

GUIDE DE QUALITE D'EAU



Sommaire

1. Généralités sur l'eau	2
2. Corrosion	2
3. Précautions à respecter	3
4. Composition de l'eau	4
4.1. Eau en contact avec de l'acier inoxydable	4
4.2. Eau en contact avec de l'acier galvanisé	5
4.3. Eau en contact avec du cuivre (tour avec batterie anti-panache)	6
4.4. Tour équipée d'un échangeur à plaques	6
5. Entartrage	7
6. Déconcentration	7
7. Traitement de l'eau	7

1. Généralités sur l'eau

De par sa conception simple et robuste, le réfrigérant est prêt à assumer fidèlement et longuement sa tâche en ne demandant qu'un minimum de soins. Néanmoins, toutes les précautions doivent être prises quant à la nature de l'air et de l'eau utilisés. On concevra facilement que les parties mobiles de l'appareil nécessitent quelques opérations d'entretien périodiques bien connues telles que graissage, tension de courroies, etc., mais il ne faut pas oublier qu'un réfrigérant d'eau est surtout le carrefour où se croisent deux fluides : l'air et l'eau. Suivant l'environnement et l'utilisation, l'un ou l'autre, ou les deux, peuvent être porteurs d'impuretés créatrices de dépôts et de risques de corrosion. De surcroît, il faut tenir compte de la concentration en sels minéraux, et en matière en suspension, créée par l'appoint d'eau permanent découlant du phénomène d'évaporation.

2. Corrosion

Par modification de ses caractéristiques initiales, l'eau du circuit peut devenir agressive et détériorer aussi bien le réfrigérant que les tuyauteries et les appareils à refroidir. Ces modifications peuvent être le fait de souillures ramenées des circuits à refroidir, mais aussi d'impuretés contenues dans l'atmosphère, compte tenu que le réfrigérant agit en laveur d'air.

Se méfier particulièrement des ambiances où l'on constate la présence excessive de fumées industrielles, de vapeurs chimiques, de sel et de poussière grasse. Il est notamment déconseillé d'installer un réfrigérant d'eau sur un toit à proximité d'une cheminée de chaudière au fuel ou d'échappement de moteur diesel.

3. Précautions à respecter

- ✚ Après le premier remplissage et lors d'un arrêt de la tour supérieur à 24 h, celle ci sera vidangée et nettoyée (aucune pièce ou particule en acier noir ne doit séjourner dans la tour).
- ✚ Les produits de nettoyage (conseillés par votre spécialiste) ne devront pas être injectés directement dans la tour (les concentrations locales peuvent être très importantes). Ces produits doivent être injectés dilués. Ils peuvent être injectés sur la conduite de refoulement de la pompe de recirculation ou au niveau de la crépine d'aspiration de cette même pompe.
- ✚ Les faces externes de la tour ne doivent pas être polluées par des projections d'acier (suite à soudure ou projections de meulage...).
- ✚ Aucun dépôt ne doit séjourner dans le bassin de la tour ainsi que dans le bac d'arrivée d'eau chaude.
- ✚ Pour une tour en inox, lors de l'installation de la tour (raccordement des fluides et raccordement électrique) aucune pièce en acier ne doit être fixée directement sur la tour.

4. Composition de l'eau

Selon la tour, l'eau en circulation peut être en contact avec plusieurs matériaux :

- ✚ Acier inoxydable
- ✚ Acier galvanisé
- ✚ Cuivre

Le cas échéant, la composition de l'eau en circulation devra être conforme à l'ensemble des données de chacun des matériaux

4.1. Eau en contact avec de l'acier inoxydable

La composition de l'eau en circulation à l'intérieur des tours doit être conforme aux données du tableau ci dessous :

		Inox 304	Inox 316L / Xsteel
PH		Entre 6.5 et 9	Entre 6.5 et 9
Ions chlorures	mg/l	<200 (4)	<600 (4)
FER (en suspension)	mg/l	<0.2	<0.2
SiO ₂	mg/l	<150	<150
TH (1)	°F	<50	<50
TAC (1)	°F	<50	<50
Conductivité	μ S/cm	<2500	<2500
Chloration (utilisé comme biocide oxydant) (3)			
- en continu	mg/l de chlore libre	<2	<2
- traitement choc hyperhalogéinisation(2)		<30 pendant 3 h	<30 pendant 3 h

Rappel : 1°F=10mg CaCO₃/l= 10 ppm

(1)Valeur donnée sans traitement antitartre. Elle peut être supérieure avec un traitement d'eau

(2) Puis vidange et rinçage

(3) Ces concentrations et durées ne devront pas être dépassées pour éviter tout risque de corrosion du cuivre des condenseurs ou de la batterie

(4) Pour tours fermées équipées d'un échangeur à plaques voir le paragraphe 1.4

(4) Pour une température de l'eau chaude =<50°C

4.2. Eau en contact avec de l'acier galvanisé

La composition de l'eau sera en circulation à l'intérieur des tours sera conforme aux données du tableau ci dessous :

PH		Entre 7.5 et 8.5 (*3)
Cl ⁻	mg/l	<150 (*4)
CO ₂ libre	mg/l	<30
SiO ₂	mg/l	<150
SO ₄	mg/l	<150
TAC (Titre Alcalimétrique Complet)	°F	<50 (*2)
TH (Titre Hydrométrique – Dureté)	°F	>8 (*1)
Température maximale de l'eau	°C	<60
Conductivité	μS/cm	<2200
Chloration (utilisé comme biocide oxydant) (6) en continu	mg/l de chlore libre	<2
- traitement choc hyperhalogénisation (5)		<30 pendant 3 h

Rappel : Unité 1°F=10mg/l de CaCO₃ = 10ppm de CaCO₃

(*1) Il est interdit de remplir le bassin avec de l'eau déminéralisée.

(*2) Valeur donnée sans traitement antitartre. Elle peut être supérieure avec un traitement d'eau.

(*3) Pendant les 45 premiers jours de fonctionnement, le PH doit être compris entre 7 et 8 pour passer l'acier galvanisé de la tour et éviter la "rouille blanche",

(*4) Pour tours fermées équipées d'un échangeur à plaques voir le **paragraphe 1.4**

(5) Puis vidange et rinçage

(6) Ces concentrations et durées ne devront pas être dépassées pour éviter tout risque de corrosion du cuivre des condenseurs ou de la batterie

Point Important : l'eau ne doit pas comporter de trace de cuivre.

Si le circuit comprend des parties en cuivre (tenir compte de certains condenseurs avec les faisceaux en cuivre) un inhibiteur de corrosion du cuivre doit être utilisé.

4.3. Eau en contact avec du cuivre (tour avec batterie anti-panache)

$\frac{SO_4^{2-}}{Cl^-} < 2$
PH>7.5
$\frac{Na^+}{NO_3^-} < 1$
$NO_3^- < 50 ppm$
Chlore libre <2 mg

Le traitement d'eau devra impérativement inclure un produit inhibiteur de corrosion pour le cuivre (dérivés thiazolés ...)

4.4. Tour équipée d'un échangeur à plaques

Teneur maximale en ion chlorure en mg/l		
Matière des plaques de l'échangeur	Température de l'eau chaude ≤36°C	Température de l'eau chaude ≤50°C
304	150	70
316	400	300

5. Entartrage

Provient de la concentration en sels minéraux due à l'évaporation et dépend de la dureté, de l'alcalinité, du PH et de la température de l'eau. L'indice de Langelier qui utilise ces paramètre doit rester inférieur à 2.5.

De plus, il n'y a aucun intérêt à descendre la valeur de la TH en dessous de 10°. A ce niveau, aucun dépôt n'est à craindre. De plus, une eau trop adoucie coûte cher et devient agressive.

6. Déconcentration

La purge de déconcentration a longtemps été, ou presque, le seul remède pour maintenir la teneur en sels minéraux des eaux de circulation en dessous d'une valeur limite, au-delà de laquelle il y aurait risque d'entartrage. Celle-ci est donnée approximativement par la formule suivante :

$$Pu = PE \times \frac{THa}{THc - THa}$$

avec	pu	=	purge continue
PE	=	pertes par évaporation	
THa	=	TH de l'eau d'appoint	
THc	=	TH de l'eau de circuit	

Sans cette purge, il est évident que l'on atteindrait des taux de concentration considérables de 10, 100, voir 1 000 avec le temps.

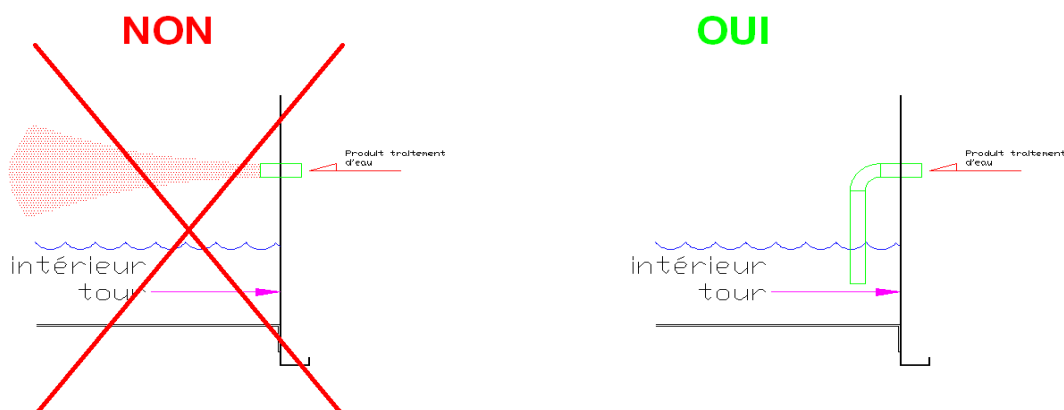
En l'absence d'étude poussée, on considère le rapport $\frac{THa}{THc - THa}$ égal à 1. On adopte ainsi une fuite égale à l'évaporation, ce qui limite à 2 le taux de concentration en l'absence de traitement d'eau.

7. Traitement de l'eau

Si l'analyse de l'eau révèle que la purge de déconcentration n'est pas suffisante pour empêcher l'entartrage et la corrosion, il devient nécessaire d'avoir recours à un traitement de l'eau. On s'adressera à un spécialiste reconnu, car le problème est complexe. Il faut se méfier des improvisations dans ce domaine. Par exemple, l'injection d'acide peut être une solution anti-tartre, mais aussi un facteur de corrosion. Un programme approprié prévoit dans ce cas là un inhibiteur de corrosion.

Dans tous les cas, le traitement adopté doit être compatible avec l'acier galvanisé, l'inox 304 ou 316, composant l'essentiel des appareils, le cuivre de la batterie sèche et également les matériaux constituant le circuit de refroidissement. Un spécialiste (fournisseur des produits) en traitement d'eau vous conseillera.

Dans le cas de mise en place de piquage d'injection de produits de traitement d'eau, ces derniers ne doivent en aucun cas être en contact direct avec les parois des la tour :



Exemple de fiche d'analyse d'eau

Température de l'eau au moment du prélèvement :

Prélèvement { { Lieu :
 { Date :
 { Effectué par :

Analyse { { Lieu :
 { Date :
 { Effectué par :

Caractéristiques	Unités	Eau d'appoint	Eau de la tour
pH	unité pH		
Conductivité	micro S/cm		
T.H	ppm Ca CO ₃		
T.A.	ppm Ca CO ₃		
T.A.C.	ppm Ca CO ₃		
Chlorures	mg/litre		
Fer	mg/litre		
Indice de Rysnar simple ou Langelier			
Taux de concentration			

Nota : ces paramètres constituent les données minimum nécessaires pour une analyse d'eau.