



Prêt pour le SOLAIRE

pour chauffe-eau solaire
domestique et installations
photovoltaïques

TABLE DES MATIÈRES

- I** Introduction et principaux avantages des maisons prêtes à accueillir une installation à l'énergie solaire
- II** **Spécifications techniques**
- III** Renseignements supplémentaires
- IV** À quoi s'attendre d'une maison prête à accueillir une installation à l'énergie solaire?
- V** Liste de vérification et déclaration du constructeur

N° de cat. M144-241/2013F-PDF (En ligne)
ISBN 978-0-660-20650-9

© Sa Majesté la Reine du chef du Canada, 2013

Also available in English under the title: “Solar Ready” in Canada

INTRODUCTION ET PRINCIPAUX AVANTAGES

Les présentes directives « Prêt pour le solaire » précisent un certain nombre de facteurs liés à la conception et aux modifications possibles que peuvent apporter les constructeurs aux maisons unifamiliales et jumelées en vue de permettre l'installation d'un système de chauffage solaire. Les considérations de conception et des modifications devraient inclure les éléments suivants: l'espace du toit, conduits de CESD et de solaire PV, raccords de plomberie au chauffe-eau existant, une prise d'électricité, une surface de travail et un espace mural dans le local mécanique. Les considérations relatives aux charges structurales ne font pas partie du champ d'application des directives « Prêt pour le solaire ».

Les directives visent à être simple et peu coûteuses à mettre en œuvre, tout en permettant d'importantes économies de coûts d'installation si le propriétaire choisi d'installer un système solaire complet dans le future. Les directives « Prêt pour le solaire » visent spécifiquement l'installation de chauffe-eau solaire domestiques (CESD) et/ou d'installations photovoltaïques (PV) mis à l'essai et/ou accrédités conformément aux normes d'essai pertinentes de l'Association canadienne de normalisation (CSA) et installés par des installateurs accrédités. Pour obtenir de plus amples renseignements sur les normes d'essai de la CSA et sur les installateurs accrédités, voir la section III, Partie 8.

Se reporter à la section VI pour obtenir des explications sur le rendement prévu des CESD et/ou des installations PV pour les maisons prêtes à accueillir une installation à l'énergie solaire.

Les présentes directives visent à accroître la sensibilisation des constructeurs et des consommateurs à l'énergie solaire.

Les avantages d'une maison prête à accueillir une installation à l'énergie solaire :

- pour les propriétaires, il s'agit d'économies sur l'installation éventuelle d'un CESD et/ou d'une installation PV tout en augmentant la valeur de la maison;
- pour les constructeurs, il s'agit d'outils fournis leur donnant un moyen peu coûteux et écologique pour améliorer les nouvelles maisons;
- pour les fabricants et les installateurs, il s'agit d'encourager le marché à adopter les systèmes à énergie solaire.

Des renseignements sur le programme « Prêt pour le solaire » sont disponibles sur le site Internet de NRCan au : rncan-nrcan.gc.ca. Les constructeurs devraient s'assurer qu'ils fonctionnent avec la version la plus récente.

CONTEXTE DU PROGRAMME « PRÊT POUR LE SOLAIRE » : Ressources naturelles Canada, en collaboration avec l'Association des industries solaires du Canada, a élaboré les spécifications techniques des présentes directives « Prêt pour le solaire », en parallèle avec des projets-pilotes, dirigé par plusieurs constructeurs, qui a fourni l'occasion de démontrer le concept. Les projets-pilotes a permis de constater que des modifications de conception simples et peu coûteuses, apportées dès le début de la conception et lors de la phase de construction d'une nouvelle maison, permettraient aux propriétaires de faire d'importantes économies lors de l'installation éventuelle d'un système de CESD.

II SPÉCIFICATIONS TECHNIQUES

Chacune des exigences suivantes devrait être réalisée par le constructeur. Pour de plus amples renseignements, voir la section III.

1. Toiture

Le constructeur devrait :

- 1.1 indiquer sur les plans de la maison une surface dégagée, d'au moins 3,7 m (12 pi) x 3,1 m (10 pi) (exempte de cheminée, d'évent de toit, de lanterneau, de pignon et d'autres saillies; elle ne devrait pas être ombragée par les éléments du bâtiment, les bâtiments avoisinants ni les arbres matures, et ce, à tout moment de l'année);
- 1.2 s'assurer que la surface du toit mentionnée en 1.1 a une orientation s'étendant de l'est à l'ouest selon des angles d'azimut compris entre 90° et 270° par rapport au nord vrai;
- 1.3 s'assurer que la surface du toit mentionnée en 1.1 est située sous le faîte du toit (d'un toit en pente), qu'elle ne se prolonge pas au-delà des bordures de toit et qu'elle est située au-dessus de l'espace délimité par les murs (à distance des parties en surplomb);
- 1.4 envisager de donner au toit la pente recommandée (non exigée, voir la section III, partie 1) de 5/12 à 18/12, correspondant aux angles entre 23° et 56° par rapport à l'horizontale (0°).

NOTA: *Les considérations relatives aux charges structurales ne font pas partie du champ d'application des directives « Prêt pour le solaire ». Les constructeurs peuvent désirer s'assurer que la structure du toit telle que conçue non seulement respecte toutes les exigences pertinentes des codes de construction, mais aussi peut supporter toutes les charges additionnelles associées aux systèmes à énergie solaire. Veuillez consulter le commentaire à ce sujet à la section III, partie I, « Chargement ». Les constructeurs peuvent également consulter les autorités responsables des codes de construction pour des directives concernant l'installation de systèmes à énergie solaire sur des toits.*

2. Conduits PV

- 2.1 Pour préparer pour une installation PV, le constructeur devrait installer un conduit PV d'au moins 2,5 cm (1 po) de diamètre nominal constitué d'un conduit métallique rigide ou flexible, d'un conduit en PVC rigide, d'un conduit métallique flexible étanche aux liquides ou d'un tube électrique métallique (conformément aux exigences relatives aux canalisations de la section 12 du Code canadien de l'électricité, Première partie). Le conduit devrait être continu à partir d'un emplacement accessible du comble ou du toit jusqu'à l'espace mural désigné pour la quincaillerie électrique PV (continu, droit dans la mesure du possible; courbures/coudes acceptés).

Référence : Les installations PV et le code canadien de l'électricité, CanSIA, 2004, Section 8.8 (anglais)

3. Conduits de CESD

- 3.1 Idéalement, le constructeur devrait installer deux conduits de 7,6 cm (3 po) de diamètre nominal ou au moins deux conduits de 5,1 cm (2 po) de diamètre nominal ou un conduit de 10,2 cm (4 po) de diamètre nominal disposés de manière droite et continue (les courbes très légères sont acceptées; les coudes ne le sont pas). Le ou les conduits devraient raccorder un emplacement accessible du comble ou du toit à un emplacement choisi dans le local mécanique et ils devraient être solidement fixés. Ces conduits devraient être entièrement installés à l'intérieur de l'enveloppe de la maison (à l'exception de la terminaison sur le toit, le cas échéant)

- 3.2 Les matériaux des conduits pour tuyaux devraient être choisis en tenant compte de la température maximale et de la pression dans les systèmes de CESD (tuyau conforme à la norme ASTM D1785, annexes 40, 80 ou 120 sont acceptables). **Référence : Norme CSA F383-08, Section 7.**

NOTA: La plupart des conduits en PVC, de série 40, 80 ou 120 qui respectent la norme ASTM D1785 ont une température de service maximale de 60 °C (140 °F) et un point de fusion de 93 °C (200 °F). Ces températures nominales peuvent être dépassées advenant l'installation d'un système de CESD à tubes sous vide un conduit qui traverse l'isolant du comble. Cette préoccupation dépasse la portée des présentes directives. Cependant, si une telle situation se présente ou est prévue, il est recommandé que l'installateur mette en place un manchon de conduit dont le diamètre est d'au moins 2,5 cm (1 po) supérieur à celui du conduit existant avec un écarteur adéquat de manière à maintenir un espace d'air entre le conduit dans lequel se trouve le tuyau solaire et l'isolant du comble.

Le nombre et le format des conduits devraient être prescrits dans la liste de vérification « Prêt pour le solaire ».

EXCEPTION DE CONCEPTION :

Dans les cas où il n'est pas possible d'installer des conduits droits et continus, les constructeurs devraient envisager l'installation de tronçons de tuyauterie de CESD complets conformément aux spécifications prescrites dans l'annexe 1, Tronçons de tuyauterie de CESD.

4. Points d'aboutissement des conduits

Combles (s'il y a lieu)

- 4.1A. Une espace de travail devrait être prévue autour des extrémités des conduits dans le comble; il faut laisser 15,2 cm (6 po) au-dessus de l'isolant du comble; un dégagement vertical d'environ 45,7 cm (18 po) entre les extrémités du ou des conduits/tuyaux solaires et la sous-face du support du toit est suffisant.
- 4.2A. Comme c'est le cas pour toutes les éléments en saillie dans le comble, les conduits PV et de CESD aboutissant dans le comble devraient être étanchés adéquatement autour du point de pénétration dans le comble et ils devraient être bouchés afin de maintenir l'étanchéité à l'air et la résistance au feu de la maison.

Toit (pour les maisons sans combles – plafond cathédrale)

- 4.1R. Comme c'est le cas pour toutes les éléments faisant saillie sur le toit, les conduits PV et de CESD aboutissant sur le toit devraient être étanchés et recouverts d'un solin au droit du point de pénétration sur le toit à l'aide d'un manchon ou d'une souche en caoutchouc ou en métal anticorrosion, avec une garniture autour des conduits, qui devrait être bouché afin de demeurer étanche à l'air et à l'eau. Si des conduits de CESD ou de PV traversent le comble mais se terminent sur le toit, les points de pénétration dans le comble devraient être étanchés adéquatement afin que la maison demeure étanche à l'air. **Référence : Norme CSA F383-08, alinéa 9.1**

Local mécanique

- 4.1M. Les conduits pour CESD et PV devraient être adéquatement étanchés aux points de pénétration dans le local mécanique et ils devraient être obturés et scellés afin de maintenir la résistance au feu de la maison.
- 4.2M. Comme dans le cas du comble, il devrait y avoir une espace de travail allouée autour des points d'aboutissement des conduits dans le local mécanique. Pour les conduits du CESD, il faut un dégagement vertical de 10,2 cm (4 po) entre le point d'aboutissement et tout élément bloquant le passage (p. ex. poutre en I); et un dégagement horizontal de 30,5 cm (12 po) dans une direction sera suffisant pour permettre aux éventuels installateurs d'avoir accès aux conduits et de cintrer les tronçons de tuyaux solaires, au besoin.

4.3M. Pour les conduits PV, prévoir un dégagement vertical de 5 cm (2 po) entre le point d'aboutissement et tout élément bloquant le passage (p. ex. une poutre en I de sous-sol); un dégagement horizontal de 15,2 cm (6 po) dans une direction sera suffisant pour permettre aux éventuels installateurs d'avoir accès aux conduits et d'y insérer le câblage, au besoin.

5. Plomberie, mécanique et électricité

Raccords de plomberie au chauffe-eau domestique existant

Les exigences suivantes s'appliquent aux chauffe-eau à réservoir conventionnels, aux chauffe-eau instantanés et aux chaudières avec boucle de chauffage d'eau domestique. Voir l'exemple 3 à la section III, partie 5, visant les raccords de plomberie des chauffe-eau à réservoir solaire (systèmes à vidange autonome).

- 5.1. Deux raccords en T en cuivre (certifiés selon la norme ASTM) devraient être installés sur la conduite d'arrivée d'eau froide du chauffe-eau.
- 5.2. Un robinet à tournant sphérique en cuivre ou en bronze (certifié selon la norme ASTM) devrait être installé sur le tuyau entre les raccords en T et mis en position « ouvert ».
- 5.3. Deux robinets à tournant sphérique en cuivre ou en bronze (certifiés selon la norme ASTM), mis en position « fermé », devraient être raccordés aux deux raccords en T, mentionnés à l'alinéa 5.1, par un court tuyau en cuivre.
- 5.4. Deux robinets à tournant sphérique, mentionnés à l'alinéa 5.3, devraient être bouchés afin de prévenir les fuites advenant que le propriétaire ouvre les robinets par accident.

Superficie de plancher dans le local mécanique pour l'éventuelle installation d'un réservoir de stockage pour CESD

- 5.5. Une superficie de plancher devrait être allouée dans le local mécanique afin de permettre l'éventuelle installation d'un réservoir de stockage pour CESD. La superficie de plancher devra être de 91,4 cm (36 po) x 91,4 cm (36 po) avec une hauteur libre de 182,9 cm (72 po) et des limites de charge de calcul permettant de supporter un poids d'au moins 453,6 kg (1 000 lb); elle devrait être située le plus près possible du chauffe-eau domestique existant, de manière à ce que le réservoir installé ne bloque pas les entrées, les corridors et les issues d'urgence et qu'il ne réduise pas l'accès aux électroménagers, à la plomberie ou au matériel de chauffage, ventilation et conditionnement de l'air (CVCA).

Référence : Norme CSA F383-08, Section 6.

EXCEPTION DE CONCEPTION :

Les constructeurs qui installent des chauffe-eau à réservoir solaire pour les systèmes de CESD à vidange autonome (voir la section III, partie 5, Exemple 3) devraient allouer une surface au-dessus du réservoir installé ou sur une tablette ou sur une table à côté de ce dernier de 50,8 cm (20 po) x 50,8 cm (20 po) avec une hauteur libre de 76,2 cm (30 po) supporter un poids d'au moins 74,8 kg (165 lb).

II SPÉCIFICATIONS TECHNIQUES suite

- 5.6 Une prise standard de 110 volts devrait être installée pour le système de CESD à moins de 182,9 cm (72 po) de la surface allouée à l'alinéa 5.5 (un circuit spécialisé n'est pas requis).

Référence : Code canadien de l'électricité, Première partie.

Espace mural pour la quincaillerie CESD/ PV

- 5.7 Un espace mural devrait être alloué dans le local mécanique pour l'éventuelle installation d'un contrôleur, vase d'expansion (au besoin) et d'une ou des pompes pour le CESD et/ou d'un onduleur, de commandes, quincaillerie de raccordement pour un système PV.

6. Conformité au code

- 6.1. Les travaux de construction, d'électricité et de plomberie devraient être effectués conformément aux versions en vigueur du Code national du bâtiment du Canada, du Code national de l'électricité (Première partie) et du national de la plomberie du Canada, y compris les modifications provinciales/municipales pertinents. Voir la section III, partie 8 des présentes directives pour une liste de documents et de liens utiles.



RENSEIGNEMENTS SUPPLÉMENTAIRES

1. SUR LE TOIT

Surface de toit, orientation et angle de montage

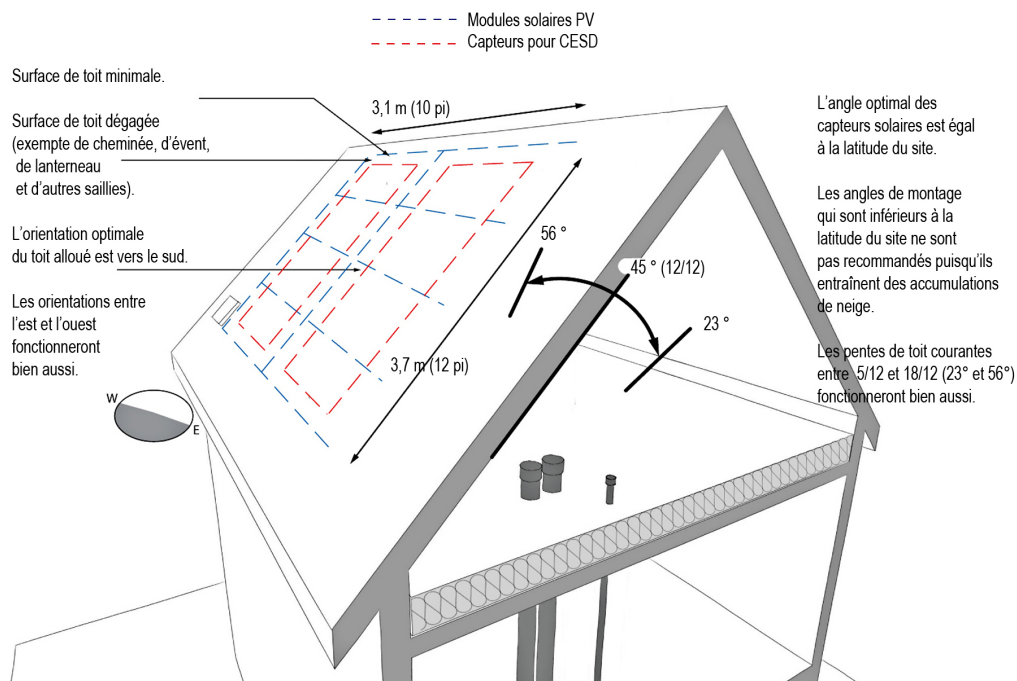


Figure 1: Surface de toit, orientation et angle de montage des capteurs pour CESD et pour modules solaires PV

SURFACE DE TOIT

Dans la plupart des applications résidentielles, la fixation du matériel sur le toit est la manière la plus économique d'installer des systèmes à énergie solaire. Les dimensions exigées de surface de des directives « Prêt pour le solaire » permettent de loger au moins deux capteurs thermiques plans de 1,2 m (4 pi) x 2,4 m (8 pi) (laissant un espace de travail de 30,5 cm (12 po) autour de chaque capteur); ou un capteur à tubes sous vide comprenant environ 30 tubes; ou environ huit modules PV de 0,9 m (3 pi) x 1,5 m (5 pi). Se reporter à la figure 1 illustrant la surface de toit, l'orientation et l'angle de montage des capteurs pour CESD et des modules PV. L'inspection des bâtiments avoisinants et la consultation des plans d'aménagement paysager sont requises afin de s'assurer que l'espace alloué ne sera pas ombragé par les bâtiments avoisinants ni par les arbres matures, et ce en tout temps durant l'année. Les considérations de l'ombrage sont résumées dans la figure 2.

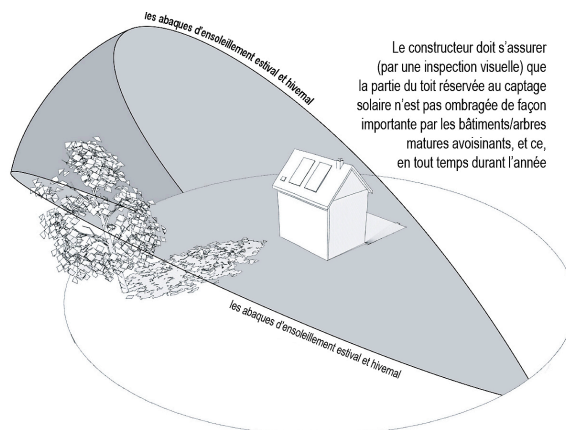


Figure 2 : Prise en compte de l'ombrage sur les systèmes solaires



NOTE AUX CONSTRUCTEURS - CHARGEMENT

Pour s'assurer que les structures de toit peuvent supporter les charges supplémentaires reliées aux systèmes à énergie solaire courants, les constructeurs peuvent consulter les autorités locales responsables de l'application des codes de construction.

Le présent commentaire n'est fourni que pour leur donner un point de départ pour la prévision de ces charges supplémentaires éventuelles. Le Comité permanent du Code national du bâtiment travaille actuellement à des règles régissant l'installation de systèmes à énergie solaire. La présente section sera mise à jour pour renvoyer à leurs travaux une fois qu'ils seront terminés.

CHARGE PERMANENT

Les constructeurs peuvent calculer leurs toits de façon qu'ils aient la capacité structurale pour supporter des systèmes à énergie solaire typiques.

Dans le calcul de la structure du toit pour une installation à énergie solaire, une charge permanente de calcul supplémentaire de 0,24 kPa (5 lb/pi²) tient compte du poids des capteurs de CESD et/ou des modules solaires PV ainsi que de toutes la quincaillerie de montage et des liquides internes pour la plupart des systèmes homologués par la CSA lorsqu'ils sont montés parallèlement à la surface du toit. Les systèmes montés de manière à former un angle par rapport à la surface du toit (systèmes montés sur bâti), les systèmes lestés et les systèmes de CESD qui incorporent l'utilisation de réservoirs de stockage fixés sur le toit imposeront des charges supplémentaires excédant la charge permanente de 0,24 kPa (5 lb/pi²).

Il est de la responsabilité de l'installateur de choisir et d'installer un système à énergie solaire répondant aux exigences des codes de construction.

MÉTHODE DE FIXATION

Il existe différentes méthodes pour fixer des systèmes à énergie solaire à une toiture. Lors de l'installation de ces systèmes sur une maison « Prêt pour le solaire », les installateurs devraient établir la bonne méthode de fixation en tenant compte des exigences du système à installer et de la capacité de calcul de la structure du toit.

Il est à noter que, dans l'utilisation d'un dispositif de fixation choisi sur un toit qui est calculé pour supporter les charges supplémentaires associées à un système à énergie solaire, un installateur peut devoir poser des renforts supplémentaires pour transférer adéquatement les charges aux éléments structuraux de la toiture. Une attention particulière aux éventuels dispositifs de fixation peut être nécessaire lorsque le vide sous toit est difficile d'accès, comme dans le cas d'un toit recouvrant un plafond cathédrale.

MÉTHODE CALCUL DES FERMES

En 2011, le Truss Plate Institute of Canada (TPIC) a élaboré une « Procédure de conception des fermes prêtes à accueillir une installation à l'énergie solaire » pour les systèmes à énergie solaire installés sur les toits à fermes. Cette procédure est axée sur les systèmes de fermes calculés pour supporter la charge permanente supplémentaire et les méthodes de fixation typiquement utilisées par les installateurs de systèmes à énergie solaire. Il s'agit d'une méthode de conception que les constructeurs peuvent utiliser pour établir les charges permanentes et les méthodes de fixation (consulter le Bulletin technique no 7 du site www.tpica.ca pour plus de détails).



RENSEIGNEMENTS SUPPLÉMENTAIRES suite

ANGLE DE MONTAGE DES CAPTEURS DE CESD/ MODULES SOLAIRES PV

Pour optimiser l'énergie solaire annuelle captée, l'angle de montage idéal des capteurs/modules est généralement égal à la latitude du site. Les constructeurs peuvent consulter les cartes d'ensoleillement du Canada, élaborées par le Service canadien des forêts (SCF) en collaboration avec CanmetÉNERGIE afin de connaître la latitude du site (voir section III, partie 8). Le montage vertical des capteurs/modules solaires est aussi possible, toutefois, il devrait généralement être limité aux emplacements situés à l'extrême nord (voir les commentaires concernant l'optimisation saisonnière ci-dessous).

Il faut aussi noter que les systèmes fixés à un angle faible [généralement une pente de 45° (12/12) ou moins] n'évacueront pas la neige aussi facilement que les systèmes montés à des angles plus prononcés et, par conséquent, ne fonctionneront pas bien pendant l'hiver.

Selon les directives « Prêt pour le solaire », il est recommandé que la pente du toit soit entre 5/12 et 18/12, ce qui correspond aux angles entre 23° et 56° par rapport à l'horizontale (0°). Des ensembles de montage pour toit sont disponibles pour les pentes faibles ou les toitures-terrasses afin d'atteindre l'angle de montage désiré. Constructeurs / installateurs devraient être conscients des implications de charge liés à l'utilisation de ces ensembles s'ils sont choisis.

ORIENTATION DES CAPTEURS POUR CEDS/MODULES PV

Pour optimiser l'énergie solaire annuelle captée, l'orientation idéale des capteurs/module solaires est

vers le sud. Toutefois, en se fondant sur une cible de conception d'au moins 70 % du rendement optimal et en tenant compte que certains terrains ne permettront pas une orientation optimale, les directives « Prêt pour le solaire » recommandent des orientations comprises entre l'est et ouest.

OPTIMISATION SAISONNIÈRE

Les systèmes à énergie solaire peuvent être conçus pour mieux performer pendant l'été ou l'hiver, selon l'utilisation et l'emplacement prévus. Étant donné que la plupart des installations de CESD ont tendance à « surperformer » pendant l'été et à « sous-performer » pendant l'hiver, quelques constructeurs, surtout ceux dans l'extrême nord, peuvent concevoir l'allocation d'espace afin de maximiser les performances hivernales en aménageant une pente accrue sur le toit (ou sur le mur) et/ou en modifiant l'orientation de la surface du toit. En règle générale, les systèmes CESD optimisés pour l'hiver auront de meilleurs résultats lorsqu'ils sont montés à des angles de 10 degrés de plus que la latitude du site et lorsqu'ils pointent légèrement vers l'ouest du plein sud.

Les effets deviennent plus prononcés lorsque le site est situé plus au nord. Ce même effet s'applique aux systèmes PV. Toutefois, puisque ces systèmes performant généralement mieux l'été, des angles de montage plus forts sont moins souhaitables.

Si les constructeurs veulent allouer de l'espace mural pour l'installation, ils devraient d'abord consulter un professionnel en installations solaires afin de s'assurer de la conformité à la norme CSA F383-08, article 5.6.



2. CONDUIT SOLAIRE PV

Les directives « Prêt pour le solaire » exigent un conduit solaire PV d'au moins 2,5 cm (1 po) de diamètre en vue de l'installation éventuelle d'un système PV. Pour les maisons destinées à accueillir de plus grands systèmes PV ou les systèmes conçus pour utiliser les micro-onduleurs, les constructeurs peuvent souhaiter installer un conduit de 5 cm (2 po) de diamètre. Il n'est pas nécessaire que ce conduit soit droit puisque le câblage peut y être inséré au moyen d'un câble de traction. Le détail de conduit solaire PV est énuméré dans la figure 3.

3. CONDUIT(S) POUR CESD

Nota : Tous les conduits devraient être installés à l'intérieur de l'enveloppe de maison (à l'exception de ceux qui aboutissent sur le toit).

L'objectif de cette option est d'installer une paire de conduits ou un conduit reliant un endroit accessible du comble ou du toit directement à un endroit accessible du local mécanique afin de permettre l'installation future de tuyauterie pour fluide de transfert de chaleur, d'isolant autour de la tuyauterie et de fils reliés à des sondes. Les courbes légères dans les conduits sont acceptables mais les coudes ne le sont pas. Deux tuyaux de 7,6 cm (3 po) de diamètre nominal offrent une meilleure souplesse d'installation et plus d'espace pour la pose d'isolant. Les détails des conduit(s) CESD sont énumérés dans la figure 3.

Dans une maison à deux étages, des murs superposés à tous les étages depuis le local mécanique jusqu'au comble faciliteront l'installation de tronçons de conduit droits. Les plans de bâtiment pourraient nécessiter une reconfiguration afin de construire un mur superposé dans un emplacement voulu. L'emplacement de ce dernier devrait être choisi de telle sorte qu'il ne soit pas situé directement sous une ferme ni directement au-dessus d'une solive de plancher. Les recommandations visant l'espace de travail décrites dans la section III, partie 4, ont été divisées afin de couvrir cet aspect.

TRONÇONS DE TUYAUTERIE POUR CESD

Lorsque le parcours prévu de conduits pour CESD entre le comble ou le toit et le local mécanique nécessitera l'utilisation de coudes, il faut effectivement installer des tronçons de tuyauterie. *Pour plus de détail, voir l'annexe 1 : spécifications concernant les tronçons de tuyauterie pour CESD.*

Les constructeurs devraient savoir qu'une pré-installation de tronçons de tuyauterie pour CESD peut limiter le choix de type de système et de fournisseurs au moment de l'achat d'un système de CESD.

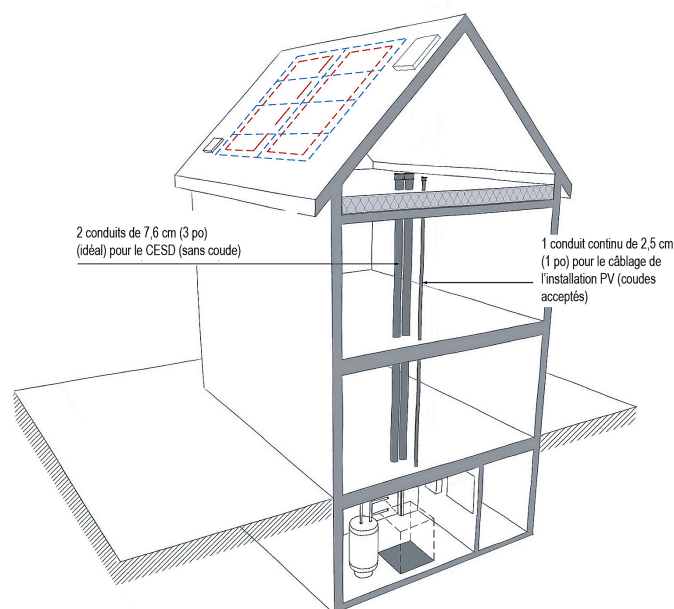


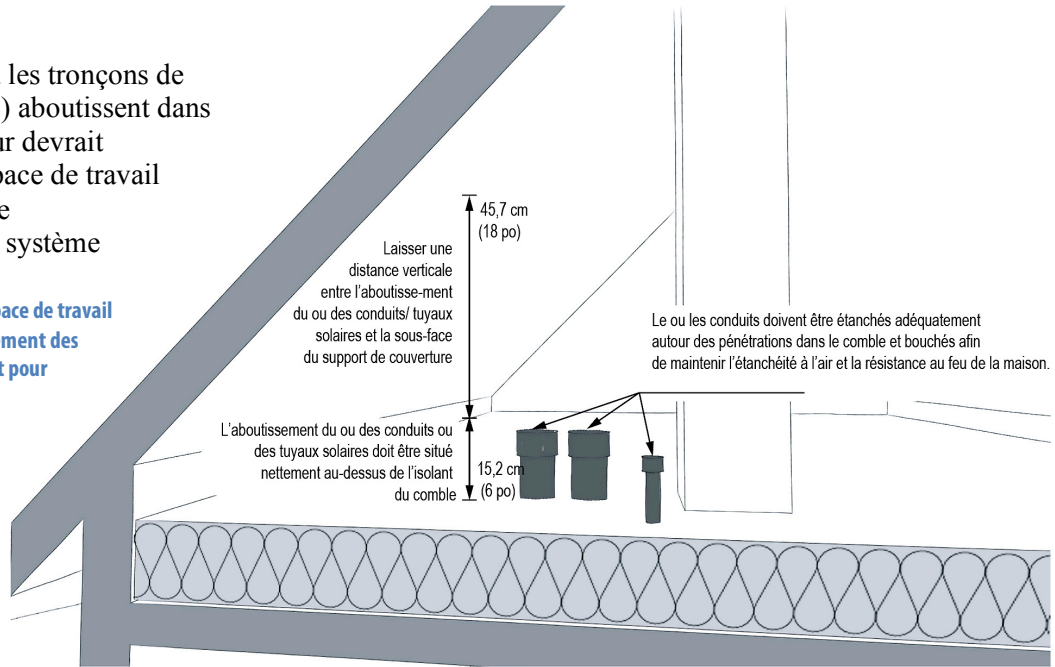
Figure 3 : Conduits pour CESD et pour installation PV



4. ABOUTISSEMENT |

Lorsque les conduits (ou les tronçons de tuyauterie pour le CEDS) aboutissent dans le comble, le constructeur devrait s'assurer qu'il y a un espace de travail adéquat afin de permettre l'installation future d'un système

Figure 4 : Exigences visant l'espace de travail autour de l'aboutissement des conduits pour CESD et pour installation PV.



à énergie solaire. Voir la figure 4 à titre d'information.

Le meilleur emplacement pour les traversées de toiture requises pour un éventuel système à énergie solaire est difficile à déterminer à l'avance. C'est pour cette raison que l'aboutissement dans le comble est l'option privilégiée. Cependant, dans les cas où il n'est pas possible de faire aboutir les conduits dans le comble (p. ex. plafonds cathédrale), il est possible de les faire aboutir sur le toit. Pour ce faire, le constructeur devrait prendre les mesures nécessaires pour installer les saillies de conduits aussi près que possible du périmètre de l'espace du toit alloué.

Comme pour tout élément en saillie du toit, le constructeur devrait s'assurer que les conduits sont étanchés et recouverts d'un solin afin de garder l'enveloppe étanche à l'eau. L'aboutissement sur le toit n'est pas montré sur le croquis.

L'aboutissement de conduit dans le local mécanique devrait être installé de manière à ce qu'il y ait

suffisamment d'espace de travail pour permettre l'installation future d'un système de CEDS ou d'une installation PV. Voir la figure 5 à titre d'information.

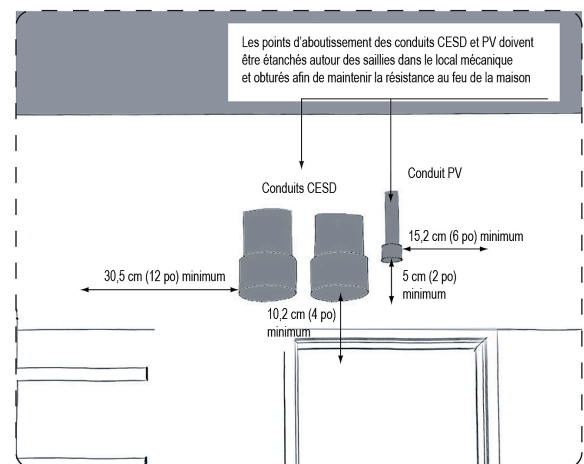


Figure 5 : Exigences visant l'espace de travail pour l'aboutissement des conduits solaires CESD et PV dans le local mécanique



5. PLOMBERIE, MÉCANIQUE ET ÉLECTRICITÉ

L'appareil de chauffage d'eau chaude domestique existant peut être un chauffe-eau à réservoir conventionnel (voir la figure 6); un chauffe-eau instantané ou une chaudière avec boucle de chauffage d'eau domestique (voir la figure 7); ou un chauffe-eau solaire à vidange autonome (avec réservoir de retour) (voir la figure 8).

EXEMPLE 1 : RACCORDS DE PLOMBERIE AU CHAUFFE-EAU À RÉSERVOIR CONVENTIONNEL EXISTANT

Les constructeurs devraient effectuer les raccordements de plomberie afin que le chauffe-eau existant puisse être raccordé à un éventuel réservoir solaire. Ces raccordements sont requis en plus des robinets d'isolation et/ou des mitigeurs exigés par les codes en vigueur. Le constructeur devrait s'assurer que les robinets à tournant sphérique (identifiés par le numéro 3) sont installés dans la position « fermé » et bouchés (afin de prévenir les fuites advenant que le propriétaire ouvre le robinet par accident). Le robinet à tournant sphérique identifié par le numéro 2 devrait être installé dans la position « ouvert ».

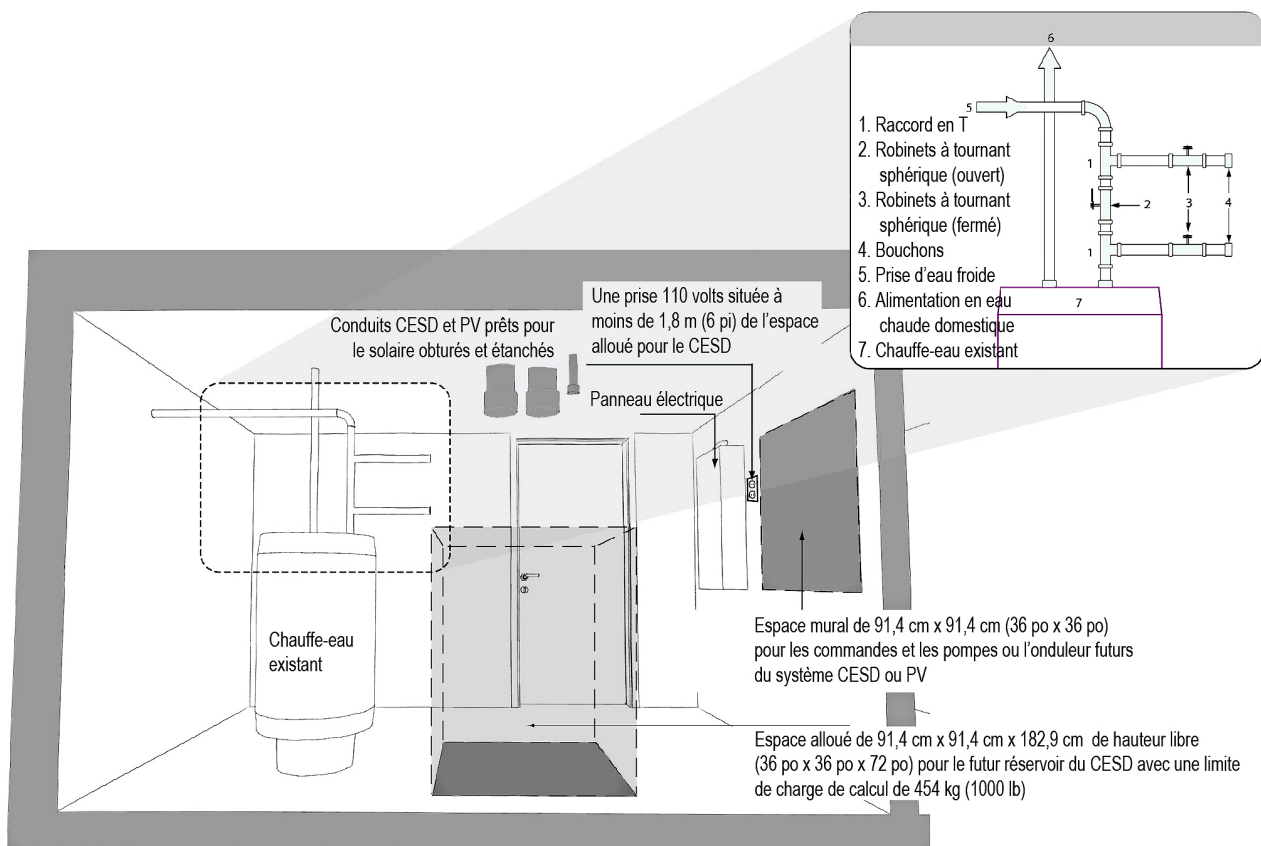


Figure 6 : Exigences visant la plomberie, la mécanique et l'électricité d'un chauffe-eau à réservoir conventionnel



5. PLOMBERIE, MÉCANIQUE ET ÉLECTRICITÉ

EXEMPLE 2 : RACCORDEMENTS DE PLOMBERIE POUR UN SYSTÈME EXISTANT AVEC CHAUFFE-EAU INSTANTANÉ OU CHAUDIÈRE

Cette disposition s'applique aux systèmes à chauffe-eau instantané ou à chaudière. Dans ce cas, les constructeurs devraient fournir des systèmes qui varient les taux de chauffe en fonction de la température d'entrée de l'eau et qui permettent l'écoulement sans chauffe lorsque l'eau préchauffée est déjà à une température adéquate. Les systèmes à condensation peuvent être affectés lorsqu'ils sont combinés à un préchauffage solaire.

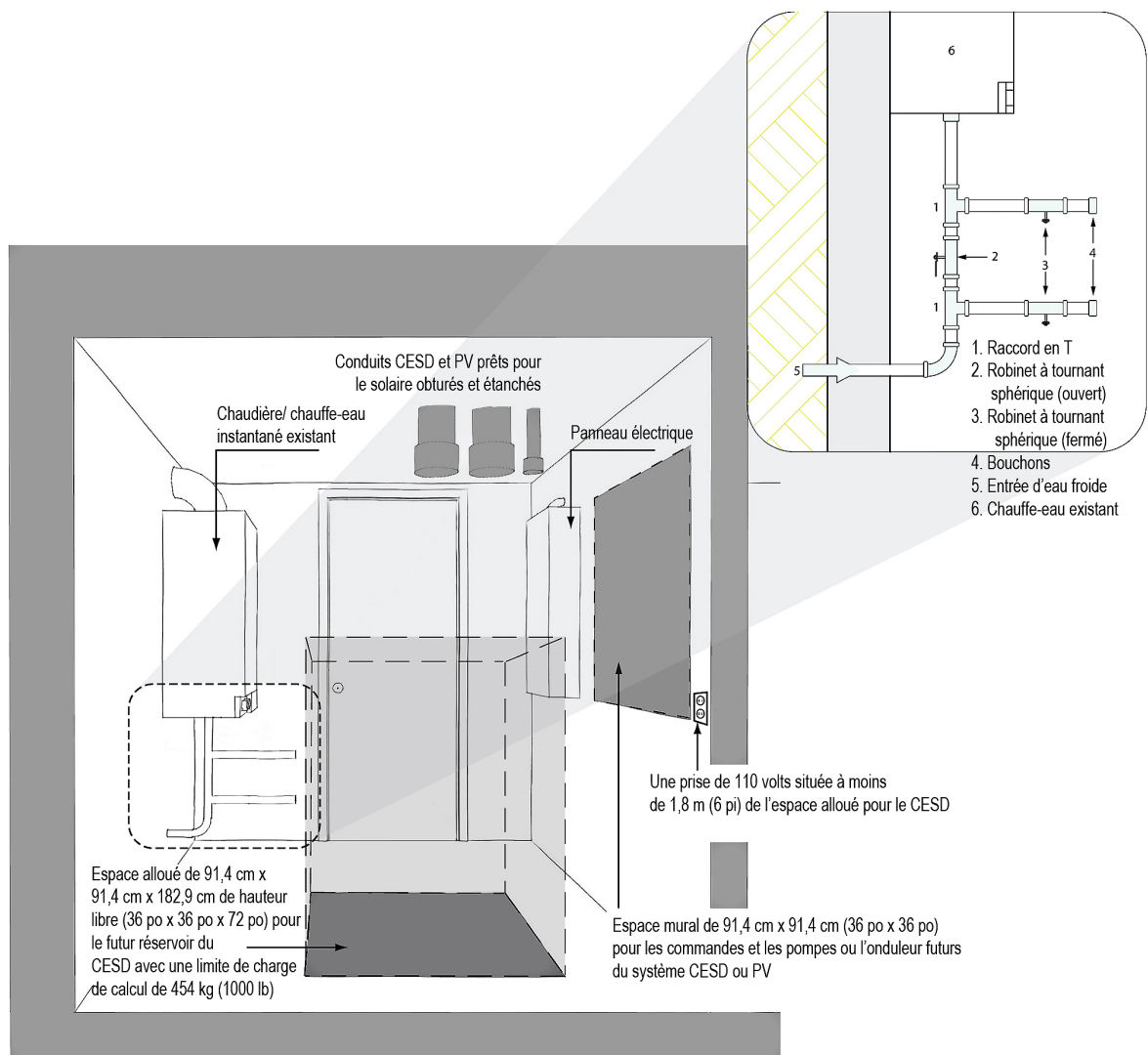


Figure 7 : Exigences visant la plomberie, la mécanique et l'électricité d'un système à chauffe-eau instantané ou à chaudière



5. PLOMBERIE, MÉCANIQUE ET ÉLECTRICITÉ

EXEMPLE 3 : RACCORDEMENTS DE PLOMBERIE À UN CHAUFFE-EAU SOLAIRE À RÉSERVOIR EXISTANT DE TYPE À VIDANGE AUTONOME (AVEC RÉSERVOIR DE RETOUR)

Cette disposition s'applique aux chauffe-eau solaires à réservoir. Les constructeurs devraient noter que cette disposition demandera la pré-installation d'un réservoir de stockage solaire avec deux orifices supérieur ou latéral supplémentaires servant à raccorder une boucle solaire indirecte.

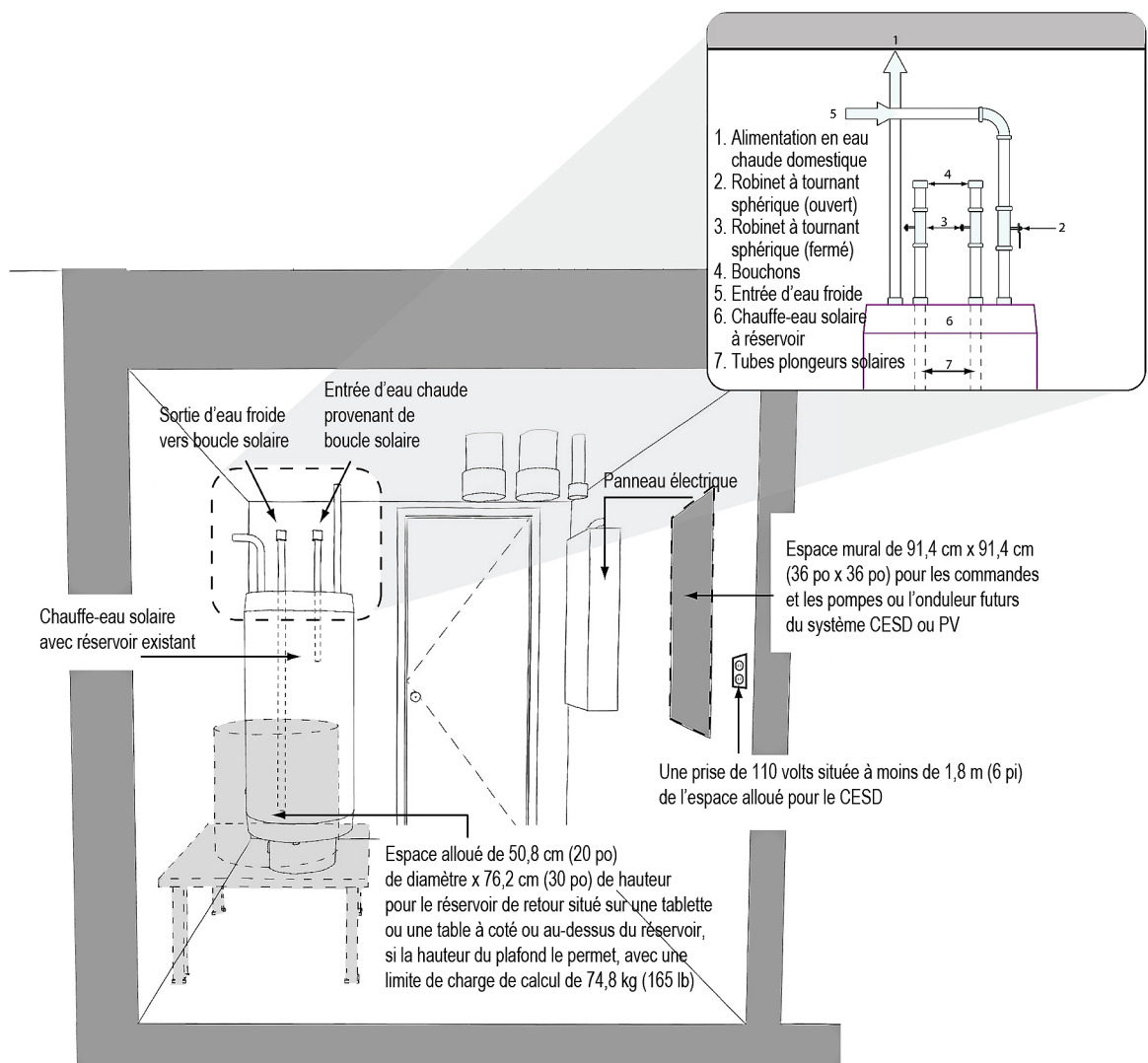


Figure 8 : Exigences visant la plomberie, la mécanique et l'électricité d'un chauffe-eau solaire à réservoir



5. PLOMBERIE, MÉCANIQUE ET ÉLECTRICITÉ

SUPERFICIE DE PLANCHER DANS LE LOCAL MÉCANIQUE POUR UN ÉVENTUEL RÉSERVOIR DE CESD

Les constructeurs devraient allouer une superficie de plancher permettant des charges de calcul adéquates pour le futur réservoir solaire, comme il est prescrit dans la spécification 5.5. Bien que, dans la plupart des maisons, le local mécanique avec plancher en ciment/béton soit situé au sous-sol, il y a certains cas où le chauffe-eau instantané/la chaudière avec boucles de chauffage de l'eau domestique est installé ailleurs que dans le local mécanique. Dans ces cas, les constructeurs devraient prendre des précautions supplémentaires pour veiller à ce que la superficie de plancher choisie puisse résister aux charges connexes. (Voir figure 6, figure 7 et figure 8 pour les exigences spatiales spécifiques à chaque système.)

PRISE DE COURANT POUR CESD

La plupart des systèmes de CESD nécessitent une prise de courant pour faire fonctionner les commandes et les pompes. Le constructeur devrait s'assurer d'une prise de 110 volts est facilement accessible (un circuit réservé n'est pas requis).

ESPACE MURAL POUR QUINCAILLERIE DE CESD/INSTALLATION PV

Un espace murale devrait être alloué pour y installer le contrôleur, la ou les pompes et le réservoir pressurisé (au besoin) du CESD, ou le système de commande, l'onduleur et le compteur, s'il s'agit d'un système PV. (Voir figure 6, figure 7 et figure 8 pour plus de détails.)

6. CONFORMITÉ AUX CODES

Les constructeurs devraient s'assurer que tous les éléments liés aux directives « Prêt pour le solaire » sont réalisés conformément au Code national du bâtiment du Canada, au Code national de (Partie 1) et au Code national de la plomberie du Canada, y compris à leurs modifications provinciales/municipales.

7. IDENTIFICATION DES ÉLÉMENTS PRÊTS À ACCUEILLIR UNE INSTALLATION À L'ÉNERGIE SOLAIRE FOURNIS PAR LE CONSTRUCTEUR AU PROPRIÉTAIRE

Une copie de la liste de vérification « Prêt pour le solaire » et une déclaration du constructeur devraient être fournis aux propriétaires pour leurs dossiers.



8. DOCUMENTS ET LIENS INTERNET UTILES

Les documents et les liens Internet suivants pourraient être utiles aux constructeurs aux tiers lors de la mise en œuvre des directives « Je suis prêt pour le solaire »

CODES:

Association des industries solaires du Canada. PV and the Electrical Code. Version 1.2. 2004

<http://www.cansia.ca>

Association canadienne de normalisation. Code canadien de l'électricité, Première partie.

<http://www.csa.ca/cm/ca/en/standards/products/electrical>

Conseil national de recherches. Code national du bâtiment - Canada 2005.

<http://www.codesnationaux.cnrc.gc.ca/fra/cnb/index.shtml>

Conseil national de recherches. Code national de la plomberie - Canada 2005.

<http://www.codesnationaux.cnrc.gc.ca/fra/cnp/index.shtml>

RÉPERTOIRE DES PRODUITS CERTIFIÉS CSA :

Association canadienne de normalisation. Répertoire des produits certifiés CSA. (en anglais)

<http://directories.csa-international.org/directorymain.asp>

NORMES CONCERNANT L'INSTALLATION ET LA MISE À L'ESSAI DES CESD ET LES INSTALLATIONS PV :

Association des industries solaires du Canada. Normes CSA. (en anglais)

<http://www.cansia.ca/government-regulatory-issues/national-/federal/csa-standards>

INSTALLATEURS ACCRÉDITÉS DE SYSTÈMES DE CESD :

Association des industries solaires du Canada. Liste d'installateurs accrédités de systèmes de chauffe de l'eau à l'énergie solaire.

<http://www.cansia.ca/training-employment/cansia-certified-hot-water-system-installers>

INSTALLATEURS ACCRÉDITÉS DE SYSTÈMES DE PV :

Association canadienne de normalisation. Construction Electrician (NOC 7241) Solar Photovoltaic (PV) Systems (SPVC).

http://www.csa-america.org/personnel_certification/photovoltaic_certification/

AUTRES RÉFÉRENCES :

National Renewable Energy Laboratory. Calculatrice d'énergie solaire PV (en watts). (en anglais)

<http://www.pywatts.org>

Ressources naturelles Canada. Tableaux du Guide de données sur la consommation d'énergie, Tableaux 39, 40, 42 et 43. 2007.

http://oee.nrcan.gc.ca/organisme/statistiques/bnce/apd/guide_res_ca.cfm?attr=0

Ressources naturelles Canada. Répertoire de rendement des chauffe-eau solaires résidentiels.

<http://canmetenergie.nrcan.gc.ca/energies-renouvelables/solaire-thermique/publications/779>

Ressources naturelles Canada. Cartes d'ensoleillement et du potentiel d'énergie solaire photovoltaïque du Canada.

https://glfc.cfsnet.nfis.org/mapserver/pv/index_e.php?&lang=f

Ressources naturelles Canada. Rapport national d'enquête sur l'utilisation de l'énergie PV au Canada. 2008.

http://canmetenergie-canmetenergie.nrcan-nrcan.gc.ca/eng/renewables/standalone_pv/publications.html?2009-128

Ressources naturelles Canada. Les Chauffe-eau solaires - Guide de l'acheteur. 2003.

<http://canmetenergie.nrcan.gc.ca/fra/publications.html?ISBN:0-662-28486-0>

Ressources naturelles Canada. Étude de l'industrie et du marché des capteurs thermosolaires actifs au Canada. 2008

<http://canmetenergie.nrcan.gc.ca/energies-renouvelables/solaire-thermique/publications/1299>

Ressources naturelles Canada. Logiciel WATSUN - Rendement offert par les chauffe-eau résidentiels alimentés par énergie solaire. http://canmetenergie.nrcan.gc.ca/fra/outils_logiciels.html

ANNEXE 1 : Spécifications pour les tronçons de tuyauterie de CESD

NOTA: Cette exception de conception « Prêt pour le solaire » requiert que l'installateur ait lu et compris la norme CSA F383 et qu'il effectue l'installation selon les spécifications suivantes :

SPR 1. Deux tuyaux en cuivre étirés ou recuits de type M, L ou K homologués ASTM ou deux tubes flexible de 0,9 cm ($\frac{3}{8}$ po), 1,3 cm ($\frac{1}{2}$ po), 1,6 cm ($\frac{5}{8}$ po) ou 1,9 cm ($\frac{3}{4}$ po) de diamètre nominal, capables de soutenir une pression de 10,3 bars (150 lb/po²) à une température de 170 °C (338 °F), devraient être installés à partir d'un emplacement du comble ou du toit vers un emplacement choisi dans un local mécanique. Ces tuyaux devraient être solidement fixés à des intervalles réguliers, au moins tous les 1,8 m (6 pi), afin d'éviter que le tube s'affaisse lorsqu'il est rempli de fluide de transfert de chaleur. Pour ce faire, il faut utiliser des matériaux qui ne détériorent pas au contact des tuyaux/tubes en cuivre.

NOTA: Si des tubes flexibles sont utilisés, une longueur supplémentaire de tube flexible (conforme aux spécifications ci-dessous) peut être enroulée dans le comble (et obturée) afin que les éventuels installateurs du système CESD puissent simplement dérouler le tube et le raccorder aux capteurs du CESD.

SPR 2. Si des tuyaux solaires (d'alimentation et de retour) de 1,9 cm ($\frac{3}{4}$ po) de diamètre nominal sont installés, ils devraient se vider complètement par gravité, grâce à une pente, en direction de leur origine dans le local mécanique, d'au moins 1/50 soit 0,60 cm ($\frac{1}{4}$ po) de descente verticale par 30,5 cm (12 po) de distance horizontale. Référence : Norme CSA F383-08, article 7.1.5.

SPR 3. Toute la tuyauterie solaire devrait être mise à un essai sous une pression de 10,3 bars (150 lb/po²) pendant au moins 30 minutes. Référence : Norme CSA F383-08, article 13.2.1.

SPR 4. Après avoir terminé avec succès l'essai sous pression (c.-à-d. qu'il n'y a aucune fuite détectée pendant 30 minutes), les tuyaux solaires devraient être isolés avec un matériau isolant pouvant supporter une température de service d'au moins 105 °C (221 °F). Si les types d'isolants ne sont pas précisés par le fabricant d'un système accrédité dont les tuyaux solaires aboutissent sur le toit, le dernier tronçon de 1,8 m (6 pi) du tuyau solaire devrait être isolé avec un isolant pouvant supporter une température de service d'au moins 170 °C (338 °F). Tous les matériaux isolants devraient avoir un indice de propagation de la flamme d'au plus 25 et un indice de pourvoir fumigène (dégagement de fumée) d'au plus 50 (à l'essai de la norme CAN/ULC-S102). Tous les matériaux isolants devraient être d'une épaisseur d'au moins 1,3 cm ($\frac{1}{2}$ po). Les joints d'isolations devraient être situés le long de la sous-face des tuyaux solaires.

Référence : Code national du bâtiment du Canada 2005, volume 1, division B, partie 3, sous-section 3.1.12 ou codes locaux au besoin; norme CSA F379-09, article 6.11.1 et norme CSA F383-08, articles 10.2.1, 10.2.3 et 10.4.1.

SPR 5. Le câblage des capteurs [du câble blindé et à paire torsadée de grosseur American Wire Gauge (AWG) 20, est recommandé] ne devrait pas être en contact direct avec les tuyaux solaires et il devrait être fixé solidement avec des attaches à des intervalles d'au plus 91,4 cm (36 po) sur les tronçons de tuyau solaire. Il devrait y avoir au moins 3,1 m (10 pi) de câble enroulé dans le comble et un tronçon assez long de câble enroulé dans le local mécanique afin de pouvoir l'utiliser pour raccorder l'éventuel réservoir de stockage solaire. Référence : Norme CSA F383-08, article 11.6.

SPR 6. À leur aboutissement, les tuyaux solaires devraient être obturés aux deux extrémités du tronçon afin que la maison conserve sa résistance au feu.

SPR 7. Pour les tuyaux solaires qui aboutissent dans le comble ou sur le toit, les points de pénétration devraient être adéquatement étanchés afin que la maison conserve son étanchéité à l'air et sa résistance au feu.

SPR 8. Pour les tuyaux solaires qui aboutissent sur le toit, les surfaces exposées à l'environnement ambiant devraient être couvertes avec un conduit. Ce dernier devrait être obturé et le point de pénétration du toit devrait être étanché et recouvert d'un solin.

SPR 9. Les points de pénétration des tuyaux solaires dans le local mécanique devraient être étanchés afin que la maison conserve sa résistance au feu.

SPR 10. Les exigences visant l'espace de travail autour de l'aboutissement des tuyaux solaires devraient être appliquées conformément à la section III, partie 4, figure 4 (aboutissement dans le comble) et figure 5 (aboutissement dans le local mécanique) des directives « Prêt pour le solaire ».

IV À QUOI S'ATTENDRE D'UNE MAISON « PRÊT POUR LE SOLAIRE »?

Les dispositions concernant le programme « Prêt pour le solaire » permettront de simplifier et de réduire les coûts d'une future installation, à l'intérieur de l'espace de toit minimal alloué à cet effet et en se fondant sur les technologies actuelles comme :

- des capteurs solaires thermiques montés sur toit pour chauffage de l'eau domestique à solaire (conçus pour environ 50 % des besoins en eau chaude famille de 2 à 6 personnes)
OU
- un système PV de 1,4 à 1,9 kilowatt fixé sur le toit qui générera de l'électricité
OU
- une combinaison quelconque de capteurs solaires et de modules PV.

Les propriétaires peuvent s'attendre à une économie d'environ 1 000 \$ sur l'installation d'un système de CESD et/ou PV dans une maison prête à accueillir une installation à l'énergie solaire par rapport à une maison de construction ordinaire. Il faut noter aussi que certaines dispositions du programme « Prêt pour le solaire » peuvent être utiles pour l'installation future d'un système solaire utilisé pour chauffer l'eau ou l'air à des fins de chauffage des locaux.

Le paragraphe suivant explique le rendement prévu des installations solaires conformément aux directives « Prêt pour le solaire ». Le rendement du système installé peut varier selon plusieurs facteurs, entre autres, l'emplacement, le type et le format du système ainsi que la consommation d'électricité et d'eau chaude domestique des occupants.

CHAUFFAGE DE L'EAU CHAUDE DOMESTIQUE PAR L'ÉNERGIE SOLAIRE – EN CONTEXTE

Au Canada, un système de chauffage de l'eau chaude domestique par l'énergie solaire moyen (capacité correspondant aux besoins d'une famille de quatre personnes) produira environ entre 2 500 à 3 000 kWh (de 9 à 10,8 GJ) d'énergie annuellement (selon l'emplacement, le type et le format du système ainsi que la consommation d'eau chaude domestique) (Source : voir la section III, partie 8). Un ménage canadien moyen consomme environ 5 400 kWh (19,4 GJ) d'énergie par an pour chauffer l'eau (Source : voir la section III, partie 8).

Par conséquent, la contribution potentielle d'un système de CESD, installé sur un espace alloué sur le toit, conformément aux exigences d'espace minimal du programme « Prêt pour le solaire » représenterait environ 50 % de l'énergie annuelle requise pour répondre aux besoins de chauffage d'eau d'un ménage canadien moyen.

ÉNERGIE PHOTOVOLTAÏQUE – EN CONTEXTE

Le Canada a une ressource d'énergie PV moyenne d'environ 1 150 kWh (4,1 GJ) / kW en crête (Source : La présentation sur le potentiel d'énergie solaire photovoltaïque du Canada fait par le CanSIA/RNCAN, Forum PV 2008). Pour connaître les ressources spécifiques, veuillez consulter la Section III Partie 8.

L'exigence concernant l'espace alloué sur le toit prêt à accueillir une installation à l'énergie solaire permet l'installation de modules PV d'une puissance totale entre 1,4 kW à 1,9 kW [p. ex. huit modules de 180-235 W et d'environ 0,9 m (3pi) x 1,5 m (5 pi)]. Lorsque l'orientation et l'inclinaison sont optimales (vers le sud avec une inclinaison égale à la latitude du site), cela représente une production d'électricité d'au moins 1500-2000 kWh (5,4 – 7,2 GJ) annuellement pour un système moyen (fondé sur la moyenne des conditions météorologiques des centres urbains partout au Canada, avec un facteur de dépréciation du système de 0,77 (Source : voir la section III, partie 8). Un ménage canadien moyen consomme environ 6000 kWh (21,8 GJ) d'électricité pour l'éclairage et les appareils ménagers annuellement (Source : voir la section III, partie 8). Par conséquent, la production d'électricité de modules PV, installés sur un espace de toit conformément aux directives, serait suffisante pour fournir environ 30 % de la consommation totale annuelle d'électricité pour l'éclairage et les appareils ménagers.

CHARGEMENT : Les considérations relatives aux charges structurales ne font pas partie du champ d'application des directives « Prêt pour le solaire ». Les propriétaires d'habitations devraient être conscients que, selon le type de système à énergie solaire qu'ils décident d'installer, des renforcements structuraux peuvent être nécessaires. Ils devraient consulter leur constructeur, leur installateur de systèmes ou les autorités locales responsables de l'application des codes de construction pour connaître les effets structuraux potentiels de l'installation d'un système à énergie solaire sur leur maison prête à accueillir une installation solaire.



**LISTE DE VÉRIFICATION
« PRÊT POUR LE SOLAIRE »
ET DÉCLARATION DU CONSTRUCTEUR**



Chacune des exigences suivantes devrait être appliquée par le constructeur.

| LISTE DE VÉRIFICATION | « PRÊT POUR LE SOLAIRE » (Les points suivants devraient être réalisés par le constructeur conformément aux spécifications techniques du programme « Prêt pour le solaire ») |
|--|--|
| <input type="checkbox"/> | 1. Sur le toit Orientation et angle de montage |
| <input type="checkbox"/> | Les plans devraient montrer l'espace dégagé que la surface désignée du toit. |
| <input type="checkbox"/> | 2. Conduit solaire PV PV : un conduit de 2,5 cm (1 po) |
| <input type="checkbox"/> | 3. Conduit de CESD Le ou les conduits de CESD devraient être dans l'enveloppe de la maison |
| COCHER UNE SEULE CASE <input type="checkbox"/> | Conduits CESD : deux conduits de 7,6 cm (3 po) OU |
| <input type="checkbox"/> | CESD : deux conduits de 5,1 cm (2 po) OU |
| <input type="checkbox"/> | CESD : un conduit de 10,2 cm (4 po) |
| OU <input type="checkbox"/> | OU Tronçons de tuyauterie CESD |
| <input type="checkbox"/> | 4. Aboutissement des conduits Exigences concernant l'espace de travail la salle mécanique, embouts bouchés |
| COCHER UNE SEULE CASE <input type="checkbox"/> | Exigences concernant les aboutissements le comble, extrémités bouchées |
| <input type="checkbox"/> | OU Aboutissement sur le toit, conduits, étanchés et recouverts d'un solin |
| <p>CHARGEMENT : Les considérations relatives aux charges structurales ne font pas partie du champ d'application des directives « Prêt pour le solaire ». Les constructeurs peuvent désirer s'assurer que la structure du toit telle que conçue non seulement respecte toutes les exigences pertinentes des codes de construction, mais aussi peut supporter toutes les charges additionnelles associées aux systèmes à énergie solaire. Les constructeurs peuvent également consulter les autorités responsables des codes de construction pour des directives concernant l'installation de systèmes à énergie solaire sur des toits.</p> | |

| LISTE DE VÉRIFICATION | « PRÊT POUR LE SOLAIRE » (Les points suivants devraient être réalisés par le constructeur conformément aux spécifications techniques du programme « Prêt pour le solaire ») |
|---|--|
| <input type="checkbox"/> | 5. Plomberie, espace mural et électricité Prise de courant pour CESD |
| <input type="checkbox"/> | Espace mural pour CESD et PV |
| <input type="checkbox"/> | Espace de plancher prévu pour CESD |
| <input type="checkbox"/> | 6. Conformité aux codes |
| <input type="checkbox"/> | 7. Identification des éléments « Prêt pour le solaire » |
| <p>NOTA : Le constructeur devrait laisser un des deux dernières pages des présentes directives (sections IV et V) au propriétaire.</p> | |
| <p>Par le présente, je confirme que</p> <p>_____</p> <p>(nom du constructeur)</p> <p>a installé dans cette maison des dispositifs prêts à accueillir une installation à l'énergie solaire conformément au section II du programme « Prêt pour le solaire » de RNCAN.</p> <p>Représentant du constructeur</p> <p>_____</p> <p>_____</p> <p>(signature)</p> <p>Adresse de la maison (en lettres moulées)</p> <p>_____</p> <p>_____</p> <p>Date _____</p> | |

Figure 1. Caractéristiques de surface de toit, d'orientation et d'angle de montage des capteurs pour CESD et pour modules solaires PV.

- La surface de toit allouée devrait mesurer au moins 3,7 m (12 pi) x 3,0 m (10 pi).
- La surface devrait être dégagée (exempte de cheminées, d'évents de toit, de lanterneaux, de pignons et d'autres saillies).
- L'orientation optimale de la surface de toit allouée est vers le sud.
- Les orientations entre l'est et l'ouest fonctionneront bien aussi.
- L'angle optimal des capteurs solaires est égal à la latitude de l'emplacement (la figure illustre une pente de 12/12 [45°] comme exemple).
- Les angles de montage inférieurs à la latitude de l'emplacement ne sont pas recommandés puisqu'ils entraînent des accumulations de neige.
- Les pentes de toit courantes de 5/12 à 18/12 (23° à 56°) fonctionneront bien aussi.

Figure 2. Caractéristiques relatives à la prise en compte de l'ombrage sur les systèmes solaires.

- Le constructeur devrait s'assurer, par une inspection visuelle, que la partie du toit réservée au captage solaire ne sera pas ombragée de façon importante par les bâtiments/arbres en aucun temps de l'année.

Figure 3. Caractéristiques des conduits pour CESD et pour installation PV.

- Deux conduits de 7,6 cm (3 po) constituent l'idéal pour un futur système à CESD (sans coudes).
- On recommande un conduit continu de 2,5 cm (1 po) pour le câblage d'une future installation PV (coudes acceptés).

Figure 4. Caractéristiques de l'aire de travail autour de l'aboutissement, dans le comble, des conduits pour CESD et pour installation PV.

- Prévoir une distance verticale de 45,7 cm (18 po) entre l'aboutissement du ou des conduits/tuyaux solaires et la sous-face du revêtement de couverture.
- L'aboutissement du ou des conduits ou des tuyaux solaires devrait être situé à au moins 15,2 cm (6 po) au-dessus de l'isolant du comble.
- Le ou les conduits devraient être étanchés adéquatement autour des pénétrations dans le comble, et bouchés afin de maintenir l'étanchéité à l'air et la résistance au feu de la maison.

Figure 5. Caractéristiques de l'aire de travail autour de l'aboutissement, dans le local de mécanique, des conduits pour CESD et pour installation PV.

Les points d'aboutissement des conduits CESD et PV dans le plafond du local de mécanique devraient être étanchés autour des saillies dans le local de mécanique, et obturés afin de maintenir la résistance au feu de la maison.

Caractéristiques de l'aire de travail.

- Aire de travail accessible horizontalement de 30,5 cm (12 po) sur un côté du ou des conduits de CESD.
- Aire de travail accessible verticalement de 10,2 cm (4 po) sous le ou les conduits de CESD.
- Aire de travail accessible horizontalement de 15,2 cm (6 po) sur un côté du ou des conduits pour installation PV.
- Aire de travail accessible verticalement de 5 cm (2 po) sous le ou les conduits pour installation PV.

Figure 6. Caractéristiques mécaniques, électriques et de plomberie d'un chauffe-eau à réservoir classique.

- Un chauffe-eau à réservoir existant est illustré, avec un renvoi aux caractéristiques de plomberie. Les travaux de plomberie à exécuter, dans le sens du courant d'eau provenant de l'alimentation en eau froide domestique, sont les suivants.
 - Pour débiter, on retrouve un raccord en T suivi d'un tube court avec robinet à tournant sphérique et bouchon. (Le robinet à tournant sphérique devrait être laissé en position fermée.) Ce tuyau sert à permettre à l'eau froide de couler vers l'entrée d'eau froide d'un futur CESD à réservoir de stockage.
 - Après le raccord en T, un robinet à tournant sphérique est installé. (Ce dernier devrait être laissé en position ouverte.) Ce robinet à tournant sphérique serait fermé pour diriger l'eau vers un futur CESD à réservoir de stockage.
 - Finalement, sous le robinet à tournant sphérique qui a été laissé en position ouverte, on retrouve un second raccord en T suivi d'un tube court avec robinet à tournant sphérique et bouchon. (Le robinet à tournant sphérique devrait être laissé en position fermée.) Ce tuyau sert à permettre à l'eau réchauffée à l'énergie solaire de couler vers le chauffe-eau existant, et ce, à partir d'un futur CESD à réservoir de stockage.
- Les conduits pour CESD et pour installation PV qui dépassent du plafond du local de mécanique sont obturés et scellés.
- Une surface murale de 91,4 cm x 91,4 cm (36 po x 36 po) pour les commandes et les pompes ou l'onduleur futurs du système CESD ou PV.
- Une prise de courant classique 110 V située à moins de 1,8 m (6 pi) de la surface murale allouée.
- Un espace alloué de 91,4 cm x 91,4 cm x 182,9 cm de hauteur libre (36 po x 36 po x 72 po) pour le futur réservoir du CESD avec une limite de charge de calcul de 454 kg (1000 lb).

Figure 7. Caractéristiques mécaniques, électriques et de plomberie d'un système à chauffe-eau instantané ou à chaudière avec boucle de chauffage d'eau domestique.

- Un système à chauffe-eau instantané ou à chaudière est illustré, avec un renvoi aux caractéristiques de plomberie. Les travaux de plomberie à exécuter, dans le sens du courant d'eau provenant de l'alimentation en eau froide domestique, sont les suivants.
 - Pour débiter, un raccord en T suivi d'un tube court avec robinet à tournant sphérique et bouchon. (Le robinet à tournant sphérique devrait être laissé en position fermée.) Ce tuyau sert à permettre à l'eau froide de couler vers l'entrée d'eau froide d'un futur système à CESD.
 - Après le raccord en T, un robinet à tournant sphérique est installé. (Ce dernier devrait être laissé en position ouverte.) Ce robinet à tournant sphérique serait fermé pour diriger l'eau vers un futur réservoir de CESD.
 - Finalement, sous le robinet à tournant sphérique qui a été laissé en position ouverte, on retrouve un second raccord en T suivi d'un tube court avec robinet à tournant sphérique et bouchon. (Le robinet à tournant sphérique devrait être laissé en position fermée.) Ce tuyau sert à permettre à l'eau réchauffée à l'énergie solaire de couler vers le chauffe-eau existant, et ce, à partir d'un futur système à CESD.
- Les conduits pour CESD et pour installation PV qui dépassent du plafond du local de mécanique sont obturés et scellés.
- Une surface murale de 91,4 cm x 91,4 cm (36 po x 36 po) pour les commandes et les pompes ou l'onduleur futurs du système CESD ou PV.
- Une prise de courant classique 110 V située à moins de 1,8 m (6 pi) de la surface murale allouée.
- Un espace alloué de 91,4 cm x 91,4 cm x 182,9 cm de hauteur libre (36 po x 36 po x 72 po) pour le futur réservoir du CESD avec une limite de charge de calcul de 454 kg (1000 lb).

Figure 8. Caractéristiques mécaniques, électriques et de plomberie d'un chauffe-eau à réservoir solaire avec réservoir de retour.

- Un chauffe-eau à réservoir solaire existant est illustré, avec un renvoi aux caractéristiques de plomberie. Ces caractéristiques sont décrites ci-dessous.
 - Un réservoir de stockage solaire possédera deux raccords latéraux ou sur le dessus (en plus des raccords d'eau chaude et d'eau froide standard); ces raccords serviront à brancher le réservoir à un réservoir de retour. On devrait installer les composants suivants sur chacun des deux raccords.
 - Un tube court avec robinet à tournant sphérique et bouchon. (Le robinet à tournant sphérique devrait être laissé en position fermée.)
 - Un de ces tuyaux sert à permettre à l'eau froide de couler à partir du réservoir de stockage solaire vers un futur réservoir de retour. Le second tuyau sert à permettre à l'eau réchauffée à l'énergie solaire de couler vers le réservoir de stockage solaire existant, et ce, à partir d'un futur réservoir de retour.
 - Un robinet à tournant sphérique est installé sur l'alimentation en eau froide. (Le robinet à tournant sphérique devrait être laissé en position ouverte.)
- Les conduits pour CESD et pour installation PV qui dépassent du plafond du local de mécanique sont obturés et scellés.
- Une surface murale de 91,4 cm x 91,4 cm (36 po x 36 po) pour les commandes et les pompes ou l'onduleur futurs du système CESD ou PV.
- Une prise de courant classique 110 V située à moins de 1,8 m (6 pi) de la surface murale allouée.
- Un espace alloué de 50,8 cm (20 po) de diamètre x 76,2 cm (30 po) de hauteur pour un réservoir de retour, avec une limite de charge de calcul de 74,8 kg (165 lb).