

## Dictionnaire du traitement de l'eau

### A

**Acide** : Substance qui se dissocie plus ou moins complètement en solution aqueuse pour produire des ions hydrogène H<sup>+</sup>. Un acide est d'autant plus fort qu'il donne dans l'eau plus d'ions H<sup>+</sup>. Parmi les acides utilisés en traitement des eaux, on peut citer : l'acide sulfurique (H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>) ; l'acide chlorhydrique (HCl).

**Acidité** : Teneur d'une solution en ions hydrogène H<sup>+</sup>. Une solution est d'autant plus acide que son pH est faible (au-dessous de 7).

**Adoucissement** : Procédé de traitement destiné à éliminer la dureté de l'eau (due à la présence des sels alcalino-terreux : carbonates, sulfates et chlorures de calcium et de magnésium). L'eau adoucie n'est pas incrustante et mousse facilement avec le savon. L'adoucissement est effectué par passage de l'eau à travers un échangeur de cations (permutation des ions calcium avec les ions sodium) régénéré avec du chlorure de sodium.

**Adsorption** : Processus physique d'adhésion de substances dissoutes ou dispersées à la surface d'un corps solide (voir charbon actif).

**Aération** : Introduction d'air atmosphérique dans l'eau. Les principaux objectifs de cette opération sont, suivant les cas :

- appauvrissement de l'eau en gaz initialement dissous (entraînement, ou strippage, de CO<sub>2</sub>, de NH<sub>3</sub> ...),
- oxydation de composés chimiques dissous (du fer, du manganèse...) pour les rendre séparables par précipitation.

Une bonne aération réalise simultanément la dissolution de l'air dans l'eau et le brassage de l'eau aérée. L'aération s'effectue couramment par ruissellement ou projection de l'eau dans l'air : par tours de contact, cascades, pulvérisations, aérateurs rotatifs, mécaniques...

**Aérobie** : Se dit des bactéries qui se développent en présence d'oxygène de l'air, libre ou dissous.

**Agressivité (d'une eau)** : Aptitude d'une eau à dissoudre le calcaire, liée à la présence dans l'eau de gaz carbonique excédentaire (gaz carbonique agressif). La dissolution du calcaire se poursuit jusqu'à l'obtention de l'équilibre calco-carbonique. Une eau agressive ne peut pas former de dépôt calcaire. L'agressivité d'une eau diminue à mesure que sa température s'élève. L'agressivité de l'eau est mesurée par l'essai au marbre. (ne pas confondre avec corrosivité).

**Alcalinité** : Teneur d'une solution en ions hydroxyde OH<sup>-</sup>. Une solution est d'autant plus alcaline (ou basique) que son pH est élevé au dessus de 7.

**Alcalino-terreux** : Groupe de métaux bivalents comprenant, entre autres, le calcium, le magnésium et le baryum. Leurs sels dissous dans une eau en constituent la dureté.

**Alcalins** : Groupe de métaux monovalents comprenant, entre autres, le sodium et le potassium. Ils entrent dans la composition des bases (ou alcalis) dites fortes (soude, potasse).

**Anaérobie** : Se dit des bactéries qui se développent en l'absence d'oxygène de l'air, libre ou dissous.

**Anion** : Ion chargé négativement (exemples : Cl<sup>-</sup>, SO<sub>4</sub><sup>-</sup>, HCO<sub>3</sub><sup>-</sup>, OH<sup>-</sup>)

**Anode** : Electrode positive d'un générateur de courant électrique. Les anions vont vers l'anode dans un système électrolytique.

## B

**Bâche alimentaire :** Capacité destinée au stockage de l'eau d'alimentation d'une chaudière à vapeur.

**Base :** Substance qui se dissocie plus ou moins complètement en solution aqueuse pour produire des ions hydroxyde OH<sup>-</sup>. Une base est d'autant plus forte qu'elle donne dans l'eau plus d'ions OH<sup>-</sup>.

Les bases réagissent avec les acides pour donner un sel et de l'eau.

Parmi les bases utilisées en traitement des eaux, on peut citer : la chaux Ca(OH)<sub>2</sub>, la soude NaOH.

**Bicarbonate de calcium ou hydrogénocarbonate de calcium :** sel présent dans les eaux d'origine calcaire et qui est une des causes de leur dureté. De formule Ca (HCO<sub>3</sub>)<sub>2</sub>, il est instable en solution aqueuse et tend à se décomposer en CaCO<sub>3</sub> et H<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> (acide carbonique). La chaleur accélère cette transformation qui conduit au dépôt de calcaire (tartre) sur les parois des récipients, ou des conduites contenant de l'eau bicarbonatée, et au dégagement de gaz carbonique.

**Balance ionique de l'eau :** Bilan en deux colonnes (cations et anions) des résultats de l'analyse d'une eau, lorsque les teneurs sont exprimées en milli-équivalents par litre ou en degrés français. Dans ce bilan les totaux doivent s'équilibrer puisque, dans une solution aqueuse saline, la somme des cations est égale à celle des anions.

## C

**Cathode :** Electrode négative d'un générateur de courant électrique. Les cations vont vers la cathode dans un système électrolytique.

**Cation :** Ion chargé positivement (exemples : Ca<sup>++</sup>, Na<sup>+</sup>, H<sup>+</sup>)

**Charbon actif :** Matériau poreux à haute capacité d'adsorption, obtenu par la carbonisation de végétaux ou de minéraux tels que bois, tourbe, anthracite, noix de coco. Le charbon actif existe en poudre ou en grains. Sa surface spécifique est considérable : de l'ordre de 1000 m<sup>2</sup>/g. Utilisé en traitement des eaux pour l'élimination des goûts, des odeurs, des micro-polluants (phénols, métaux lourds, hydrocarbures, détergents, pesticides, etc ..).

**Chloramines :** Composés de substitution formés par réaction du chlore Cl<sub>2</sub> sur l'ammoniac NH<sub>3</sub> (exemple : monochloramine NH<sub>2</sub> Cl). Dans une eau chlorée à une dose inférieure au point critique, le chlore résiduel se trouve entièrement sous forme de chloramines (ou chlore combiné). Les chloramines sont parfois utilisées en désinfection, si on désire une action lente et prolongée.

**Clarification d'une eau :** Ensemble des traitements destinés à éliminer les matières en suspension, la turbidité et la couleur d'une eau. La clarification d'une eau s'effectue généralement suivant l'un des schémas suivants :

- filtration directe,
- coagulation partielle suivie de floculation sur filtre,
- coagulation, floculation, décantation, filtration.

**Coagulant :** Produit chimique ou organique destiné à favoriser la coagulation des matières colloïdales en suspension dans une eau. Les plus courants sont le sulfate d'aluminium Al<sub>2</sub> (SO<sub>4</sub>)<sub>3</sub>, 18 H<sub>2</sub>O, et le chlorure ferrique FeCl<sub>3</sub>.

**Coagulation :** Réduction ou annulation, sous l'action de «coagulants» tels que le sulfate d'aluminium ou certains polyélectrolytes cationiques, des charges électriques négatives portées par des particules colloïdales en suspension dans l'eau, rendant possible leur agglomération, leur floculation et leur précipitation.

Colloïde : Particule de très petite dimension (1 à 100 nm ou 0,001 à 0,1 mm) en suspension dans un liquide, appelée aussi micelle. La coagulation-floculation a pour effet de séparer les colloïdes du liquide dans lequel ils sont en suspension.

**Concentration en éléments dissous :** Teneur en éléments dissous d'une eau. La concentration s'exprime le plus souvent en unités de masse par unité de volume (mg/l ou g/m<sup>3</sup> ou encore ppm) ou bien en unités de charges électriques d'ions par unité de volume (még/l ou °f).

**Concentration des éléments dissous :** Augmentation progressive de la teneur en éléments dissous dans une eau par perte d'eau pure, consécutive à une évaporation partielle ou totale de l'eau contenue dans une installation (chaudière à vapeur, aéroréfrigérant, laveurs d'air, etc ..).

**Condensats** : Eau distillée sous forme liquide, obtenue par condensation de la vapeur produite par une chaudière. (synonyme : retours de purges)

**Conditionnement des eaux** : Traitement chimique appliqué principalement aux eaux des circuits thermiques et de refroidissement, consistant à introduire dans une eau préalablement clarifiée des produits solubles appropriés appelés produits de conditionnement, destinés essentiellement à lutter contre l'entartrage et la corrosion.

**Conductivité** : Aptitude d'une eau à permettre le passage du courant électrique. La conductivité, inverse de la résistivité, est proportionnelle à la concentration en minéraux dissous ionisés.

**Corrosion** : Attaque de la surface d'un métal due à une action électrochimique en milieu aéré ou non. Une attaque par action physique peut être la cause d'érosion ou d'abrasion. L'attaque d'un matériau non métallique est une dégradation.

**Corrosivité (d'une eau)** : Aptitude d'une eau à dissoudre les métaux, liée à sa composition physico-chimique (pH, résistivité, teneur en oxygène, chlorures et sulfates). La corrosivité d'une eau augmente avec la température. (ne pas confondre avec agressivité).

**Cycle (d'un échangeur d'ions)** : volume d'eau produit par un échangeur d'ions entre deux régénérations.

## D

**Décantation** : Procédé physique de séparation des matières en suspension dans un liquide, faisant appel à l'action de la pesanteur pour les rassembler en totalité ou en partie et pour les collecter au fond d'un réservoir (décanteur). Dans le cas d'eaux très chargées en matières en suspension, la décantation est d'un emploi fréquent à l'amont de la filtration.

**Décarbonatation** : Procédé d'épuration des eaux destiné à éliminer les bicarbonates qu'elles contiennent à l'état dissous :

- par précipitation à la chaux, s'il s'agit de bicarbonates alcalino-terreux, avec formation de carbonates insolubles,
- par échange d'ions avec dégagement de dioxyde de carbone, les chlorures et sulfates restant en solution.

Une eau simplement décarbonatée n'est que partiellement adoucie puisqu'elle peut toujours contenir des sels de calcium et de magnésium autres que les carbonates.

**Degré chlorométrique** : Unité de concentration de l'eau de Javel. Un degré chlorométrique correspond à 3,17 grammes de chlore libre par litre.

**Degré français** : Unité de concentration des substances chimiques en solution aqueuse.

Un degré français (1°f) équivaut à 0,2 milliéquivalent par litre.

Cette unité, employée essentiellement en traitement d'eau, est appliquée en particulier à l'expression :

- du titre hydrotimétrique (TH),
- du titre alcalimétrique simple (TA),
- du titre alcalimétrique complet (TAC).

1 °f équivaut à 10 mg/l de Ca CO<sub>3</sub>, à 4 mg/l de Ca<sub>2</sub>, à 0,7° anglais (grain de CaCO<sub>3</sub> par gallon impérial), à 0,56° allemand (dH) (10 mg/l de CaO), à 0,58° américain (grain de CaCO<sub>3</sub> par gallon US).

**Degré hydrotimétrique ou TH** : Unité de dureté de l'eau, exprimée en degrés français.

**Déminéralisation** : Procédé d'épuration de l'eau destiné à éliminer partiellement ou totalement les sels qui y sont dissous. La déminéralisation s'effectue en particulier :

- par échange d'ions (succession d'échange de cations et d'échange d'anions),
- par osmose inverse et par distillation.

La décarbonatation est un procédé de déminéralisation partielle.

**Désinfection** : Opération permettant de réduire de 105 la population microbiologique d'une eau (voir aussi stérilisation).

**Dureté (d'une eau)** : Teneur en calcium et magnésium, s'opposant à la formation de mousse avec le savon et permettant le dépôt de sels insolubles et incrustants (tartres ou incrustations).

Le titre hydrotimétrique TH (ou TH total, ou dureté totale) indique globalement la concentration en ions

calcium  $\text{Ca}^{2+}$  et magnésium  $\text{Mg}^{2+}$ ,

Le titre hydrotimétrique calcique (ou TH calcique, ou dureté calcique) exprime la concentration en ions calcium  $\text{Ca}^{2+}$

Le titre hydrotimétrique magnésien (ou TH magnésien ou dureté magnésienne) exprime la teneur en ions magnésium  $\text{Mg}^{2+}$ .

Les titres hydrotimétriques s'expriment en degrés français.

La dureté carbonatée indique la concentration en ions calcium et magnésium susceptibles de précipiter sous forme de carbonates. Elle est égale au TAC si le TH est supérieur au TAC, ou égale au TH si le TH est inférieur au TAC.

La dureté temporaire (notion abandonnée au profit de la notion de dureté carbonatée) indique la concentration en calcium et magnésium qui précipitent après ébullition prolongée d'une eau.

La dureté permanente indique la concentration en calcium et magnésium qui restent en solution après ébullition prolongée.

## E

**Eau alimentaire :** Eau destinée à l'alimentation des chaudières à vapeur, constituée d'éventuels condensats récupérés et d'eau d'appoint.

**Eau d'appoint :** Eau neuve introduite dans une installation pour compenser les pertes par soutirage d'eau ou de production de vapeur.

**Eau douce :** Eau définie comme étant l'opposé, soit d'une eau salée (elle est alors une eau à faible teneur en minéraux dissous), soit d'une eau dure (dans ce cas, elle est une eau à faible teneur en calcium et en magnésium). ainsi, l'appellation d'eau douce a-t-elle deux acceptions.

**Eau de Javel :** Solution aqueuse d'hypochlorite de sodium ( $\text{NaClO}$ ) utilisée, en particulier, pour la désinfection des eaux. C'est un oxydant puissant. La concentration d'une eau de Javel s'exprime en degrés chlorométriques ou degrés Gay-Lussac : un degré chlorométrique correspond à 3,17 grammes de chlore libre par litre, les concentrations les plus courantes sont 48° Cl (extrait de Javel) et 12° Cl.

**Echangeur d'anions :** Résine échangeuse d'ions susceptible de fixer les anions minéraux ou organiques et de les échanger, soit entre eux, soit avec l'ion hydroxyle  $\text{OH}^-$ .

On distingue :

- les échangeurs faiblement basiques, comportant un mélange d'amines,
- les échangeurs fortement basiques contenant des radicaux ammoniums quaternaires.

**Echangeurs de cations :** Résine échangeuse d'ions susceptible de fixer les cations minéraux ou organiques et de les échanger soit entre eux, soit avec l'ion hydrogène  $\text{H}^+$ .

On distingue :

- les échangeurs fortement acides, appelés cations forts, et caractérisés par la présence de radicaux sulfoniques:  $-\text{SO}_3\text{H}$
- les échangeurs faiblement acides, appelés cations faibles, et caractérisés par des radicaux carboxyliques:  $-\text{COOH}$

**Echangeur d'ions :** Substance granulaire insoluble, généralement organique et synthétique, comportant dans sa structure des radicaux acides (échangeurs de cations) ou basiques (échangeurs d'anions), et susceptible de permuter, sans être elle-même altérée, les ions positifs ou négatifs fixés sur ces radicaux, contre des ions de même signe en solution dans le liquide avec lequel elle est en contact.

La permutation, appelée échange d'ions, permet de modifier la composition ionique du liquide objet du traitement.

Applications : adoucissement, décarbonatation, déminéralisation.

On appelle quelquefois «échangeur d'ions» la colonne contenant les résines échangeuses.

**Eluat (en échange d'ions) :** Liqueur évacuée par une colonne d'échange d'ions au cours d'une opération de régénération.

**Entartrage :** Formation sur les parois des récipients ou des tuyauteries d'une couche de tartre (dépôt généralement dur et adhérent, quelquefois poreux) constitué essentiellement de sels (carbonates, sulfates, silicates de calcium, etc ..) provenant des eaux dures ou calcaires.

Synonyme : Incrustation.

**Équilibre calco-carbonique :** Etat d'une eau dont les teneurs en calcium, CO<sub>2</sub> libre, bicarbonates et carbonates sont telles que, mise en contact avec du calcaire, ses caractéristiques ne changent pas : il existe de nombreuses méthodes graphiques pour déterminer le pH d'équilibre (ou pH de saturation = pHs de Langelier) d'une eau de composition chimique déterminée.

À l'équilibre, la teneur en dioxyde de carbone libre est appelée « CO<sub>2</sub> équilibrant ». Si la concentration réelle devient supérieure à cette valeur, l'excès est appelé « CO<sub>2</sub> agressif » et l'eau peut alors dissoudre du calcaire : elle est agressive (pH < pHs). Si la concentration est inférieure, l'eau dépose du carbonate de calcium sur le calcaire : elle est incrustante (pH > pHs).

## F

**Filtration directe :** Méthode de clarification dans laquelle l'eau additionnée ou non de réactifs est introduite sur le filtre sans décantation préalable.

**Filtration lente :** Filtration sur matériau granuleux (sable ou anthracite le plus souvent) d'eaux moyennement riches ou très riches en solides en suspensions, à des vitesses comprises entre 4 et 30 m/h.

**Filtre rapide :** Filtration sur matériaux granuleux d'eaux peu ou très peu chargées de solides en suspension, à des vitesses comprises entre 30 et 70 m/h.

**Filtre à diatomées :** Filtre à précouche utilisé principalement en traitement d'eau de piscine, dont la précouche est constituée de carapaces siliceuses de diatomées fossilisées (ou Kieselguhr), organismes marins très petits (5 à 100 µm).

**Floculant :** Produit minéral ou organique destiné à favoriser la floculation des matières, préalablement coagulées, présentes dans une eau à traiter. On distingue des floculants minéraux (silice activée, ...), organiques d'origine naturelle (alginates) synthétiques (polyélectrolytes ...).

Synonyme : adjuvant de floculation.

**Floculation :** Agglomération et précipitation de particules colloïdales en suspension dans l'eau et préalablement coagulées. Cette agglomération est facilitée par l'addition à l'eau d'adjuvants de floculation ou floculants.

**Fouling index (ou indice de colmatage) :** Mesure physique permettant de déterminer la teneur d'une eau en éléments colloïdaux (entre 0,9 et 0,5 mm). Cette mesure s'effectue par détermination du degré de colmatage d'une surface poreuse de 0,45 mm de porosité.

## H

**Halogènes (du grec: générateur de sel) :** Éléments du groupe VII de la classification périodique des éléments : fluor, chlore, brome, iode, astate.

**Hydrazine :** Hydrure d'azote, de formule N<sub>2</sub>H<sub>4</sub>, utilisé en traitement d'eaux de chaudières pour l'élimination de l'oxygène dissous dans l'eau.

**Hydrolyse :** Décomposition d'une substance chimique par l'eau avec dissociation simultanée de celle-ci. Dans le cas d'un sel, la réaction est du type:



Les sels d'acides faibles ou de bases faibles ou des deux, sont partiellement hydrolysés en solution aqueuse : les esters peuvent être hydrolysés en alcool et acide.

**Hypochlorite :** Corps contenant le radical ClO<sub>2</sub><sup>-</sup>, les hypochlorites peuvent remplacer le chlore dans ses applications en désinfection des eaux, on peut disposer soit :

- d'un produit liquide : hypochlorite de sodium ou eau de Javel,
- ou d'un produit solide (poudre) : hypochlorite de calcium.

Tous deux sont utilisés après dilution ou dissolution dans l'eau.

## I

**Inhibiteurs de corrosion** : Produits chimiques qui, ajoutés à l'eau, empêchent son action corrosive sur des métaux par formation d'une pellicule protectrice sur le métal.

**Ion** : Atome, ou groupement d'atomes chargé électriquement présentant un excès (anion) ou un déficit (cation) en électrons, dont la migration occasionne le passage de l'électricité à travers un électrolyte.

Les ions positifs, ou cations, comprennent : les métaux et l'hydrogène (ex : Ca<sup>++</sup>, Na<sup>+</sup>, H<sup>+</sup>).

Les ions négatifs, ou anions, comprennent : les non-métaux et des groupements tels que SO<sub>4</sub><sup>--</sup>, HCO<sub>3</sub><sup>-</sup>, etc .. et l'ion hydroxyde OH<sup>-</sup>

**Ionisation** : Etat d'un mélange chimique, liquide ou gazeux dont les composants sont dissociés en ions. Le degré d'ionisation est le degré de dissociation en ions.

## L

**Lit flottant** : Procédé de mise en œuvre des échangeurs d'ions qui consiste à faire circuler de bas en haut l'eau à traiter sur le lit de résine et de haut en bas la solution de régénération.

## M

**Matières en suspension** : Particules solides très fines présentes dans l'eau, que la pratique divise en :

- matières décantables, qui se séparent naturellement, sans apport de réactif, quand l'eau est au repos,
- matières colloïdales trop fines pour décanter par gravité, mais éliminables par coagulation.

**Membrane semi-perméable** : Membrane perméable à un liquide (solvant) et imperméable (ou peu perméable) aux substances dissoutes dans le liquide (soluté). Il existe des membranes semi-perméables naturelles (certains tissus animaux et végétaux) et des membranes synthétiques (polyamides, acétate de cellulose) utilisées en osmose inverse.

**Milli-équivalent par litre (meq/l)** : Unité de concentration des corps dissous dans une solution aqueuse ; 1 meq/l correspond à la concentration d'une solution normale diluée mille fois, 1 meq/l équivaut à 5 degrés français.

**Molarité (d'une solution aqueuse)** : Nombre de moles du corps contenues dans un litre d'eau.

**Mole** : Unité fondamentale de quantité de matière, dans le système SI (système international d'unités). Ce terme a remplacé celui de moléculegramme.

## N

**Nanofiltration** : Filtration tangentielle ou frontale sur des membranes de synthèse (minérales ou organiques) conduisant à une élimination totale des solides en suspension et une élimination partielle des éléments dissous les plus gros.

**Neutralisation** : Opération qui consiste à amener une solution à un pH voisin de 7 : par acidification si son pH initial est supérieur à 7 et par alcalinisation s'il est inférieur à 7.

**Neutralité** : Nom commercial de calcaire d'origine marine en grains calibrés utilisé pour l'élimination du dioxyde de carbone (CO<sub>2</sub>) agressif contenu dans une eau. L'eau percole à travers la masse neutralisante, dans des appareils analogues aux filtres à sable classiques. Le CO<sub>2</sub> agressif est transformé en bicarbonates (hydrogéocarbonates) alcalino-terreux solubles.

**Normale (solution aqueuse)** : La solution normale d'un corps est la solution dans un litre d'eau d'un équivalent de ce corps, c'est-à-dire d'une mole du corps divisée par sa valence.

## O

**Osmose** : Diffusion naturelle d'un solvant à travers une membrane semi-perméable, à partir d'une solution diluée vers une solution concentrée. La différence de concentration engendre une pression dite osmotique dont l'effet est d'égaliser les concentrations de part et d'autre de la membrane, et par suite de diluer la solution la plus concentrée. L'osmose joue un rôle capital dans la circulation de l'eau dans les organismes vivants.

**Osmose inverse** : Procédé de séparation par membrane destiné à extraire un solvant d'une solution (ex : eau pure à partir d'eau salée). Il consiste, par inversion du processus naturel de l'osmose, à appliquer à une solution en contact avec une membrane semi-perméable une pression supérieure à la pression osmotique et à recueillir le solvant de l'autre côté de la paroi. Ce procédé fait appel à des pressions de 3 à 100 bars et permet d'éliminer des particules de dimensions comprises entre 0,2 et 10 nm (presque tous les ions et solutés).

**Oxydabilité au permanganate** : Quantité de permanganate de potassium ( $\text{KMnO}_4$ ) consommée pour l'oxydation des matières organiques d'une eau pendant un temps donné (4 heures à froid ou 10 minutes à ébullition), en milieu acide ou en milieu alcalin. Le résultat peut être exprimé en mg/l de  $\text{O}_2$  ou en mg/l de  $\text{KMnO}_4$ .

Cette notion permet d'estimer la pollution organique globale d'une eau naturelle et d'apprécier l'efficacité du traitement auquel elle est soumise.

## P

**pH (potentiel hydrogène)** : Mesure de l'acidité, de l'alcalinité ou de la neutralité d'une solution aqueuse, exprimée par le logarithme (base 10) de l'inverse de la concentration de la solution en ions hydrogène ( $\text{H}^+$ ) exprimée en mole/l.

Le pH varie entre 0 et 14 ; 7 étant le pH correspondant à la neutralité. Une eau est d'autant plus acide que son pH (inférieur à 7) est plus près de 0 et d'autant plus alcaline que son pH (supérieur à 7) est plus près de 14. Une eau à  $\text{pH} = 2$  contient 10 000 fois ( $10^4$ ) plus d'ions hydrogène (et est 10 000 fois plus acide) qu'une eau à  $\text{pH} = 6$ .

Le pH varie en fonction de la température et se mesure à l'aide d'indicateurs colorés, ou mieux, par électrométrie (mesure fine de différences de potentiel électrostatique) à l'aide d'un pH-mètre.

**Point critique Break-point** : Point bas de la courbe en forme de N représentant la variation de la teneur en chlore résiduel d'une eau à traiter en fonction de la teneur en chlore introduit. Ce point correspond à la dose de chlore pour laquelle il ne subsiste plus de chloramines résiduelles dans l'eau, lorsque celle-ci contenant l'origine des composés ammoniacaux. Pour une chloration supérieure au point critique, la quasi-totalité de l'oxydant résiduel se trouve sous forme de chlore libre (non combiné). Le contrôle d'un tel traitement nécessite des méthodes de dosage permettant de distinguer les différentes formes de chlore résiduel.

**Polyphosphates** : Produits minéraux obtenus par polycondensation d'orthophosphates, caractérisés par la répétition du même motif structural  $\text{PO}_3\text{M}$ . Ces polymères se présentent sous forme de chaînes, plus ou moins longues, plus ou moins ramifiées, voire cycliques. Les polyphosphates complexent de nombreux cations tels que  $\text{Ca}_2^+$ ,  $\text{Mg}_2^+$ ,  $\text{Fe}_2^+$ ,  $\text{Mn}_2^+$ , et agissent comme dispersants ou comme opposants à certaines réactions chimiques. Leurs applications essentielles concernent la prévention de l'entartrage et la stabilisation du fer et du manganèse. Les polyphosphates sont décomposés par l'eau (hydrolyse) dès leur mise en solution. La vitesse d'hydrolyse, faible à température ambiante (10 - 20°C), s'accélère avec l'élévation de température pour devenir quasi instantanée à l'ébullition.

**Pot de détente** : Capacité équipant les chaudières à vapeur et destinée à abaisser la pression des purges de déconcentration avant rejet à l'égout. L'abaissement de la pression des purges à la pression atmosphérique conduit à une vaporisation partielle de celles-ci. La mise en place d'un pot de détente permet de récupérer l'eau pure et la chaleur contenues dans la vapeur de vaporisation des purges.

**Primage** : Phénomène d'entraînement de vésicules d'eau dans un courant gazeux. Le primage est préjudiciable au bon fonctionnement des chaudières à vapeur et des laveurs d'air. La sensibilité au primage d'un appareil augmente lorsque la viscosité de l'eau augmente.

**Protection cathodique** : Méthode destinée à protéger un élément métallique (tuyau, réservoir, etc..) exposé à une corrosion électrochimique et jouant alors le rôle d'anode attaquée, en le transformant en cathode, grâce à :

- l'action d'un courant continu, de faible tension, convenablement orienté,
- à la proximité d'une anode plus attaquable que le métal à protéger (anode en magnésium ou en aluminium, par exemple, dans le cas de protection de pièces en acier).

**Purges de déconcentration** : Soutirage vers l'égout d'une fraction du volume d'eau contenu dans une installation pour évacuer, sous forme concentrée, les minéraux apportés sous forme diluée par l'eau d'appoint. Les purges de déconcentration sont destinées à limiter l'accroissement progressif de la teneur en éléments dissous de l'eau des installations dans lesquelles des pertes d'eau pure (par évaporation partielle) sont compensées par des appoints d'eau plus ou moins riche en éléments dissous.

## R

**Régénération (en échange d'ions) :** Opération effectuée sur une résine échangeuse d'ions saturée, de façon à la ramener à son état initial. La régénération consiste à faire percoler sur la résine une solution appropriée (acide, basique ou saline), de haute pureté, la régénération est toujours suivie d'un rinçage lent puis d'un rinçage rapide.

**Régénération à co-courant :** Procédé de régénération d'un échangeur d'ions, consistant à faire circuler la solution régénérante du haut vers le bas du lit de résine.

**Régénération à contre-courant :** Procédé de régénération des échangeurs d'ions, consistant à faire circuler la solution régénérante dans le sens inverse (de bas en haut du lit de résine) de celui suivi par l'eau à traiter. Le rendement est alors meilleur que dans le cas d'une régénération à co-courant.

**Résines (en échange d'ions) :** Terme générique désignant les matériaux granulaires utilisés en échange d'ions.

**Résistivimètre :** Appareil destiné à mesurer la résistivité électrique d'une eau. Une résistivité élevée est caractéristique d'une eau très pure (quelques mégohms-centimètres).

## S

**SAF :** Concentration globale (exprimée en degrés français ou en méq/l) des sels d'acides forts (chlorures, sulfates, nitrates) contenus dans une solution.

**Sel :** Substance résultant de l'action d'un acide sur une base. Parmi les sels utilisés en traitement des eaux, on peut citer :

- le chlorure de sodium NaCl,
- le silicate de sodium  $\text{Na}_2\text{SiO}_3$ ,
- le chlorure ferrique  $\text{FeCl}_3$ ,
- le sulfate d'aluminium  $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3 \cdot 18 \text{H}_2\text{O}$ .

Le sel utilisé pour la régénération des adoucisseurs d'eau est constitué de chlorure de sodium de très grande pureté.

**Stérilisation :** Opération à caractère stable, effectuée sur un milieu clos, et conduisant à l'absence totale de germes revivifiables (voir aussi désinfection).

**Surchloration :** Addition de chlore dans l'eau, conduisant à une teneur en chlore supérieure au point critique.

## T

**TA (titre alcalimétrique simple) :** Mesure de la teneur d'une eau en alcalis (hydroxydes) et de la moitié de sa teneur en carbonates alcalins et alcalino-terreux, déterminée par addition de la quantité d'acide sulfurique nécessaire au virage de la phénolphthaléine du rouge à l'incolore à pH 8,3.

Si le pH est inférieur à 8,3, le TA est nul et l'eau ne contient pratiquement que des bicarbonates.

Le TA s'exprime en degrés français (°f). La notion équivalente allemande est le «pWert», exprimé en degré allemands (°dH).

**TAC (titre alcalimétrique complet) :** Teneur d'une eau en alcalis (hydroxydes), en carbonates et en bicarbonates (ou hydrogéocarbonates) alcalins et alcalino-terreux, déterminée par addition de la quantité d'acide sulfurique nécessaire au virage du méthylorange (ou hélianthine) du jaune à l'orangé à pH 4,3.

Le TAC s'exprime en degrés français (°f). La notion équivalente allemande est le «mWert» exprimé en degrés allemands (°dH).

**Tartre :** Dépôt généralement dur et adhérent, quelquefois poreux, constitué essentiellement de sels (carbonates, sulfates, silicates de calcium, etc..) provenant des eaux dures ou calcaires.

**Taux de conversion (Y) :** En osmose inverse, rendement en débit d'une membrane semi-perméable. Il se calcule à partir du débit d'alimentation A et du débit de production P ( $A - P = \text{débit de rejet}$ )  $Y = P/A \times 100$

**TH (titre hydrotimétrique) :** Voir Dureté de l'eau.

**Turbidité :** Caractère d'une eau trouble, non transparente. L'intensité d'une turbidité s'exprime en gouttes de mastic, ou en unités Jackson ou NTU.

### U

**Ultrafiltration :** Procédé de filtration sur membranes de synthèse, minérales ou organiques, se situant entre la microfiltration et la nanofiltration.

**Ultraviolets :** Rayonnement émis par des lampes à vapeur de mercure avec une longueur d'onde voisine de 256 nanomètres, agissant sur les molécules d'ADN des micro-organismes, et utilisé pour la désinfection des eaux.

### V

**Vapeur alimentaire (ou vapeur blanche) :** Vapeur exempte de tout produit coloré, toxique ou odorant, susceptible d'être en contact avec des denrées alimentaires, des produits pharmaceutiques ou biologiques, des textiles ou encore d'être introduite dans l'air ambiant.

**Vapeur industrielle :** Vapeur qui ne requiert pas les qualités exigées pour les vapeurs blanches.

**Viscosité :** Caractéristique physique d'une eau directement liée à sa teneur en éléments dissous. Les carbonates et les hydroxydes de sodium et de potassium sont les composés qui, à concentration égale, confèrent à l'eau la viscosité la plus élevée. Une viscosité élevée de l'eau conduit à une réduction des transferts thermiques au travers des échangeurs de chaleur. Elle favorise le primage des chaudières à vapeur.