Bonnes pratiques

GAZ

FICHE GA-13
AOÛT 2022

CMMTQ Corporation des maîtres mécaniciens en tuyauterie du Québec

Régie du bâtiment Québec

Installation d'une génératrice de secours au gaz naturel ou au propane

L'installation d'une génératrice de secours au gaz amène son lot de complexités techniques et de cohésion. Cette fiche *Bonnes pratiques* se veut, avant tout, un outil qui permet à l'installateur, détenant la licence 15.2, d'identifier ses obligations selon les normes CSA B149.1, *Code d'installation du gaz naturel et du propane* et CSA C282, *Alimentation électrique de secours*. Cette fiche ne traite pas de l'analyse de risque, de l'évaluation des charges liées aux fonctions essentielles ni des autres étapes préliminaires.

Pour réaliser cette revue réglementaire, un cas dont la configuration exige des considérations multiples est abordé. Il s'agit d'une génératrice de secours au gaz naturel installée à l'intérieur d'un bâtiment. Le compteur de gaz est, lui aussi, installé à l'intérieur.

Pour mieux saisir les interactions entre les diverses normes, cette fiche couvre les trois aspects suivants :

- la génératrice de secours dans le bâtiment;
- le raccordement au gaz;
- la conformité d'une génératrice.

Une installation typique d'une génératrice de secours au gaz se résume en ces huit étapes :

- approche réglementaire et étapes préalables;
- degré de résistance au feu;
- ventilation et air comburant;
- évacuation du tuyau d'échappement et dégagements par rapport aux matériaux combustibles;
- robinets d'arrêt manuels permettant un contrôle ciblé;
- indépendance de la conduite d'alimentation de gaz de la génératrice de secours;
- protection contre la surpression du gaz; et
- conformité du moteur au gaz au *Code d'approbation sur place des appareils à combustible et appareillages* (CSA B149.3).

La génératrice dans le bâtiment

Approche réglementaire

Une alimentation électrique de secours assure le bon fonctionnement des systèmes de secours et de protection incendie d'un bâtiment en cas de coupure au réseau d'alimentation électrique. Cette coupure de courant peut être causée par un incendie ou un autre événement.

Génératrices de secours (génératrices) : moteurs qui alimentent des fonctions essentielles telles que la protection de la propriété, la lutte contre les incendies et l'évacuation des bâtiments. (réf. : Définitions, CSA B149.1)

En raison de la diversité des bâtiments et de la nature des fonctions essentielles qu'assure un groupe électrogène de secours; la mise en œuvre d'un tel équipement constitue une tâche pluridisciplinaire, ce qui implique de nombreux codes et normes.

Ce type de projet nécessite la collaboration et la cohésion entre les divers intervenants. La norme CSA C282, *Alimentation électrique de secours* dicte les exigences de gestion du risque, de la performance des mesures mises en place, de l'entretien et des vérifications périodiques. Globalement, elle oriente les actions à prendre pour protéger la génératrice de secours et ses charges critiques contre les incendies et les autres catastrophes.

Un installateur doit s'assurer que certaines étapes préliminaires sont déjà complétées ou en voie de l'être. Le tableau suivant dresse une liste sommaire des étapes préalables au travail pour lesquelles l'installateur pourrait être appelé à s'impliquer.

Bien que les sous-sections 7.2.3, 7.2.4 et 7.2.5 de la norme CSA B149.1 représentent à eux seuls plus de 17 articles, l'entrepreneur ne doit pas ignorer les articles applicables issus d'autres codes et normes.

7.2.1.1
L'installation des appareils et de l'appareillage connexe visés par l'article 7.2 doit être conforme à ce code, aux normes pertinentes, aux instructions du fabricant et aux exigences locales, notamment les règlements des services d'incendie, les codes du bâtiment et les exigences de zonage. (réf. : CSA B149.1)

Étapes préalables	Intervenants
Plan et devis préliminaires d'un projet	Ingénieur/client
Analyse des besoins de la section 3.2. du chapitre 1 • Sécurité incendie des bâtiments (DRF)	Ingénieur
Analyse des besoins de la sous-section 3.2.7. du chapitre 1 • Installation d'alimentation de secours	Ingénieur
Validation de la source de carburant	Client/ingénieur/ fournisseur
Si alimentée par un réseau de gaz naturel • Lettre de fiabilité du réseau émise par la compagnie de gaz	Compagnie de gaz
Valider aux plans l'emplacement de la génératrice	Installateur et compagnie de gaz
Validation de l'entrée de gaz	Installateur et compagnie de gaz
Valider l'approche du fournisseur de l'équipement quant à la conformité du moteur à gaz. (CSA B149.3: 20, section 17)	Fournisseur/ installateur

Degré de résistance au feu

L'article 7.2.5.3 (CSA B149.1) exige qu'un moteur au gaz, à l'intérieur d'un bâtiment, soit installé dans un local présentant un degré de résistance au feu (DRF) de 2 heures. Cet article vise à protéger le bâtiment des risques d'incendie liés à l'utilisation d'un moteur à l'intérieur.

Malgré l'article 6.2.1 (CSA C282) qui permet un DRF d'une heure, la génératrice de secours doit toujours être dans un local ou une enceinte isolée par une séparation coupe-feu ayant un DRF de 2 heures pour respecter les exigences des sous-sections 3.2.6., 3.2.7. et de l'article 3.6.2.8. du chapitre I, Bâtiment du *Code de construction du Québec*. Ce local technique ne peut contenir que le groupe électrogène et son équipement connexe.

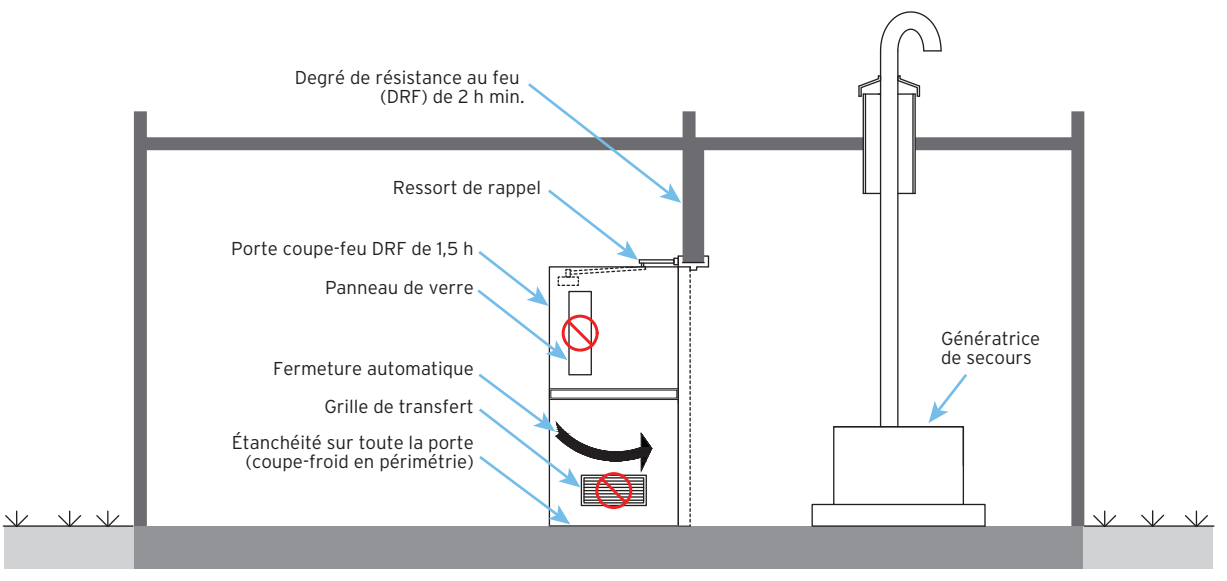
Pour tous les composants, les accessoires et les appareillages nécessaires au bon fonctionnement d'une génératrice de secours situés à l'intérieur du bâtiment, mais à l'extérieur de l'enceinte dédiée à la génératrice; l'article 7.3.10.1 (CSA C282) exige qu'une protection soit assurée pendant au moins 2 heures.

Dans le cas où la compagnie de gaz a autorisé l'installation de ses équipements à l'intérieur d'un bâtiment; les canalisations et les accessoires (régulateur, compteur, soupape de décharge, etc.) doivent être adéquatement protégés contre le feu, soit par une enceinte ou par une compartimentation présentant un DRF de 2 heures.

L'article 7.3.10.2 (CSA C282) exige de protéger la génératrice contre les risques d'un fonctionnement erratique dû à de trop hautes températures. La compartimentation de la tuyauterie doit donc être telle que ses accessoires et le gaz sont maintenus dans une gamme de températures adéquates, durant la période escomptée.

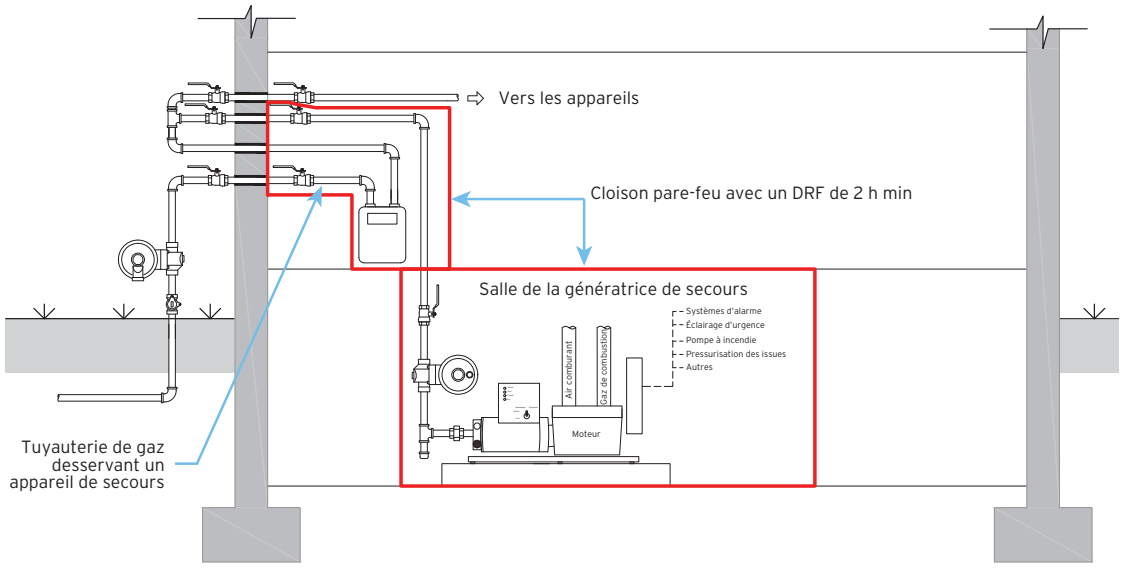
Exemple : Une conduite de gaz alimentant la génératrice de secours traversant un garage n'est pas protégée au sens des articles 7.3.10.1 et 7.3.10.2 (CSA C282) qui visent à en assurer un fonctionnement sécuritaire. Bien que le garage soit lui-même un local séparé par une construction d'un certain DRF; la tuyauterie dédiée au fonctionnement de la génératrice de secours doit être compartimentée et protégée contre le feu et la chaleur (aération, isolation, etc.)

Schéma 1



Référence : Schémas explicatifs du Code d'installation du gaz naturel et du propane

Schéma 2



Ventilation et air comburant

La ventilation de l'enceinte où se trouve un moteur au gaz vise essentiellement trois choses :

- la performance optimale du moteur (air comburant);
- le refroidissement du moteur;
- le maintien de la qualité d'air du local.

Dans le cas d'une génératrice de secours, il est difficile d'interverrouiller simplement le moteur avec la pleine ouverture des registres pour deux raisons :

1. Le démarrage d'une génératrice de secours ne peut pas attendre. Celle-ci doit fournir le courant nécessaire aux charges d'urgence dans les quelques secondes qui suivent l'interruption de courant.

2. La plupart du temps, l'ouverture de registre est assurée par un moteur électrique, ce qui le rend incompatible avec la fonction même d'une génératrice de secours.

Dans ce cas, l'article 8.5.6 (CSA B149.1) n'oblige pas d'installer un dispositif d'interverrouillage qui assure l'ouverture complète des registres, comme c'est le cas pour les autres équipements à combustion, dont l'alimentation en air comburant est asservie à un registre automatique. Afin d'autoriser le démarrage du moteur, avant l'ouverture complète des registres, cet article exige le respect de six conditions :

1. les entrées d'air comburant et de ventilation sont séparées;

2. la vitesse d'écoulement d'air dans les gaines est limitée à 500 pi/min;

3. l'ouverture des registres ou des persiennes en cas de panne de courant, en moins de 30 secondes grâce à :
   a) des registres normalement ouverts à défaut de courant, ou
   b) des registres activés sur demande du panneau de commande de la génératrice de secours;

4. le registre d'admission d'air comburant reste ouvert en tout temps lors du fonctionnement de la génératrice;

5. le registre d'air de ventilation reste ouvert pendant au moins les 30 premières secondes (il est ensuite asservi au contrôle de température des équipements); et

6. une sonde de détection d'ouverture du registre d'air comburant ajusté à 85 % et plus relié à une alarme en cas de défaillance.

Il est donc autorisé qu'une génératrice de secours démarre immédiatement, sans attendre la pleine ouverture des volets.

En ce qui concerne le dimensionnement de l'entrée d'air comburant d'une génératrice au gaz, la norme CSA B149.1 n'émet pas de règles de dimensionnement. Elle limite cependant la vitesse d'écoulement à 500 pi/min.

500 pi/min équivaut à 1 po²/17 000 BTU/h d'air comburant, calculé à la puissance maximale d'un appareil avec 20 % d'excès d'air.

L'article 7.2.5.1 (CSA B149.1) indique l'emplacement de l'ouverture de ventilation selon le type de carburant utilisé. Pour le gaz naturel, cette ouverture doit être près du plafond.

Schéma 3

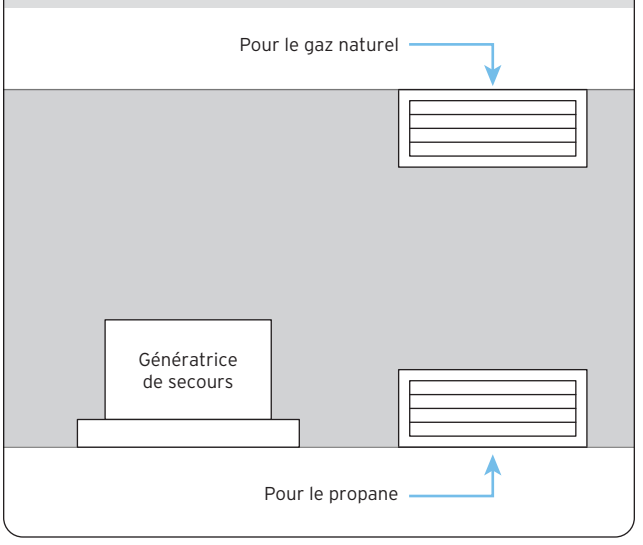
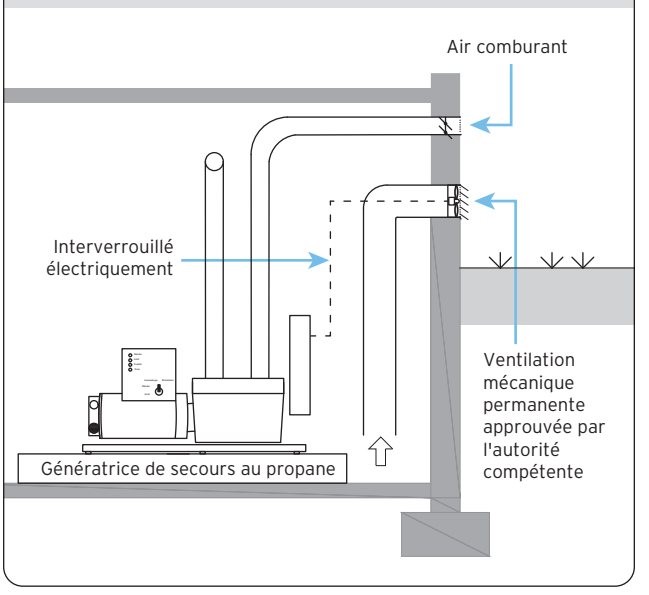


Schéma 4



Installation au propane

Les exigences d'une génératrice de secours au propane installée à l'intérieur d'un bâtiment sont assez semblables à celles d'une génératrice de secours au gaz naturel. La seule différence concerne la ventilation du local technique. Elle doit se faire par le bas.

Si le moteur au propane est installé sous le niveau du sol, une ventilation mécanique permanente est exigée et doit être approuvée par l'autorité compétente.

Évacuation du tuyau d'échappement

Les sections 7.2.5 de la norme CSA B149.1 et 7.2 de la norme CSA C282 décrivent avec précision la façon d'évacuer les gaz d'échappement d'un moteur au gaz installé à l'intérieur d'un bâtiment.

Les articles 7.2.5.4 à 7.2.5.10 précisent les principes de sécurité à respecter pour évacuer les produits de combustion d'un moteur au gaz. Un conduit d'échappement doit :

- évacuer les gaz d'échappement dans un emplacement sécuritaire où ils seront dilués rapidement sans être réacheminés dans le bâtiment;
- suivre le plus court trajet possible;
- résister aux températures des gaz d'échappement (7.2.5.4 et 7.2.5.6);
- acheminer les gaz d'échappement, en respectant les exigences de protection spécifiées pour les murs et la toiture, comme les manchons, cloisons incombustibles et instructions du fabricant (7.2.5.7 et 7.2.5.8);
- passer à des endroits accessibles où il ne sera pas confiné, comme un faux plafond, un sous-plancher ou un autre espace fermé;
- éviter de traverser les planchers, à moins de passer dans une cheminée; et
- présenter un dégagement de 9 po par rapport aux matériaux combustibles adjacents.

Autres exigences de la sous-section 7.2 (CSA C282); le tuyau d'échappement doit être :

- protégé de façon à ce qu'il ne représente pas de risque de brûlure pour le personnel et que la chaleur n'endommage pas l'immeuble et les équipements;
- équipé d'un dispositif empêchant la condensation de retourner vers le collecteur (manifold) à la sortie du moteur;
- muni d'une embouchure protégée contre les intempéries;
- installé de façon à permettre la dilatation thermique du tuyau sans endommager les équipements ou le bâtiment; et
- relié au moteur par un raccordement flexible.

Attention ! L'article 7.2.3 (CSA C282) autorise l'évacuation des gaz d'échappement d'une génératrice par une cheminée desservant un autre appareil. **Ceci est interdit par l'article 7.2.5.6 c) (CSA B149.1).**

Toujours se référer aux instructions du fabricant du moteur.

Installation à l'extérieur ou sur un toit

L'installation d'une génératrice de secours à l'extérieur ou sur un toit allège les obligations relatives aux exigences énumérées précédemment. Une attention particulière doit toutefois être portée à la protection contre les intempéries et le vandalisme, tel que spécifié à l'article 6.2.1 (CSA C282). La plupart du temps, le groupe électrogène est situé dans un local technique séparé ou une enceinte située à l'extérieur ou sur le toit.

Selon l'article 3.6.2.8. 2) du chapitre I, Bâtiment du *Code de construction du Québec*, il est permis d'installer un groupe électrogène sur le toit d'un bâtiment sans qu'il soit dans une enceinte dédiée. Il faut respecter les conditions suivantes :

- La génératrice est conforme à la norme NFPA 37 *Standard for the Installation and Use of Stationary Combustion Engines and Gas Turbines*;
- la portion du toit et ses éléments porteurs supportant cette installation ont un DRF d'au moins une heure;
- le groupe électrogène est protégé contre les intempéries et peut fonctionner à des températures extrêmes;
- un dégagement d'au moins 2 m (CSA B149.1) par rapport au rebord du toit est assuré pour permettre l'entretien du groupe électrogène;
- un dégagement suffisant par rapport aux murs avoisinants selon l'article 3.6.1.4. (chapitre I).

Une tuyauterie, une tubulure ou un autre accessoire situé à l'extérieur du bâtiment visé par l'installation de la génératrice de secours n'a pas besoin d'une protection comme indiqué à l'article 7.3.10.1 (CSA C282). Les gammes de températures d'utilisation des composantes doivent être compatibles avec la température ambiante de l'enceinte séparée et isolée.

En vertu de l'article 7.2.4.3 (CSA B149.1), les gaz d'échappement d'un moteur doivent être acheminés où ils ne risquent pas d'être emprisonnés ni entrer dans un bâtiment par une ouverture ou par une prise d'air mécanique.

Le raccordement au gaz

Alimentation en gaz

Il est primordial qu'une génératrice de secours ne manque pas à son devoir parce que son alimentation en carburant est interrompue ou insuffisante.

Selon l'article 7.2.4.2 (CSA B149.1), la vérification du dimensionnement de la tuyauterie de gaz est nécessaire. Elle est basée sur la comparaison de la capacité en BTU/h définie par le fabricant et la capacité de la tuyauterie ou de la tubulure. Les méthodes suggérées à la section 6.3 (CSA B149.1) et aux annexes A et B permettent cette validation.

Toujours selon l'article 7.2.4.2 (CSA B149.1), si la capacité en BTU/h du moteur est inconnue, il faut effectuer le calcul suivant basé sur la force du moteur :

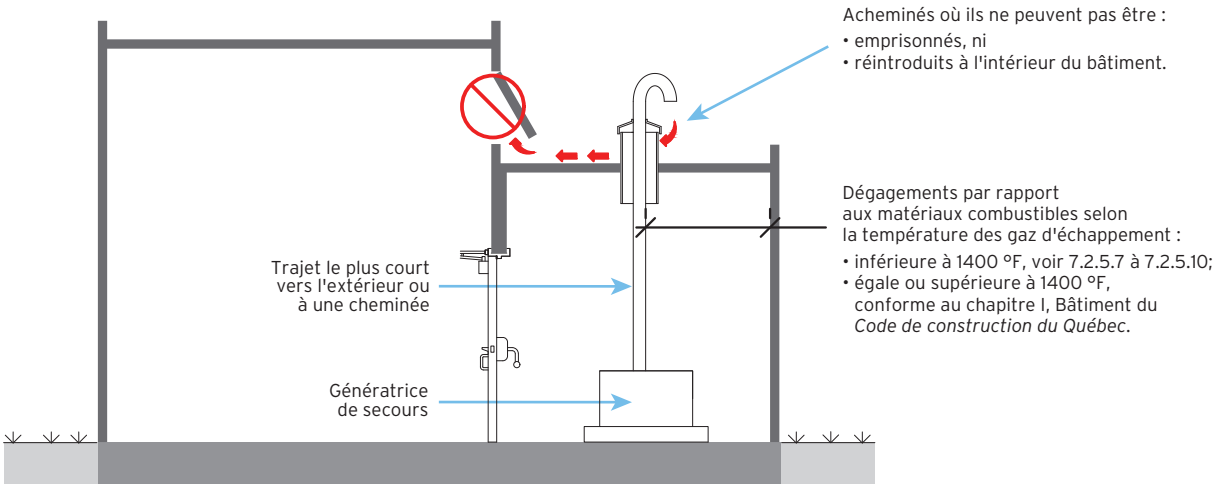
- de 10 000 BTU/h /BHP (moteur 4 temps)
- de 13 000 BTU/h /BHP (moteur 2 temps)

Si la capacité en BTU/h et la force du moteur (BHP) sont inconnues, il est permis d'estimer la capacité selon cette formule :
[X kW x 3412 BTU/kW] / 22 %[1] = Cap BTU/h

Une fois assuré que la génératrice de secours n'est pas limitée dans sa capacité de fonctionnement par des composantes, de la tuyauterie ou une tubulure trop restrictives, elle ne doit surtout pas s'arrêter de façon inopinée par un dispositif de protection.

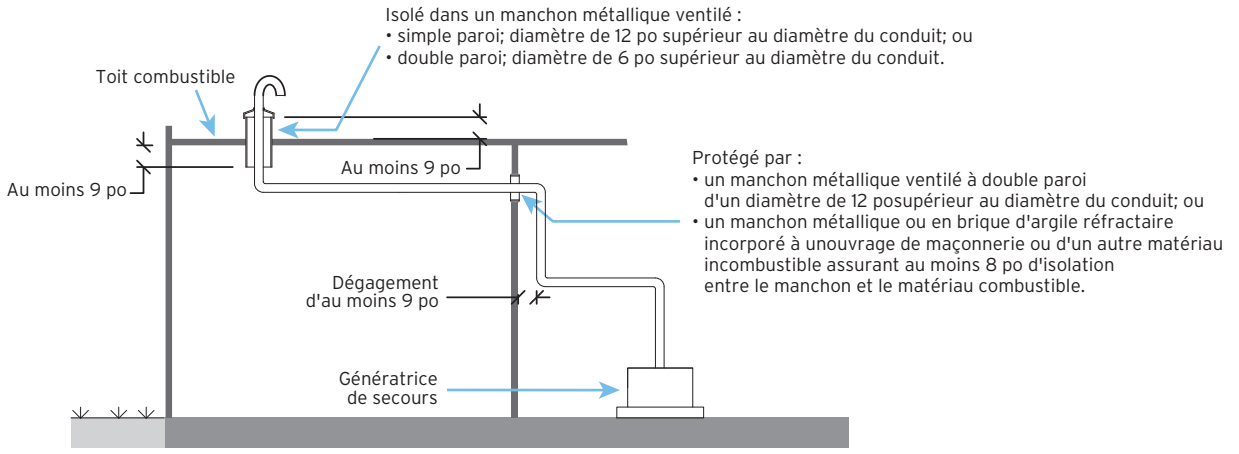
Selon l'article 7.2.3.3 (CSA B149.1), le dispositif de protection contre les surpressions (DPCS) utilisé sur la tuyauterie desservant une génératrice de secours doit être un régulateur de surveillance

Schéma 5



[1] *22 % est l'efficacité d'un moteur à combustion pour créer une force motrice.*

Schéma 6



ou un dispositif de décharge. Il ne faut surtout pas qu'un dispositif d'arrêt en cas de surpression de gaz soit installé en amont d'une génératrice de secours.

Pour un montage régulateur/compteur de la compagnie de gaz, il faut s'assurer que le **dispositif de protection contre la surpression** utilisée n'est pas du type **dispositif d'arrêt en cas de surpression**, surtout si ce montage se situe à l'intérieur d'un bâtiment.

L'idée d'éviter l'interruption momentanée du gaz alimentant la génératrice de secours doit être appliquée à tout dispositif ou robinet d'arrêt automatisé, en dehors du **train de robinets** de la génératrice (ex. : robinet parasismique).

Robinets manuels et tuyauterie ou tubulure de gaz distincte

Les articles de la sous-section 7.2.3 (CSA B149.1) et l'article 7.3.6 (CSA C282) sont semblables et complémentaires. Les deux articles exigent que les génératrices de secours soient contrôlées de façon indépendante des autres équipements. Il faut donc une conduite de gaz dédiée et contrôlée par un robinet d'arrêt manuel identifié de façon permanente. En fait, il existe deux distinctions entre ces articles :

- L'article 7.2.3.1 (CSA B149.1) exige que chaque génératrice de secours ait sa propre conduite de gaz indépendante. Il est donc impossible d'alimenter un groupe de génératrices de secours par une même tuyauterie de gaz.

Schéma 7

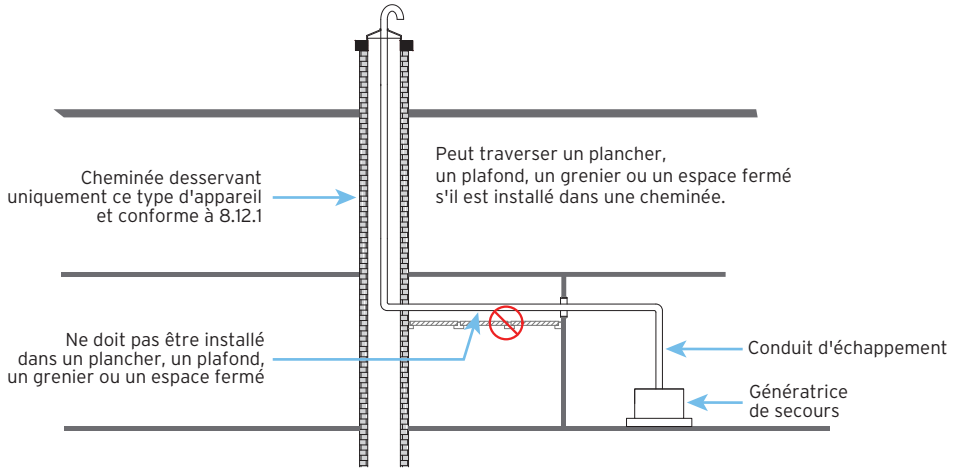
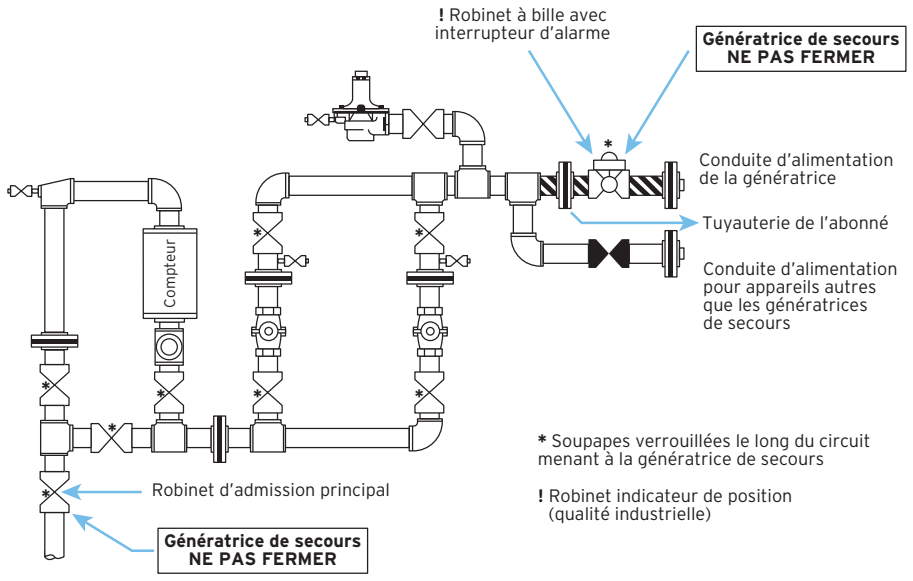


Schéma 8 - Montage typique Gazifère



- L'article 7.3.6 a) (iii) (CSA C282) exige que le robinet d'arrêt manuel de la génératrice situé près de l'entrée du bâtiment soit supervisé pour qu'il puisse émettre un signal à la génératrice et à un avertisseur sur le panneau d'alarmes en cas de fermeture.

Lors d'une intervention d'urgence, le premier intervenant doit pouvoir agir rapidement et fermer les équipements au gaz qui n'ont pas à être sollicités tout en maintenant celui de la génératrice de secours ouvert. À ce sujet, les articles 7.2.3.2 (CSA B149.1) et 7.3.6 b) (CSA C282) indiquent la même chose.

Le succès de ce point passe obligatoirement par une pratique d'identification rigoureuse. Il est important d'identifier chacun des robinets par des moyens permanents, à l'entrée du bâtiment; pour limiter tout risque de manipulation erronée. Alors que les compagnies de gaz tentent d'uniformiser leur pratique en ce qui a trait au choix de couleur, il est important qu'il soit connu pour éviter toute ambiguïté.

Il est important de confirmer la méthode d'identification des robinets avec votre compagnie de gaz.

Une précision s'impose quant à l'emplacement du robinet manuel et de l'écriteau exigé aux articles 7.2.3.2 (CSA B149.1) et 7.3.6 (CSA C282). Ces robinets doivent être situés au point d'entrée du bâtiment. Pour que l'intervenant puisse intervenir rapidement, il faut garder les robinets regroupés près du « branchement d'immeuble » de la compagnie de gaz. Ainsi, l'intervenant a un aperçu rapide et clair de la situation.

La conformité d'une génératrice

Le moteur au gaz naturel - approuvé ou conforme ?

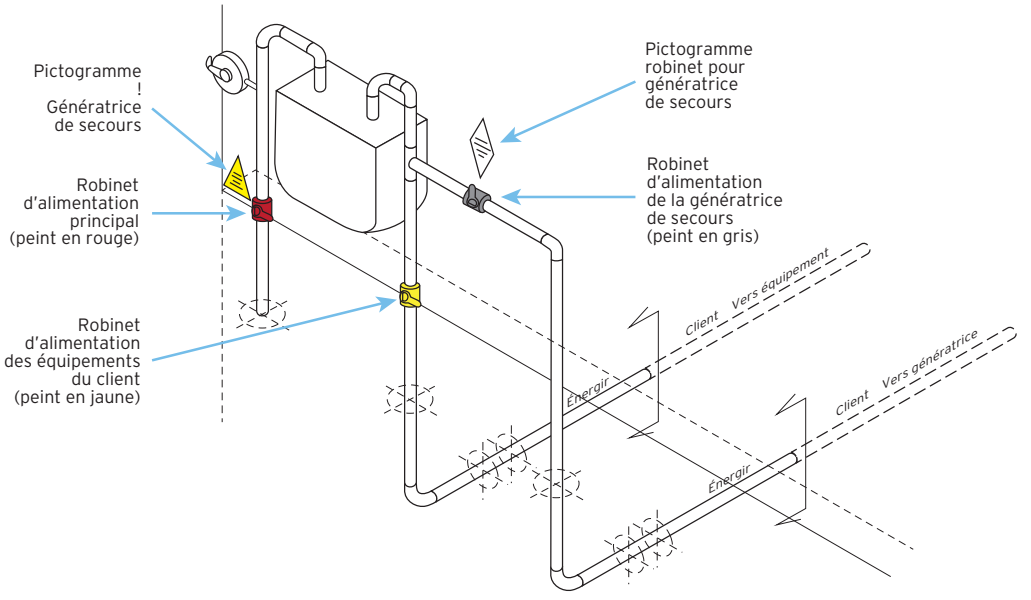
Un moteur au gaz doit être conforme au *Code d'approbation sur place des appareils à combustible et appareillage* (CSA B149.3). Cette exigence est clairement mentionnée à l'article 7.2.4.1 de la norme CSA B149.1.

Faute qu'une norme spécifique à la fabrication de génératrice ne soit reconnue, la Régie du bâtiment du Québec accepte, sous certaines conditions, que des génératrices assemblées par des fabricants « reconnus » soit exemptées de cette exigence.

Les fabricants seront considérés comme des « FEO » (fabricants d'équipements d'origine) s'ils remplissent les conditions suivantes :

a) l'ensemble est monté en tant qu'unité sur un patin ou un châssis et le fabricant produit un ensemble complet de spécifications pour l'unité, décrivant le moteur, le générateur, les soupapes, les raccords, les composants, les commandes et les instructions d'installation;
b) le fabricant fournit des manuels d'utilisation et d'entretien;
c) le fabricant spécifie le type de gaz (gaz naturel ou propane) et la pression d'alimentation requise;
d) le fabricant offre une garantie pour tous les composants de l'emballage, y compris la garantie du moteur pour le carburant utilisé; et
e) le fabricant inclut le nom de l'emballage et les coordonnées qui permettront de contacter le fabricant.

Schéma 9 - Stratégie d'identification – Énergir



Si toutes ces conditions sont remplies, le fabricant de l'appareil sera considéré comme un FEO, donc exempté d'approbation. Dans toutes les autres circonstances, une approbation sur le terrain en vertu de la norme CSA B149.3 sera obligatoire.

Les établissements de traitement

L'article 3.2.7.6. du chapitre I, Bâtiment du *Code de construction du Québec* fait référence à la norme CSA Z32 *Sécurité en matière d'électricité et réseaux électriques essentiels des établissements de santé*. Cette norme se démarque surtout par les calculs de charge, la notion de branchement vital, de redondance, de rapidité à atteindre la pleine charge et la durée d'autonomie. Dans ce cas, une réserve de carburant assurant une autonomie suffisante doit être maintenue sur le site. D'où l'approche par solution hybride avec la redondance prévue selon une source différente de carburant.

Si, en cours de projet, il est spécifié que des génératrices de secours au gaz font partie du portefeuille de solutions, la façon de les installer est semblable à ce qui a été vu dans cette fiche. Pour des fins d'entretien et de bon fonctionnement de ces équipements, une nuance est apportée quant à l'emplacement. L'article 6.2.2 (CSA C282) exige qu'un groupe électrogène soit situé à moins d'un étage du niveau du sol.

Lors d'une consultation postérieure à la date de sa publication, il vous revient de vérifier si la présente fiche a été mise à jour, remplacée ou annulée.
Cette fiche explicative ne remplace pas, en tout ou en partie, la réglementation en vigueur, soit le Code de construction du Québec. Toute reproduction est interdite sans l'autorisation de la CMMTQ.