

DURETE

Nature, origine des contaminations, voies d'exposition

Initialement, la dureté exprimait l'aptitude d'une eau à réagir au savon. La dureté ou Titre Hydrotimétrique (TH) d'une eau correspond essentiellement à la présence de sels de calcium et de magnésium. Elle est directement liée à la nature géologique des terrains traversés. Ainsi, un sol calcaire ou crayeux donnera une eau "dure" (donc fortement minéralisée en calcium et magnésium), alors qu'une eau traversant un sol cristallin (granitique) comme le sable sera "douce". L'eau souterraine est généralement plus dure que l'eau de surface. En effet, plus riche en acide carbonique et en oxygène dissous, elle possède un haut pouvoir solubilisant vis-à-vis des sols et des roches. Quant aux causes de pollution, elles sont généralement dues à l'industrie chimique minérale et aux mines.

La dureté temporaire correspond à la combinaison des cations Ca^{++} et Mg^{++} avec les anions CO_3^- et HCO_3^- qui peuvent être supprimés ou précipités par ébullition et qui déposent. La dureté permanente résulte de l'association des cations avec les anions Cl^- , SO_4^- et NO_3^- qui ne peuvent être éliminés par ébullition.

Dureté totale = dureté calcique + dureté magnésienne

= dureté carbonatée + dureté non carbonatée

(dureté temporaire) (dureté permanente)

Les eaux agressives sont des eaux présentant une faible minéralisation, donc douces associées à un pH acide.

Effets, nuisances

Une eau dure couvrirait environ un tiers des besoins en calcium et magnésium d'un homme. Des hypothèses ont été avancées quant à la corrélation entre la consommation d'une eau douce et la fréquence d'apparition de maladies cardio-vasculaires. Ainsi, une eau dure assurerait une protection à l'encontre de ces pathologies.

Une eau douce ne permet pas l'instauration de la couche carbonatée assurant une protection des canalisations contre les risques de corrosion. Par contre, une dureté élevée constitue un risque important d'entartrage des canalisations. Au-delà de 20 °F, l'eau peut devenir entartrante et en dessous de 10 °F, elle risque de devenir agressive et susceptible de détériorer les canalisations. Ces phénomènes de corrosion entraînent la solubilisation d'éléments tels que le fer, le cuivre et plus grave, le plomb, le cadmium. Ils sont également fonction du pH, de l'alcalinité et de la concentration en oxygène dissous.

Une eau dure est plus agréable à boire mais présente certains inconvénients d'ordre domestique :

- utilisation accrue de savon ;
- entartrage des tuyaux d'eau chaude, des chaudières, etc. ;
- augmentation du temps de cuisson des légumes.

Une eau douce se remarque à un moussage important et à une absence de dépôts sur les récipients.



Normes, interprétation des résultats

Méthode de référence pour l'analyse : Dosage titrimétrique à l'EDTA.

L'eau destinée à la consommation humaine ne doit pas être agressive. En cas de dureté excessive et après un adoucissement, elle doit avoir une dureté résiduelle minimale de 15 °F. Pour tenir compte à la fois de l'intérêt de la consommation d'une eau dure pour la santé et des inconvénients liés à l'entartrage, il est admis qu'**une dureté comprise entre 15°F et 20°F est idéale**.

La dureté s'exprime généralement en degrés français (°F) :

1 °F= 4mg/lCa ou 2,43mg/l Mg ou 10 mg/l de CaCO₃

Expression des résultats de la dureté totale en °F	
Valeur minimale limite en France	Valeur minimale requise CEE
15	15
(eau adoucies)	(eau adoucies)

Recommandations, traitements

Face à « l'agressivité » de l'eau, des mesures doivent être prises : reminéralisation pour relever la dureté ou installation de conduites résistantes à la corrosion.

La dureté de certaines eaux naturelles est parfois telle qu'elle nécessite un traitement d'adoucissement :

- adoucissement à la soude, à la chaux ou sur échangeurs d'ions ;
- injection de polyphosphates.

Il faut veiller à entretenir (régénération, lavage et désinfection) les appareils d'adoucissement afin d'éviter les proliférations bactériennes.

Les eaux d'origine superficielles, compte tenu de leur faible dureté sont toujours reminéralisées à l'usine de traitement (dureté de l'eau distribuée comprise entre 10 et 15°F).

Les eaux d'origine souterraine sont classées en deux catégories :

- eaux de nappes situées en terrains granitiques, schisteux et qui subissent, en général, une reminéralisation avant distribution.

- eaux contenues dans des formations calcaires (dureté supérieure à 25°F), qui ne subissent pas de traitement d'adoucissement avant distribution.

Les eaux peuvent être classée de la façon suivante :

Degrés français (°F)	Dureté de l'eau
0 à 9	très douce
10 à 19	douce à peu dure
20 à 24	peu dure à moyennement dure
25 à 35	moyennement dure à dure
35 et +	dure à très dure

