

Outre les adoucisseurs d'eau traditionnels appréciés pour leur capacité à réduire la formation de dépôts calcaires, il existe aujourd'hui d'autres techniques revendiquant cette aptitude. Un test mené en laboratoire permet dès à présent d'évaluer leur capacité à limiter la formation de tartre dans une installation de production d'eau chaude sanitaire.

Les traitements antitartre : évaluation de leurs performances

L'eau en Belgique : plus dure que douce

La plupart des eaux de distribution belges sont moyennement dures à dures. Cela signifie qu'elles contiennent une certaine quantité d'ions calcium et, dans une moindre mesure, d'ions magnésium. Cette quantité, ou concentration, appelée **dureté totale de l'eau** ou titre hydrotimétrique (TH), s'exprime en degrés français (°f ou °fH). On considère généralement qu'une eau est dure à partir de 30 °f (voir tableau ci-dessous). A l'exception du nord de la Flandre et du sud-est de la Belgique, la dureté de l'eau distribuée en Belgique est bien souvent comprise entre 30 et 45 °f.

Une eau de distribution dure n'est pas mauvaise pour la santé, mais elle présente quelques inconvénients. Ainsi, elle laisse des dépôts calcaires (tartre) qui couvrent les surfaces des installations sanitaires, et ce particulièrement lorsque l'eau est chauffée. Certes, ces dépôts sont inesthétiques, mais ils ont surtout des conséquences techniques se traduisant notamment par la réduction des débits d'eau, un embouage, le grippage d'accessoires sanitaires ainsi que des pertes de rendement calorifique des éléments chauffants. De ce fait, on comprend que de nombreux propriétaires soient à la recherche d'appareils

capables de réduire la formation de dépôts calcaires.

L'adoucisseur traditionnel n'est plus tout seul

Si l'adoucisseur d'eau par échange ionique a longtemps été le seul à offrir une solution tangible au phénomène d'entartrage, il existe aujourd'hui une multitude d'appareils basés sur d'autres principes techniques. Les plus couramment rencontrés sur le marché sont les procédés magnétiques et électromagnétiques, les appareils à injection de CO₂ et ceux à anode de zinc.

Vu que l'adoucisseur traditionnel échange les ions calcium et magnésium contre des ions sodium, sa capacité à réduire la formation de tartre s'évalue aisément par une mesure de la dureté de l'eau après traitement. A l'inverse, les autres dispositifs cités ne modifient pas la dureté de l'eau. Aussi, ne disposant pas d'une méthode d'évaluation des performances pour ce type d'appareil antitartre, le CSTC n'a jamais formulé d'avis à l'égard de leur efficacité. Or, le nombre de demandes d'avis en ce sens ne fait que croître. Il s'est donc avéré indispensable pour le CSTC de disposer d'une méthode pertinente d'évaluation de leurs performances.

Un nouveau test d'évaluation des appareils antitartre

Dans le cadre de l'étude prénormative Evacode subsidié par le SPF Economie, le CSTC a mis au point en laboratoire une méthode permettant d'évaluer la capacité effective d'un appareil de traitement de l'eau à réduire la formation de dépôts calcaires dans une installation d'eau chaude sanitaire. Le principe d'évaluation basé sur la procédure allemande W 512 repose sur la comparaison entre les quantités de dépôts calcaires formés dans un chauffe-eau par une eau traitée au moyen d'un appareil antitartre et par une eau non traitée. Chaque eau est véhiculée simultanément dans deux systèmes individuels de circulation d'eau chaude, appelés respectivement poste A et poste B (voir schéma à la page suivante). L'eau de ville utilisée pour l'essai est ici enrichie, de façon contrôlée, en bicarbonate de sodium et en chlorure de calcium, afin de la rendre plus entartrante. Elle est ensuite distribuée de façon égale vers les postes A et B où elle est chauffée à 60 °C.

Les conditions expérimentales appliquées au cours de l'essai sont précisées dans l'encadré sous le schéma.

Après 21 jours de production d'eau chaude, on récupère les dépôts présents sur la paroi, le fond et sa résistance électrique du chauffe-eau. Les masses totales de dépôts obtenues pour les deux postes d'essai (M_A et M_B) sont comparées. Le rapport ci-après, appelé facteur E, peut être considéré comme l'expression de la capacité effective d'un appareil antitartre à réduire la formation

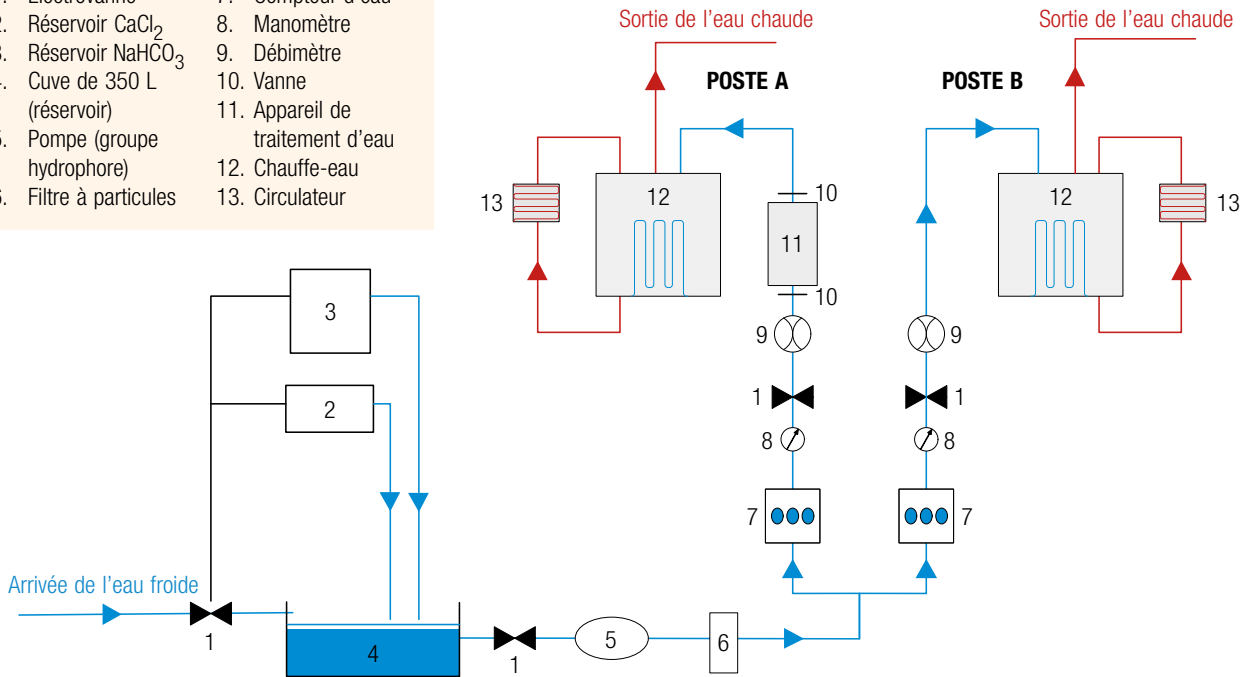
Plage de dureté de l'eau.

Dureté	0-7 °f	7-15 °f	15-30 °f	30-45 °f	> 45 °f
Eau	Très douce	Douce	Moyennement dure	Dure	Très dure



Procédure d'essai sur deux postes individuels.

- | | |
|---------------------------------|----------------------------------|
| 1. Electrovanne | 7. Compteur d'eau |
| 2. Réservoir CaCl ₂ | 8. Manomètre |
| 3. Réservoir NaHCO ₃ | 9. Débitmètre |
| 4. Cuve de 350 L (réservoir) | 10. Vanne |
| 5. Pompe (groupe hydrophore) | 11. Appareil de traitement d'eau |
| 6. Filtre à particules | 12. Chauffe-eau |
| | 13. Circulateur |



de dépôts calcaires dans les conditions d'essai susmentionnées :

$$\text{facteur } E = \frac{(M_B - M_A)}{M_B} * 100$$

Plus le facteur E d'un appareil est élevé, plus l'appareil empêche la formation de dépôts calcaires au sein de l'installation.

Conditions expérimentales

- Température de l'eau : ± 60 °C
- Consommation : 130 L/jour (par prises régulières de 5 et 10 litres pendant 16 heures, avec une période de stagnation de 8 heures)
- Durée de l'essai : 21 jours
- Consommation totale : ± 2,7 m³

Premiers essais et premiers résultats

Actuellement, un modèle unique de chacun des appareils précités a été testé selon ce procédé au sein du laboratoire 'Chimie du bâtiment' du CSTC.

Dans le cas de l'adoucisseur à échange ionique réglé pour distribuer une eau à 15 °f, la capacité effective s'élève à environ 90 % dans les conditions d'essai mentionnées ci-avant, alors que celle des autres appareils antitartre testés est inférieure, voire négligeable dans certains cas. Néanmoins, parmi les appareils testés, l'appareil à injection de CO₂ s'avère particulièrement performant, offrant un résultat assez proche de l'adoucisseur réglé à 15 °f.

D'autres modèles seront évalués prochainement, afin d'émettre un avis général quant à l'efficacité des différents procédés antitartre proposés sur le marché du traitement de l'eau. De même, d'autres conditions d'essai seront envisagées, notamment pour déterminer l'influence de la nature des conduites d'eau et de leur longueur.

Conclusion

Auparavant, le CSTC n'était pas en mesure d'émettre un avis quant à l'efficacité des appareils antitartre agissant autrement que par élimination du calcium et du magnésium présents dans

l'eau. Aujourd'hui, le Centre dispose d'une méthode pertinente d'évaluation de leur capacité à réduire la formation de dépôts calcaires dans les installations d'eau chaude sanitaire. Dès lors, tout fabricant, entrepreneur ou installateur peut désormais demander d'évaluer la capacité effective d'un appareil antitartre. Il lui sera alors transmis une information claire sur les performances de l'appareil testé qu'il pourra communiquer à ses clients. |

*P. Steenhoudt, ir., chef du laboratoire
Chimie du bâtiment, CSTC*

