

FER

Nature, origine des contaminations, voies d'exposition

Le fer est classé au quatrième rang des éléments de la croûte terrestre par ordre d'abondance. Il s'emploie largement dans la métallurgie et ses utilisations secondaires dans la chimie sont très variées.

Dans les eaux bien aérées, sa concentration est rarement importante. En revanche, dans les eaux souterraines (en particulier dans les nappes captives, dans les nappes alluviales peu aérées, etc), on peut observer de fortes teneurs de fer quand les conditions de solubilisation sont réunies. En effet, le fer se trouve en solution dans les eaux privées d'oxygène. Suivant les cas, le fer pourra exister à l'état colloïdal, sous formes de complexes organiques ou minéraux. Au contact de l'air, on assiste à une précipitation due à l'oxydation de ce métal. Le fer est fréquemment associé au manganèse avec lequel il a la propriété de co-précipiter.

Sa présence dans l'eau peut avoir diverses origines :

- lessivage des terrains avec dissolution des roches et des minerais contenus dans le sous-sol ;
- rejets industriels (pollutions minières, métallurgiques, sidérurgiques) ;
- corrosion des canalisations métalliques (en fonte ou en acier) ou existence de dépôts antérieurs ;
- utilisation de sels de fer comme agents de coagulation dans la production d'eau potable.

La présence de fer dans l'eau du robinet peut être le signe d'une coagulation défailante, d'un mauvais contrôle de pH, d'une rupture de filtre ou d'une autre anomalie dans le processus d'épuration.

On rencontre normalement dans l'eau de boisson moins de 0,3 mg/l. De ce fait, l'ingestion par les aliments constitue la voie principale d'exposition. L'ingestion quotidienne moyenne d'un individu a été estimée entre 15 et 22 mg (viandes : 20 à 40 mg/kg ; poisson : 10 mg/kg ; fruits et légumes : 5 à 10 mg/kg ; lait : 1 à 4 mg/kg) mais seulement 60 à 70 % sont métabolisés.

Effets, nuisances

Le fer est un élément indispensable au fonctionnement du corps humain (synthèse de l'hémoglobine du sang). Les besoins journaliers en fer sont estimés à environ 10 mg par jour, selon l'âge et le sexe.

Les seules intoxications remarquées ont été liées à l'absorption de sels de fer chez les enfants. La symptomatologie quelquefois sévère est essentiellement à caractère digestif. Aucune toxicité n'a été observée chez l'homme, et ce même à des doses élevées (5 mg/l). Le fer entraîne, à des concentrations supérieures à 0,3 voire même 0,1 mg/l, des effets indirects gênants pour l'utilisateur :

- neutralisation des désinfectants pouvant générer la prolifération des microorganismes dans les réseaux de distribution ;



- conséquences de la corrosion dans les canalisations métalliques avec libération du métal ;
- distribution d'eau de couleur rouille, au robinet de l'utilisateur, qui tâche le linge et les installations de plomberie ;
- inconvénients d'ordre organoleptique (goût métallique de l'eau, turbidité, coloration rouge) réduction progressive des débits de conduite (formation de dépôts) en association avec le manganèse.

Normes, interprétation des résultats

Méthode de référence pour l'analyse : Spectrométrie à la phénanthroline -1,10 et spectrométrie d'absorption atomique dans la flamme.

Expression des résultats de $\mu\text{g/l}$ de Fer			
Valeur <u>limite</u> en France	niveau guide CEE	concentration maximale ADMISSIBLE CEE	Valeur indicative OMS
200	50	200	2000 (pas de danger pour la santé)

Les limites adoptées dans les réglementations ont été retenues pour pallier les inconvénients ménagers du fer dans l'eau et non pour éviter les intoxications. Si l'on veut éviter tous les désagréments (goût, couleur, précipité, tâches sur le linge), l'eau de distribution ne devrait pas avoir une concentration en fer supérieure à 50 $\mu\text{g/l}$

Recommandations, traitements

La déferrisation par oxydation (à l'air ou autre oxydant), suivie d'une filtration, est généralement utilisée pour les eaux d'origine profonde.

L'élimination du fer peut être aussi faite par oxydation biologique (utilisation de bactéries qui oxydent et précipitent le fer dissous). Ces traitements permettent d'atteindre des niveaux acceptables en distribution.

La mise en œuvre de tels traitements s'accompagne le plus souvent d'un curage des réseaux car des dépôts importants résultant d'une pollution antérieure de l'eau de distribution peuvent subsister.