

LA FILTRATION EN RESEAU DE CHALEUR OU FROID

INTRODUCTION

I – DEFINITION DES BESOINS

A - PARTICULES MAGNETISABLES

B - PARTICULES SOLIDES NON MAGNETISABLES

C - LES ELEMENTS IONIQUES*

II – SPECIFICITES DU FILTRE AZWATT - montage BYPASS type T

A – PRINCIPE

B - 10 AVANTAGES CLES

C – CONTRAINTES ET REGLES DE DERIVATION

1°) Fonctionnement

2°) Règles de dérivation

3°) Phénomène de création des boues ferriques

APARTE : FILTRATION IONIQUE

INTRODUCTION

LA REGLE ABSOLUE DU TRANSFERT DE CHALEUR : l'évolution de la réglementation thermique passe par une optimisation des performances thermiques.

L'élément primaire de cette performance réside dans la qualité porteuse du fluide vecteur de calories.

La filtration non seulement protège et allonge les durées de vie des composants et équipements d'un réseau, mais assure aussi sa performance instantanée.

Le filtre est une nécessité quel que soit l'âge de l'installation... d'autant plus lorsqu'elle est neuve, et surtout dès sa première mise en service afin de pouvoir capter tous les débris types projections, souillures de chantiers, filasse, téflon, résidus de découpes, disquage, soudure...).

I – DEFINITION DES BESOINS

A - PARTICULES MAGNETISABLES

On parle aussi de boues ferriques - **Fe₃O₄**- – qui sont la résultante des couples électrolytiques et physico-chimiques présents dans toute installation constituée d'éléments ferriques traversés par un fluide caloporteur.

Selon la vétusté de l'installation, ce sont 70 à 90 % des impuretés à filtrer.

Elles sont captées à des tailles de quelques microns - usuellement on parle de 20 à 50 microns - selon le comportement plus ou moins laminaire du fluide qui les véhicule, la puissance du champ magnétique et la configuration volumique du filtre. Des essais sur réseaux de chaleur montrent néanmoins que des « chaussettes » filtrantes à 25 microns théoriques ne captent pas bon nombre d'éléments ferriques.

Fe₃O₄ : molécule issue de la liaison de 7 atomes qui s'agglomèrent pour créer des complexes magnétisables.

B - PARTICULES SOLIDES NON MAGNETISABLES

Selon la vétusté de l'installation, ce sont 10 à 30 % des impuretés à filtrer

De tous les composants d'un réseau de chaleur, l'équipement sensible dont la tolérance est dimensionnante, qui plus est avec l'accroissement constant des applications individuelles en échangeurs à plaques brasées, est l'échangeur thermique, au sens du risque de colmatage.

En second lieu, le circulateur, si il est en rotor noyé (préconisation fabricant selon le critère « eau clair » (?) et enfin le compteur d'énergie liquide lorsqu'il est mécanique (et non ultrasonique).

Avec un espacement entre plaques d'échangeur minimum de 1.5 mm (selon les fabricants qui doivent fournir cette donnée), et par application d'un coefficient d'encrassement maximum admissible de 1.3, ce qui est déjà énorme, le millimètre est l'unité de référence de filtration.

Intérêt de capter les particules non ferrugineuses : protection des échangeurs, vannes et robinets d'isolement, longévité des pompes-accélérateurs

Effectivement, en cas d'obturation même partielle d'échangeur => montées en températures avec des déséquilibres thermiques (points chauds avec des dilatations différentes et donc à terme des fragilisations de soudures, fissurations).

C - LES ELEMENTS IONIQUES*

On parle ici d'une filtration TOTALEMENT spécifique et qui ne peut en aucun cas s'assimiler à un filtre magnétique anti-boues $Fe_3^+O_4^-$. → complexes de molécules.

L'idée est ici de limiter par traitement chimique la neutralisation des ions, et ainsi de diminuer la formation de boues ferrugineuses (stabilisation des Fe^{2+}).

En génie climatique, la sensibilité de filtration au Th^*/Ph relève d'un traitement indépendant à celui des boues ou des particules solides non magnétisables.

Il faut différencier les formes CATIONS et ANIONS.

Les ions : ceux qui ont une charge positive sont appelés cations (présents dans les endroits bétonnés comme les villes).

Ceux avec une charge négative sont appelés anions (présents dans les endroits naturels comme la campagne et le bord des rivières.)

La taille d'un ion est d'environ un micron (0,0001 mm).

*Plage de valeurs du titre hydrotimétrique :TH (°f) 0 à 7/7 à 15/15 à 25/25 à 42/supérieur à 42
→ Eau très douce/douce/moyennement dure/dure/très dure

Voir en conclusion « APARTE : FILTRATION IONIQUE »

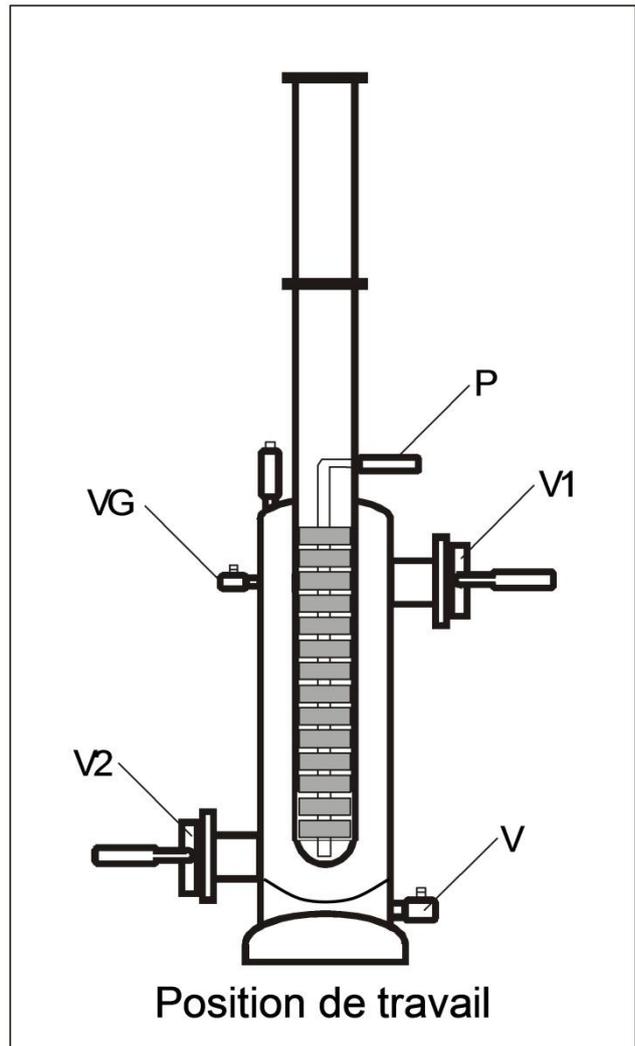
II – SPECIFICITES DU FILTRE AZWATT - montage BYPASS type T

A – PRINCIPE

On induit au fluide un comportement quasi-laminaire et ascendant au fluide (l'eau de chauffage ou de refroidissement).

L'eau du circuit qui vient donc imprégner de bas en haut le puits de ferrites et ainsi toute la hauteur de la colonne filtrante, et séquencer les captations ce qui uniformise les dépôts sur toute la longueur de la colonne filtrante. On évite ainsi les suraccumulations ponctuelles et on restreint le risque de colmatage.

Les particules magnétisables sont captées par des aimants dont le pouvoir de captation des ferrites cumulée peut atteindre 30 kilogrammes sur application T5.



Les particules non magnétisables de 80 à 900 microns sont captées par filtre conique à mailles en acier inox - option

Les particules non magnétisables sont piégées dans le cône, notamment sur sa partie supérieure et en s'agglomérant retombent en strate et par sédimentation en pied qui crée une zone de fluide laminaire. CQFD.

10 RAISONS POUR CHOISIR NOS SOLUTIONS TECHNIQUES FILTRATION

→ **NETTOYAGE COMPLET EN 5 MINUTES**

Sans outil, aucune salissure ni dans le local, ni pour l'opérateur, ni AUCUN consommable

→ QUALITE INOX qui garantit longévité et efficacité permanente de la magnétisation dans le barreau – à la différence de l'acier standard. Nos cuves amagnétiques permettent au barreau aimanté de préserver dans le temps sa puissance intégrale de captation, de réaliser des éliminations totales des particules ferriques.

→ FORTES PRESSIONS : PN10 / PN 16 / PN 25 / PN40

→ AUCUN RISQUE DE FUITE : le filtre est réalisé entièrement soudée en acier INOX.

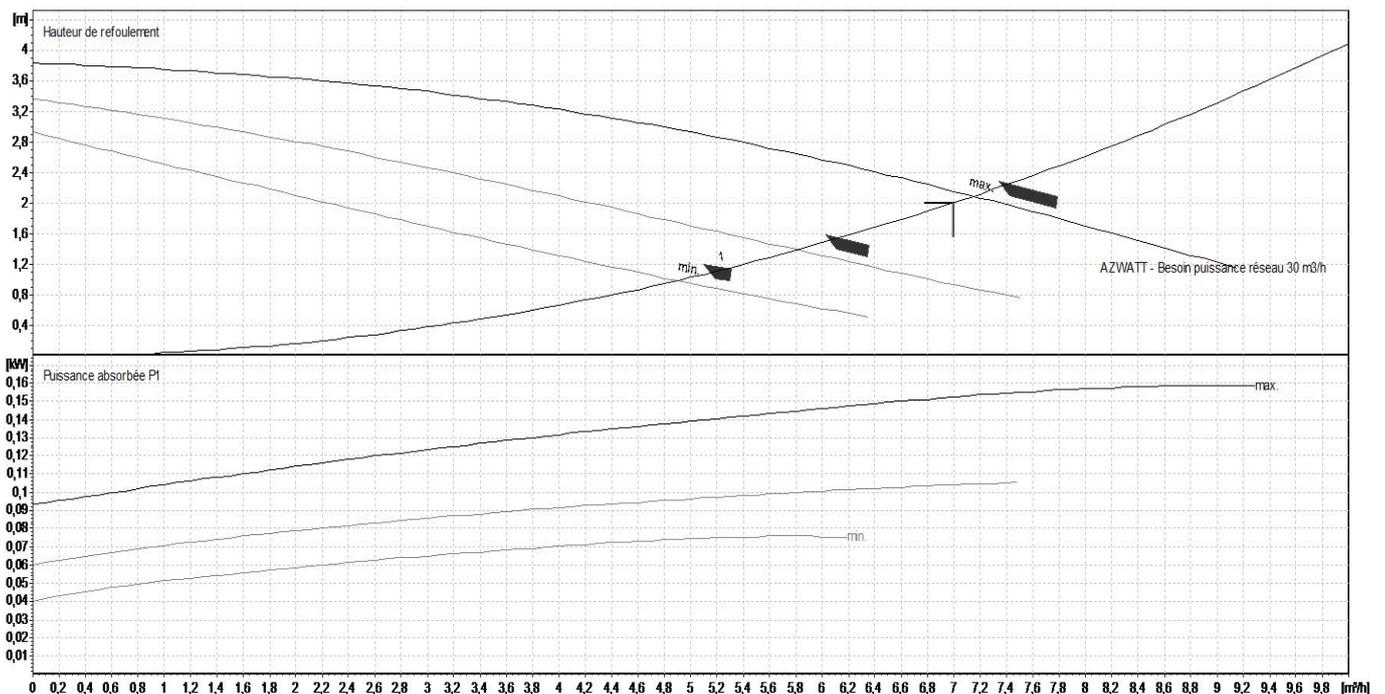
→ AUCUNE CHUTE DE PRESSION sur le circuit hydraulique pendant et après le nettoyage.

→ PAS DE CONSOMMABLES pas de clé, pas de filtre à poche, pas de joint de remplacement...

→ 5 FOIS MOINS DE CONSOMMATION* avec seulement 1 à 2 KPa de perte de charge

↔ à partir de 0.06 kW de besoin de puissance !

*D'où des consommations électriques jusqu' à 5 fois inférieures**



, soit l'équivalent du prix de votre filtre AZWATT en 6 ans

SOLUTION FILTRANTE DES PLUS PERFORMANTES techniquement et économiquement

*sur filtres à poche 20 microns à encrassement à 50% – courbes de consommations circulateurs comparatives – exemple relevé sur filtre T1).

SOLUTION FILTRANTE DES PLUS PERFORMANTES techniquement et économiquement

→ COMPATIBILITE CHIMIQUE : à 100% avec les produits de traitement.

→ DEGAZAGE AUTOMATIQUE PERMANENT

→ PAS D'APPOINT D'EAU après vidange

:

- Les cuves en acier standard créent des déperditions du magnétisme des barres aimantées, ce qui diminuent l'efficacité de captation et rend les nettoyages plus fastidieux (migration de magnétisation des aimants dans la cuve), outre nombre d'incompatibilités chimiques.

Les régimes de turbulences au sein des filtres magnétiques sont si faibles que l'effet de centrifugation ou cyclone est très contestable, voire contre performant.

La circulation des fluides dans un filtre s'assimile davantage à un comportement laminaire (0.1m/s environ) qu'à un régime turbulent.

De fait, la centrifugation sous régime turbulent s'avèrerait contre performante du point de vue de la filtration magnétique (en aimant singulier).

C – CONTRAINTES ET REGLES DE DERIVATION

1°) Fonctionnement

A 90°C → pression de service : 7 bars

Pression nominale : PN10

Hors standard : PN16, PN25, voire PN 40

Pouvoir de captation magnétique : jusqu'à 30 kilogrammes sur modèle standard T5

Contraintes de Th / Ph : aucune

Qualité d'eau requise : normalisation SNEC

2°) Règles de dérivation

Les 2 règles - pour un réseau avec 20°C de delta T :

1°) Dériver 20% en installation neuve et 25% sur ancienne installation avec des fréquences de maintenance adaptées (analyse de fer total pour obtenir des valeurs autour de 1 mg/l. Idéalement 0.5 mg/l.)

2°) Toutes les 24 heures, toute l'eau du réseau doit passer dans le filtre, soit 12 boucles avec 25% du débit (à vos calculs de probabilités... et on n'est pas à 100% bien sûr !).

Pour les réseaux en eau glacée, appliquez une réduction de ces pourcentages de dérivation en rapport du delta T.

La position du filtre doit de préférence être sur le retour de circuit (limitation du pont thermique occasionné par le filtre et T° la plus basse*) et au point le plus bas de l'installation pour une captation maximum.

- Le DTU relatif aux eaux de vidange des réseaux de chauffage dans les réseaux communs doit être inférieure à 40°C.

Les piquages doivent être réalisés par-dessous les canalisations pour une efficacité optimale
EVITER LES RACCORDEMENTS PAR-DESSUS

Robinet de réglage peut permettre d'optimiser le débit au filtre... sauf en débit variable.

On dérive entre 20 et 30% du débit avec un delta T réseau de 20°C, suivant l'analyse d'eau avec la condition de passer tout le volume d'eau en 24 heures dans le filtre.

N.B. : si on a un delta T de 5°C (réseau froid), on dérivera 5 à 10%.

Nous conseillons de procéder à la récupération des eaux de nettoyage avant élimination définitive afin d'assurer la connaissance et le suivi de l'état de l'installation.

Un bac de volume suffisant selon les modèles fera l'affaire sur lequel sera disposé au fond une toile maillée inox amovible de 500 microns.

3°) Phénomène de création des boues ferriques

Ces boues sont générées par le passage de l'atome de fer de son état ferreux, donc soluble – Fe²⁺ - à son état ferrique donc solide – Fe³⁺.

Ce passage est induit par une réaction avec les atomes d'azote, d'oxygène, et d'hydrogène contenus dans l'air et dans l'eau des réseaux*.

Le fer est présent dans l'eau à l'état naturel.

*réaction de type auto-catalytique entre $N_2/O_2/Fe/H$ qui est exponentielle avec les régimes turbulents ainsi que les variations thermiques.

Il est donc important de limiter les appoints d'eau, donc de réparer les fuites, source des aérations (78.06% de diazote et 20.08% de dioxygène dans l'air – valeurs de constitution de l'air à atmosphère 1 altitude 0).

APARTE : FILTRATION IONIQUE

Indûment aussi appelée « anticalcaire »

Les eaux de réseaux dédiées au chauffage contiennent naturellement des quantités non négligeables d'ions Mg^{2+} , Ca^{2+} , CO_3^{2-} (magnésium, calcium, carbonate).

A 20-25°C les anions sont solubles dans l'eau (CO_3^{2-})

Si la température augmente on a alors un précipité qui transforme la solution en HCO_3^- , HCO_3^- étant du carbonate (hydroxyde de carbone), résultat de la cristallisation, soit du tartre ou calcaire ($CaCO_3$ ou $MgCO_3$)

Le TH ou titre hydrotimétrique est la proportion existante entre les anions OH^- (la base) et les cations H_3O^+ (les acides).

TH et pH – potentiel d'hydrogène- sont donc étroitement liés sur la base de l'équilibre ionique :

Indice permettant de mesurer l'activité de l'ion hydrogène dans une solution. C'est un indicateur de l'acidité (pH inférieur à 7) ou de l'alcalinité (pH supérieur à 7) d'une solution. de 0 à 7 → acide à neutre, puis de neutre à basique de 7 à 14.

Il existe trois principes de filtration ionique

1-magnétique → efficacité moyenne voire marginale selon le type d'aimant employé

Il existe 4 types d'aimants

Ferrite ou Céramique

Alnico (Aluminium-Nickel-Cobalt)

Samarium Cobalt (SmCo) dit "terres rares"

Néodyme-Fer-Bore (NdFeB ou NIB)

Il est nécessaire d'employer des aimants permanents en Néodyme-Fer-Bore (NdFeB) mais très sensible aux températures avoisinant les 80°C.

L'eau, conductrice, produit un courant électrique en passant dans le champ magnétique des aimants qui entourent la canalisation. Ce courant agit sur le tartre en l'empêchant de se déposer.

Il faut, bien souvent, poser plusieurs anticalcaires magnétiques sur la canalisation, à divers endroits.

Cependant, l'effet s'arrête lorsque l'eau ne coule pas, c'est donc un procédé aléatoire.

2-système électronique → bonne efficacité

Son principe repose sur la génération de champs magnétiques autonomes très puissants.

L'eau reçoit, par l'intermédiaire d'un émetteur à travers la canalisation, des impulsions électriques pour éviter le dépôt de tartre.

Selon la puissance de l'anticalcaire électronique, l'effet se fait sur toute la ligne d'alimentation et en continu.

Ce type d'appareil se raccorde au réseau électrique et s'avère le plus efficace si l'on prend soin de bien choisir la puissance.

3-chimique → le plus efficace

L'échangeur d'ions que l'on nomme **adoucisseur d'eau** est fréquemment utilisé pour l'enlèvement du fer et du Mn dans des conditions où l'eau est acide et que ses métaux sont sous forme soluble (taille monomicronique = 0.0001 mm).

On utilise aussi l'échangeur d'ions dans le cas où l'eau est dure. Certaines résines sont conçues pour faire de l'enlèvement spécifique. L'échangeur d'ions est régénéré avec du sel.

Son principe de fonctionnement est simple. La résine échangeur d'ions est saturée de sodium ou de chlorure, celle-ci échange un ion de sodium contre un ion de fer, de Mn ou de calcium (dureté).

Lorsque la capacité d'échange est épuisée, c'est-à-dire que la résine est saturée de fer ou d'autres ions, on la régénère avec une solution d'eau salée concentrée. Il est cependant déconseillé de procéder à l'adoucissement complet de l'eau car celle-ci devient agressive et désagréable au goût. De plus, elle laisse une couche visqueuse sur la peau à la sortie de la douche. Afin d'éviter ces problèmes, un échangeur d'ions est souvent suivi d'un filtre neutralisant pour rétablir l'équilibre calcocarbonique de l'eau.

Enfin, pour être complet, il faudrait faire aussi un point sur les différents types de magnétisations, par aimants (4 familles) ou par électro-aimants... Mais il faut aussi savoir garder des arguments pour se rencontrer...

NOUS SOMMES A VOTRE DISPOSITION.

www.AZWATT.COM

CONTACT@AZWATT.COM

