

CORROSION ET EMOUILLAGE DES CIRCUITS DE CHAUFFAGE



Photo © DR - AQC

1. LE CONSTAT

La qualité de l'eau circulant dans le système de chauffage est essentielle pour son bon fonctionnement et son rendement énergétique.

Au fil du temps, l'embouage et l'entartrage d'un circuit entraînent l'obstruction partielle ou complète du réseau et également la corrosion de certains composants, notamment des émetteurs en tôle d'acier.

2. LE DIAGNOSTIC

Les origines de ces phénomènes sont nombreuses

- La qualité physico-chimique de l'eau utilisée, mesurée par de nombreux paramètres : le pH, la dureté (teneur en calcaire dissout), la conductivité (approximation de sa minéralisation totale), les taux de fer/chlorures/ sulfates, la présence de particules abrasives en suspension.
- L'absence de rinçage des circuits assurant la désagrégation des calamines au démarrage de l'installation.
- Les résidus de construction. Les liaisons des tubes, par des raccords mécaniques ou à souder sont à l'origine de déchets (morceaux de filasse, métal d'apport de soudure autogène ou de soudo-brasure, particules métalliques...).
- La corrosion : cette réaction d'oxydation, qui a lieu entre l'oxygène de l'eau et les parties métalliques de l'installation, ramène l'acier à son état d'origine en

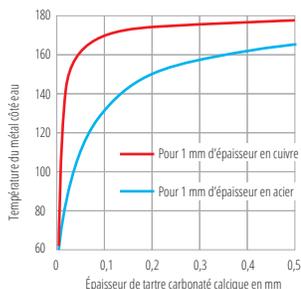
oxydes ferreux et ferriques, insolubles et se déposant sous forme de boue dans l'installation.

- Les appoints d'eau consécutifs à des fuites. De l'oxygène est à nouveau introduite générant de nouveaux oxydes.
- Les problèmes de dimensionnement ou de défaillance du vase d'expansion (entrées d'air importantes)
- Mauvaise qualité des purgeurs ou purgeurs inefficaces.
- Mauvais équilibrage des planchers chauffants.
- Perméabilité des tubes PER. La présence d'oxygène favorise l'apparition de boues.
- Le contact direct cuivre ou alliage de cuivre tel que le laiton et aluminium ou alliage d'aluminium est source de corrosion. Pour mémoire, il est prescrit par le *DTU65.10*.
- La typologie et la température des installations, qui peuvent entraîner la prolifération de bactéries (ferrobactéries thermorésistantes) qui aggravent le processus de corrosion.

Lorsqu'il atteint un niveau conséquent, l'embouage se traduit par :

- des surchauffes locales de la chaudière. Elles conduisent à des vaporisations locales de l'eau et, à terme, à l'éclatement des parties qui atteignent les limites d'élasticité du métal ;
- une baisse d'efficacité des échangeurs de chaleur (impossibilité d'atteindre une température de confort dans les locaux concernés). Les radiateurs sont froids dans les parties basses. Pour arrêter les gargouillements dans les radiateurs, les utilisateurs doivent les purger pour évacuer les gaz qui s'accumulent en partie haute ;
- des fuites d'eau apparaissent sur les faces externes de radiateurs en acier ;
- de fréquents appoints d'eau au niveau d'un chauffage individuel. Des écoulements d'eau se produisent parfois au niveau du groupe de sécurité de la chaudière.

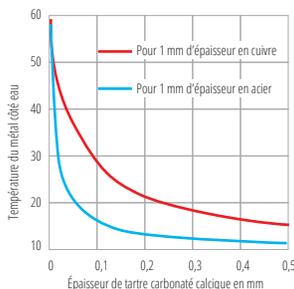
Au niveau de la chaudière, les dépôts qui se forment sur les faces internes de l'installation peuvent conduire à la déformation, voire l'éclatement des surfaces de chauffe. En effet, la température de la paroi chauffée (côté eau) est de plus en plus élevée quand l'épaisseur de tartre carbonaté calcique augmente (*voir schéma 1*).



SCHEMA 1 : LA TEMPÉRATURE CROÎT TRÈS RAPIDEMENT QUAND L'ÉPAISSEUR DE TARTRE AUGMENTE AU NIVEAU DE LA CHAUDIÈRE

Au niveau des radiateurs, les dépôts (côté eau) réduisent la température de surface (côté air). La perte de température est proportionnelle à l'épaisseur du dépôt (*voir schéma 2*). Sous les dépôts, la corrosion naît de la formation d'une pile galvanique,

que des apports d'eau fréquents, qui enrichissent l'eau du circuit en minéraux et en oxygène dissout, favorisent. Ces corrosions peuvent conduire, à terme, à une perforation du métal sous-jacent.



SCHEMA 2 : LA TEMPÉRATURE DÉCROÎT TRÈS RAPIDEMENT QUAND L'ÉPAISSEUR DE TARTRE AUGMENTE AU NIVEAU DES RADIATEURS.

3. LES BONNES PRATIQUES

Traitement préventif

- Deux couches de peinture anticorrosion sur les tubes en acier noir.
- Tube PER avec barrière à l'oxygène.
- Ne jamais utiliser des métaux différents en particulier au niveau des raccords.
- Nettoyer et rincer impérativement l'installation lors des essais de mise en pression afin d'éliminer la calamine et les résidus de mise en œuvre générateurs de boue.
- S'assurer que l'eau, de remplissage et d'appoint, est adoucie,

voire désionisée, afin de réduire sa conductivité et d'exclure la précipitation de composés minéraux.

- Éliminer les boues en circulation par la mise en place de pots à boues, filtres à cartouches ou appareils cycloniques avec, éventuellement, des aimants pour fixer les particules ferromagnétiques.
- Mettre en place un compteur volumétrique sur l'eau d'appoint, ce qui permet d'évaluer la quantité d'eau ajoutée et de produit de traitement nécessaire. Inclure dans le contrat d'exploitation des relevés fréquents.

Le traitement curatif

- Dans les circuits « tout acier », ajouter des produits à base de soude, d'orthophosphates de sodium et de carbonates de sodium pour rester dans le domaine de passivité du métal. Prévoir aussi des inhibiteurs de corrosion, des séquestrants d'ions alcalino-terreux, des réducteurs d'oxygène et des produits de suspension-dispersion des boues.
- Éliminer, dans certains cas, les dépôts durs d'oxydes de fer en les remettant en circulation grâce à des additifs spécifiques (attention, certaines pompes supportent mal le passage des résidus abrasifs).
- Faire en sorte que les boues et les dépôts ne se reforment pas.

À CONSULTER

- NF DTU 65.10 : *Canalisations d'eau chaude ou froide sous pression et canalisations d'évacuation des eaux usées et des eaux pluviales à l'intérieur des bâtiments*
- NF DTU 60.5 : *Canalisations en cuivre - Distribution d'eau froide et chaude sanitaires, évacuation d'eaux usées, d'eaux pluviales, installations de génie climatique.*
- NF DTU 65.14 : *Exécution de planchers chauffants à eau chaude*
- GS19 : *Procédés de traitement des eaux de chauffage et de refroidissement par addition de produits et rétention de particules - e-cahiers du CSTB, Cahier 3614, février 2008*

L'ESSENTIEL

- Nettoyer et rincer le circuit avant mise en service.
- Vérifier la bonne qualité de l'eau de circulation et d'appoint, et si nécessaire la traiter, dans le respect de la réglementation.

4. L'ŒIL DE L'EXPERT



Photo © DR - AQC

Corps de chauffe en fonte défectueux



Photo © DR - AQC

Fissuration du corps de chauffe défectueux



Photo © DR - AQC

Dépôt de boue à l'intérieur du corps de chauffe



Photo © DR - AQC

Épaisse couche de dépôt de boue à l'intérieur du corps de chauffe

Pour en savoir plus :



www.groupe-sma.fr
www.qualiteconstruction.com



Retrouvez l'ensemble des
Fiches pathologie bâtiment sur :
www.qualiteconstruction.com
et sur l'AppliQC