

L'amélioration du confort sanitaire dans nos habitations s'accompagne d'exigences plus strictes de la part des occupants. Ceux-ci se plaignent notamment du temps d'attente nécessaire pour que l'eau du robinet soit 'suffisamment' chaude. Cet article propose une formule ainsi que des valeurs permettant de vérifier approximativement si le temps d'attente recommandé pourra être respecté pour une longueur de conduite spécifique dans une configuration existante.

# En attente d'eau chaude

Le délai d'attente dépend, d'une part, du temps nécessaire pour que l'eau froide s'écoule de la canalisation et qu'elle soit remplacée par de l'eau suffisamment chaude et, d'autre part, du temps nécessaire au chauffe-eau pour se mettre à chauffer. Outre un manque de confort, cette attente implique également un gaspillage d'eau et d'énergie. Autrement dit, réduire le temps d'attente, en plus d'améliorer le confort, est également positif pour l'environnement.

## Temps d'attente maximaux

Jusqu'à la publication de la norme NBN EN 806-2 en 2005, il n'existait en Belgique aucune directive concernant le temps d'attente maximum acceptable. Selon cette norme, l'eau doit atteindre au moins 60 °C dans les 30 secondes qui suivent l'ouverture du robinet. Ces 30 secondes correspondent au temps d'attente total recommandé aux Pays-Bas. La température que l'eau doit atteindre y est toutefois limitée à 45 °C.

La littérature allemande mentionne des temps d'attente qui varient en fonction de la nature de la prise d'eau (voir tableau A).

A | Temps d'attente préconisé en Allemagne pour différentes prises d'eau

Prise d'eau	Evier	Baignoire	Bidet	Douche	Lavabo
Temps d'attente maximum	5 à 8 s	15 à 25 s	8 à 10 s	10 à 15 s	8 à 10 s

Des études françaises ont toutefois révélé que seuls 10 % des utilisateurs considèrent comme acceptable un temps d'attente de 30 secondes. En d'autres termes, il est recommandé de réduire le temps d'attente nécessaire pour que l'eau atteigne une température de 40 °C.

## Qu'est-ce qui influence le temps d'attente lié à la conduite ?

Le graphique présenté à la page suivante illustre l'évolution de la température de l'eau à des distances de 5,5 m et de 9,5 m d'un appareil de production d'eau chaude à accumulation dans une canalisation nue en acier galvanisé de 3/4" mise en œuvre horizontalement. Il en ressort que le temps d'attente se réduit lorsque la longueur de la canalisation diminue et/ou lorsque le débit augmente.

Etant donné que le débit est constant pour

une application donnée, c'est la longueur de la conduite qui constitue le facteur déterminant le temps d'attente pour un matériau de conduite donné.

## Longueurs maximales

Après avoir effectué des essais avec des débits et des températures variables pour diverses configurations de conduites mises en œuvre avec ou sans isolation, nous avons pu établir la relation empirique suivante :

$$L_{\max} \leq \frac{q \cdot t_w}{C \cdot v_i}$$

avec :

$t_w$  : temps d'attente [s]

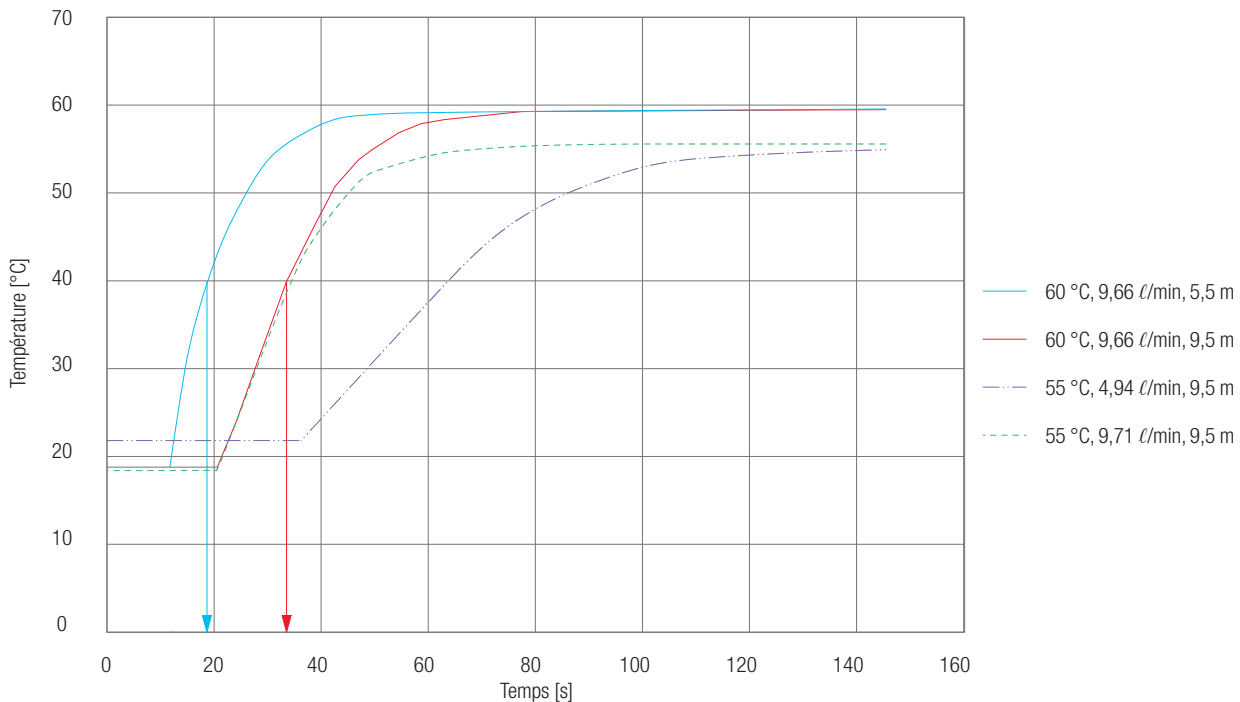
$q$  : débit [l/s]

$L_{\max}$  : longueur de la conduite [m]

$v_i$  : contenance en eau de la conduite [l/m]

$C$  : constante de matériau adimensionnelle (voir tableau B).





Evolution de la température de l'eau dans un tuyau nu en acier galvanisé de 3/4" à 5,5 m et à 9,5 m d'un appareil de production d'eau chaude à accumulation à 60 et 55 °C et à un débit de  $\pm 10$  et de  $\pm 5$  l/min. A 60 °C et à 5,5 m, l'eau est à 40 °C après environ 20 s, alors qu'à 9,5 m, cela prend plus de 30 s (résultats de mesures effectuées par le CSTC)

Nous avons ainsi pu déterminer la longueur théorique maximale des conduites en faisant varier les paramètres suivants (voir également la version longue de cet article) :

- la nature de la canalisation (huit matériaux ont été considérés)
- le diamètre nominal de la canalisation
- le débit (4,2 et 9 l/m)
- le temps d'attente (30, 15, 10 et 5 s).

Le tableau B est extrait de la version intégrale de cet article. Il indique la longueur maximale admise pour quatre types de canalisations de diamètre et de débit identique (4,2 l/min), à une température de 60 °C et pour deux temps d'attente différents (30 et 10 s).

Grâce à ce tableau (applicable aux conduites nues et isolées, encastrées ou non), on peut vérifier aisément si la longueur de la conduite permet de respecter, approxima-

tivement, le temps d'attente prévu. Ainsi, pour une attente de 10 s, en présence d'un robinet devant être alimenté avec un débit d'eau de 4,2 l/min à une température de 60 °C, la longueur maximale de la canalisation doit être de 6 m si celle-ci est en cuivre 12 x 1.

Il convient de souligner qu'il ne s'agit que d'estimations, étant donné qu'il existe bien d'autres facteurs d'influence.

### Conclusion

Le temps d'attente de l'eau chaude au robinet est un aspect auquel il faudra accorder de plus en plus d'attention lors de la conception du système de distribution de l'eau chaude. En effet, une attente de 30 s telle que le prévoit la norme actuelle peut donner

lieu à des plaintes, car la majorité des utilisateurs sont plus exigeants (10 s ou moins).

Ces temps d'attente maximaux se traduisent, pour un matériau donné, par une longueur de canalisation maximale. Si la canalisation est correctement dimensionnée, l'attente peut être estimée à l'aide de la formule proposée dans cet article ou des valeurs figurant dans le tableau B.

Il est en outre possible de réduire le temps d'attente en plaçant le chauffe-eau au plus près de la prise d'eau ou, si ce n'est pas faisable, en prévoyant une boucle d'eau chaude ou en posant un ruban chauffant sur la conduite de la prise d'eau. **I**

*K. De Cuyper, ir., ingénieur animateur du Comité technique Plomberie sanitaire et industrielle, installations de gaz, CSTC*

### B | Longueurs maximales admises pour certains types de canalisations

Caractéristiques de la conduite				L <sub>max</sub> [m] pour q = 4,2 l/min	
Matériau	Valeur C [-]	Indication nominale	Contenance v <sub>1</sub> [l/m]	Temps d'attente t <sub>w</sub>	
				30 s	10 s
Cuivre	1,5	12 x 1	0,08	17,8	5,9
Acier galvanisé	1,8	1/2"	0,20	5,8	1,9
PPR	1,5	20 x 3,4	0,14	10,0	3,5
Composite	1,7	16 x 2	0,11	11,0	3,7

