



## L'EAU

### PROBLEMES COURANTS EN MATIERE D'ECHANGE D'IONS

---

## **PROBLEMES DE NATURE FONCTIONNELLE**

---

Tout changement relatif à la qualité de l'eau brute influe de façon marquée aussi bien sur la durée du cycle que sur la qualité de l'effluent produit par un échangeur d'ions.

### **1 – REGENERATION IMPARFAITE**

Elle découle du fait que le débit de régénérant n'est pas approprié, que le moment ne convient pas ou que les concentrations sont incorrectes.

### **2 – EFFET DE CANALISATION**

Il est le fruit d'un débit trop fort ou trop faible, d'une augmentation de la quantité de solides en suspension ou d'un lavage à contre-courant imparfait. Il en résulte une saturation prématurée de la résine, même lorsque la majeure partie du lit se trouve dans un état régénéré.

### **3 – EMPOISONNEMENT OU LA DEGRADATION DE LA RESINE**

Il découle de l'utilisation d'un régénérant de mauvaise qualité.

#### **4 – PRESENCE EXCESSIVE DE CONTAMINANTS DANS LA RESINE**

Elle découle d'une utilisation au-delà du point de saturation. Etant donné que la résine est chargée d'une plus grande quantité de contaminants que la normale, il faut effectuer une double régénération à la suite d'un cycle d'échange prolongé.

## **PROBLEMES D'ORDRE MECANIQUE**

---

### **1 – FUITES DES APPAREILS DE ROBINETTERIE**

Elles donnent lieu à un effluent de mauvaise qualité et à des rinçages prolongés.

### **2 – DISTRIBUTEUR ROMPU OU BOUCHE**

Il provoque un effet de canalisation.

### **3 – PERTE DE RESINE**

Elle peut être due à un détassage excessif ou à une rupture du tamis ou du support de sortie.

### **4 – PRESENCE DE RESINE CATIONIQUE DANS UN ECHANGEUR ANIONIQUE**

Cela donne lieu à des rinçages prolongés et à fuite de sodium dans l'eau déminéralisée.

### **5 – DEFAILLANCE D'UN APPAREIL DE MESURE**

Cela peut laisser croire à l'existence d'un problème, alors qu'il n'en est rien, ou encore permettre l'introduction d'une eau de mauvaise qualité dans l'installation.

## **EMPOISONNEMENT DE LA RESINE**

---

### **1 – PAR LE FER ET LE MANGANESE**

Le fer peut être présent dans l'eau sous forme de sels minéraux ferreux ou ferriques.

Les ions ferreux peuvent être fixés par la résine. Les ions ferriques se déposent à la surface de la résine cationique. Il faut utiliser un acide ou un agent réducteur fort pour éliminer ce fer.

Le manganèse présent dans certaines eaux de puits occasionne l'empoisonnement de la résine, tout comme le fer.

### **2 – PAR L'ALUMINIUM**

L'aluminium est d'ordinaire présent sous la forme d'hydroxyde d'aluminium provenant de l'alun ou de l'alumine de sodium servant à la clarification ou à l'adoucissement par précipitation.

Les floccs d'aluminium, s'ils traversent les filtres, se déposent à la surface de la résine utilisée dans un adoucisseur en cycle sodium. On s'en débarrasse en effectuant un lavage soit à l'acide, soit à la soude.

D'ordinaire, l'aluminium ne pose pas de problème d'empoisonnement dans les installations de déminéralisation, car il est chassé de la résine au cours du cycle normal de régénération.

### **3 – PRECIPITES D'IONS DE DURETE**

Ces précipités empoisonnent les résines servant à l'adoucissement en cycle sodium. On s'en débarrasse au moyen d'un traitement à l'acide.

### **4 – EMPOISONNEMENT MICROBIOLOGIQUE**

L'empoisonnement microbiologique peut survenir dans les lits de résine, surtout lorsqu'il n'y a pas d'écoulement d'eau.

L'empoisonnement microbiologique peut entraîner un grave colmatage du lit de résine, voire occasionner des dommages mécaniques par suite d'une chute de pression excessive à travers la résine empoisonnée.

S'il y a des risques d'empoisonnement microbiologique à l'intérieur des appareils en réserve, il faut alors assurer une recirculation d'eau constante afin de réduire au minimum le problème.

Dans les cas graves, il pourrait être nécessaire d'utiliser des agents de stérilisation et des tensio-actifs.

# DEGRADATION IRREVERSIBLE DES RESINES

---

## 1 – OXYDATION

Les agents oxydants tels que le chlore dégradent aussi bien les résines cationiques que les résines anioniques.

Si l'eau brute renferme du chlore, on doit l'éliminer avant d'entreprendre l'échange d'ions, soit par une filtration sur charbon actif, soit par une réaction avec du sulfite de sodium. Il faut environ 1,8 ppm (1,8 mg/l) de sulfite de sodium pour éliminer 1 ppm (1 mg/l) de chlore.

L'eau saturée d'oxygène, comme celle qui est obtenue après décarbonatation avec tirage forcé, accélère la destruction normalement naturelle des sites d'échange des résines fortement basiques. Elle accélère aussi la dégradation provoquée par l'empoisonnement organique.



## **2 – DEGRADATION THERMIQUE**

Il se produit une dégradation thermique si la résine anionique est surchauffée pendant le cycle d'échange ou de régénération.

Ce phénomène survient notamment dans le cas des résines acryliques, dont le seuil de température peut être de seulement 38°C, et des résines anioniques fortement basiques dont le seuil de température est de 40°C, lorsqu'elles se trouvent sous la forme hydroxyde.

## **3 – EMPOISONNEMENT ORGANIQUE**

L'empoisonnement organique constitue la forme la plus répandue et la plus coûteuse d'empoisonnement et de dégradation des résines.

Les eaux de surface peuvent renfermer des centaines de parties par million de matières organiques naturelles et synthétiques. Elles sont de nature aromatique et acide, et peuvent entraîner la complexation des métaux lourds, tels que le fer.

Au début, les matières organiques bloquent les sites d'échange de la résine fortement basique. Ce blocage entraîne la prolongation du rinçage final et réduit la capacité de séparation des sels.

Avec le temps, l'agent d'empoisonnement commence à dégrader les sites d'échange de la résine fortement basique, abaissant ainsi sa capacité de séparation des sels.

Le groupe fonctionnel des sites passe de fortement basique à faiblement basique et, enfin, à inactif.

Ainsi, une résine qui commence à se dégrader affiche une capacité totale élevée, mais une capacité de séparation des sels réduite.

A ce stade, un nettoyage de la résine peut encore restituer une partie de la capacité opératoire perdue.

Une baisse de la capacité de séparation des sels réduit l'aptitude de la résine à éliminer la silice et l'acide carbonique.

L'empoisonnement organique de la résine anionique modifie la couleur de l'effluent provenant de l'échangeur anionique (teinte variant de la couleur du thé au brun foncé). Au cours du cycle de service, l'eau traitée présente une conductivité plus élevée et un pH plus bas

