

1.1.2 La solubilité des sels

1.1.2.1 Le phénomène physico-chimique

Nous avons évoqué, dans la nature, la formation du **bicarbonate de calcium**, à partir de carbonate de calcium, d'eau et de gaz carbonique.

La réaction chimique s'écrit :



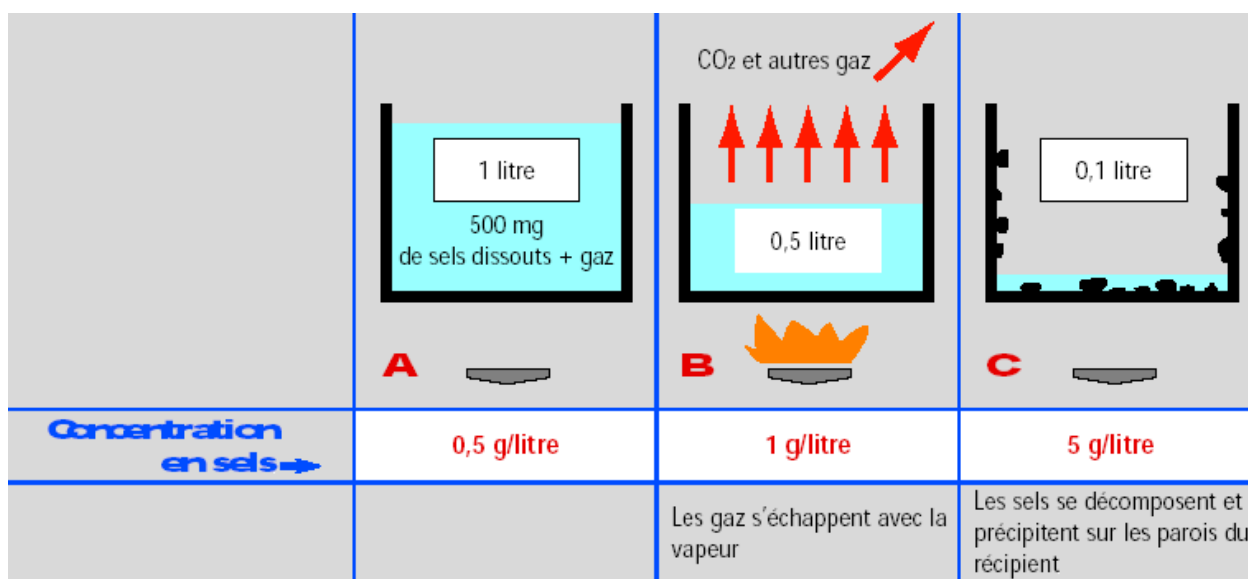
D'autres bicarbonates (notamment de potassium, mais également de magnésium, de sodium etc...) se forment selon le même schéma et se trouvent en solution dans l'eau.

La réaction ci-dessus, que nous garderons comme exemple, est **réversible** sous l'effet d'une élévation de **température** (à partir de 55 °C notamment) et d'une augmentation de la **concentration** du sel dans l'eau :



ce qui signifie **précipitation** sous forme de carbonate (formation du **TARTRE**) et dégagement de gaz carbonique : c'est exactement le phénomène qui se produirait si l'on utilisait de l'eau brute dans une chaudière.

Formation du tartre



Les facteurs qui provoquent ou favorisent la déposition des sels sur les parois chaudes -l'entartrage est un risque majeur dans la boucle vapeur-, sont liés à la **baisse de solubilité** dans l'eau. Il s'agit essentiellement de :

- la **concentration** qui, lorsqu'elle est élevée, favorise la précipitation,
- la **température** qui, en augmentant, diminue la solubilité,
- la **pression** qui va de pair avec l'élévation de température et favorise la décomposition

1.1.2.2 Les conséquences néfastes

Le processus décrit ci-dessus a plusieurs conséquences :

la présence conjointe d'eau et de gaz carbonique, entraînant la formation d'acide carbonique dilué, entraîne la **CORROSION** du métal de la chaudière et de l'ensemble de l'installation ; l'eau est dite «agressive».

L'**ENTARTRAGE** du foyer et des tubes entraîne :

- une **surconsommation** d'énergie,
- un risque de **surchauffe**, voire d'**éclatement**, le tartre constituant une couche isolante entravant l'échange de chaleur.

Le phénomène de **PRIMAGE** (qui est l'entraînement d'eau, chimiquement impure, en même temps que la vapeur produite par la chaudière) est dommageable, essentiellement pour deux raisons :

- il propage l'entartrage aux corps de chauffe,
- il provoque l'attaque (physique et chimique), par le mélange eau/vapeur, des matériels en contact avec cette dernière.

Conductibilité thermique

Acier	40
Tarte carbonate	6
Tarte sulfate	2
Tarte silicate	0,5
en Kcal.m ² .°C.h ⁻³	

CONCLUSION :

Il faut traiter l'eau utilisée dans les chaudières :

- soit en ÉLIMINANT les éléments INDÉSIRABLES,
- soit en AJOUTANT les éléments manquants

afin de NEUTRALISER LES NUISANCES.