

# Dimensionnement

## Demande en eau moyenne en période de pointe

Plusieurs facteurs sont à prendre en considération lors du dimensionnement de la tuyauterie d'eau domestique dans le bâtiment :

- Pression minimale disponible à la propriété et perte en pression attribuable aux composants.
- Longueur développée totale de la tuyauterie. **Attention**, les conduites d'un même diamètre ne possèdent pas toutes les mêmes pertes de friction.
- Pression minimale pour alimenter les appareils.

Les outils suivants sont primordiaux pour le dimensionnement :

- Tableau 2.6.3.2 du Chapitre III, Plomberie du Code de construction du Québec (CCQ).
- Courbes de débit dites « courbes de Hunter ».
- Table de friction selon le type de tuyauterie avec vitesse maximum et friction.

| Consommation en bout de ligne |   |            |
|-------------------------------|---|------------|
| Temps                         | Volume en litres (gallon) d'eau utilisée aux appareils à la température de 49 °C (120 °F), par personne, en contexte résidentiel (appartement) <sup>1</sup> |            |
| Temps de la période de pointe | 15 minutes  | 30 minutes |
| Haute demande                 | 11,5 (3,0)  | 19,5 (5,1) |
| Moyenne demande               | 6,4 (1,7)   | 11,0 (2,9) |
| Basse demande                 | 4,0 (1,0)   | 6,5 (1,7)  |

Haute demande<sup>2</sup> : grand nombre d'enfants, ménage à faible revenu, assistance sociale, utilisateur sans emploi.  
Moyenne demande<sup>3</sup> : familles, célibataires, ménage à faible revenu, familles monoparentales.  
Faible demande<sup>4</sup> : utilisateur avec emploi, personnes âgées, couples sans enfant, habitation à haute densité.

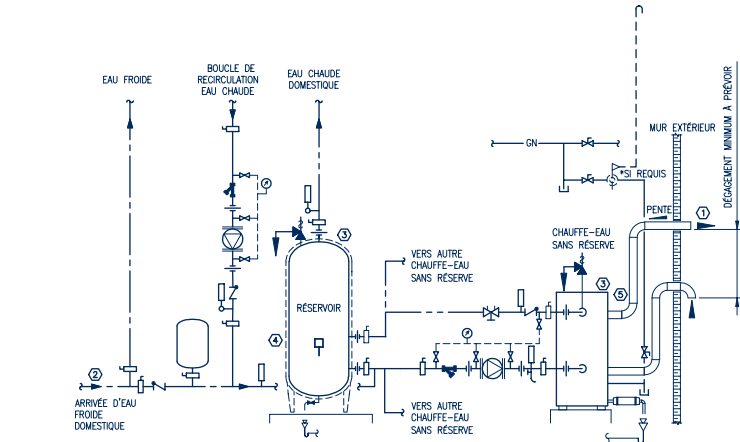
Notes : Un jugement par le concepteur est nécessaire dans les situations d'habitation à vocation mixte.  
Ce tableau provient de l'ASPE, volume 2, 2018, chapitre 6, tableau 6.3, ainsi que de l'ASHRAE Handbook 2015, chapitre 50, table 7.  
Ce tableau n'est valide que pour une utilisation moyenne d'un bâtiment avec diversité.

<sup>1</sup> Production d'eau à une température de 60 °C (140 °F) consommée mélangée avec eau froide domestique.  
<sup>2</sup> Données incluant une diversité, pour bâtiment résidentiel de moyenne à grande envergure.  
<sup>3</sup> Température maximale de 43 °C (109,4 °F) dans les établissements de soins et les aires de soins.  
<sup>4</sup> Consulter les ouvrages cités pour la définition exacte des niveaux de demandes.

| Vitesse maximale dans le type de tuyauterie à la température donnée |   |
|---|---|
| Type de tuyauterie  | Vitesse maximale  |
| Cuivre - Eau froide   | 2,4 m/s   |
| Cuivre - Eau chaude maximum de 60°C                                 | 1,5 m/s   |
| Acier inoxydable 304, cédéule 10                                    | 2,4 m/s,<br>1,5 m/s dans les endroits occupés (pour des raisons acoustiques)                              |
| PVC   | 2,4 m/s, voir les recommandations de chacun des manufacturiers (tuyauterie de type Aquatic <sup>®</sup> ) |
| PEX   | 2,4 m/s, voir les recommandations de chacun des manufacturiers  |

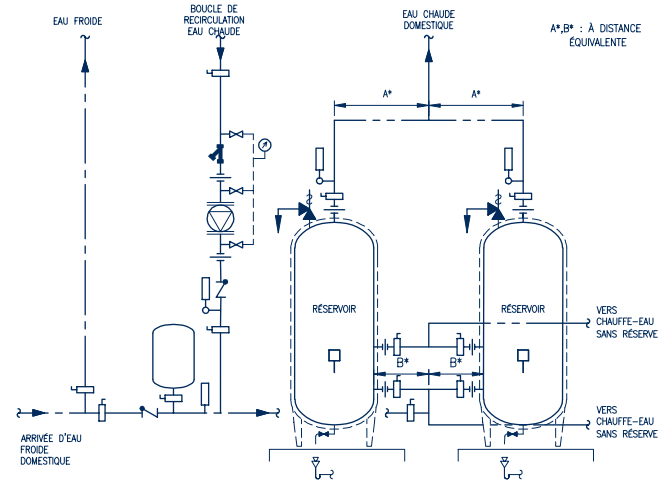
# Accessoires et composants

- Cheminée d'évacuation certifiée ULC-S636. Matériau selon les exigences du manufacturier.
  - Privilégier une évacuation par le toit lorsque possible (simplicité et afin d'éviter les enjoux de panache sur les murs. Respecter les dégagements requis en évacuation murale.)
  - Pour la conception et la sélection de conduits d'évacuation de gaz de combustion en plastique, voir la GA-12 de la CMMTO et de la RBO en partenariat avec Énergir.
- Dans le cas d'un chauffe-eau à condensation, privilégier une alimentation d'eau froide domestique entre le réservoir et la chaudière pour favoriser la condensation.
- Se référer aux recommandations du manufacturier du chauffe-eau et de la réserve pour les raccordements.
- Les connexions au réservoir doivent être prévues pour assurer une stratification suffisante du réservoir de façon à obtenir au moins 70 % du volume du réservoir à une température utilisable. Certains équipements peuvent ne pas supporter une entrée d'eau froide à l'échangeur et doivent être branchés différemment.
- Voir les fiches d'installation des équipements à gaz naturel commercial d'Énergir.



# Réseaux à plusieurs réservoirs

- Lors de la conception et de l'installation d'un réseau à plusieurs réservoirs, il est primordial d'assurer une installation à équidistance en tuyauterie.
- Que ce soit fait par une installation en miroir ou en méthode retour inverse pour l'entrée, la sortie d'eau et de circulation de chauffe-eau sans réserve doit assurer un débit égal entre les équipements pour assurer une température et une stratification égales, ainsi qu'une température de maintien du réservoir et d'alimentation d'eau chaude.
- Un autre moyen d'assurer la circulation du chauffage dans les réservoirs est d'avoir une configuration où chaque réserve est combinée à un chauffe-eau (paires de chauffe-eau et réserve), cette installation simplifiant les contrôles (une réserve, une chaudière). En cas de panne de chauffe-eau ou de maintenance, cette méthode a cependant le défaut de perdre à la fois le chauffe-eau et la capacité de réserve du réservoir associé.



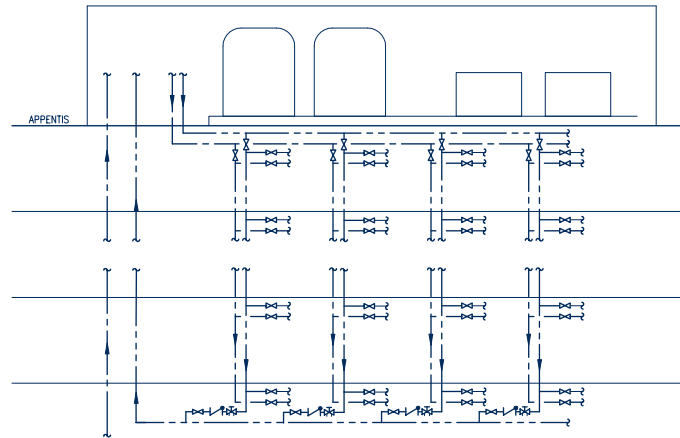
# Distribution d'eau froide et d'eau chaude domestique

Dans le cas où des soupapes de réduction de pression ou de contrôle de pression ne sont pas requises, car sous les 550 kPa (80 psi) prescrits par le CCQ - Chapitre III, il est important que la tuyauterie d'eau chaude et d'eau froide domestique provienne du même lieu et ait la même perte de pression, ce soit en fonctionnement statique ou dynamique, de façon à avoir la même pression et à assurer des pressions équilibrées entre les réseaux.

Dans un contexte de réduction de pression, il est important que les régulateurs de pression soient rapprochés et réglés à la même pression.

| Perte thermique linéaire pour tuyauterie isolée avec de la fibre de verre |   |  |  |
|---|---|--|--|
| Diamètre nominal  | Épaisseur minimale d'isolant (de type fibre de verre) | Pertes thermiques linéaires W/m (BTU/h·m·°C) | Débit par longueur À 5°C (39°F) L <sub>50</sub> par 100 m (gpm/100') |
| 1/2"  | 25 mm (1 po)  | 7,7 (60)                                     | 0,028 (0,10)   |
| 3/4"  | 25 mm (1 po)  | 9,6 (107)                                    | 0,047 (0,18)   |
| 1"  | 25 mm (1 po)  | 9,6 (107)                                    | 0,041 (0,20)   |
| 1 1/4"  | 25 mm (1 po)  | 12,5 (133)                                   | 0,051 (0,24)   |
| 1 1/2"  | 25 mm (1 po)  | 12,5 (133)                                   | 0,051 (0,24)   |
| 2"  | 25 mm (1 po)  | 15,4 (161)                                   | 0,060 (0,29)   |
| 2 1/2"  | 38 mm (1 1/2 po)                                      | 11,5 (127)                                   | 0,051 (0,24)   |
| 3"  | 38 mm (1 1/2 po)                                      | 15,4 (161)                                   | 0,064 (0,31)   |
| 4"  | 38 mm (1 1/2 po)                                      | 18,3 (191)                                   | 0,078 (0,38)   |
| 6"  | 38 mm (1 1/2 po)                                      | 26 (27)                                      | 0,106 (0,51)   |

Ces valeurs ont été établies en fonction d'une différence de température de 39 °C (70 °F) entre l'eau chaude et l'air ambiant et d'un d'isolant en fibre de verre (conductivité thermique de 0,04 W/(m·°C) (0,25 BTU/h·ft·°F·ft<sup>2</sup>)). (Proviennent du tableau 5-4 du chapitre 5 du volume 4 2018-2017 de l'ASPE pour la tuyauterie horizontale.)



## Réseau de recirculation

La recirculation d'eau chaude domestique selon la réglementation en vigueur doit être maintenue en tous points à une température d'un minimum de 55 °C (131 °F) lorsque celle-ci est en circulation (article 2.6.1.1.3, CCQ - Chapitre III). Cela implique que la température observée à la pompe de recirculation doit être maintenue au-dessus de ce point.

Pour plus de détails sur la conception et le dimensionnement de la recirculation : voir les fiches PL-35 et PL-36 de la CMMTO et de la RBO en partenariat avec Énergir.

N.B. Au Québec, l'article 148 du Règlement sur l'économie d'énergie dans les nouveaux bâtiments (chap. E-1.1, r1) prévoit que « toute canalisation d'eau chaude sanitaire à l'intérieur d'un réseau bouclé soit calorifugée si les fluides qui y circulent ont une température variant de 50 à 95 °C (122 à 203 °F), peu importe la nature de la tuyauterie. »

Éviter le surdimensionnement des pompes (problème fréquemment observé).

<sup>1</sup> Un projet de règlement modifiant ce texte est en cours de consultation.



Merci à nos collaborateurs.

Projet  
**Outil de conception efficace**

Titre du dessin  
**Réseaux d'eau chaude sanitaire centralisés**

Numéro du plan : CE-8796-01-ECSC-01-FR  
Révision : 07  
Date de création : Septembre 2019  
Dernière révision : Janvier 2020  
Par : Mathieu Rondeau, Ingénieur pour Énergir

**POUR FINS DE FORMATION**

Document pour formation uniquement. Ce document ne doit pas être utilisé à des fins de construction, de fabrication ou d'installation. Il vous revient de valider les informations présentées avec les professionnels appropriés, notamment si les codes et normes en vigueur mentionnés dans le présent document sont en vigueur, ont été modifiés ou remplacés. Ce document ne remplace pas, en tout ou en partie, la réglementation en vigueur.

\* Estimations et hypothèses aux fins d'illustration des concepts.



# Bâtiments de grande hauteur avec zone à pression réduite

Plusieurs méthodes peuvent être utilisées pour assurer une recirculation à au moins 55 °C (131 °F) tout en maintenant une pression et une température adéquates dans les logements :

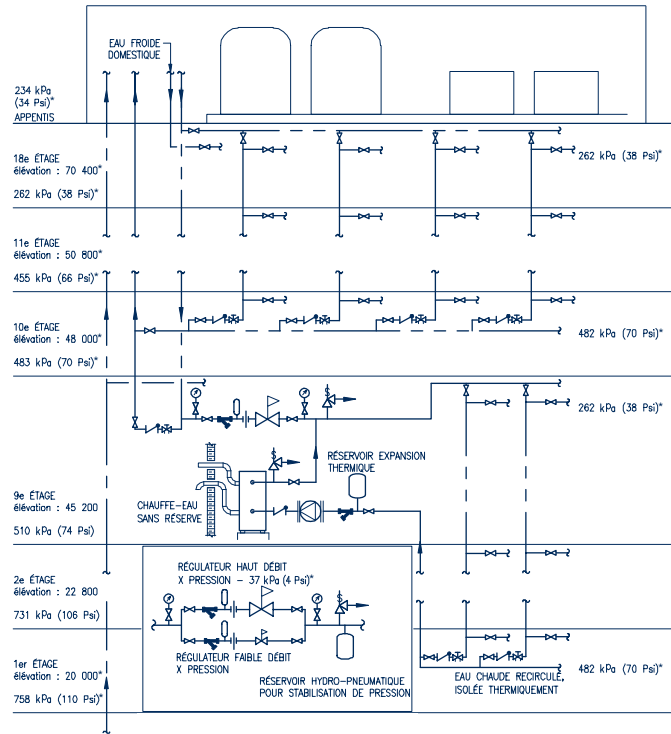
### Méthode 1

Distribution à haute pression qui alimente chaque logement et canalise le retour de cette distribution vers le système de production d'eau chaude.

### Méthode 2

Zones à pression réduite pour un groupe d'étages et d'assurer leur recirculation à une basse pression par un chauffe-eau dimensionné pour combler la perte énergétique de la zone à pression réduite.

## Méthode 2



## Dilatation thermique de la tuyauterie

La dilatation thermique des réseaux varie selon le type de tuyauterie choisie.

La dilatation thermique de la tuyauterie doit être prise en considération. Elle est surtout problématique sur les colonnes montantes qui peuvent difficilement gérer ce stress sans méthode de gestion particulière de cette dilatation.

| Dilatation de la tuyauterie |                                      |                                      |
|-----------------------------|--------------------------------------|--------------------------------------|
| Type de tuyau               | Dilatation réseau eau froide mm (po) | Dilatation réseau eau chaude mm (po) |
| Cuivre                      | 11,5 (0,45)                          | 28,1 (1,11)                          |
| Acier inoxydable (304)      | 11,9 (0,46)                          | 29,1 (1,15)                          |
| PVC                         | 46,2 (1,82)                          | 115,8 (4,56)                         |
| Peu, divers type            | 111,8 (4,4)                          | 279,4 (11,0)                         |

Dilatation de la tuyauterie par longueur de 30 m (100 pi) aux températures de 4 à 60 °C (40 à 140 °F) pour l'eau chaude et aux températures de 4 à 27 °C (40 à 80 °F) pour l'eau froide.

Pour gérer adéquatement cette dilatation, plusieurs méthodes peuvent être employées :

- Boucles d'expansion.
- Joint d'expansion.
- Par flexion de tuyauterie (selon les recommandations du fabricant pour tuyauterie flexible seulement).
- Par gestion de la dilatation avec support avec ressort aux étages pour prendre l'expansion vers les extrémités.
- Configurations et arrangements complets selon les recommandations d'un expert en dilatation thermique.

Note : L'ajustement des moyens de dilatation doit être conçu en considérant tous les scénarios d'opération possibles, à savoir la température d'installation, les températures les plus chaudes et les plus froides de fonctionnement.

## Calcul de l'expansion thermique

Voir la fiche technique numéro 11 *Le calcul des réservoirs d'expansion* de la CMMTO pour plus de détails.

## Rappels importants

- Les ensembles coupe-feu (scellant, manchon, etc.) doivent être présents lorsque requis à chaque séparation coupe-feu.
- Pour la tuyauterie en eau domestique, les mesures nécessaires doivent être mises en œuvre pour respecter les normes sismiques lorsque requis.
- Les soupapes de sûreté doivent être sélectionnées selon les points les plus restrictifs du réseau, peu importe où ils seront installés dans le bâtiment.
- Dans un bâtiment de grande hauteur, le type de tuyauterie et les joints sélectionnés doivent être capables de résister à la pression à la température de service aux points les plus pressurisés (principalement problématique pour tuyauterie en matériaux plastiques).
- La température d'alimentation des baignoires et douches doit être limitée, par l'utilisation d'un robinet mélangeur certifié, aux températures de 43 °C (109,4 °F) pour les établissements de soins et de résidence de personnes âgées et aires de soins et à 49 °C (120,2 °F) pour tout autre type de bâtiment, conformément à l'article 2.2.10.7 du Chapitre III, Plomberie du CCQ. Les mitigeurs doivent être installés au point d'utilisation et non au chauffe-eau.
- Le dégagement minimum des chauffe-eau sans réserve et des réservoirs est à respecter pour la sécurité et pour permettre l'entretien des équipements selon les exigences du fabricant.

## Spécifications à respecter

### Codes et normes à consulter, sans s'y limiter :

**Chauffe-eau sans réserve à gaz naturel :** Asme H badge pour bouilloire et vaisseau sous pression, ANSI Z21.10.3-2011/CSA 4.3-2011, AHRI

**Réservoir :** Ashrae 90.1, Asme HLW, ASME IV

**Pompes :** construction en bronze ou acier inoxydable conçu pour l'eau domestique

**Conduits d'évacuation :** conforme au CSA B-149.1 et aux recommandations du fabricant des chauffe-eau sans réserve. Les cheminées doivent être faites en matériaux respectant les indices de fumée, conformément aux bâtiments dans lesquels elles sont installées.

**Section de codes et normes pour conception**

ASHRAE Handbook 2015, Chapitre 50, service water heating

ASHRAE 90.1-2010

ASPE Volume 2 Plumbing Systems, Chapter 6 Domestic water heating system

CSA B-149.1

C.N.B Code national du bâtiment, chapitre 1

Code de construction

Code de l'énergie du Canada

Code de Sécurité du Québec, chapitre 1 : plomberie, Accessibilité équipement

CCQ, Chapitre III, Plomberie

**Articles connexes :**

CCO – Chapitre III – Plomberie – Division B :

- 1.3.1.2 : Certification
  - 2.2.5.7 : Tuyaux en polyéthylène réticulé
  - 2.2.5.8 : Tuyaux d'alimentation en PVC
  - 2.2.5.9 : Tuyaux en CPVC (tableau pression maximale par température)
  - 2.2.5.12 : Tuyaux hors terre
  - 2.2.6.10 : Tuyaux en acier inoxydable
  - 2.2.7.4 : Tubes en cuivre
  - 2.2.10.7 : Contrôle de la température d'eau
  - 2.2.10.11 : Soupapes de décharge et brise vide
  - 2.2.10.12 : Réducteur de pression
  - 2.2.10.13 : Chauffe-eau
  - 2.6.1.1.2) : Recirculation de l'eau chaude domestique
  - 2.6.1.1.3) : Température pour recirculation
  - 2.6.1.3.3) : Robinet d'arrêts aux colonnes d'alimentation
  - 2.6.1.3.5) : Robinet d'arrêt à l'entrée de chaque logement
  - 2.6.1.7 : Soupapes de décharge
  - 2.6.1.11 : Dilatation thermique
  - 2.6.1.12 : Température de l'eau chaude domestique
  - 2.6.3.2 : Facteur alimentation par appareil
  - 2.6.3.3 : Pression statique maximale aux appareils sanitaires
  - 2.6.3.4 : Charge en facteur maximal par vitesse
  - 2.6.3.5 : Vitesse maximale pour la tuyauterie avec facteur d'alimentation
- Annexe**
- 2.2.5, 2.2.6, 2.2.7 : tuyauterie acceptée dans une installation de plomberie
  - 2.6.3.1 : eau domestique et tableau A-2.6.3.1 2)A et tableau A-2.6.3.1 2)F

## Subventions

Des aides financières sont disponibles lors de l'intégration d'éléments de conception efficaces recommandés dans cet outil dans le cadre du programme d'efficacité énergétique « Appareils efficaces – Affaires » d'Énergir. Consulter le représentant Ventes – Affaires d'Énergir de votre client ou le Partenaire certifié en gaz naturel avant d'installer les équipements. Également, des formulaires simplifiés sont mis à votre disposition sur notre site Web, n'hésitez pas à les utiliser.

## Recommandations et spécifications des responsabilités

Tout le monde peut faire une demande de subvention pour un client d'Énergir. Cependant, afin de ne pas oublier de faire la demande avant le début des travaux, il est important de spécifier au devis qui est responsable de faire la demande de subvention chez Énergir. Cette demande peut être faite par :

- le client lui-même;
- l'entrepreneur responsable de la mise en gaz du client;
- l'entrepreneur général du client;
- ou encore l'ingénieur du client.

Également, il est important de spécifier qui devra transmettre la Déclaration de travaux – Installations de gaz à la Régie du bâtiment du Québec, ainsi qu'à Énergir dans les délais requis pour obtenir l'aide financière.

Dans le cas de l'intégration des mesures recommandées pour les unités de toit, l'ingénieur doit fournir les documents de preuve exigés dans le Guide du participant Étude et l'implantation afin d'obtenir la subvention.

Dans le cas d'un changement de marques, modèles ou capacités des équipements en cours d'exécution, l'entrepreneur est responsable d'aviser Énergir des changements et d'informer le client de tout changement relatif aux aides financières accordées.



Merci à nos collaborateurs.

Projet  
**Outil de conception efficace**

Titre du dessin

**Réseaux d'eau chaude sanitaire centralisés**

Número du plan : CE-8796-01-ECSC-02-FR

Révision : 07

Date de création : Septembre 2019

Dernière révision : Janvier 2020

Par : Mathieu Rondeau, Ingénieur pour Énergir

### POUR FINS DE FORMATION

Document pour formation uniquement. Ce document ne doit pas être utilisé à des fins de construction, de fabrication ou d'installation. Il vous revient de valider les informations présentées avec les professionnels appropriés, notamment si les codes et normes en vigueur mentionnées dans le présent document sont en vigueur, ont été modifiés ou remplacés. Ce document ne remplace pas, en tout ou en partie, la réglementation en vigueur.

\* Estimations et hypothèses aux fins d'illustration des concepts.

**energir**