

## Modification proposée 2174

|                                                   |                                                                                                                                                                               |
|---------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Renvoi(s) :</b>                                | <b>CNP25 Div.B 2.6.3.1. 2) (première impression)</b>                                                                                                                          |
| Sujet :                                           | Réseaux d'alimentation en eau potable                                                                                                                                         |
| Titre :                                           | Utilisation du Calculateur de demande en eau de l'IAPMO pour la conception des réseaux d'alimentation en eau potable                                                          |
| Description :                                     | La présente modification proposée ajoute le Calculateur de demande en eau de l'IAPMO à titre d'outil acceptable pour la conception des réseaux d'alimentation en eau potable. |
| Demande(s) de modification à un code connexe(s) : | DMC 2052                                                                                                                                                                      |

La présente modification pourrait avoir une incidence sur les éléments suivants :

- |                                                                          |                                                                     |
|--------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------|
| <input type="checkbox"/> Division A                                      | <input checked="" type="checkbox"/> Division B                      |
| <input type="checkbox"/> Division C                                      | <input checked="" type="checkbox"/> Conception et construction      |
| <input type="checkbox"/> Exploitation du bâtiment                        | <input checked="" type="checkbox"/> Maisons                         |
| <input checked="" type="checkbox"/> Petits bâtiments                     | <input checked="" type="checkbox"/> Grands bâtiments                |
| <input type="checkbox"/> Protection contre l'incendie                    | <input type="checkbox"/> Sécurité des occupants                     |
| <input type="checkbox"/> Accessibilité                                   | <input type="checkbox"/> Exigences structurales                     |
| <input type="checkbox"/> Enveloppe du bâtiment                           | <input type="checkbox"/> Efficacité énergétique                     |
| <input type="checkbox"/> Chauffage, ventilation et conditionnement d'air | <input checked="" type="checkbox"/> Plomberie                       |
|                                                                          | <input type="checkbox"/> Chantiers de construction et de démolition |

### Problème

En vertu du paragraphe 2.6.3.1. 2) de la division B du Code national de la plomberie – Canada (CNP), la conception, la fabrication et l'installation des réseaux d'alimentation en eau potable doivent être conformes aux règles de l'art comme celles qui sont décrites dans les manuels de l'American Society of Heating and Air-Conditioning Engineers (ASHRAE) et de l'American Society of Plumbing Engineers (ASPE). Bien que ces documents soient reconnus comme fournissant des indications fiables pour la conception des réseaux d'alimentation en eau potable, ils ne tiennent pas nécessairement compte de la performance des appareils sanitaires modernes ni des données d'études sur le terrain récentes. Par conséquent, les concepteurs pourraient disposer d'un éventail limité d'options pour estimer le débit de pointe selon une méthode reconnue à l'échelle nationale, conforme aux objectifs du CNP et tenant compte de la performance des installations de plomberie modernes.

Par exemple, dans les manuels de l'ASPE, la principale façon d'estimer le débit de pointe des réseaux d'alimentation en eau potable consiste à convertir les unités d'alimentation en gallons par minute (gal/min) au moyen de la courbe de Hunter, une méthode probabiliste mise au point dans les années 1940 pour estimer le débit de pointe dans les bâtiments. Or, celle-ci reposait sur des débits individuels plus élevés pour les appareils sanitaires, lesquels reflétaient leur performance à l'époque où elle a été mise au point.

Les appareils sanitaires modernes sont généralement conçus pour fonctionner à des débits plus faibles en raison des progrès technologiques, des normes d'utilisation efficiente de l'eau et des exigences réglementaires. Dans le cas des appareils sanitaires modernes, la conversion des unités d'alimentation en gallons par minute peut entraîner un débit de pointe probable plus élevé, car les valeurs d'unités d'alimentation établies dans les années 1940 n'ont pas été révisées pour tenir compte des appareils sanitaires plus récents à faible débit et à consommation d'eau réduite. L'utilisation de cette méthode peut à son tour avoir une incidence directe sur le dimensionnement des tuyaux des réseaux d'alimentation en eau potable et entraîner un surdimensionnement par rapport aux besoins réels compte tenu des conditions d'utilisation. Le surdimensionnement des tuyaux d'eau potable peut donner lieu à des vitesses d'écoulement plus faibles et à des volumes d'eau plus importants, ce qui peut prolonger le temps pendant lequel l'eau demeure dans les tuyaux dans les conditions normales d'utilisation.

Selon le type de bâtiment, l'usage et la fréquence d'utilisation, l'eau peut demeurer plus longtemps dans les tuyaux lorsque les volumes d'eau sont plus importants et les vitesses d'écoulement sont plus faibles. Plus l'eau demeure longtemps dans les tuyaux, plus le temps écoulé depuis son renouvellement peut être long, ce qui peut accroître les pertes de chaleur dans les réseaux d'alimentation en eau chaude ainsi que les coûts liés aux matériaux et à la construction, selon le type de bâtiment et les caractéristiques de son utilisation. La présence prolongée de l'eau dans les tuyaux et les pertes de chaleur qui y sont associées sont reconnues comme des facteurs pouvant nuire à la qualité de l'eau dans les réseaux d'alimentation en eau des bâtiments et favoriser la prolifération de bactéries de type *Legionella*. Dans les bâtiments résidentiels en particulier, où la demande peut être intermittente ou inférieure aux conditions de pointe prévues, des tuyaux surdimensionnés peuvent entraîner la présence dans le réseau d'un volume d'eau supérieur aux besoins réels, et ainsi compromettre l'efficacité des stratégies de réduction du risque de prolifération de bactéries de type *Legionella*.

En pratique, faute d'une méthode reconnue à l'échelle nationale pour estimer le débit probable des réseaux alimentant des appareils sanitaires modernes, il existe variabilité dans les méthodes appliquées par les administrations et les professionnels de la conception. Certaines administrations, comme la Ville de Vancouver, permettent désormais d'autres méthodes de détermination du diamètre fondées sur la demande, dont le Calculateur de demande en eau\* de l'International Association of Plumbing and Mechanical Officials (IAPMO), pour estimer le débit de pointe et éviter le surdimensionnement potentiel des tuyaux d'eau potable. Toutefois, l'absence de ces méthodes dans le CNP a pour effet de rendre leur utilisation non uniforme au Canada.

La présente modification proposée ajouterait le Calculateur de demande en eau comme méthode facultative pour calculer le débit de pointe probable. Déjà adopté par certaines administrations au Canada et étayé par des études sur le terrain, il fournirait aux concepteurs un outil supplémentaire tenant compte de la performance des appareils sanitaires modernes. Son intégration n'aurait aucune incidence sur les méthodes existantes de calcul du débit de pointe. La présente modification proposée favoriserait également l'application plus uniforme du CNP et permettrait d'harmoniser la conception des réseaux d'alimentation en eau potable avec les principes actuels d'utilisation efficiente de l'eau et de qualité de l'eau.

### Référence

[1] Le Calculateur de demande en eau de l'IAPMO peut être téléchargé à l'adresse <https://iapmo.org/we-stand/water-demand-calculator>.

---

## Justification

---

Les études analytiques présentées à l'appui de la présente modification proposée, notamment les évaluations des coûts de construction et les évaluations techniques, montrent que le Calculateur de demande en eau permet d'estimer le débit de pointe en tenant compte de la performance des appareils sanitaires modernes. En effet, elles démontrent que, lorsqu'il est utilisé dans son domaine d'application validé, le Calculateur de demande en eau donne généralement une estimation plus faible du débit de pointe probable, ce qui permet de dimensionner les tuyaux des réseaux d'alimentation en eau potable en tenant compte de la consommation d'eau réduite des appareils sanitaires modernes. Les résultats documentés comprennent une réduction du diamètre des tuyaux et des volumes d'eau chaude distribués, avec pour effet potentiel de diminuer la consommation d'eau, la consommation d'énergie et les besoins en main-d'œuvre connexes. Dans les administrations qui permettent l'utilisation du Calculateur de demande en eau, dont la Ville de Vancouver, la méthode s'est révélée facile à utiliser et à mettre en application dans un cadre réglementaire.

Le Calculateur de demande en eau permet d'estimer la demande en eau des réseaux d'alimentation en eau potable desservant les maisons et les immeubles d'habitation à partir d'une modélisation probabiliste de la demande fondée sur des données empiriques sur la consommation d'eau résidentielle. Il est conçu pour estimer le débit de pointe dans des conditions de consommation élevée, dans les limites de son domaine d'application validé. La présente modification proposée contribuerait à une application plus uniforme des méthodes de détermination du diamètre fondées sur la demande d'une administration à l'autre. Elle s'harmonise avec les objectifs du CNP en matière de santé, de salubrité, de protection de l'environnement et d'utilisation efficiente de l'eau, sans imposer de changement aux pratiques de conception.

---

## MODIFICATION PROPOSÉE

---

### **[2.6.3.1.] 2.6.3.1. Conception, fabrication et installation**

- [1] 2)** La conception, la fabrication et l'installation des *réseaux d'alimentation en eau potable* doivent être conformes aux règles de l'art comme celles qui sont décrites dans les manuels de l'ASHRAE et de l'ASPE et celles qui font appel à des outils tels que le Calculateur de demande en eau de l'IAPMO (voir la note A-2.6.3.1. 2)).

#### **Note A-2.6.3.1. 2) Réseaux d'alimentation en eau potable.**

Les ~~méthodes de calcul contenues dans les~~ documents et outils suivants sont considérées comme des exemples favorisant les règles de l'art en vigueur dans le domaine de la conception des réseaux d'alimentation en eau potable :

- a. « ASHRAE Handbook – HVAC Applications », chapitre intitulé « Service Water Heating »;
- b. « ASHRAE Handbook – Fundamentals », chapitre intitulé « Pipe Sizing »;
- c. ASPE « Plumbing Engineering Design Handbook, Volume 2 », chapitre intitulé « Cold Water Systems »; ~~et~~
- d. ASPE « Plumbing Engineering Design Handbook, Volume 2 », chapitre intitulé « Domestic Water Heating Systems »; ~~et~~
- e. Calculateur de demande en eau de l'IAPMO.

Le renvoi au Calculateur de demande en eau de l'IAPMO au paragraphe 2.6.3.1. 2) vise à offrir aux concepteurs une méthode facultative pour estimer le débit de pointe du réseau d'alimentation en eau potable des maisons et des immeubles d'habitation. Le recours au Calculateur de demande en eau ne dégage pas les concepteurs de leur responsabilité de s'assurer que les réseaux d'alimentation en eau potable respectent les exigences applicables en matière de pression, de débit et de performance énoncées ailleurs dans le CNP.

On peut aussi utiliser les méthodes suivantes qui s'appliquent tant aux réseaux publics qu'aux installations individuelles d'alimentation en eau potable pour calculer le diamètre de chaque section du réseau d'alimentation en eau à l'aide du tableau A-2.6.3.1. 2)-A (méthode applicable aux petits bâtiments) et du tableau A-2.6.3.1. 2)-F (méthode de calcul de la perte de pression moyenne). Lorsque ces méthodes sont utilisées comme solution de rechange à la méthode de calcul détaillée, les charges hydrauliques doivent correspondre à la somme du total des facteurs d'alimentation fourni aux tableaux 2.6.3.2.-A, 2.6.3.2.-B, 2.6.3.2.-C et 2.6.3.2.-D.

---

## Analyse des répercussions

---

Les valeurs statistiques et de performance mentionnées dans la présente analyse des répercussions sont tirées d'études accessibles au public qui ont été commandées ou réalisées par l'IAPMO, notamment des analyses des coûts de construction; des études sur la taille de compteurs et les frais de raccordement; des modélisations de la performance énergétique et de la consommation d'eau; des rapports sur la durabilité; et des documents d'information technique et sur l'adoption du Calculateur de demande en eau (voir les références [1] à [4]). Collectivement, ces sources évaluent les répercussions techniques et économiques de la méthode de détermination du diamètre des tuyaux fondée sur débit de pointe probable établi au moyen du Calculateur de demande en eau de l'IAPMO, comparativement à celles des méthodes traditionnelles fondées sur les unités d'alimentation mentionnées dans le CNP.

La méthode actuelle de détermination du diamètre des tuyaux prévue dans le CNP permet d'estimer le débit probable des réseaux au moyen d'une méthode semblable à la courbe de Hunter, qui convertit les unités d'alimentation en gallons par minute, soit le débit volumique. Depuis l'élaboration de la méthode originale fondée sur la courbe de Hunter, la conception des appareils sanitaires et les autres appareils a évolué de façon à permettre une utilisation beaucoup plus efficace de l'eau. À noter que ces améliorations varient selon le type d'appareil [4]. Lorsque les hypothèses relatives au débit ne tiennent pas compte de cette modernisation, le diamètre des tuyaux d'eau potable, particulièrement dans les habitations, peut être supérieur à celui requis dans les conditions normales d'utilisation.

Le document ASHRAE Guideline 12, « Minimizing the Risk of Legionellosis Associated with Building Water Systems », qui est incorporé par renvoi dans le Code national du bâtiment – Canada, indique que le temps écoulé depuis le renouvellement de l'eau, les pertes de chaleur et la complexité du réseau sont des facteurs qui contribuent au risque de prolifération de bactéries de type *Legionella*. Des volumes d'eau plus importants dans la tuyauterie peuvent entraîner un temps plus long avant le renouvellement de l'eau, retarder l'arrivée de l'eau chaude et accroître les pertes de chaleur, et donc donner lieu à des conditions moins favorables au contrôle efficace de la bactérie *Legionella* dans les réseaux d'alimentation en eau des bâtiments. La présente modification proposée n'introduit aucune nouvelle exigence et ne modifie aucune disposition existante relative à la détermination du diamètre. Elle précise que le Calculateur de demande en eau peut être utilisé comme méthode facultative pour calculer le débit de pointe en fonction de la performance des appareils sanitaires modernes.

Les études indiquent que le recours au Calculateur de demande en eau pour déterminer le diamètre des tuyaux peut conduire des estimations moins élevées du débit de pointe, et donc à une réduction des coûts de construction grâce à l'utilisation de tuyaux et de raccords de plus petit diamètre. Selon une analyse réalisée par Stantec [1], les coûts de matériaux et de main-d'œuvre peuvent être réduits dans plusieurs types d'habitations. Ces économies représentent des montants modestes dans les logements

individuels, mais peuvent s'élever à plusieurs dizaines de milliers de dollars dans les grands bâtiments multifamiliaux. Elles sont attribuables à la diminution du diamètre des tuyaux et du travail requis pour leur installation dans l'ensemble du réseau.

### **Coûts de construction**

La modélisation d'Arup [3] montre que l'utilisation du Calculateur de demande en eau pourrait se traduire par une diminution du volume d'eau contenu dans les tuyaux et du gaspillage d'eau pendant les périodes de puisage d'eau chaude. Les économies annuelles estimées sont les suivantes :

- 1710 litres par année (~451 gallons) dans le cas des logements individuels;
- 11 280 litres par année (~2980 gallons) dans le cas des bâtiments multifamiliaux de 6 logements; et
- 269 700 litres par année (~71 258 gallons) dans le cas des bâtiments multifamiliaux de 45 logements.

Ces réductions sont obtenues sans que les occupants aient à modifier leurs habitudes et s'expliquent par un délai plus court avant l'arrivée de l'eau chaude au robinet.

### **Économies d'énergie**

L'analyse d'Arup [3] a révélé que des tuyaux de plus petit diamètre réduisent les pertes de chaleur par conduction dans les réseaux d'alimentation en eau potable chaude et peuvent diminuer considérablement la consommation d'énergie des pompes de surpression dans les habitations de grande hauteur. De même, la réduction du diamètre des tuyaux et un volume d'eau moindre dans les réseaux sont associés à une meilleure efficacité du chauffage de l'eau.

Le passage du diamètre nominal (DN) des tuyaux de 3/4 à 1/2 peut entraîner une diminution du volume d'eau interne d'environ 40 à 50 % par unité de longueur, selon la géométrie propre au matériau des tuyaux. La réduction du volume d'eau dans le réseau diminue la masse thermique, le temps pendant lequel l'eau demeure dans le réseau ainsi que le volume d'eau à réchauffer, améliorant ainsi davantage la performance énergétique globale. Pour calculer précisément les économies sur les coûts d'énergie attribuables à la réduction du volume d'eau, il faut tenir compte de facteurs tels que les profils de consommation d'eau chaude, les températures de l'eau à l'alimentation et au retour, la performance du chauffe-eau, les caractéristiques de pertes de chaleur dans le réseau de distribution d'eau, les tarifs des services publics locaux et d'autres conditions d'utilisation particulières.

### **Carbone intrinsèque**

L'utilisation de tuyaux de plus petit diamètre et de composants de plus petite taille dans les réseaux est associée à une diminution du carbone intrinsèque. L'analyse d'Arup [3] évalue à environ 20 % cette diminution pour les réseaux de tuyauterie en cuivre des bâtiments de grande hauteur. Des réductions supplémentaires peuvent être réalisées grâce à l'utilisation de compteurs, de robinets et de dispositifs antirefoulement de plus petite taille. Bien que le carbone intrinsèque ne soit pas directement réglementé par le CNP, ces résultats contribuent à des objectifs généraux de durabilité.

L'évaluation qui suit est fondée sur la géométrie des matériaux de tuyauterie. Dans ce contexte, les économies exactes de coûts attribuables à la réduction du diamètre des tuyaux dépendent du type de matériau, du prix du marché et de l'ampleur du projet. Le passage du DN de 3/4 à 1/2 se traduit généralement par une réduction de la quantité de matériau d'environ 35 % pour les tuyaux en cuivre de type L et de 55 % pour les tuyaux en polyéthylène réticulé (PEX) de rapport de dimension normalisé (SDR) 9, qui sont couramment utilisés dans les réseaux d'alimentation en eau des bâtiments. Bien que les économies de coûts qui en résultent ne suivent pas nécessairement une relation directe ou proportionnelle aux pourcentages de réduction de la quantité de matériau, elles devraient habituellement être d'une ampleur comparable et suivre la même tendance générale.

### **Compteurs d'eau et frais de raccordement aux services publics**

En résumé, les études citées en référence indiquent que l'utilisation du Calculateur de demande en eau pour estimer le débit probable des réseaux pourrait contribuer à réduire les coûts d'installation, la consommation d'eau et d'énergie, les répercussions environnementales liées aux matériaux ainsi que les frais de services publics à long terme.

L'ajout du Calculateur de demande en eau comme méthode facultative supplémentaire pour estimer le débit probable des réseaux permettrait aux concepteurs de disposer d'un outil fondé sur des données probantes qui tient compte de la performance des appareils sanitaires modernes, tout en maintenant l'acceptabilité des méthodes de calcul existantes et sans introduire de dispositions obligatoires ou de nouvelles obligations liées à la mise en application du CNP.

### **Références**

- [1] Stantec (2021). Water Demand Calculator Construction Cost Savings Summary Report. <https://iapmo.org/research/whitepapers-and-studies/stantec-cost-report>
- [2] Alliance for Water Efficiency (2021). A Review of Connection Fees and Service Charges by Meter Size. <https://allianceforwaterefficiency.org/resource/review-connection-fees-and-service-charges-meter-size/>
- [3] Arup (2023). Energy and Carbon Savings Opportunities: Water Demand Calculator. [https://iapmo.org/media/lvooslfq/iapmo\\_energy\\_savings\\_arup\\_report.pdf](https://iapmo.org/media/lvooslfq/iapmo_energy_savings_arup_report.pdf)
- [4] IAPMO (2023). IAPMO's Water Demand Calculator™ Can Help You Save Water, Energy, and Reduce Embodied Carbon. [https://iapmo.org/media/l4ehsqxq/arup\\_summary\\_report.pdf](https://iapmo.org/media/l4ehsqxq/arup_summary_report.pdf)

---

## **Répercussions sur la mise en application**

---

La présente modification proposée ne devrait pas nécessiter de ressources supplémentaires importantes pour assurer la mise en application du CNP. Les processus actuels d'examen des plans et d'inspection continueraient de s'appliquer, et des directives ou une formation appropriées seraient fournies aux responsables de l'examen des plans et aux inspecteurs, au besoin, lors de l'adoption de la présente modification proposée.

---

## Personnes concernées

---

La présente modification proposée pourrait toucher un large éventail d'intervenants concernés par la conception, la spécification, la fabrication, l'approbation, la construction et l'exploitation des réseaux d'alimentation en eau potable, notamment les concepteurs, les rédacteurs de devis, les fabricants, les propriétaires de bâtiment, les entrepreneurs et les agents du bâtiment.

---

## ANALYSE AXÉE SUR LES OBJECTIFS DES EXIGENCES NOUVELLES OU MODIFIÉES

---

[\[2.6.3.1.\]](#) 2.6.3.1. [\[1\]](#) 2) [F72-OH2.1] [F70-OH2.2] [F71-OH2.3]