

Chapitre VIII : Entartrage et corrosion dans les réseaux d'AEP et les installations de dessalement

Plan du chapitre

- VIII.1 Corrosion et problèmes associés à une eau corrosive
- VIII.2 Entartrage
- VIII.3 Facteurs qui influencent la corrosion ou l'entartrage
- VIII.4 Méthodes de mesure
 - VIII.4.1 Méthodes directes
 - VIII.4.2 Méthodes indirectes
- VIII.5 Recommandations pour éviter la corrosion et l'entartrage
 - VIII.5.1 Recommandations concernant le design d'un réseau de distribution
 - VIII.5.2 Modification des caractéristiques chimiques de l'eau

VIII.1 Corrosion et problèmes associés à une eau corrosive

La corrosion interne est la détérioration de la paroi ou du revêtement intérieur d'une conduite résultant de réactions chimiques ou physiques avec l'eau. Cette dégradation peut découler :

- De l'érosion mécanique du revêtement
- De la mise en solution des matières composant le revêtement ou la paroi de la conduite ou encore de réactions électrochimiques érodant le métal des parois.

La corrosion se manifeste par :

- La formation de tubercules sur les parois des conduites.
- L'apparition d'une couche d'oxydes ou de piqûres.
- L'amincissement de la paroi.
- La mise en solution de métaux.

Il en résulte :

- Une diminution des performances hydrauliques
- Au relargage de particules de rouille.
- À l'augmentation des activités biologiques.
- À l'augmentation de la concentration en fer, en cuivre ou en plomb (effet sur la santé).
- Aux plaintes des consommateurs liées à la couleur de l'eau ou à son mauvais goût.
- À l'augmentation de la demande en chlore, ce qui nécessite l'augmentation des dosages aux usines. Des dosages plus élevés de chlore augmentent le risque de formation de sous-produits de la chloration comme les trihalométhanes (THM).

VIII.2 Entartrage

Une eau entartrante est caractérisée par sa capacité à précipiter du carbonate de calcium. Le principal impact de ce type d'eau est l'augmentation du coût de pompage due aux dépôts et à la friction hydraulique. Certaines conduites peuvent être complètement obstruées, ce qui peut entraîner soit leur remplacement, soit un curage suivi d'une réhabilitation (application d'un revêtement (ciment ou époxy) sur les parois internes d'une conduite).

VIII.3 Facteurs qui influencent la corrosion ou l'entartrage

Le caractère agressif ou incrustant d'une eau est régi par le pH de saturation (pH_s).

- Si le pH de l'eau est inférieur à son pH_s, l'eau dissout le calcaire : elle est alors dite « agressive ».
- Si le pH de l'eau est supérieur à son pH_s, elle tend à précipiter le calcaire et est alors dite « incrustante ».
- Si le pH de l'eau est égal à son pH_s, elle est alors dite « à l'équilibre ».

VIII.4 Méthodes de mesure

VIII.4.1 Méthodes directes

• *Inspection visuelle macroscopique (œil nu) et microscopique.* L'observation de l'intérieur des conduites est très utile et peu coûteuse. Elle permet de déterminer le type et l'étendue de la corrosion;

• *Mesure du taux de corrosion (perte de poids, méthode électrochimique, consommation d'oxygène, dissolution de métaux).*

• *Analyse chimique des dépôts.* Donne des informations sur la composition des dépôts de corrosion (carbonate, phosphate, sulfate, chlorure, silicate, oxygène, fer, plomb, cuivre, zinc, etc.)

• *Analyses par ultrasons.* Ces analyses permettent d'examiner la structure des dépôts de corrosion ou de la couche protectrice.

VIII.4.2 Méthodes indirectes

• *Indices* (indice de Langelier, d'agressivité, de Larson, de saturation du carbonate de calcium, de Ryznar, etc.). En général, ces indices aident à avoir une meilleure compréhension du problème de corrosion. Ils ne permettent toutefois pas de prédire les réactions qui se produiront.

• *Plaintes des consommateurs.* Les plaintes des consommateurs mettent souvent en évidence les problèmes de corrosion.

VIII.5 Recommandations pour éviter la corrosion et l'entartrage

VIII.5.1 Recommandations concernant le design d'un réseau de distribution

- Choisir des matériaux qui ne corrodent pas;
 - Choisir la vitesse d'écoulement appropriée;
 - Choisir le diamètre de conduite approprié;
 - Choisir l'épaisseur de métal appropriée;
 - Éviter les coudes et les changements de direction brusques;
 - S'assurer que les infrastructures seront faciles d'accès en vue des inspections, de l'entretien périodique et du remplacement des pièces endommagées;
-

VIII.5.2 Modification des caractéristiques chimiques de l'eau

En général, les caractéristiques chimiques de l'eau modifiées pour diminuer les problèmes de corrosion sont le pH et l'alcalinité. Dans ce qui suit, les méthodes pouvant être utilisées ont été séparées en deux groupes :

1. Celles qui permettent un ajustement du pH et/ou de l'alcalinité

Plusieurs procédés de neutralisation, du point de vue physico-chimique, sont applicables pour ajuster une eau naturelle, dont :

- L'élimination du CO₂ libre par aération.
- La neutralisation par une base (soude caustique, chaux).
- La neutralisation par un carbonate alcalin (Na₂CO₃) ou alcalino-terreux (CaCO₃).

2. Celles qui permettent la reminéralisation d'une eau (pour des eaux trop douces).

La reminéralisation d'une eau s'applique aux eaux trop douces de façon à augmenter l'alcalinité et/ou la dureté. La reminéralisation s'effectue généralement en début de filière de traitement pour améliorer les traitements subséquents (p. ex. la coagulation). Plusieurs méthodes peuvent être appliquées pour la reminéralisation comme :

