

# Analyse d'un échantillon d'eau de circuit de chauffage

Les risques de colmatage des circuits de planchers chauffants et la perte de rendement des radiateurs sont la hantise des propriétaires d'installations de chauffage central. Bien que la probabilité que cela arrive ne soit pas nulle, dans certains cas les installateurs jouent sur l'angoisse du consommateur pour prétexter une intervention curative ou ajouter des additifs à l'eau. Encore faut-il être en alerte si des symptômes apparaissent ou observer un échantillon de l'eau du circuit. Ayant la possibilité de faire analyser un échantillon je me suis intéressé à savoir quelle était la nature de l'eau de mon circuit de chauffage.

## Caractéristiques du circuit de chauffage :

Corps de chauffe de la chaudière à gaz en cuivre  
Tubes de distribution en cuivre  
Barres de distribution et raccords en laiton  
Tubes d'alimentation du circuit radiateurs en PER  
Plancher chauffant en PER  
Radiateurs en acier (Cf en annexe 2)  
Ballon de stockage solaire de 500 litres en acier couplé au plancher chauffant par des manchons d'isolation galvanique.

Remarque : La présence d'une eau noire est arrivée dans les premières années après l'achèvement de l'installation fin 1998.  
Le ballon solaire avait été posé en 2012 ; l'eau soutirée en partie basse est toujours claire.

## Analyse du pH :

A l'aide d'une bandelette pH colorante trempée dans un échantillon d'eau, on détermine facilement le pH.  
L'eau du circuit est légèrement acide avec un pH de 5,5 à 25°C.

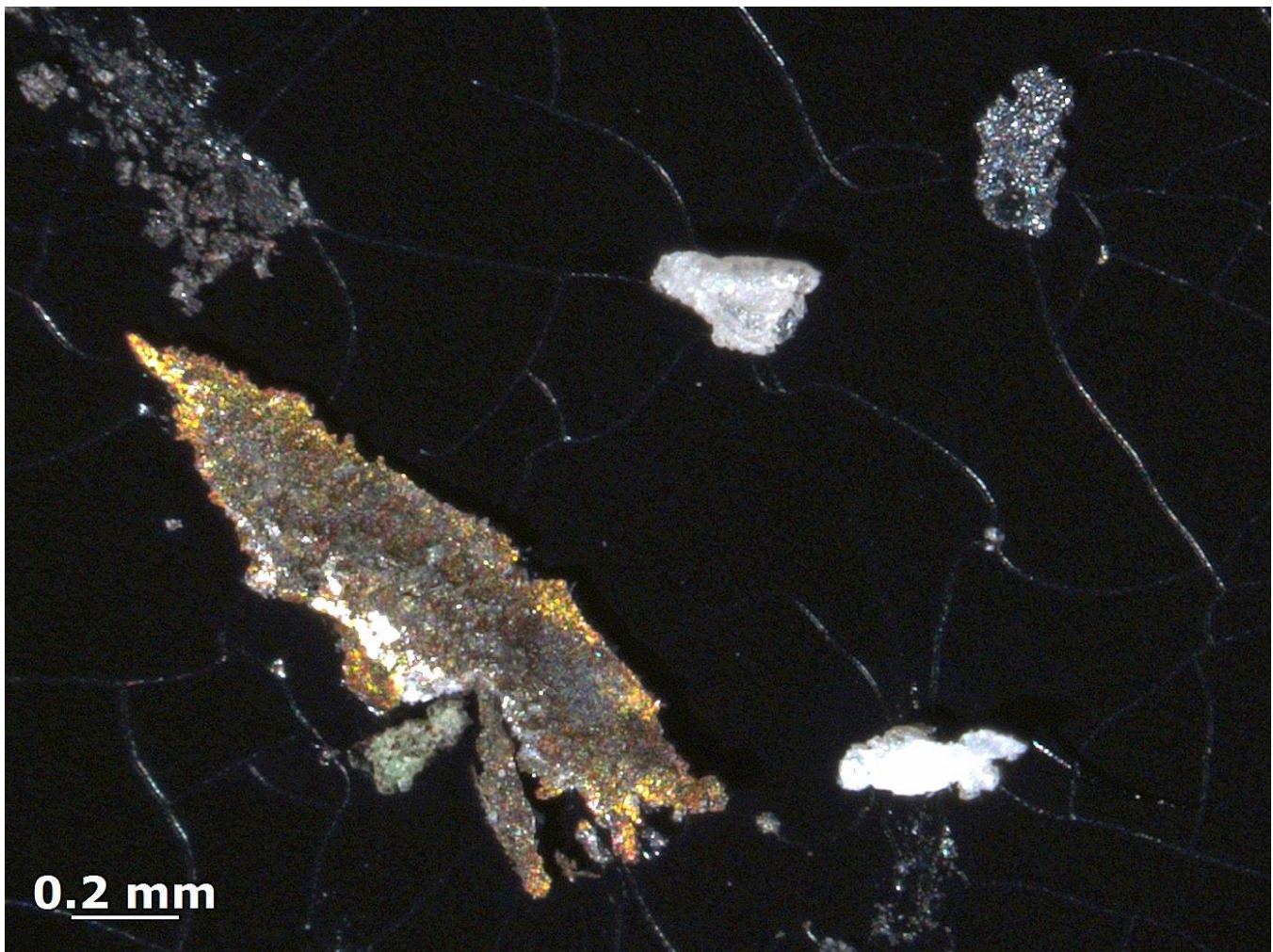
Une eau acide est certes corrosive, mais dans ce cas elle n'est pas très acide. C'est plutôt la corrosion galvanique qui rend l'eau acide par la présence d'ion  $H^+$  [1].  
Toute eau de circuit de chauffage finit par se stabiliser à un pH donné. A la longue elle se sature en ions et en éléments provenant du circuit.  
On remarque que sur les mains cette eau rend la peau sèche et rêche.

## Analyse macroscopique :

Sur un échantillon sec déposé sur un adhésif, on prend une photographie.

Les particules ont une taille comprise entre 0,1 et 0,5 mm.

On distingue des oxydes et des cristaux sur la photo ci-après.



### Analyse qualitative :

L'échantillon a été analysé sous un flux d'électrons pour trouver les différents constituants.

On obtient environ 71 % pour l'élément fer.

La présence de l'élément oxygène signifie qu'il y a des oxydes, principalement des oxydes de fer et de cuivre.

Les autres éléments observés en très petite quantité sont du soufre (S), du silicium (Si), du calcium (Ca) et du sodium (Na). Ceux-ci sont apportés par l'eau et les composants de l'installation.

Une installation de chauffage central ne va jamais se boucher par le « calcaire » vu que l'eau est toujours la même en circuit fermé tant que l'on n'apporte pas de l'eau de l'extérieur.

On peut affirmer que les dépôts noirs sont en grande partie dus aux radiateurs. Bien que ceux-ci soient raccordés par des tubes en PER il n'y a pas de corrosion galvanique directe entre les métaux mais probablement par la conductivité de l'eau ou leur état interne qui n'a pas été traité après fabrication.



En laissant décanter cette eau au fond d'une bassine, les dépôts prennent une orientation dans une direction particulière sous l'effet du champ magnétique terrestre ! (photo ci-contre)

Ces particules dans l'eau peuvent être attirées par un aimant, cela prouve que ce sont des particules de fer (limaille) et des oxydes. Les oxydes mixtes de fer II et de fer III sont magnétiques [2]

### **En conclusion :**

Sur l'échantillon observé, la présence de composants organiques est faible ; sachant que l'eau n'a jamais été changée au bout de 17, ni même amendée d'additifs.

Un traitement chimique de l'installation n'est pas nécessaire du fait que cette eau est stable, et ne contient qu'en grande partie des dépôts mobiles de fer.

La pose d'un dispositif de décantation « pot à boues » à l'entrée de la chaudière s'avère être un moyen durable pour filtrer ces dépôts (Cf en annexe 1).

[1] : <http://www.appersolaire.org/Pages/Fiches/Ballons/Preconisations%20d%20installation%20ballon%20ECS%20face%20a%20la%20corrosion%20galvanique/index.pdf>

[2] : [https://fr.wikipedia.org/wiki/Aimant\\_permanent](https://fr.wikipedia.org/wiki/Aimant_permanent)

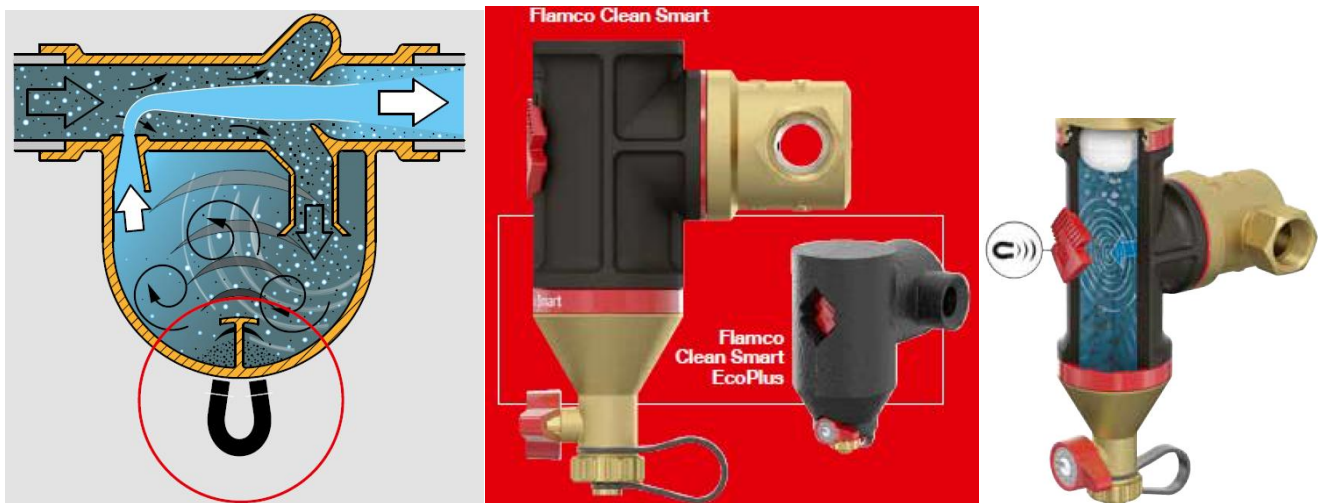
## Annexe 1 :

### Filtrage de l'installation par un « pot à boues »

Quel entretien apporter à l'installation de chauffage central ?

- Des installateurs recommandent des additifs et des anti-boues, d'autres ne recommandent de ne rien ajouter. Les fabricants se gardent bien de ne pas dévoiler la formule de leurs produits.
- Un dés-embouage ou le rinçage de l'installation n'est préconisé que dans des cas extrêmes, ou lors d'une rénovation complète si l'on veut préserver certains radiateurs.
- L'apport d'eau fraîche augmente la présence d'air et d'oxygène, par conséquent la prolifération de matières organiques. Une eau morte et chargée d'oxydes finit par se saturer et se stabiliser. Il est conseillé d'apporter le moins possible d'eau fraîche et de purger régulièrement l'air.
- Le filtrage, ou un moyen de séparation des particules, permet de conserver les propriétés chimiques tout en protégeant l'installation en permanence des dépôts.

Cet appareil s'installe sur le circuit de retour vers la chaudière. Par un processus de réduction de la vitesse de l'eau, il provoque une décantation des particules au fond d'un petit réservoir que l'on peut purger. Un aimant piège les particules fer et les oxydes magnétiques.



Pour ma part j'ai installé un Flamco Clean Smart Eco plus qui piège les boues et les particules flottantes.

Les modèles Eco plus ont une coque isolante en polystyrène haute densité.

Les modèles Flamcovent ont un piège à air en plus. Ceci n'est pas indispensable sur un circuit de retour qui n'est généralement pas en point haut là où l'air peut se piéger.

Exemple de produit :

[https://www.flamcogroup.com/files/brochure/FlamcoventCleanSmart\\_FSW\\_DEF.pdf](https://www.flamcogroup.com/files/brochure/FlamcoventCleanSmart_FSW_DEF.pdf)

## Annexe 2 :

# Entretien de radiateurs et modification du raccordement

### L'alimentation latérale ou croisée de radiateurs ?

Le montage d'origine par l'installateur n'était pas optimal : L'entrée et la sortie du radiateur sont du même côté ce qui provoque des dépôts et une baisse d'efficacité à l'opposé de l'alimentation. En modifiant le raccordement en alimentation croisée, la perte de charge et l'écoulement sont identiques sur toute la surface.



#### **Alimentation croisée:**

On réalise une alimentation croisée lorsque le radiateur est plus long que haut. C'est le type d'alimentation le plus utilisé dans les radiateurs, quel qu'en soit le type: acier, aluminium, fonte ou décor. La perte de charge et l'irrigation sont régulières tout au long du radiateur.

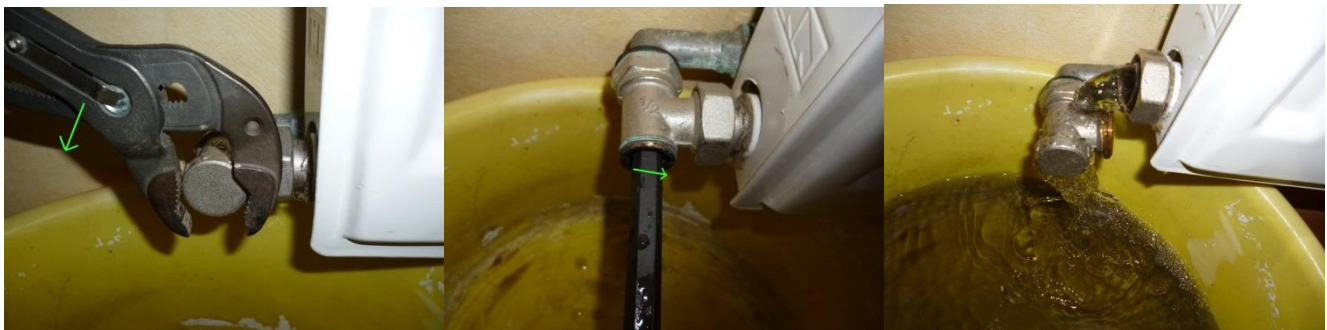
#### **Alimentation latérale:**

On utilise une alimentation latérale quand le radiateur est plus haut que long. Ce type de raccordement est tout aussi courant que le précédent, il est aussi moins efficace sur un radiateur long. Il arrive parfois que seuls les derniers éléments du radiateur soient toujours froids. Les seuls avantages présentés sont la possibilité d'ajouter des éléments sans avoir à modifier les tuyaux et de mieux intégrer les variations de température de l'eau entre les enclenchements de la chaudière.



Source : le Blog du plombier : <http://www.plombiers-reunis.com/blog/les-bases-des-installations-de-chauffage-avec-des-radiateurs.html>

### Dépose des radiateurs :



Vidange : Fermer complètement le robinet thermostatique et la vanne du bas. Dévisser le raccord du bas pour vidanger, puis celui du haut pour faire entrer l'air. Plus le radiateur se vide, plus l'eau est noire !



Placer des bouchons (taille 20x27) afin d'éviter tout dégât d'eau pendant l'intervention, même fermées parfois les vannes peuvent fuir.



Déposer le raccord conique de l'entrée (côté robinet thermostatique) avec une clé de radiateur à cannelures. Nettoyer la partie conique avec un tampon grattoir (côté vert d'une éponge ménagère). Procéder de même avec la contrepartie du robinet. Oter soigneusement les restes de filasse de chanvre dans le filetage du radiateur.



A l'aide d'un jeu de bagues et de raccords 15x21 (1/2') raccorder un tuyau court et propre (ne contenant pas d'algues !)

Rincer abondamment le radiateur dans différentes positions pour évacuer les dépôts noirs. Dévisser le purgeur et le déplacer sur l'autre orifice. Rincer encore par la nouvelle entrée. Passer des produits ou détergent ne sert à rien.



- Préparer le raccord avec une mèche de filasse pas trop large de 30 à 35 cm de longueur, bien la filer entre les doigts pour éliminer les nœuds.
- Enduire les filets du raccord avec de la pâte à joint (sorte d'argile).
- Enrouler dans le sens des aiguilles d'une montre la filasse en partant du centre du raccord vers la fin face à soi. Bien tendre la filasse afin de voir la pâte transpirer entre les fibres.
- Lisser pour ne pas laisser de fibre, y compris dans l'orifice du raccord.
- Enduire une dernière fois avec de la pâte sans excès.
- Visser le raccord jusqu'à la butée, on doit sentir un effort croissant.



Profiler de cette dépose pour coller un film réflecteur qui renverra 95 % du rayonnement.

Ce film devra être dépoussiéré régulièrement pour rester efficace.



Remettre en eau en ouvrant par le bas. La vanne doit être ouverte complètement pour ne pas fuir au niveau de la vis, puis remettre le capuchon. Chasser l'air par le purgeur.

Compléter en eau à la chaudière à la pression initiale préconisée (1 bar pour 10 mètres de hauteur d'installation).

Veiller à ce que la pression ne dépasse jamais 2,5 bars pour ne pas déclencher la soupape de sécurité qui s'ouvre généralement entre 3 et 3,5 bars. Penser aussi à vérifier la pression du vase d'expansion uniquement quand la pression du circuit est à zéro avant de rajouter de l'eau.



Il ne reste plus qu'à mettre l'index du robinet au-dessus. Ouvrir le robinet thermostatique puis tourner la bague à ressort à l'arrière d'un quart de tour pour déposer le thermostat.

Remettre le thermostat dans la bonne position en agissant sur la bague à ressort.

1<sup>ère</sup> édition du 16 juillet 2016

Publié sur le site de l'APPER Solaire

Diffusion ou reproduction interdite sans accord de l'auteur : F5RCT.JM )à( gmail.com