

# LE CYCLE FRIGORIFIQUE A ABSORPTION (ou à affinité)

## I- Généralité :

Contrairement au cycle frigorifique à compression, la valeur du **fluide frigorigène** en provenance de l'évaporation n'est pas comprimée mécaniquement, mais d'abord « **aspirée** » dans l'**absorbeur** par un agent absorbant approprié puis dissoute. On pourrait donc parler de « **compresseur thermique** ».

C'est une solution riche en fluide frigorigène (**solution binaire**) qui quitte l'absorbeur pour être renvoyée par l'intermédiaire d'une **pompe à solution** sur le **concentrateur** (ou **générateur** ou **bouilleur**).

Grâce à un apport calorifique, **par exemple**, chauffage à **vapeur** ou par des **gaz brûlés**, combustion du **fuel** ou du **gaz**, l'augmentation de température du fluide frigorigène permet de le chasser par vaporisation dans le condensateur ou à lieu la **liquéfaction**.

Il reste alors dans le bouilleur une solution pauvre en fluide frigorigène qui va directement rejoindre l'absorbeur ou le fluide frigorigène, en provenance de l'évaporateur, est absorbé dans la solution appauvrie en dégageant une certaine quantité de chaleur évacuée par l'eau de refroidissement ; pour faciliter cette réabsorption, la solution appauvrie ruisselle sur les **tubes** contenant l'eau de refroidissement. Entre **deux**, le fluide frigorigène s'est vaporisé dans l'évaporateur, la chaleur nécessaire à cette opération étant empruntée au fluide à refroidir.

Il y a donc **deux circuits** : celui du mélange binaire **solvant + fluide frigorigène** entre l'absorbeur et le concentrateur et celui du **fluide frigorigène** seul entre le bouilleur, le condensateur, l'évaporateur et l'absorbeur.

- **Bilan thermique** :  $Q_0 + Q_H = Q_C + Q_A$ .

Solution riche et solution pauvre traversent un **échangeur de chaleur** à contre-courants de façon à pouvoir préchauffer la solution riche mais froide par la solution pauvre et chaude et simultanément refroidir cette dernière.

Dans ce cycle, le compresseur est ainsi remplacé par le système absorbeur – échangeur de chaleur – concentrateur y compris le circuit de la solution avec sa pompe de circulation. Cette dernière qui doit faire passer le mélange binaire de la pression d'évaporation à la pression de condensation est la seule partie mobile du circuit.

Avec la solution binaire la plus répandue, à savoir l'**ammoniac** comme fluide frigorigène et l'**eau** comme absorbant, on peut atteindre des températures de vaporisation jusqu'à **-60°C**. Dans les installations de conditionnement d'air, on utilise souvent le **bromure de lithium (LiBr)** qui présente une très grande affinité pour l'eau. Cette dernière, employée comme fluide frigorigène – comme dans le cas d'un cycle à éjection de vapeur – limite la température d'évaporation à **0°C**. Pression d'évaporation **0,01 bar**, pression de condensation environ **0,07 bar**.

