

Dimensionnement d'un réseau d'alimentation en eau potable

Partie 2 : Méthode pour petits bâtiments résidentiels

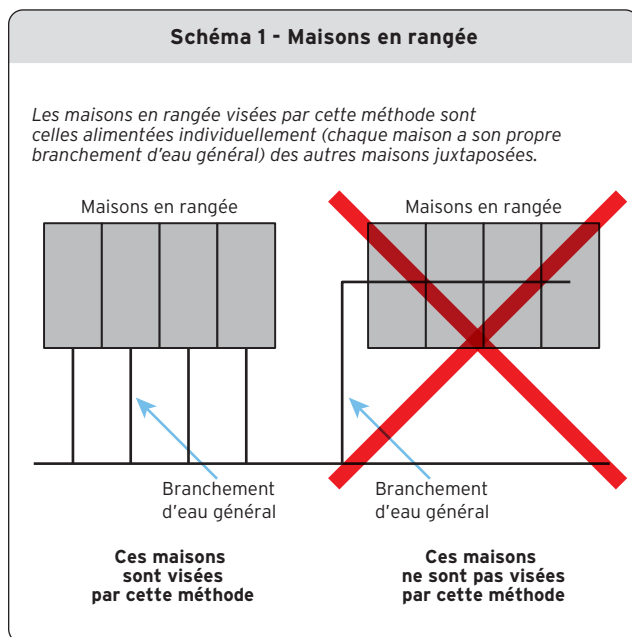
Cette fiche *Bonnes pratiques* succède à la fiche PL-64 qui traite des principes fondamentaux de la mécanique des fluides qui sont à la base des méthodes de dimensionnement exigées par le chapitre III, Plomberie du *Code de construction du Québec (CCQ)*.

La méthode pour Petits bâtiments résidentiels, l'une des méthodes de dimensionnement d'alimentation en eau potable, est expliquée dans cette fiche.

Bâtiments visés

Cette méthode proposée à l'article 2.6.3.4. 5) est exclusivement destinée aux petits bâtiments résidentiels qui répondent à l'une ou l'autre des définitions suivantes :

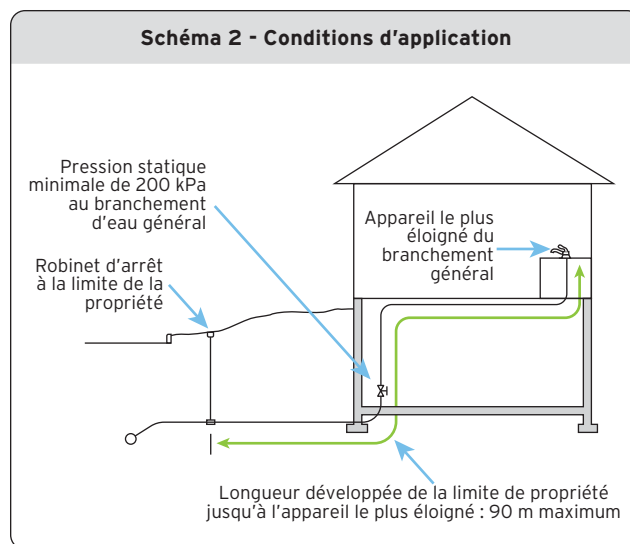
- Bâtiments résidentiels contenant un ou deux logements; ou
- Maisons en rangée alimentées par un branchement d'eau général distinct (voir schéma 1).



Conditions d'application (voir schéma 2)

Le réseau d'alimentation en eau peut être dimensionné avec cette méthode seulement s'il répond aux critères exigés à l'article 2.6.3.4. 5)a) à c) :

- La charge hydraulique maximale des tuyaux du réseau d'alimentation en eau ne peut être inférieure à 100 % de tous les facteurs d'alimentation donnés aux tableaux 2.6.3.2.A., B., C. ou D.;
- La pression de l'eau à l'entrée du bâtiment est d'au moins 200 kPa (29 lb/po²); et
- La longueur développée du réseau d'alimentation en eau n'exécède pas 90 m (295 pi).



Caractéristiques

Il est essentiel de déterminer le type de tuyauterie qui sera utilisé. Généralement, le fabricant de la tuyauterie précise la vitesse maximale recommandée pour un produit donné. Il est donc de mise de consulter la fiche technique de chaque produit afin de respecter les exigences du fabricant. Toutefois, l'article 2.6.3.5. 1) du chapitre III limite la vitesse maximale dans un réseau d'alimentation en eau à **3,0 m/s**. La vitesse maximale à respecter est donc la plus restrictive entre celle exigée par le fabricant et celle du chapitre III. ►



Puisque la vitesse de l'eau dans un réseau d'alimentation peut différer selon la conception, l'utilisation du tableau 2.6.3.4. du chapitre III permet de déterminer le diamètre de la tuyauterie en fonction de la charge hydraulique en facteurs d'alimentation (F.A.) des appareils sanitaires ou dispositifs.

Pour connaître la charge hydraulique attribuée à chacun des appareils sanitaires ou dispositifs, les tableaux 2.6.3.2.A, B., C. et D. doivent être utilisés.

Dimensionnement du réseau d'alimentation en eau chaude (voir schéma 3)

La première étape consiste à déterminer la charge hydraulique pour l'ensemble du réseau d'eau chaude. Pour ce faire, il faut débiter avec l'appareil le plus éloigné du réseau et comptabiliser la charge de tous les appareils en amont jusqu'au chauffe-eau. Le principe consiste à ajouter au fur et à mesure les F.A. associés à chaque appareil et valider le diamètre requis en fonction de la vitesse de l'eau dans le réseau à l'aide du tableau 2.6.3.4.

Dans l'exemple qui suit, le type de tuyauterie utilisé est le cuivre. Le fabricant de tuyauterie de cuivre recommande généralement une vitesse maximale **de 1,5 m/s pour le réseau d'eau chaude et de 2,4 m/s pour le réseau d'eau froide**¹. Ces valeurs sont donc utilisées pour dimensionner le réseau puisqu'elles sont plus restrictives que la vitesse maximale permise (3 m/s) par le chapitre III, Plomberie (article 2.6.3.5. 1)).

**Tableau 1 -
Tableau 2.6.3.4. - Diamètre des tuyaux d'alimentation des bâtiments contenant un ou deux logements et des maisons en rangée dotées d'un branchement d'eau général distinct**

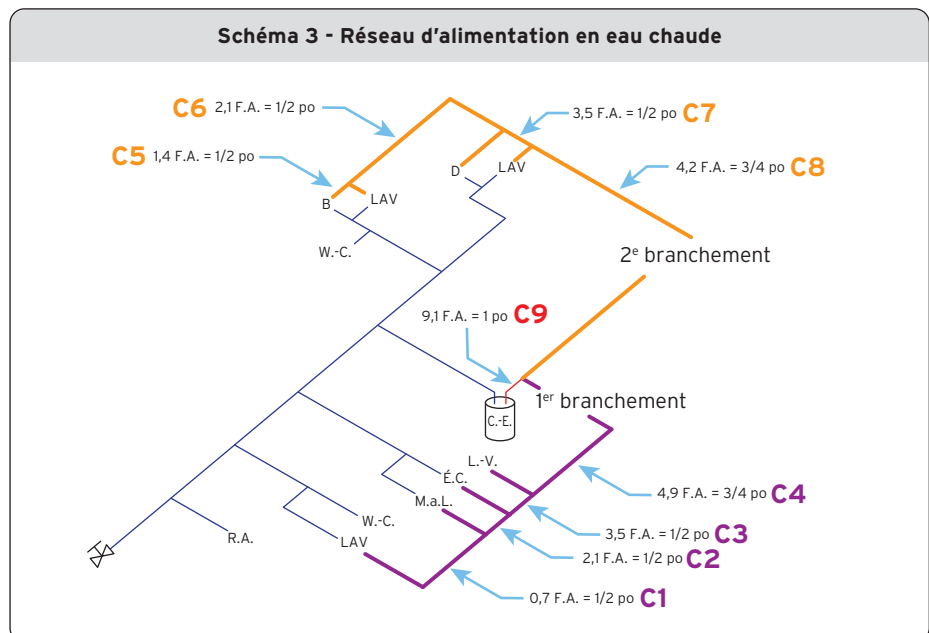
Diamètre du tuyau d'alimentation, en po	Vitesse de l'eau, en m/s		
	3,0	2,4	1,5
Charge hydraulique, en facteurs d'alimentation			
1/2	8	7	4
3/4	21	16	9
1	43	31	18
1 1/4	83	57	30

Source : chapitre III, Plomberie du CCQ

**Tableau 2 -
Tableau 2.6.3.4. - Vitesse de l'eau recommandée : 1,5 m/s**

Diamètre du tuyau d'alimentation, en po	Vitesse de l'eau, en m/s		
	3,0	2,4	1,5
Charge hydraulique, en facteurs d'alimentation			
1/2	8	7	4
3/4	21	16	9
1	43	31	18
1 1/4	83	57	30

Source : chapitre III, Plomberie du CCQ



1 - La vitesse recommandée par le fabricant n'est pas nécessairement équivalente pour un réseau d'alimentation en eau chaude et un réseau d'alimentation en eau froide.

Premier branchement d'eau chaude (C1 à C4)

Le premier branchement à prendre en considération pour le dimensionnement est le plus éloigné de la source d'alimentation en eau chaude (le chauffe-eau). Dans ce cas-ci, il s'agit du branchement illustré en mauve. Le tableau 2 est utilisé pour dimensionner ce branchement.

C1 : Le dimensionnement débute avec le lavabo de 8,3 L/min, l'appareil le plus éloigné. Sa charge hydraulique (indiquée au tableau 2.6.3.2.A. du chapitre III) est de **0,7 F.A.** En transposant cette valeur dans le tableau 2, la tuyauterie doit avoir un diamètre minimal de **1/2 po** (le tableau 2 permet jusqu'à 4 F.A. pour ce diamètre).

C2 : Ajouter la charge hydraulique de la machine à laver à celle du lavabo.

$$0,7 \text{ F.A. (lavabo d'au plus 8,3 L/m)} + 1,4 \text{ F.A. (machine à laver)} = 2,1 \text{ F.A.}$$

La tuyauterie doit avoir un diamètre minimal de **1/2 po**.

C3 : Ajouter l'évier de cuisine de 8,3 L/min.

$$2,1 \text{ F.A. (lavabo et machine à laver)} + 1,4 \text{ F.A. (évier de cuisine de 8,3 L/min)} = 3,5 \text{ F.A.}$$

La tuyauterie doit avoir un diamètre minimal de **1/2 po**.

C4 : Ajouter le lave-vaisselle domestique.

$$3,5 \text{ F.A. (lavabo, machine à laver, évier de cuisine)} + 1,4 \text{ F.A. (lave-vaisselle)} = 4,9 \text{ F.A.}$$

La tuyauterie doit avoir un diamètre minimal de **3/4 po**.

Deuxième branchement d'eau chaude (C5 à C8)

C5 : Le dimensionnement débute avec la baignoire, l'appareil le plus éloigné du chauffe-eau. Sa charge hydraulique (au tableau 2.6.3.2.A.) est de **1,4 F.A.** La tuyauterie doit avoir un diamètre minimal de **1/2 po** (la charge maximale pour ce diamètre est de **4 F.A.**).

C6 : Additionner la charge hydraulique du lavabo à celle de la baignoire.

$$1,4 \text{ F.A. (baignoire)} + 0,7 \text{ F.A. (lavabo d'au plus 8,3 L/min)} = 2,1 \text{ F.A.}$$

La tuyauterie doit conserver un diamètre minimal de **1/2 po**.

C7 : Ajouter la douche.

$$2,1 \text{ F.A. (baignoire et lavabo)} + 1,4 \text{ F.A. (douche)} = 3,5 \text{ F.A.}$$

La tuyauterie doit avoir un diamètre minimal de **1/2 po**.

C8 : Ajouter un lavabo de 8,3 L/min.

$$3,5 \text{ F.A. (baignoire, 1^{er} lavabo et douche)} + 0,7 \text{ F.A. (2^e lavabo)} = 4,2 \text{ F.A.}$$

La tuyauterie doit avoir un diamètre minimal de **3/4 po**.

Section entre la jonction des branchements et la sortie du chauffe-eau (C9)

C9 : Additionner la charge hydraulique du premier et du deuxième branchement.

$$4,9 \text{ F.A. (C1 à C4)} + 4,2 \text{ F.A. (C5 à C8)} = 9,1 \text{ F.A.}$$

En se reportant au tableau 2, pour une charge de **9,1 F.A.**, la tuyauterie doit avoir un diamètre minimal de **1 po** (le tableau permet jusqu'à **18 F.A.** à ce diamètre).

Dimensionnement du réseau d'alimentation en eau froide

Une fois le dimensionnement du réseau d'alimentation en eau chaude réalisé, la même démarche doit être effectuée pour déterminer le diamètre du réseau d'alimentation en eau froide. Tel que mentionné précédemment, le fabricant de la tuyauterie de cuivre recommande une vitesse de l'eau pour l'alimentation en eau froide de **2,4 m/s**.

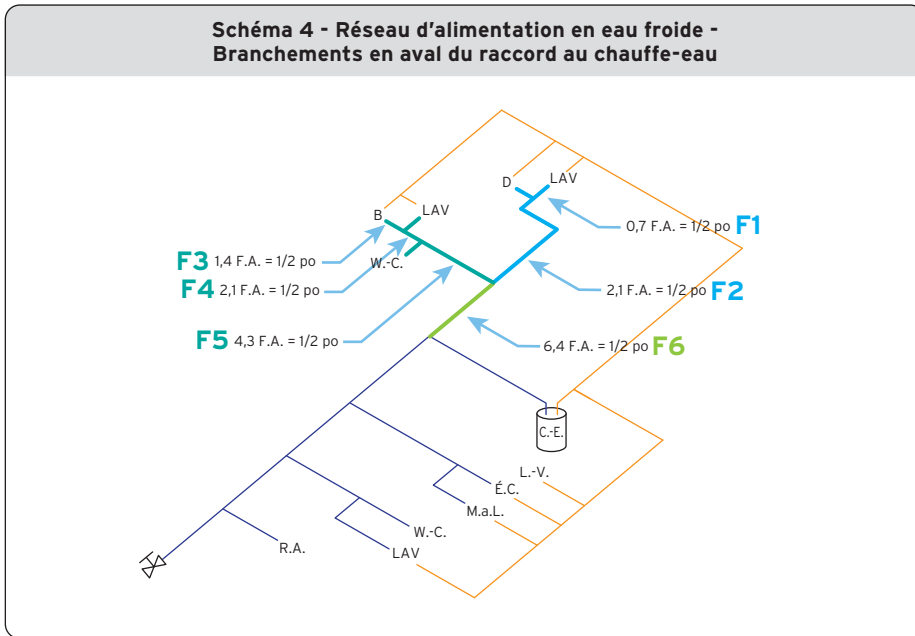
**Tableau 3 -
Tableau 2.6.3.4. - Vitesse de l'eau recommandée : 2,4 m/s**

Diamètre du tuyau d'alimentation, en po	Vitesse de l'eau, en m/s		
	3,0	2,4	1,5
	Charge hydraulique, en facteurs d'alimentation		
1/2	8	7	4
3/4	21	16	9
1	43	31	18
1 1/4	83	57	30

Source : chapitre III, Plomberie du CCQ

Pour les fins de calcul, le réseau est divisé en deux sections : les branchements situés en aval du raccord au chauffe-eau et les branchements situés en amont du raccord au chauffe-eau.

**Schéma 4 - Réseau d'alimentation en eau froide -
Branchements en aval du raccord au chauffe-eau**



Branchements situés en aval du raccord au chauffe-eau (voir schéma 4)

Branchement le plus éloigné (F1 à F2)

F1 : Le dimensionnement débute avec le lavabo de 8,3 L/min, l'appareil le plus éloigné. Sa charge hydraulique, indiquée au tableau 2.6.3.2.A du chapitre III, est de **0,7 F.A.** En transposant cette valeur dans le tableau 3, la tuyauterie doit avoir un diamètre minimal de **1/2 po** de diamètre (jusqu'à **7 F.A.** sont permis à ce diamètre).

F2 : Ajouter la charge hydraulique de la douche à celle du lavabo de 8,3 L/min.

$$0,7 \text{ F.A. (lavabo d'au plus 8,3 L/min)} + 1,4 \text{ F.A. (douche)} = 2,1 \text{ F.A.}$$

La tuyauterie doit conserver un diamètre de **1/2 po**.

Deuxième branchement (F3 à F5)

F3 : Le dimensionnement débute avec la baignoire, l'appareil le plus éloigné. Sa charge hydraulique, indiquée au tableau 2.6.3.2.A du chapitre III, est de 1,4 F.A. En transposant cette valeur dans le tableau 3, la tuyauterie doit avoir un diamètre minimal de **1/2 po**.

F4 : Ajouter le lavabo de 8,3 L/min.

$$1,4 \text{ F.A. (baignoire)} + 0,7 \text{ F.A. (lavabo d'au plus 8,3 L/min)} = 2,1 \text{ F.A.}$$

La tuyauterie doit avoir un diamètre minimal de **1/2 po**.

F5 : Additionner le W.-C. de 4,8 L.

$$2,1 \text{ F.A. (baignoire et lavabo)} + 2,2 \text{ F.A. (W.-C.)} = 4,3 \text{ F.A.}$$

La tuyauterie doit avoir un diamètre minimal de **1/2 po**.

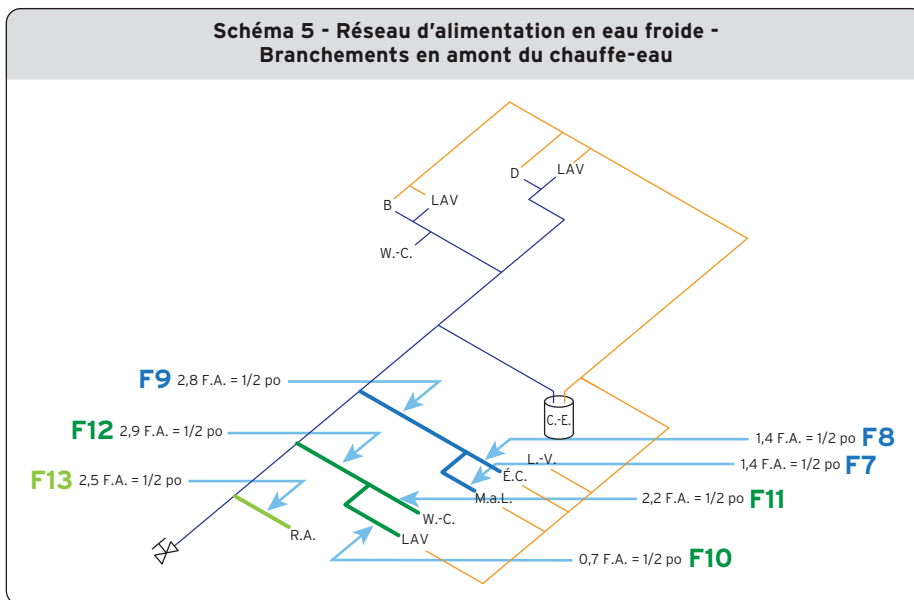
Branchement reliant les deux premiers (F6)

F6 : Additionner la charge hydraulique du premier et du deuxième branchement.

$$2,1 \text{ F.A. (F1 à F2)} + 4,3 \text{ F.A. (F3 à F5)} = 6,4 \text{ F.A.}$$

La tuyauterie de cette section doit avoir un diamètre minimal de **1/2 po**.

**Schéma 5 - Réseau d'alimentation en eau froide -
Branchements en amont du chauffe-eau**



Branchements situés en amont du chauffe-eau
(voir schéma 5)

Branchement le plus près du chauffe-eau (F7 à F9)

F7 : Le dimensionnement débute avec la machine à laver, l'appareil le plus éloigné. Sa charge hydraulique, indiquée au tableau 2.6.3.2.A du chapitre III, est de 1,4 F.A. En transposant cette valeur dans le tableau 3, la tuyauterie doit avoir un diamètre minimal de $\frac{1}{2}$ po.

F8 : Ajouter l'évier de cuisine de 8,3 L/min (1,4 F.A.).

F9 : Additionner les facteurs d'alimentation de la machine à laver et de l'évier de cuisine de 8,3 L/min.

$$1,4 \text{ F.A. (machine à laver)} + 1,4 \text{ F.A. (évier de cuisine de 8,3 L/min)} = 2,8 \text{ F.A.}$$

La tuyauterie doit avoir un diamètre minimal de $\frac{1}{2}$ po.

Deuxième branchement vers l'entrée d'eau (F10 à F12)

F10 : Le dimensionnement débute avec le lavabo de 8,3 L/min, l'appareil le plus éloigné. Sa charge hydraulique, indiquée au tableau 2.6.3.2.A du chapitre III, est de 0,7 F.A. En transposant cette valeur dans le tableau 3, la tuyauterie doit avoir un diamètre minimal de $\frac{1}{2}$ po.

F11 : Additionner les facteurs d'alimentation du lavabo de 8,3 L/min et du W.-C. de 4,8 L.

F12 : La somme des facteurs d'alimentation du lavabo de 8,3 L/min et du W.-C. de 4,8 L est de **2,9 F.A.**

0,7 F.A. (lavabo d'au plus 8,3 L/min) + 2,2 F.A. (W.-C.) = 2,9 F.A.

La tuyauterie doit avoir un diamètre minimal de $\frac{1}{2}$ po.

Troisième branchement (F13)

F13 : Le robinet d'arrosage de $\frac{1}{2}$ po de diamètre (2,5 F.A.) doit avoir un diamètre minimal de tuyauterie de $\frac{1}{2}$ po.

Dimensionnement de la canalisation principale

(voir schéma 6)

F14 : Le tuyau alimentant le chauffe-eau (**9,1 F.A.**, voir dernière étape du dimensionnement du réseau d'alimentation en eau chaude) doit avoir un diamètre de $\frac{3}{4}$ po.

F15 : Pour la section en amont du branchement du chauffe-eau, seule la charge hydraulique des appareils sanitaires alimentés uniquement en eau froide doit être ajoutée. Ainsi, seul le W.-C. de 4,8 L est comptabilisé. La tuyauterie doit avoir un diamètre minimal de $\frac{1}{2}$ po.

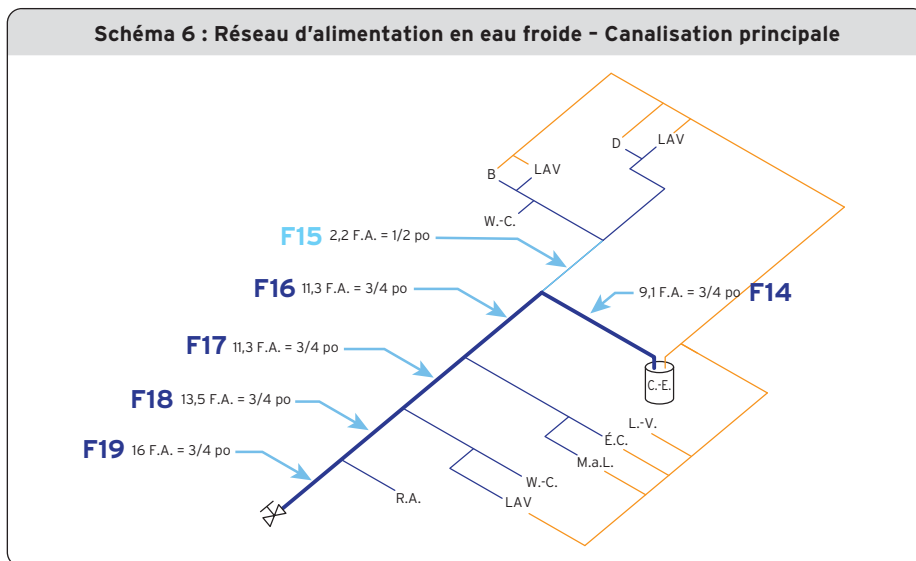
F16 : Pour cette section, il faut additionner les facteurs d'alimentation du W.-C. de 4,8 L à la charge alimentant le chauffe-eau.

$$2,2 \text{ F.A. (W.-C.)} + 9,1 \text{ F.A. (alimentation du chauffe-eau)} = 11,3 \text{ F.A.}$$

La tuyauterie doit avoir un diamètre minimal de $\frac{3}{4}$ po.

F17 : Pour la section suivante en amont, la charge hydraulique de l'évier de cuisine et celle de la machine à laver ne doivent pas être ajoutées, car elles ont été considérées lors du calcul de la charge hydraulique en eau chaude. La charge demeure **11,3 F.A.** et la tuyauterie doit avoir un diamètre minimal de $\frac{3}{4}$ po.

Schéma 6 : Réseau d'alimentation en eau froide - Canalisations principales



F18 : Pour cette partie, les appareils sanitaires alimentés exclusivement en eau froide sont ajoutés. Donc, la charge hydraulique du W.-C. est additionnée à celle de l'étape précédente.

$$2,2 \text{ F.A. (W.-C.)} + 11,3 \text{ F.A.} = 13,5 \text{ F.A.}$$

Le diamètre de **3/4 po** demeure pour cette section puisque la charge hydraulique ne dépasse pas **16 F.A.**

F19 : Pour la section de la canalisation principale en amont du robinet d'arrosage, il faut additionner la charge hydraulique du robinet d'arrosage de 1/2 po de diamètre à la charge hydraulique calculée à l'étape précédente.

$$2,5 \text{ F.A. (robinet d'arrosage de } 1/2 \text{ po de diamètre)} + 13,5 \text{ F.A.} = 16 \text{ F.A.}$$

La tuyauterie doit avoir un diamètre minimal de **3/4 po**.

Outils permettant de valider les résultats obtenus

Calculateur

Le dimensionnement du réseau d'alimentation en eau potable est une étape primordiale lors de la conception d'un système de plomberie. Le Service technique de la CMMTQ a créé le calculateur *Méthode de dimensionnement du réseau d'alimentation en eau potable : Petits bâtiments résidentiels* pour faciliter le dimensionnement des conduites d'alimentation principales. Il est disponible au cmmtq.org > Technique > Calculateurs > Plomberie.

Tableau récapitulatif

Outre le calculateur, il est possible de valider les résultats de plusieurs façons. L'une d'entre elles est de créer un tableau récapitulatif qui illustre les appareils présents dans le réseau d'alimentation en eau, le nombre de F.A. par appareils et le nombre de F.A. total (voir tableau 4). En procédant ainsi, le concepteur s'assure que

le résultat des calculs de dimensionnement de la canalisation principale équivaut au résultat anticipé dans le tableau récapitulatif.

Essentiellement, la charge hydraulique totale en F.A. pour dimensionner la canalisation principale, correspond au nombre total de F.A. des appareils sanitaires. Dans le cas présent, le nombre de F.A. obtenu lors du dimensionnement du réseau de la canalisation principale (**16 F.A.**) égale le nombre de F.A. obtenu dans le tableau récapitulatif (**16 F.A.**).

Tableau 4 - Récapitulatif du nombre de facteurs d'alimentation

Appareils sanitaires	Nombre d'appareils	F.A. par appareil	F.A. totaux
Baignoire 1/2 po avec ou sans pomme de douche	1	1,4	1,4
Pomme de douche	1	1,4	1,4
Évier de cuisine domestique	1	1,4	1,4
Lavabo ≤ 8,3 L/min	3	0,7	2,1
Lave-vaisselle domestique	1	1,4	1,4
Machine à laver 3,5 kg	1	1,4	1,4
Robinet d'arrosage 1/2 po	1	2,5	2,5
W.-C. réservoir ≤ 6 L/c	2	2,2	4,4
Total	11		16