Chapitre V - Électricité (CSA C22.10).
 Un disjoncteur cadenassable peut être utilisé comme dispositif de sectionnement.

Note 2 :

Un disjoncteur peut être utilisé comme dispositif de protection.

Figure 8 : Schéma de raccordement typique d'une IPE avec DIM en amont du panneau de distribution principale

| | | |
|---|---|---|
| Titre de l'encadrement Exigences relatives au raccordement de la production décentralisée de 100 kW et moins utilisant des onduleurs certifiés au réseau de distribution basse tension d'Hydro-Québec | Numéro de l'encadrement E.12-07 | En vigueur le AAAA-MM-JJ 2025-07-10 |
|---|---|---|

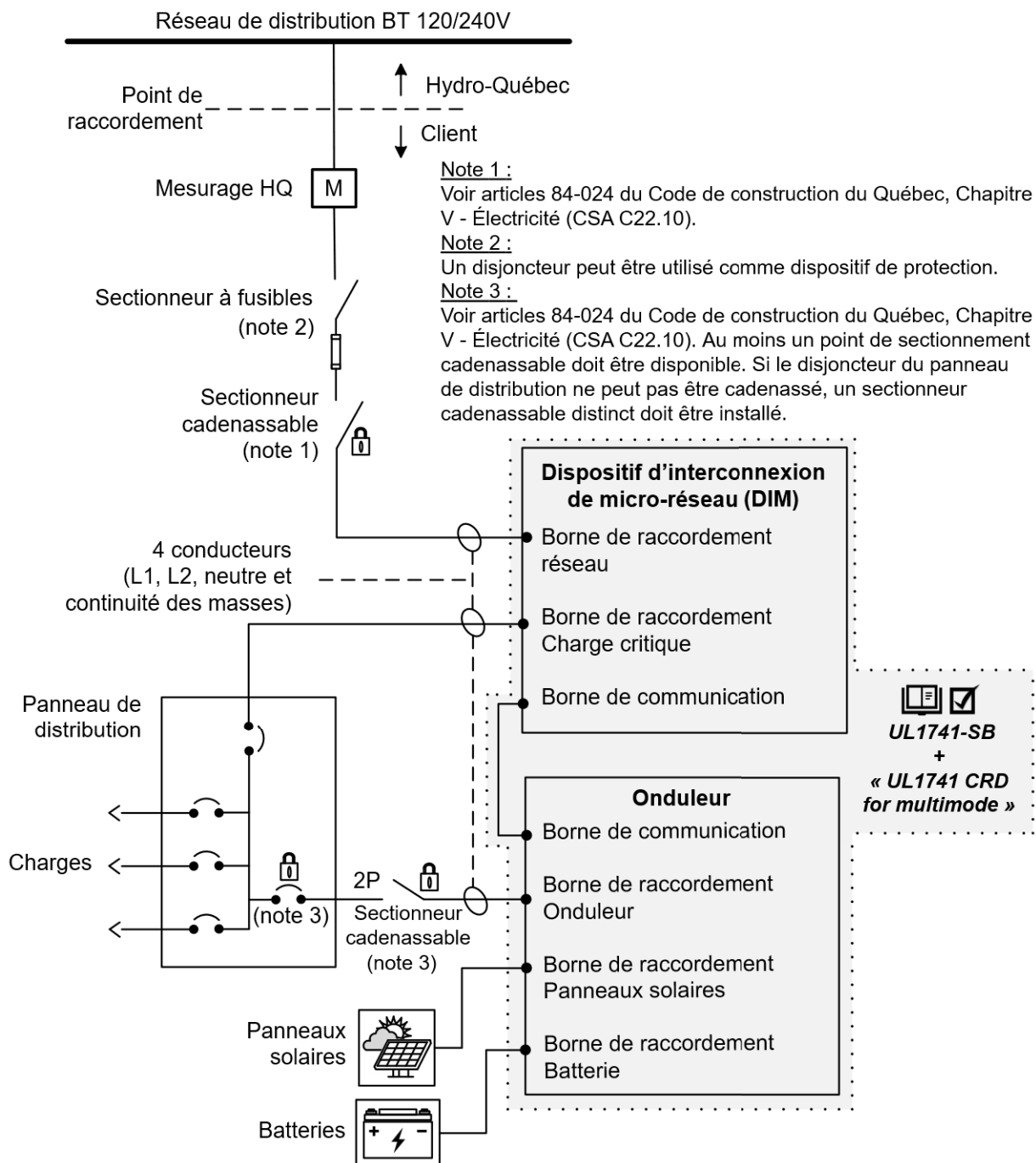
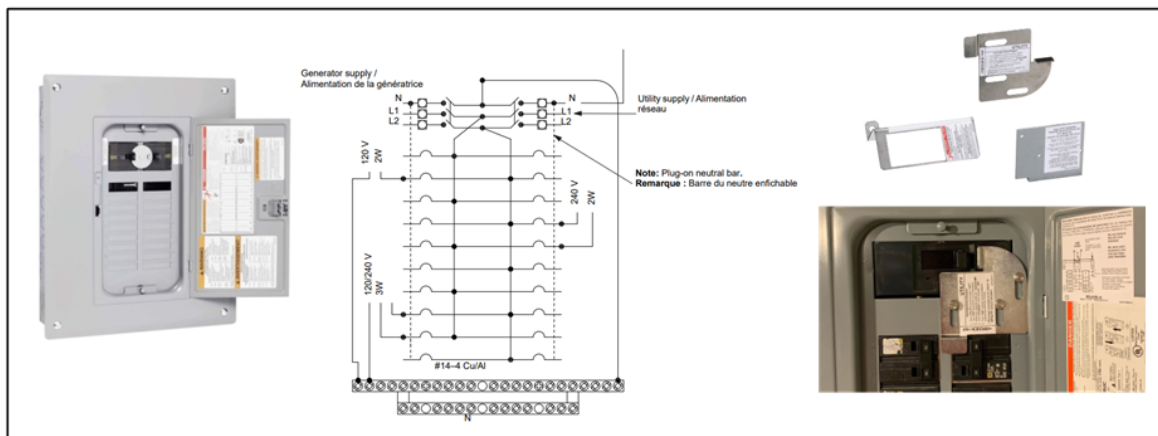


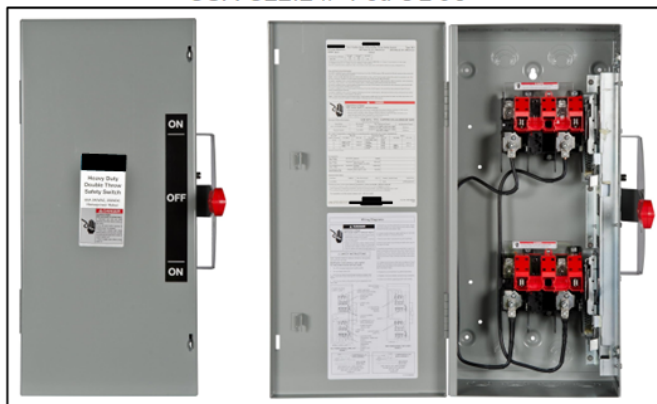
Figure 9 : Schéma de raccordement typique d'une IPE avec DIM en amont du panneau de distribution principal

| | | |
|---|---|---|
| Titre de l'encadrement Exigences relatives au raccordement de la production décentralisée de 100 kW et moins utilisant des onduleurs certifiés au réseau de distribution basse tension d'Hydro-Québec | Numéro de l'encadrement E.12-07 | En vigueur le AAAA-MM-JJ 2025-07-10 |
|---|---|---|

(a) Appareil doté d'un dispositif mécanique d'interverrouillage



(b) Interrupteur de sécurité à double bascule certifié CSA C22.2 n° 4 ou UL 98



(c) Commutateur de transfert manuel certifié CSA C22.2 n° 178.1 ou UL 1008



(d) Commutateur de transfert automatique certifié CSA C22.2 n° 178.1 ou UL 1008



Figure 10 : Exemples d'appareil de commutation muni d'un dispositif mécanique d'interverrouillage

| Titre de l'encadrement | Numéro de l'encadrement | En vigueur le AAAA-MM-JJ |
|---|-------------------------|--------------------------|
| Exigences relatives au raccordement de la production décentralisée de 100 kW et moins utilisant des onduleurs certifiés au réseau de distribution basse tension d'Hydro-Québec | E.12-07 | 2025-07-10 |

Annexe C

Rapport de vérification des onduleurs de faible puissance visés par la norme E.12-07 d'Hydro-Québec

<https://www.hydroquebec.com/data/cmeq/pdf/rapport-verification-onduleurs.pdf>

| | | |
|---|---|---|
| Titre de l'encadrement Exigences relatives au raccordement de la production décentralisée de 100 kW et moins utilisant des onduleurs certifiés au réseau de distribution basse tension d'Hydro-Québec | Numéro de l'encadrement E.12-07 | En vigueur le AAAA-MM-JJ 2025-07-10 |
|---|---|---|

Annexe D

Exemples d'étiquettes et d'avertissements de sécurité

(À titre informatif)

Liste des Figures

| | |
|--|----|
| Figure 1 : Avertissement de présence d'une IPE | 35 |
| Figure 2 : Avertissement à apposer sur point de sectionnement de l'IPE | 35 |

| | | |
|---|---|---|
| Titre de l'encadrement Exigences relatives au raccordement de la production décentralisée de 100 kW et moins utilisant des onduleurs certifiés au réseau de distribution basse tension d'Hydro-Québec | Numéro de l'encadrement E.12-07 | En vigueur le AAAA-MM-JJ 2025-07-10 |
|---|---|---|



Figure 1 : Avertissement de présence d'une IPE



Figure 2 : Avertissement à apposer sur point de sectionnement de l'IPE

| | | |
|---|---|---|
| Titre de l'encadrement Exigences relatives au raccordement de la production décentralisée de 100 kW et moins utilisant des onduleurs certifiés au réseau de distribution basse tension d'Hydro-Québec | Numéro de l'encadrement E.12-07 | En vigueur le AAAA-MM-JJ 2025-07-10 |
|---|---|---|

Annexe E

(À titre informatif)

Liste de vérification des éléments principaux d'une IPE

- ☐ Pas de transformateur de puissance entre l'onduleur et le point de raccordement du client ou de la cliente
- ☐ Puissance maximale totale de 40 kW pour un raccordement à 120/240V ou de 100 kW pour un raccordement à 347/600V (section 5.1)
- ☐ Onduleur certifié UL1741-SB et IEEE 2030.5 (section 6.1 et section 8)
- ☐ Raccordement du fil de neutre à la borne de neutre de l'onduleur (section 6.4)
- ☐ Réglages de protection en tension et en fréquence de l'onduleur conformes (section 7)
- ☐ Dispositif de sectionnement cadenassable en amont de l'IPE (art. 84-024 du *Code de construction du Québec*, Chapitre V – Électricité (CSA C22.10))
- ☐ Affichage des avertissements de sécurité (section 5.6)

En supplément, si l'IPE agit comme alimentation de secours (section 10) :

- ☐ La mise hors service de l'onduleur permet l'alimentation des charges critiques par le réseau d'Hydro-Québec
- ☐ Raccordement de la source de production de secours à la borne « urgence » du commutateur de transfert si requis
- ☐ Si l'IPE n'est pas doté d'un DIM, deux bornes de raccordement distinctes sont présentes au niveau de l'onduleur
- ☐ Utilisation d'une source de courant continu pour l'alimentation de secours
- ☐ Si une génératrice est installée, celle-ci n'est pas raccordé sur la borne génératrice de l'onduleur et un appareil de commutation est présent (Figure 10 de l'Annexe B)

En supplément, lorsque l'IPE est dotée d'un DIM (section 10) :

- ☐ L'onduleur et le DIM sont certifiés UL1741-SB
- ☐ L'onduleur et le DIM sont raccordés tels que décrits dans le manuel du fabricant
- ☐ La certification au « UL1741 CRD for multimode » a été transmise lors de la demande de raccordement si l'onduleur et le DIM sont installés comme dans la Figure 9