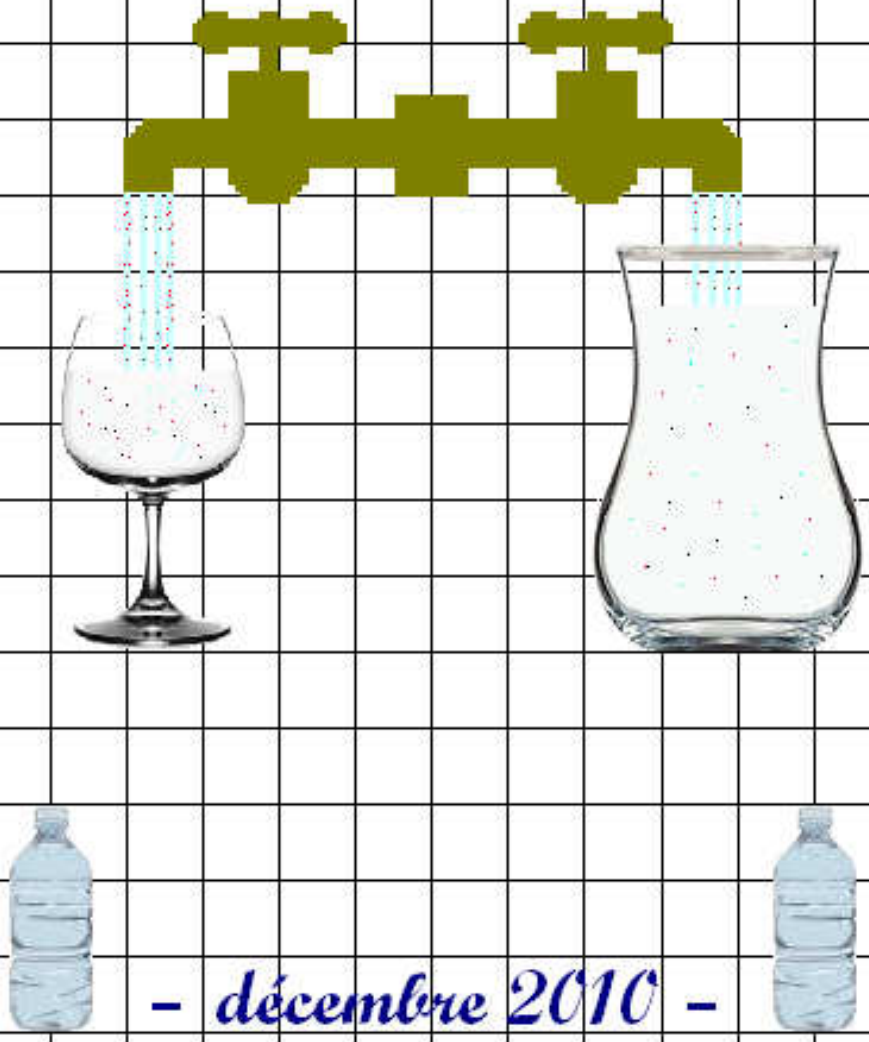
Les eaux que nous buvons par igepac.com

deuxième partie
- la chimie de l'eau -



- décembre 2010 -

Les eaux que nous buvons

début XXIième siècle

Aux futures générations

Dans notre système solaire, la Terre est la seule planète à posséder de l'eau, tout au moins sous forme liquide. L'eau est le vecteur du développement de la vie, essentiel à la survie de l'Homme dans son environnement. Si l'eau nourrit les êtres vivants, en Europe et dans un passé encore récent, elle a été un vecteur de mort (choléra au XIX ième siècle, par exemple). Au XXI ième siècle, l'eau fait encore de nombreuses victimes dans le monde par son absence ou par son insalubrité.

La France est un pays où l'eau ne manque pas mais où sa disponibilité et sa qualité sanitaire sont très variables suivant les régions où nous résidons, à la ville ou à la campagne.

Dans le monde des centaines de millions de personnes ne disposent que de quelques litres par jour et que bien souvent cette eau n'est pas facilement accessible et trop souvent insalubre. Si un Américain consomme trois fois d'eau plus qu'un Européen, un Tchadien consomme en un mois ce que nous consommons en une journée !!!

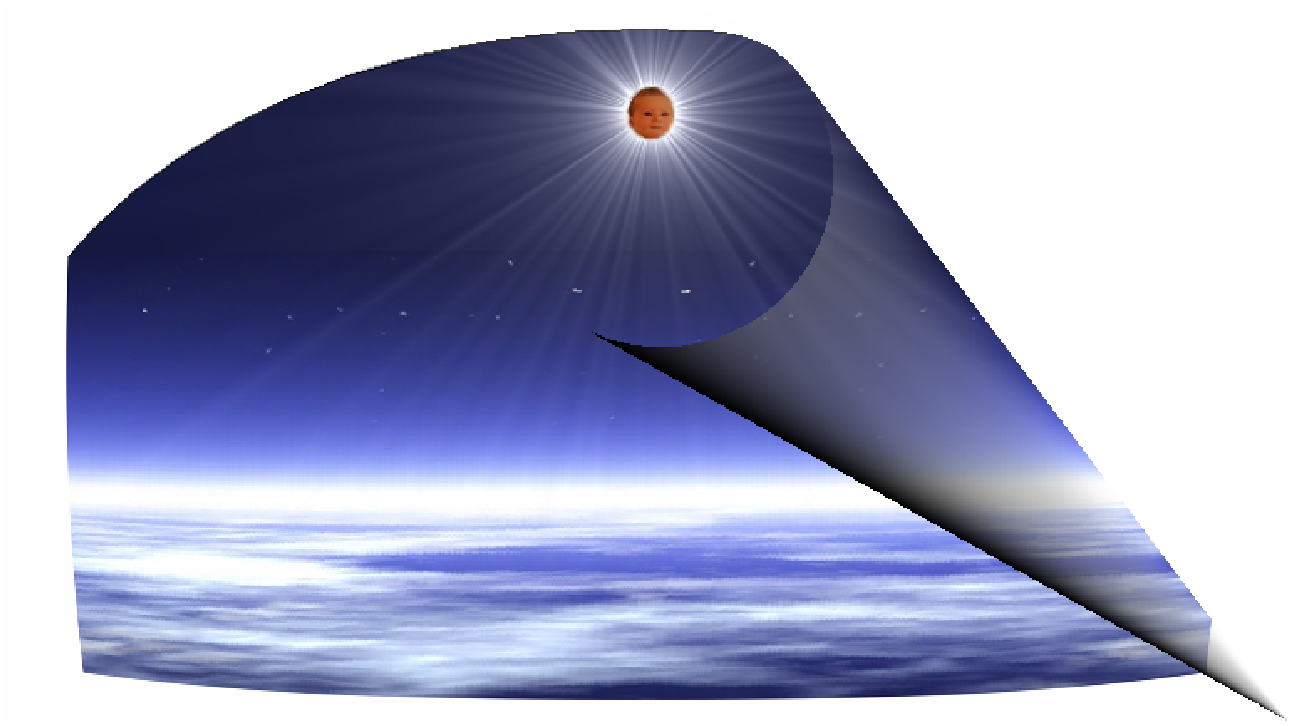
Dans notre société sécurisée et à partir de ce constat, peut-on faire une confiance aveugle aux beaux discours de nos décideurs ou des « vendeurs d'eau » ?

Nous devons nous positionner en tant que consommateurs adultes et responsables, capables d'analyser pour mieux comprendre notre environnement afin d'orienter notre choix de vie vers un moindre risque sanitaire.

L'eau est l'élément primordial à notre survie terrestre dans notre environnement et ces temps modernes où la croissance mondiale de la natalité associée à celle de l'industrialisation façonnent de plus en plus notre existence.

L'ignorance est la source du mal, nous a enseigné un de nos aïeuls. Deux mille cinq cents ans plus tard le mal est toujours présent, essayons de l'adoucir avec moins d'ignorance. Une information sans tabou peut paraître inquiétante à certains égards, mais la conscience du danger ne limite-t-elle pas généralement les catastrophes à venir ?

Pierre PETIT



Les eaux que nous buvons

(deuxième partie – la chimie de l'eau potable)

Les produits de la chimie industrielle dans notre environnement

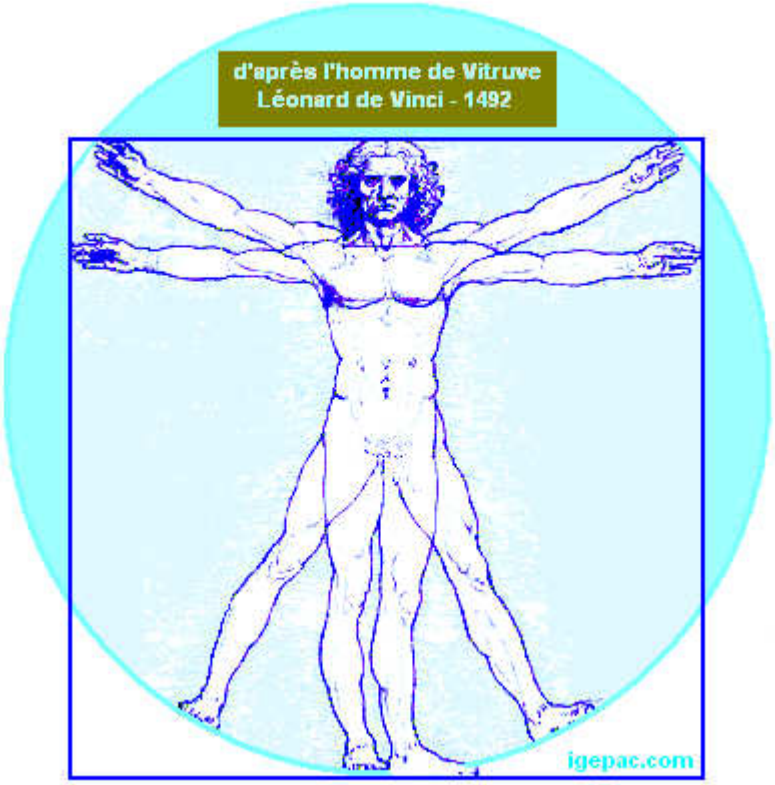
Introduction 7
Les nitrates 8
Les pesticides 9
Quelques autres produits recherchés 10
Les produits « émergents » ignorés par la réglementation 11

Les traitements pour rendre l'eau potable

Traitements par ajout de produits chimiques 12
Traitements physiques sans ajouts de produits 16
Les traitements individuels 18
Les procédés physiques 19
Le tartre et ses conséquences 20
Les procédés chimiques 22
Conclusion 25

En guise conclusion 26
Annexe
Quelques recommandations habituelles 27
La pollution chimique des contenants
Notre civilisation plastique 28
Contenu de la première partie 29
Glossaire 30

L'eau,
élément vital
de notre existence



Les produits de la chimie industrielle dans notre environnement

Un produit polluant est un produit qui dérange notre confort de vie en étant plus ou moins néfaste à notre santé ou à notre environnement.

En prenant son temps, Dame Nature s'était toujours accommodée des produits chimiques qu'elles engendraient. Mais l'ère industrielle ne lui donne pas suffisamment le temps d'ingérer une multitude de nouvelles molécules issues de la chimie industrielle. L'indigestion est bien réelle et ces produits chimiques non digérés s'accumulent inexorablement. La durée de vie d'une génération d'un être vivant se compte en minutes pour des êtres unicellulaires tels que les bactéries et en années pour nous. L'ordre de grandeur du rapport est de 500 000. Si les bactéries sont capables de s'adapter à la rapidité du changement de notre environnement, les hommes en sont physiologiquement incapables et devront donc changer l'évolution de cette expansion industrielle.

En ce qui concerne l'eau de boisson, le risque microbiologique est bien maitrisé. En revanche la législation ne contrôle que les nitrates, certains pesticides et quelques autres molécules, et ne tient pas - ou peu - compte des conséquences de la pollution chimique croissante.

Les produits dits « émergents » font partie des polluants qui ne sont pas pris en compte par notre législation.
Les produits pharmaceutiques, rejetés par les humains ou les animaux d'élevage sont les plus « visibles ». Leurs effets spectaculaires, observables sur la faune aquatique, mobilisent plus facilement les médias.

Le manque de recul, pour constater un impact incontestable sur notre santé, inquiète à juste titre le citoyen consommateur. De plus, il est confronté aux industriels qui veulent vendre leurs produits ; aux vendeurs d'eau qui convoitent les pépites d'euros à s'octroyer sur la vente de l'eau ; à une administration qui défend un honnête travail parfois ingrat, de police et de surveillance, conformément à une réglementation pas toujours cohérente ; et surtout à ses concitoyens élus-responsables souvent plus préoccupés à défendre leur carrière politique, qu'à s'intéresser à la gestion de notre eau (*une formation scientifique élémentaire leur permettrait de mieux appréhender le rôle primordial de l'eau dans notre existence*).

Les produits indésirables sont nombreux, invisibles, indolores et présents en faibles concentrations. Tout le monde boit de l'eau, sans en connaître le réel contenu.

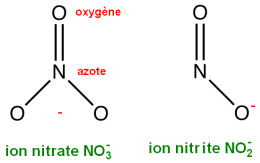
Maladie de Parkinson, d'Alzheimer, maladies cardiovasculaires, tumeurs du cerveau, leucémies, et lymphomes, cancers de l'estomac, de la vessie, de la prostate, du poumon, du rein, sclérose en plaque, chez l'enfant retards mentaux, troubles neurologiques problèmes de mémoire et d'attention, etc. . La liste des maladies susceptibles d'être développées par les produits chimiques contenus dans notre eau du robinet est longue mais n'inquiète nullement nos responsables-décideurs.

Nous allons décrire les principales substances indésirables qui obligent à prendre des mesures sanitaires de prévention. Nous verrons ensuite les polluants ignorés, susceptibles d'être présents dans notre eau.

Les nitrates

Pour les adultes, les nitrates ne sont pas des poisons

Le nitrate est un composé inorganique formé d'un atome d'azote (N) et de trois atomes d'oxygène (O). C'est un ion, une molécule de charge négative qui est donc associé à un autre ion positif. Sa formule chimique est NO_3^- .



Naturellement, les eaux superficielles et les sols renferment de l'azote, des nitrates. Les aliments, en particulier les légumes comme la betterave, le céleri, l'épinard, la salade et le radis en contiennent abondamment. Les fruits, les viandes salées, les poissons et les produits laitiers peuvent en contenir une dose plus ou moins importante.

Une autre source importante d'exposition peut provenir de l'eau du robinet, les nitrates provenant des engrais utilisés en agriculture. Par infiltration et lavage des sols, ils atteignent les nappes phréatiques et les cours d'eau, polluant ainsi les eaux souterraines et superficielles utilisées pour notre alimentation.

Les nitrates, comme les phosphates sont des sels minéraux, solubles dans l'eau, donc facilement assimilables et rejetables par notre organisme. Dans notre estomac d'adulte séjourne une acidité qui n'existe pas encore chez le nourrisson et donc, les nitrates ingérés par un bébé se transforment en nitrites. Ces nitrites vont ensuite perturber l'équilibre sanguin*, c'est pourquoi ils sont interdits à la consommation pendant la grossesse et les premiers mois du bébé, l'eau utilisée pour la préparation des biberons ne doit donc pas contenir de nitrates. Les nitrates parisiens ne semblent pas poser de problème particulier en 2010 !!!).

*(* L'hémoglobine est une protéine dont la principale fonction est de véhiculer l'oxygène dans notre organisme. Elle réside principalement dans les globules rouges du sang ce qui leur donne la couleur rouge. L'ion nitrite diminue l'apport d'oxygène, en transformant par oxydation l'hémoglobine en méthémoglobine, une protéine qui ne transporte pas l'oxygène.)*

Paris, notre capitale devrait être exemplaire, mais les bébés y naissent dans des choux …

L'eau du centre ville de Paris est chargée en nitrates de 30 à 40 microgrammes par litre. La limite de qualité est de 50, limite considérée pour une consommation moyenne journalière d'un litre et demi pour un adulte.

Paris fait sa pub sur Internet et déclare pourtant que l'eau « peut être utilisée pour la préparation des biberons sans aucun risque », ce qui paraît irresponsable en sachant que les crèches utilisent cette eau du robinet, … si l'on se réfère aux conseils de l'OMS (Organisation Mondiale de la Santé).

Un enfant de deux ans boit environ trois quart de litre d'eau par jour (un demi-litre dans le lait en poudre et un quart en eau pure). En rapport avec son poids, cela revient à tolérer pour un adulte une eau contenant de 60 à 80 microgrammes de nitrates par litre, … ce que la loi ne permet pas.

Pour les adultes, c'est l'excès de consommation d'aliments contenant des nitrates qui est déconseillé dont l'eau est souvent un apport important, et dans ce sens, cet excès est comparable à tout excès nutritionnel comme les graisses ou les sucres, par exemple.

En absence de certitude sur les conséquences de la surconsommation de nitrates, la prévention du risque sanitaire s'impose. L'OMS a établi une dose journalière acceptable pour les nitrates présents dans les aliments de 3,65 milligrammes par jour et par kilogramme du poids d'un individu, nourrisson exclu évidemment. Pour une personne de 60 kg, la dose journalière acceptable est d'environ 220 milligrammes. Pour respecter cette norme, l'eau de Paris devrait donc être interdite de boisson pour les enfants de moins de 10 kg (un litre par jour = 30 à 40 µg) !!!

Si les nitrates ne sont pas des poisons pour les adultes, leur présence doit nous rendre vigilants car les cultures associent aux nitrates toujours des pesticides qui, eux, sont de véritables poisons. De plus, les pesticides utilisés localement, ne sont pas tous recherchés. Cependant, l'absence de nitrate n'exclut pas la possibilité de présence de pesticides lorsque l'eau du robinet provient d'un cours d'eau, certaines molécules peuvent passer au travers de la filtration des usines de traitement de cette eau brute, le glyphosate (roundup) par exemple.

Les pesticides

Les produits phytosanitaires sont des produits chimiques utilisés pour lutter contre des organismes vivants (animaux ou végétaux) nuisibles ou indésirables en agriculture et dans le domaine de l'hygiène publique (cafards, poux, puces, …). Les pesticides et les régulateurs de croissance des plantes sont classés dans cette catégorie. Ces produits sont le plus souvent des produits de synthèse, c'est-à-dire des produits fabriqués par l'homme, par l'industrie chimique industrielle.

Le terme « pesticide » est moins général mais plus couramment utilisé que produit « phytosanitaire » ou « phytopharmaceutique » qui, a l'oreille, paraît un peu trop rassurant.

Les pesticides peuvent être regroupés en quatre familles :

- les fongicides qui détruisent les champignons parasites ;

- les bactéricides qui luttent contre les maladies bactériennes (*constitués d'antibiotiques*) ;

- les insecticides qui détruisent les insectes (*les organochlorés, et les organophosphorés*) ;

- les herbicides *ou désherbants* qui détruisent les mauvaises herbes. Ils dérèglent la fonction chlorophyllienne des plantes. On distingue les herbicides minéraux comme le nitrate de cuivre ou le chlorate de sodium et les herbicides organiques comme les dérivés du crésol, du phénol, ou des phythormones.

Les insecticides et les herbicides présentent les plus gros dangers pour la santé de l'homme. En tant que produits organiques, ils se concentrent préférentiellement dans les tissus graisseux de l'organisme. Beaucoup de substances sont reconnues comme produits toxiques ou cancérigènes.

Nombreux pesticides sont des produits issus de la chimie dite organique, la chimie du carbone, du pétrole, dont la molécule active est constituée d'au moins un noyau benzénique. Cet élément a la propriété de se fixer durablement dans les tissus de notre organisme et perturbe ainsi notre métabolisme.

L'accumulation de ces substances dérègle le processus de régulation cellulaire au sein d'un tissu et déclenche ainsi une maladie, un cancer à plus ou moins long terme, en fonction de la fragilité des organismes.

En concentration dans l'eau, les pesticides sont reconnus être 500 000 fois plus dangereux que les nitrates. Leur limite de qualité est de 0,1 microgramme par litre, comparée aux 50 milligrammes des nitrates.

En 2010, dans la Communauté Européenne, il a été recensé environ 400 molécules de base pour fabriquer un pesticide. Mais combien de centaines de dérivés et résidus de ces molécules se retrouvent dans la Nature ?

Il n'y a pas que l'eau de boisson qui contienne des pesticides. La plante alimentaire, en contact avec ces substances chimiques va s'en imbiber et contaminer les animaux, les hommes. C'est ainsi que de nombreux pesticides se retrouvent dans notre alimentation puis dans notre corps.

Il est cependant important de rappeler que les légumes contiennent des fibres et des antioxydants, et que leur consommation est conseillée pour prévenir la formation de cancers. Pour notre santé, il y a plus de bénéfices à manger des légumes que de s'en priver. Dans la mesure du possible, nous pouvons limiter notre consommation de pesticides en choisissant une alimentation à moindre risques, une alimentation dite « bio ».

(Le jardinier amateur devrait supprimer ou limiter au maximum l'utilisation de produits chimiques, … c'est un réflexe naturel disparu, à réapprendre.)

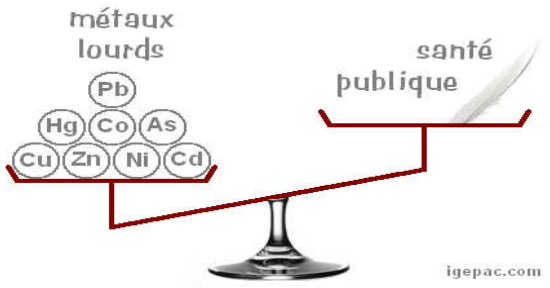
Quelques autres produits recherchés

Les métaux dits « lourds »

On appelle métaux lourds les éléments métalliques au moins 5 fois plus lourds que l'eau. Ce sont le mercure, le plomb et l'arsenic, les plus médiatisés, mais également le cuivre, le zinc, le nickel, le cadmium, le cobalt, le manganèse, etc. . Ils sont présents dans la nature sous forme de traces dans les roches. Ils peuvent devenir toxiques s'ils se retrouvent en trop grande quantité dans l'eau de boisson.

Les industries ont pendant longtemps ignoré le risque de pollution et ont rejeté, sans épuration, leurs effluents dans les cours d'eau. De nombreux progrès de dépollution ont été effectués depuis une bonne vingtaine d'années. Actuellement, le lavage des sols et des chaussées par les eaux de pluie contribue à ce type de pollution, en particulier dans les grandes agglomérations et sur les autoroutes. Des solutions pour préserver le milieu aquatique commencent à apparaître.

Ces métaux lourds se retrouvent dans les chaînes alimentaires et peuvent se révéler très dangereux à l'état de trace en s'accumulant dans les organismes. La toxicité du mercure ou de l'arsenic est connue depuis des siècles.



L'aluminium

Pour clarifier et purifier l'eau du robinet issue des cours d'eau et des lacs, les usines de traitement de l'eau potable utilisent des sels d'aluminium, sulfates ou chlorures. Associés a des coagulants, les sels d'aluminium servent à diminuer les sédiments naturels et d'autres éléments présents dans les eaux brutes, améliorant ainsi la qualité de l'eau et sa turbidité (la turbidité mesure le trouble de l'eau).

Après traitement, il en reste des traces plus ou moins importantes.

Des études ont montré qu'il pourrait y avoir un lien entre l'exposition à « l'aluminium » et certaines maladies et en particulier la maladie d'Alzheimer. De plus cet aluminium aurait des effets écologiques néfastes sur certaines eaux superficielles d'acidité élevée.

AVERTISSEMENT

Par abus de langage, nous parlons de la présence de métaux dans l'eau. L'aluminium n'est pas dangereux pour notre santé, ce sont les sels de ce métal dissous dans l'eau qui posent problème. Nos parents, grands parents, utilisaient des casseroles en aluminium et n'ont pas eu les problèmes de santé actuels. Nous pouvons utiliser l'aluminium pour la cuisine pour un usage occasionnel sans aucun problème. Remarquons que les batteries de cuisine en aluminium sont en vente libre et couramment utilisées dans les restaurants et cantines. Chez le particulier, l'inox a remplacé l'aluminium.

Les PCB (polychlorobiphényles)

Plus connus sous le nom commercial de « pyralène », ils ont été commercialisés dès 1929 aux États-Unis. Ils ont été utilisés par l'industrie dans les gros transformateurs et les condensateurs, comme fluides caloporteurs ou isolants, comme lubrifiants dans les huiles de coupe pour l'usinage du métal, les soudures, les adhésifs, les matières plastifiantes, les caoutchoucs, les peintures, les asphaltes, … .

Dès les années 70, il a été démontré que les PCB présentaient un risque pour la santé et l'environnement. En 1979, ils sont interdits sauf dans des utilisations de produits industriels bien spécifiques.

Les PCB sont devenus des produits polluants très médiatisés, recherchés dans les eaux. Beaucoup de produits chimiques ne reçoivent pas la même vigilance.

En 2010, les PCB sont toujours fortement présents dans les nombreux cours d'eau côtoyant les zones industrielles, au grand désespoir des pêcheurs car la pêche est souvent interdite.

Les produits « émergents », ignorés par la réglementation

On appelle produits émergents, les micro-organismes et substances chimiques qui n'entrent pas dans le cadre de la réglementation actuelle mais qui sont révélés et étudiés par les organismes gérant la santé publique. Ces produits sont retenus comme potentiellement dangereux pour notre santé. Entre le moment où une substance est soupçonnée d'être dangereuse et son interdiction de vente sur le marché, il faut patienter des années, voire des dizaines d'années.

De nouveaux produits chimiques sont fabriqués en permanence et c'est par centaines qu'ils se retrouvent dans notre Environnement et notre alimentation. Si des précautions sont prises pour la mise sur le marché, leurs effets à plus ou moins longs termes sur l'environnement et notre santé sont imprévisibles. L'homme joue aux apprentis sorciers sans en être toujours réellement conscient.

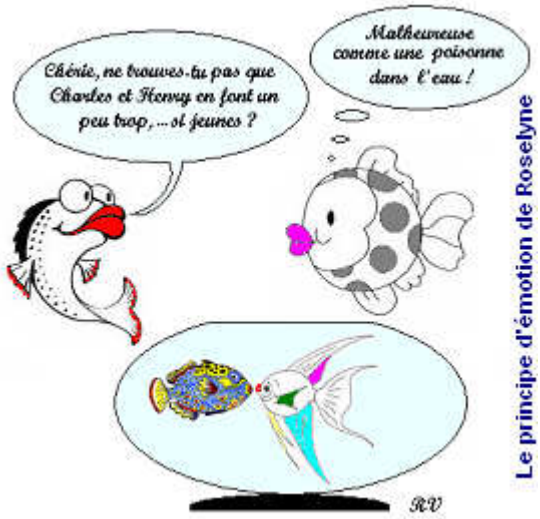
Parmi ces produits émergents nous pouvons citer nos médicaments mais également ceux des animaux, les produits des industriels et des ménages et surtout les hormones sexuelles et les stéroïdes qui ont un effet spectaculaire et inquiétant.

Beaucoup de polluants émergents contiennent des hormones synthétiques comme l'estrogène* et lorsqu'ils sont ingérés par des animaux ou des humains, ils interviennent dans les processus hormonaux naturels. Ils peuvent contribuer a retardé le développement du système reproducteur, conduire jusqu'à l'infertilité et intervenir dans d'autres organes comme le foie et les reins.

Il a été prouvé que l'œstrogène synthétique cause une rupture hormonale chez le poisson.

Dans les cours d'eaux, les populations de poissons mâles diminuent et les mâles se féminisent ! Un poisson sur cinq de la Seine est atteint par ce phénomène.

** l'œstrogène est l'hormone qui provoque la phase de l'ovulation chez la femme. La plupart des pilules contiennent cette hormone, fabriquée industriellement et identique à l'hormone naturelle. Cette hormone se retrouve dans les cours d'eau, via les urines et le système d'assainissement (rejets des stations d'épuration et des fosses septiques).*



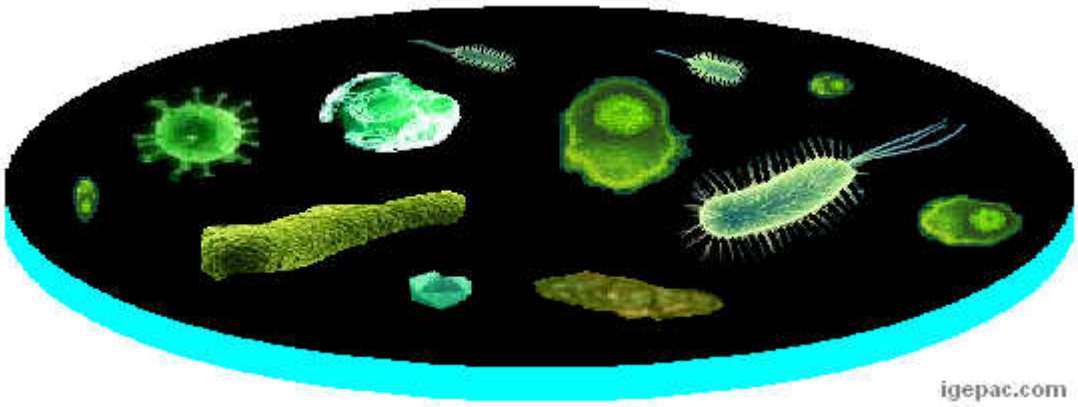
A l'Assemblée Nationale en 2010, lors de son refus d'interdire le bisphénol, Roselyne Bachelot, Ministre de la Santé et ex-pharmacienne explique que « le principe de précaution est un principe de raison, il n'est en aucun cas un principe d'émotion ».

Les produits « immergés »

Nous pouvons appeler ainsi tous les produits chimiques fabriqués et utilisés par l'Homme et qui sont ignorés par les études en cours et la réglementation. De plus ces produits se dégradent, c'est-à-dire les molécules se scindent en de multiples autres molécules plus ou moins rapidement selon des conditions favorables de réactions chimiques et physiques, le temps jouant toujours sont rôle. Ces produits secondaires sont parfois plus dangereux que la substance d'origine, la molécule mère.

Tous ces produits sont déjà nombreux, et seront de plus en plus nombreux car la recherche et la production industrielle ne s'arrêteront pas.

Les traitements pour rendre l'eau potable



L'eau naturelle d'une eau souterraine provenant d'une source ou d'un captage contient un ensemble complexe de micro-substances chimiques et biologiques, naturelles et artificielles. Elle contient de nombreux éléments qui peuvent se présenter sous différentes formes : particules d'origine minérale ou organique, végétale, animale ou humaine, organismes vivants, bactéries, champignons, virus algues, gaz dissous, etc. . Même sans pollution humaine, ces éléments et la radioactivité naturels peuvent rendre une eau souterraine impropre à la consommation.

Pour purifier cette eau, ainsi que celle provenant des lacs ou des cours d'eau, des procédés chimiques ou physiques sont mis en œuvre. Décrivons les principaux.

Traitements par ajouts de produits chimiques

Pour limiter les risques sanitaires, les traitements chimiques doivent être réduits au maximum. Bien sûr, l'idéal serait de pouvoir traiter l'eau sans avoir recours à des réactifs chimiques.

Les petites collectivités s'approvisionnent en eaux de source ou de captage et n'utilisent que le chlore comme purificateur. Bien souvent, dans les autres agglomérations, une purification des eaux brutes souterraines (sources ou captages) ou superficielles (cours d'eau ou lacs) s'impose dans des stations de traitements.

Les sels d'aluminium et de fer avec ajouts de polymères

Dans ces stations de traitements des eaux brutes, la première étape de purification utilise un procédé de clarification, en vue d'en éliminer les particules en suspension qui donnent un trouble à l'eau. La turbidité de l'eau est la mesure de ce trouble, un paramètre que nous retrouvons dans les rapports d'analyse d'eau du robinet, disponibles en mairie.

Des sels d'aluminium (Al) ou de fer (Fe) sont généralement utilisés sous forme de chlorures (Cl) ou de sulfates (SO_4).

Ils sont employés dans d'autres applications industrielles et en particulier pour le traitement des eaux usées de l'industrie et des stations d'épuration avant le rejet dans la Nature.

(*Le sulfate d'aluminium ou le chlorure d'aluminium peuvent aussi entrer dans la composition de médicaments, de produits de santé ou des cosmétiques mais exceptionnellement comme additif alimentaire.*)

Nous connaissons les méfaits de l'aluminium dans l'eau du robinet. Mais l'aluminium en tant que métal n'existe pas dans l'eau, c'est l'aluminium dissous sous fourme d'ion Al^{3+} qui est actif. Faisons attention à cette confusion de langage pouvant entraîner des peurs non fondées. Pour comparaison, pour resaler un aliment, nous n'utilisons pas du chlore mais du sel, qui est essentiellement du chlorure de sodium, NaCl.

L'aluminium ou le fer ajouté à l'eau brute se présentent donc sous forme de sels dissous, sulfates ou chlorures.

Les polymères

Les sels d'aluminium ou de fer, sont employés avec des polymères, substances chimiques dont on ne parle jamais. Ces adjuvants sont de grosses molécules organiques de forte densité permettant une coagulation ou floculation c'est-à-dire la formation d'agrégats lourds en forme de flocons. Ces agrégats vont précipiter et former un dépôt au fond des bassins de traitement. Ainsi, les sédiments contenant des bactéries et parfois des microbes vont être fortement réduits, ce qui permet à la fois de clarifier l'eau et de la purifier, … mais en partie seulement.

Les polymères organiques type silice activée et les polymères naturels comme les algues sont les premiers à avoir été utilisés. Les polymères synthétiques sont actuellement les plus utilisés comme les polyamines, le polydadmac *ou plus exactement le chlorure de polydiallyldiméthyl-ammonium*, les polyacrylamides, etc. . Ils ont l'avantage d'être moins chers et surtout de diminuer la quantité de boues.

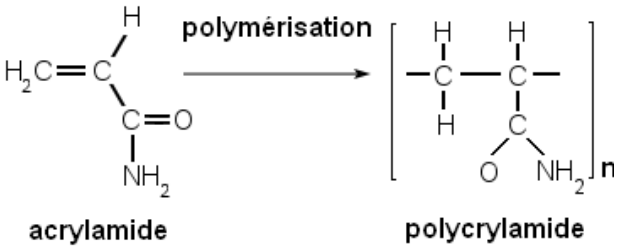
Un professionnel de la distribution de l'eau déclare : « *Les risques majeurs liés à l'utilisation des polymères sont la formation de sous-produits de désinfection reconnus cancérigènes de type nitrosamine (NDMA). Par principe de précaution, un suivi périodique de la formation potentielle de NDMA en eau traitée, après chloration, est conseillé bien que ce paramètre ne soit pas soumis, pour le moment, à réglementation* ». Des produits ajoutés à l'eau peuvent avoir indirectement de fâcheuses conséquences sur notre santé et n'être pas réglementés.

Malgré toutes les précautions prises et les bonnes volontés, il reste cependant toujours des résidus d'aluminium et de polymères après traitement en plus ou moins faible concentration et qui se retrouvent ainsi dans l'eau du robinet.

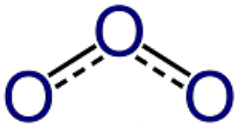
L'acidité du milieu est important pour avoir un bon rendement. Il faut donc jouer sur le PH et ajouter une base en début de traitement une base puis à la fin du traitement un acide (ou inversement) pour obtenir un PH neutre. Souvent de la soude NaOH et de l'acide chlorhydrique HCl.

Un exemple schématique de polymères, les polycrylamides

Les polyacrylamides ne sont pas toxiques mais peuvent contenir des résidus d'acrylamide qui sont reconnus toxiques pour le système nerveux !



L'ozone O_3



Tout le monde a entendu parler de la couche d'ozone. L'ozone est un gaz naturellement présent sur Terre. La molécule d'ozone O_3 , formée de trois atomes d'oxygène (O), très instable avec une courte durée de vie. Elle libère facilement un atome d'oxygène pour devenir un gaz plus stable, l'oxygène de l'air. C'est donc un puissant agent oxydant des micro-organismes, utilisé en début ou (et) fin de traitement des eaux brutes comme purificateur.

Comme le chlore, ce désinfectant agit sur les bactéries et les microbes avec l'avantage de ne pas laisser de trace chimique directe dans l'eau. De plus, en cours de traitement, l'utilisation de l'ozone en place de chlore évite la formation de produits organochlorés, qui peuvent être cancérigènes. Son action n'est pas durable, en fin de traitement, un ajout minimum de chlore est nécessaire pour garantir une protection sanitaire durant le transport entre l'usine et le robinet.

L'ozone est créé à partir de l'air ambiant composé d'oxygène et d'azote. Dans un générateur d'ozone, une charge électrique va scinder la molécule de dioxygène O_2 de l'air en deux atomes d'oxygène O. Un atome d'oxygène va se combiner à une molécule de dioxygène pour former la molécule d'ozone O_3 . Très instable, l'ozone se transforme rapidement en dioxygène.

Mais pour éviter d'en retrouver sous forme de traces, il existe des systèmes « destructeurs » qui garantissent sa quasi-suppression.

Le Chlore sous toutes ses formes

L'hypochlorite de sodium NaOCl est le composé chimique de base de l'eau de Javel, composé universellement utilisé dans le cadre de la purification de l'eau. Il a un pouvoir oxydant, désinfectant, très important qui a l'avantage d'être persistant.

Produit miracle qui a sauvé des millions de personnes des épidémies, le chlore est le produit le plus utilisé pour la désinfection de l'eau potable bien connu dans les piscines pour « piquer les yeux » mais surtout c'est un désinfectant ménager incontournable. Certains éléments pathogènes peuvent cependant résister au chlore.

Les propriétés oxydantes du chlore permettent d'éliminer l'ammoniaque et les matières organiques en excès, en prétraitement au même titre que l'ozone.

Malgré ses propriétés germicides rassurantes et incontestables, le chlore, combiné à certaines molécules présentes dans l'eau, peut se révéler inquiétant. La réglementation y veille.

En 1775, le chimiste français Claude Louis Berthollet débute les premières recherches sur ce qui deviendra l'eau de Javel.

Cette eau de Javel provient de la dilution d'hypochlorite de sodium NaClO dans de l'eau. L'hypochlorite pur est particulièrement instable.

NaClO est fabriqué à partir de chlore gazeux et de soude NaOH

$$Cl_2 + 2\ NaOH \rightarrow NaCl + NaClO + H_2O$$

Question de concentration

La Javel est en fait une eau dans laquelle règne des équilibres chimiques entre des molécules issues des combinaisons des atomes de chlore Cl, d'oxygène O, d'hydrogène H et de sodium Na.

$$NaClO \leftrightarrows Na^+ + ClO^-$$

$$H_2O \leftrightarrows H^+ + OH^-$$

$$\text{et } NaCl \leftrightarrows Na^+ + Cl^-$$

Les variations de concentration, d'acidité et de température fournissent des produits ayant des propriétés de désinfection, d'oxydation, plus ou moins importantes.

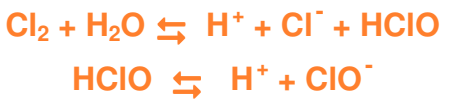
La Javel du commerce est concentrée à 2,6 % lorsqu'elle est prête à l'emploi ou concentrée à 9,6 % en chlore actif lorsqu'elle est dans des recharges de 250 ml destinées à être diluées avec 750 ml d'eau. Pour l'industrie, les concentrations varient de 13 % à 25 % , le produit plus concentré prend le nom plus « professionnel » d'hypochlorite de sodium.

L'origine du nom « eau de Javel »

Paris se souvient : métro Javel, rue de Javel, quai et port de Javel. Le nom de Javel provient d'un ancien quartier de Paris qui se situe actuellement dans le 15e arrondissement. A l'origine, c'est un village situé en bord de Seine, à l'ouest du centre de Paris. En 1777, Berthollet y construit une manufacture pour fabriquer son eau qui prit ainsi le nom d'eau de Javel. Lors des grandes transformations de Paris sous le Second Empire, en 1860, le village disparaît englobé dans la capitale et devient le quartier de Javel. Ce fut un important centre industriel, d'abord avec ses industries chimiques, puis avec des industriels comme Thomson et Citroën. Ce centre industriel n'existe plus.

Le chlore dans tous ces états

Dans l'eau, le chlore se trouve sous trois formes d'états en équilibre : l'acide hypochloreux HClO, l'ion hypochlorite ClO^- et l'ion chlorure Cl^-. Le chlore gazeux peut être également présent.



$$Cl_2 + H_2O \leftrightarrows H^+ + Cl^- + HClO$$

$$HClO \leftrightarrows H^+ + ClO^-$$

Les concentrations respectives de ces trois formes dépendent du pH et de la température. La quantité de chlore nécessaire à la purification de l'eau dépend de la nature de chaque composé à détruire et de sa concentration.

L'acide hypochloreux HClO est un gaz très oxydant et bactéricide qui, dissous dans l'eau, donne un acide faible instable. L'ion hypochlorite ClO^- est peu oxydant et peu bactéricide.

Remarque : le chlore gazeux est utilisé en place de l'eau de Javel, les composés actifs sont les mêmes.

Les résidus de réactions chimiques avec les matières organiques sont nombreux

Les chloramines sont des composés chimiques organiques ou inorganiques caractérisés par le groupement N-Cl . La présence de chloramines dans l'eau potable est due à une insuffisance de la chloration lors de la potabilisation de l'eau. Dans les piscines, elles provoquent l'irritation des yeux.

Indésirables dans l'eau de boisson, les chloramines proviennent des réactions avec les composés azotés présents dans les eaux brutes. Elles sont soupçonnées d'être néfastes à notre organisme, mais pour autant leur présence dans l'eau du robinet n'est pas réglementée.

Les organohalogénés, les trihalométhanes, sont formés par action du chlore sur les matières organiques. Ces composés peuvent être éliminés par un excès de chlore. Les plus couramment recherchés parce que les plus faciles à identifier par les moyens analytiques disponibles sont le chloroforme,
le dichloromonobromométhane,
et le dibromomonochlorométhane.

Les trihalométhanes sont des composés organiques basés sur la molécule de méthane CH_4 où les atomes d'hydrogène sont remplacés par trois atomes d'halogènes : chlore, brome, fluor, iode.

Quelques autres produits chlorés :
les acides dichloroacétique et trichloroacétique, les chlorophénols.

Chlore actif, libre, potentiel, combiné, chlore total

Le chlore actif comme son nom l'indique est le chlore chimiquement actif, disponible dans l'eau dans une solution concentrée et alcaline. Il correspond à l'acide hypochloreux HOCl et à l'ion ClO^- est considéré comme le chlore potentiel.

Le chlore actif libre correspond aux deux précédents HOCl et ClO^-.

Le chlore combiné comprenant les chloramines et les organohalogénés.

L'expression " chlore total " désigne le chlore sous les formes vues précédemment, plus les chlorures Cl^-, les chlorites ClO^{2-} et les chlorates ClO^{3-} … .

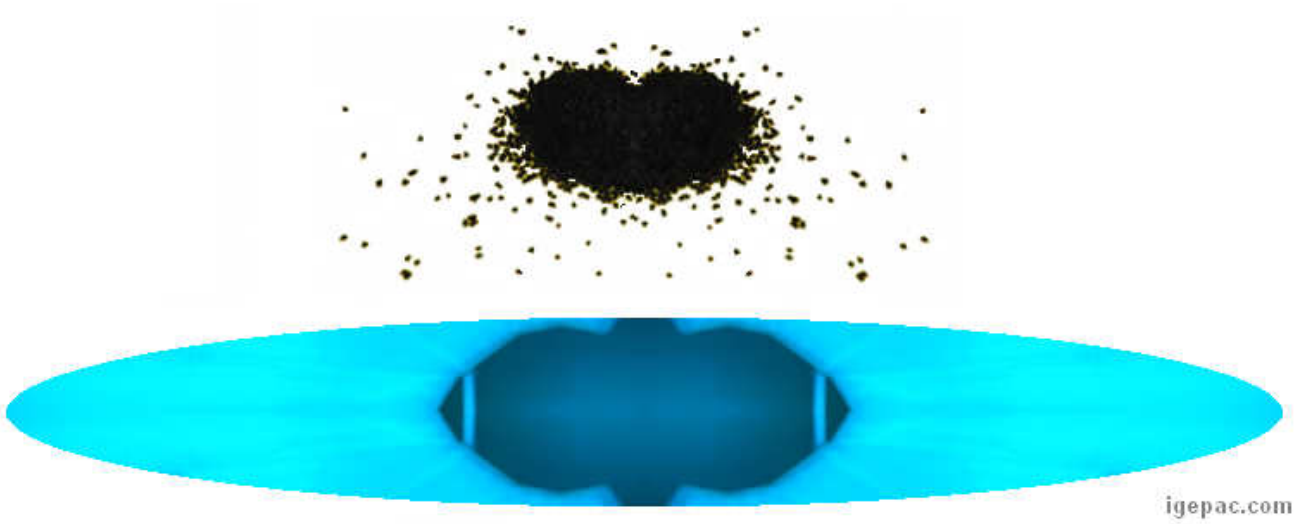
En tout point du réseau, la teneur en chlore libre doit être proche de 0,1 mg/l.

Une analyse de composés chlorés de l'eau du robinet :

Paramètre	Valeur	Limite de qu
Chlore libre (1)	0,15 mg/LCl2	
Chlore total (1)	0,18 mg/LCl2	
Chlorodibromométhane	4,30 µg/l	≤ 100 µg/l
Chloroforme	<0,5 µg/l	≤ 100 µg/l
Dichloromonobromométhane	1,70 µg/l	≤ 100 µg/l
Trihalométhanes (4 substances)	11,30 µg/l	≤ 100 µg/l

pas de référence de qualité

Traitements physiques sans ajout de produits



Le charbon actif et les ultra-violets sont employés depuis longtemps et leur efficacité respective n'est plus à mettre en doute.

Les nouvelles technologies laissent entrevoir un autre avenir à notre eau du robinet : l'eau naturelle sera remplacée par une eau artificielle. C'est ce que permettent d'envisager aujourd'hui les procédés de filtration par membranes.

Ces procédés seront vraisemblablement obligatoires d'ici une vingtaine d'années si les politiques de l'eau et surtout les politiques agricoles n'évoluent pas vers un simple respect de la Nature, l'Homme y étant inclus. Tant que notre société gardera le cap sur la rentabilité financière, il n'y a aucun espoir d'entrevoir une évolution significative d'une meilleure qualité des eaux brutes. Pour preuve, la pollution constante des ressources en Bretagne, depuis une quarantaine d'années.

Dans ces nouveaux traitements, les pollutions éventuelles peuvent provenir uniquement de la dissolution de la matière des contenants et si le choix des matériaux n'est pas conditionné par le coût financier, ces traitements pourront devenir les plus sûrs. Dans le cas contraire, ils peuvent devenir la pire des solutions.

Le charbon actif

Le charbon actif est une sorte de charbon de bois traité pour devenir « actif », un charbon végétal qui se présente sous forme de fine poudre noire microporeuse, ce qui lui donne une surface de contact très importante avec son environnement. Un gramme de charbon actif offre une surface pouvant atteindre la surface de 3 terrains de hand-ball ! Cette propriété et ses propriétés physico-chimiques de surface confèrent au charbon actif un très grand pouvoir absorbant, une sorte « d'aimant » envers les molécules. C'est ainsi que le charbon de bois retient des substances chimiques à sa surface et en particulièrement les molécules organiques. Pas toutes malheureusement, le glyphosate (roundup) qui est présent partout, est très peu retenu.

Le charbon actif est fabriqué avec de la matière organique végétale riche en carbone comme le bois, les écorces, les coques de noix de coco ou de cacahuètes, les noyaux d'olives, ou encore la houille, la tourbe, des résidus pétroliers, etc. .

La recherche sur la compréhension de la structure des poudres permettra d'obtenir des avancées techniques importantes pour une fabrication de ce charbon destiné à la filtration chimique.

Les ultraviolets ou UV

Le spectre des UV est divisé en trois bandes appelée UVa, UVb et UVc. La tranche des faibles longueurs d'ondes UVc, de 100 à 280 nanomètres, est utilisée dans la stérilisation et le traitement de l'eau.

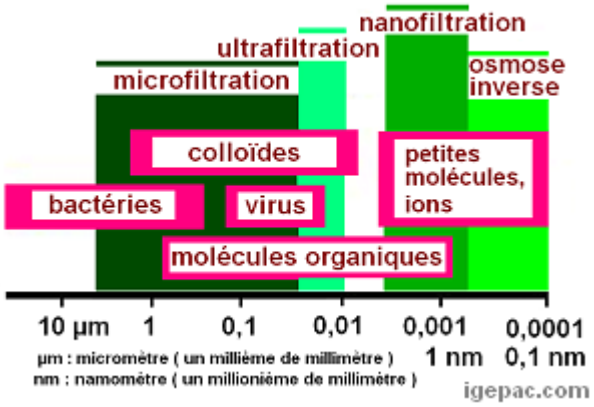
Ces UV sont germicides, ils irradient les cellules vivantes contenues dans l'eau, sans modifier les propriétés physico-chimiques de l'eau.

Les microbes, virus, bactéries sont donc particulièrement sensibles aux rayons UVc, mais également les végétaux élémentaires tels que les algues, les moisissures et leurs spores.

Par exemple, le virus de l'hépatite A, Saccharamyas cerevisae (*levure alimentaire utilisée dans la fabrication du pain, du kéfir, des yaourts, du vin et de la bière*), la leptospira (*bactérie responsable d'une maladie infectieuse, la leptospirose*) et le plancton d'eau douce sont inhibés à 99,9%.

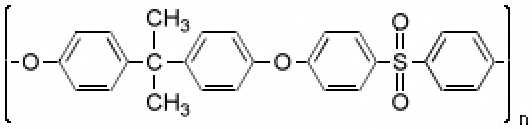
Filtrations membranaires nanofiltration & osmose inverse

Une membrane peut être définie comme une mince paroi permettant une séparation sélective d'espèces chimiques, ioniques, moléculaires ou biologiques : un « tamis » particulier à l'échelle macromoléculaire.



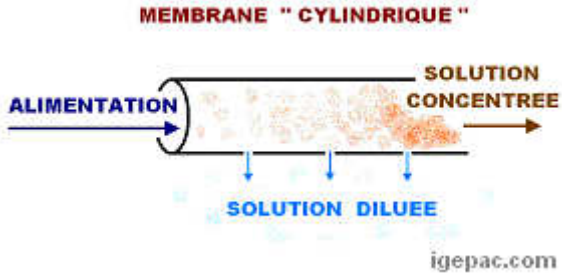
Fabriquées aux Etats Unis par la Nasa, pour les voyages lunaires, les membranes existent dans l'industrie depuis une quarantaine d'années. Depuis les années 70, elles ont été utilisées dans des cellules d'électrolyse pour fabriquer de l'hydrogène à partir de l'eau, dans des générateurs d'hydrogène destinés aux laboratoires d'analyses.

Les membranes sont le plus souvent fabriquées en acétate de cellulose ou en polymères de synthèse : polyamides, polysulfones (ci-dessous), etc. .



Le polysulfone est le produit d'une réaction entre le sel disodique de bisphénol A et le sulfone de 4.4 dichlorodiphényle. La question que l'on doit se poser pour tous ces nouvelles technologies : l'emploi des matériaux en contact avec l'eau, est-il sans danger à très long terme ?

Les membranes peuvent être planes mais sont le plus souvent tubulaires. Ce sont des fibres creuses obtenues en filant des polymères avec un diamètre intérieur de 25 à 800 µm, pour un diamètre extérieur de 50 µm à un millimètre.



Les pores d'une membrane sont de l'ordre de grandeur du nanomètre et varient de 1 à 100 suivant l'emploi de ces membranes.

Une filtration grossière est une nanofiltration, une filtration maximum est une filtration par osmose inverse.

Ce type de filtration est une filtration qui n'a de comparable au tamis que le résultat final : certaines particules sont retenues. C'est un phénomène physique de diffusion, de passage des molécules d'eau à travers une paroi semi-perméable, sous l'action d'une différence de concentration de particules situées de part et d'autre de cette membrane. L'eau compense cette différence de concentration en diluant la solution la plus concentrée.

Les traitements individuels

- les produits les plus vulgarisés & les précautions d'utilisation -

Procédés physiques et chimiques

Le traitement individuel de son eau de boisson n'est pas sans risque sanitaire

Les commerçants nous proposent divers procédés et matériels de traitement de l'eau du robinet. Certains peuvent-ils avoir une réelle utilité ?

- OUI, pour rendre une eau plus douce, moins « calcaire » afin de protéger son installation.

- NON, si nous faisons confiance à l'eau du robinet en tant que boisson, puisque la réglementation sanitaire est sensée nous garantir des teneurs en microorganismes et polluants acceptables.

- Si nous ne faisons pas confiance à l'eau de votre robinet, quelles solutions miraculeuses nous proposent les commerçants pour obtenir une eau … différente ?

Nous distinguerons :

- les procédés physiques qui ne modifient pas chimiquement les éléments qui composent l'eau du robinet : filtre d'impuretés, filtre à charbon et champ magnétique ;

- les procédés chimiques qui modifient chimiquement les concentrations ou la nature des éléments qui sont présents dans l'eau du robinet : polyphosphates antitartres, adoucisseur et carafe filtrante ;

- les autres procédés : la filtration membranaire et les procédés marginaux.

Procédés physiques

Le filtre d'impuretés
Le filtre à charbon
Le champ magnétique

Le tartre et ses conséquences

Procédés chimiques

Les polyphosphates antitartres
L'adoucisseur
La carafe filtrante

CONCLUSION

Les procédés physiques

Le filtre classique dit « d'impuretés »

Les eaux de source ou de captage peu profondes, n'ayant pas subit de traitement autre que l'ajout de chlore, sont chargées de sédiments et la turbidité peut être importante. On la remarque parfois par un dépôt marron aux endroits où l'eau stagne, la cabine de douche en est souvent le témoin.

Placé après le compteur d'eau, un filtre est relativement efficace et peu onéreux pour filtrer les microparticules, à condition toutefois de choisir les bonnes cartouches. Dans ce cas, une ou deux cartouches filtrantes sont installées à la sortie du compteur.

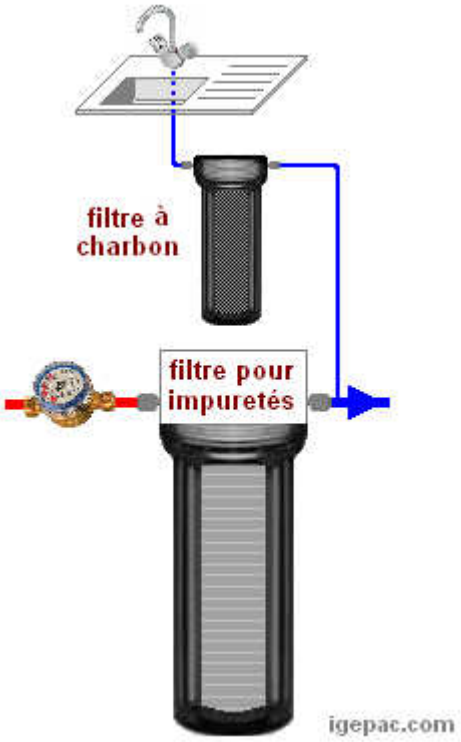
Il existe différentes porosités et qualités de matériaux utilisés pour la fabrication de cartouches anti-impureté permettant de retenir des sédiments de plus de 60 microns. Une cartouche filtrante peut stopper les particules jusqu'à 5 microns. Cartouche lavable ou non, simple tamis ou bobinée ou tissu plissé en polypropylène, nylon, … , ou autres produits naturels.

Changer les filtres et faire un entretien régulier, est impératif pour préserver l'efficacité du filtre.

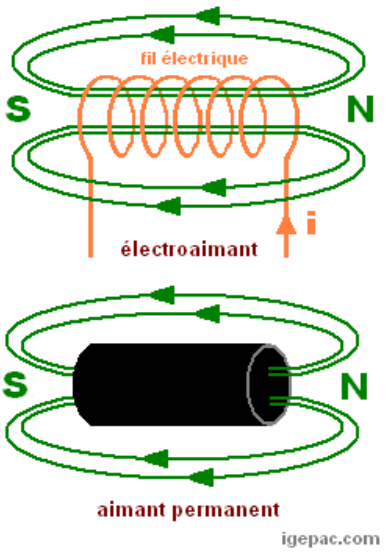
Le filtre à charbon

Dans cette documentation, les propriétés du charbon actif lui confèrent un très grand pouvoir absorbant, une sorte « d'aimant » envers certaines molécules. Des substances chimiques sont retenues à sa surface et ce rôle de filtrage convient particulièrement bien aux molécules organiques *(le glyphosate, molécule active du roundup, n'est que très peu retenue).*

L'ajout d'un filtre à charbon n'est pas un geste anodin, le but étant de purifier l'eau pour son alimentation. Le charbon retient les composés chlorés qui nous protègent contre la prolifération de bactéries. Le filtre devra donc se trouver au plus près du robinet de la cuisine et avoir un accès aisé, car il devra être changé fréquemment. Le choix d'un charbon sain, de qualité, doit s'imposer pour éviter d'introduire des impuretés indésirables.



Le champ magnétique

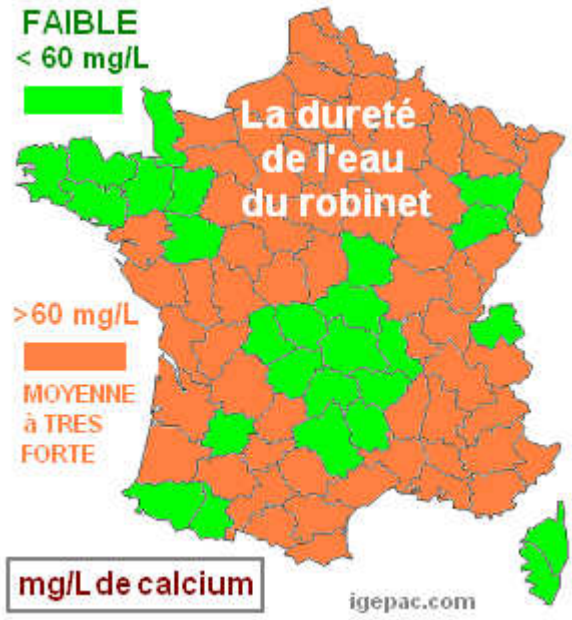


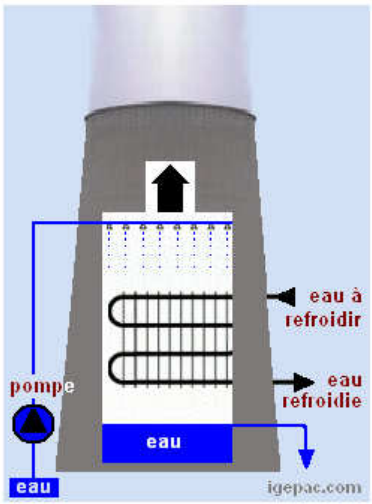
Dans certaines conditions, un champ magnétique puissant peut intervenir sur la cristallisation du carbonate de calcium, le constituant de base du tartre. C'est un traitement dont l'unique intérêt est de protéger votre chauffe eau, seul le dépôt de calcaire peut être réduit, le carbonate de calcium reste dans l'eau, donc la dureté de l'eau est inchangée.

Le champ magnétique doit être assez puissant pour « pulvériser » les microcristaux présents ou en formation. Si ce champ magnétique est fourni par un aimant classique, son champ est trop faible pour révéler une réelle efficacité. Un champ électromagnétique, champ créé par un bobinage électrique contrôlé par une commande électronique, est plus adapté car il peut fournir un champ plus puissant. Inconvénient, un coût trop élevé pour une réelle efficacité, un prix bien supérieur à celui du chauffe-eau. Si dans le domaine industriel ce procédé a trouvé sa rentabilité, chez le particulier son intérêt est moins évident.

Le tartre et ses conséquences

Par infiltration, l'eau de pluie entraîne ce carbonate de calcium dans les nappes phréatiques, c'est pourquoi nous le retrouvons en concentration non négligeable dans les trois quarts des ressources souterraines, captages et sources.





Une tour aéroréfrigérante d'EDF de 165 m de haut a été rendue inopérante par l'accumulation sur ses parois de plus de 6 000 TONNES de dépôt ! (information : CNRS)

Le tarte adhère sur les surfaces au contact de l'eau sous forme de cristaux de calcite qui est composé de carbonate naturel de calcium $CaCO_3$, avec de nombreuses variétés dues à la présence de traces d'éléments métalliques, Al, Fe, Zn, Pb, Cu, Ni, etc. , ou sous forme d'aragonite avec des traces de Pb, Zn, Sr.

Calcaire, carbonate, calcium, tarte et dureté de l'eau sont des mots qui se ramènent à un même phénomène, la présence naturelle de carbonate de calcium. Le carbonate de calcium constitue les roches sédimentaires de calcaire, les plus abondantes. C'est aussi le composant principal des coquilles, carapaces d'animaux, … .

La présence de « calcaire » dans l'eau est exprimée par la dureté de l'eau qui mesure la concentration de carbonates de calcium et de magnésium dissous, mais également présents dans des microcristaux. Ce sont ces microcristaux qui rendent l'eau dure, « râpeuse ». A l'expression « eau dure » est opposée « eau douce ». Pour les habitués à une eau dure, l'eau douce est ressentie par le toucher de la peau, c'est la sensation d'une présence persistante du savon ou du gel douche.

La dureté s'exprime par la valeur du titre hydrotimétrique (TH) en degrés, variant de 5 pour une eau très douce à plus de 40 pour une eau très dure. Un degré français correspond à une concentration moléculaire de 0,0001 mole par litre.

Un litre d'une eau très dure contenant 250 mg de calcium sera deux fois moins concentré en calcium qu'une eau minérale comme Contrex ou Hépar. Mais pour autant, une eau du robinet fortement chargée en minéraux ne convient pas à tous les organismes.

Elle ne convient pas non plus à nos appareils électriques possédant des résistances chauffantes en contact avec l'eau : les laves linge et vaisselle, certains chauffe-eaux, les fers à repasser, les cafetières, … .

Il s'agit d'une problématique contemporaine qui, à juste titre, dérange notre confort quotidien et n'épargne pas notre portefeuille ni celui des industriels. Le coût est considérable, la solution de la décarbonatation de l'eau du robinet par le distributeur est prise en compte par certaines collectivités comme à Valenciennes ou Saintes.

Des solutions utilisant des procédés chimiques sont proposées pour rendre l'eau moins dure, l'eau ainsi traitée protègera une installation mais pas la santé.

Quels sont les avantages d'une eau douce, en dehors de ceux liés à la suppression de dépôt de tartre ? Les détergents sont moins efficaces dans une eau dure. Les cheveux, la peau, le linge apprécient l'eau douce. Un dépôt de calcaire empêche un bon échange thermique et colmate des orifices des circuits d'eau. Une économie financière est donc appréciable sur la consommation d'énergie.
L'économie sur la quantité de produits d'entretien, de nettoyage et de lavage est appréciable : savon, gel douche, shampoing, lessives, adoucissant devenu inutile, moins de produits d'entretien pour la douche, le lavabo, l'évier, la cuvette WC, … . La pollution des ménages (via le tout à l'égout) serait très fortement diminuée, si l'eau du robinet devenait moins dure.

Une résistance chauffante fortement entartrée peut doubler la consommation d'électricité.

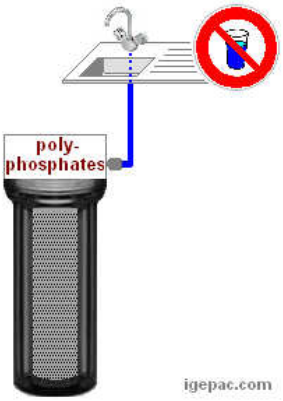
Les solutions individuelles pour rendre son eau moins calcaire utilisent des procédés qui modifient chimiquement la composition de l'eau par ajout de polyphosphates avec des cartouches antitartre ou par suppression des ions calcium pour des adoucisseurs et carafes filtrantes, en les remplaçant par d'autres ions - des ions sodium par exemple.
Cette modification n'est pas bénéfique à notre santé et peut même se révéler néfaste pour certains organismes humains . C'est pourquoi il est préférable de ne pas boire une eau ayant reçu un tel traitement.

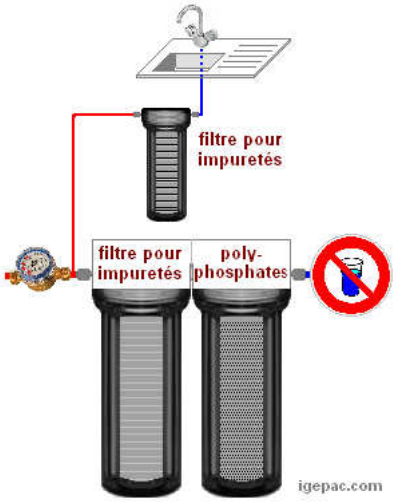
Le but essentiel de ces procédés est de protéger nos appareils ménagers contre un dépôt de tartre, le confort d'une eau douce étant un plus.

Les procédés chimiques

Si nous buvons l'eau du robinet, une alimentation spécifique pour la cuisine est nécessaire.

Les polyphosphates en cartouches « antitartre »





Les magasins de bricolage vendent des cartouches antitartre - et non anticalcaire - essentiellement à base de silicophosphates c'est-à-dire d'anhydride de phosphate P_2O_5 (*le minerai de phosphate contient environ un tiers de cet anhydride*) et de silice SiO_2 (*constituant principal de la couche terrestre*).

Ces silicophosphates vont se dissoudre dans l'eau et empêcher la cristallisation des carbonates en tartre mais ils ne détartrent pas. Le tartre ne se déposera plus mais la dureté de l'eau ne sera pas modifiée.

Un fabriquant tente de nous rassurer en nous indiquant que sa cartouche anticalcaire est à base de silicophosphate de calcium et « a été testée favorablement par le Centre Scientifique et Technique du Bâtiment » mais précise que « pour toute absence de plus de 8 jours, il est important de retirer la cartouche de son bocal. »

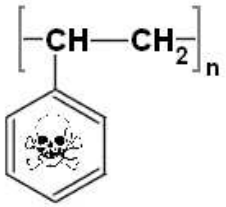
Cette cartouche peut protéger votre installation mais cette eau est à déconseiller pour la boisson car il est inutile pour notre santé d'incorporer ces silicophosphates dans notre alimentation. Une alimentation spécifique du robinet de l'évier de la cuisine en eau froide permet d'éviter cet inconvénient. L'eau chaude empruntant le circuit général, ne devra pas être utilisée pour cuisiner.

Pour une eau douce

Les résines échangeurs d'ions

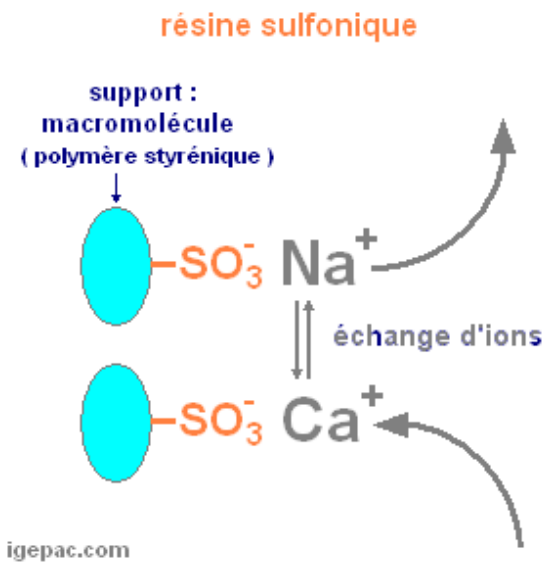
Des composés synthétiques appelés résines sont utilisés depuis les années 1990 en traitement de potabilisation de l'eau.

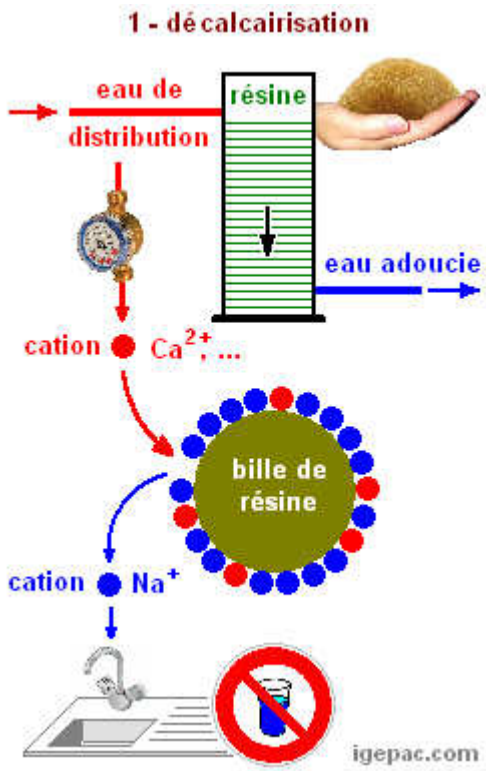
En 2010, elles sont utilisées dans les adoucisseurs et les carafes filtrantes. Ces résines sont des échangeurs d'ions qui se présentent sous forme de billes, de diamètre de 0,3 à 1,2 mm, fabriquées à partir de polymères. Le styrène est encore le polymère le plus employé et les résines obtenues sont dénommées résines polystyréniques. D'autres échangeurs sont en polyacrylate. Pour être simple, disons que ce sont des billes en matière « plastique », mais un plastique très spécifique.



- un polymère -

Exemple : résine polystyénique-sulfone





Le principe de fonctionnement de cet échangeur d'ions

Le but est de supprimer les ions calcium Ca^{2+} responsables de l'entartrage. Ils vont être échangés par d'autres ions, des ions sodium, Na^+. Un ion calcium va se fixer sur le polymère, c'est-à-dire sur la bille de la résine, qui est l'échangeur d'ions. Il vient en remplacement d'un ion sodium initialement présent lorsque la résine est prête à l'emploi. Les ions de charges négatives ignorent cet échange.

Ces réactions d'échange sont des équilibres réversibles, l'ion calcium fixé pourra être remplacé par un ion sodium ce qui permettra un nouvel échange, la résine est dite régénérée. Une résine « ne s'use pas ».

La résine ne fait pas de tri, elle fixe tous les ions positifs, les cations, présents dans l'eau, en respectant des équilibres chimiques spécifiques à chaque composé ionisé.

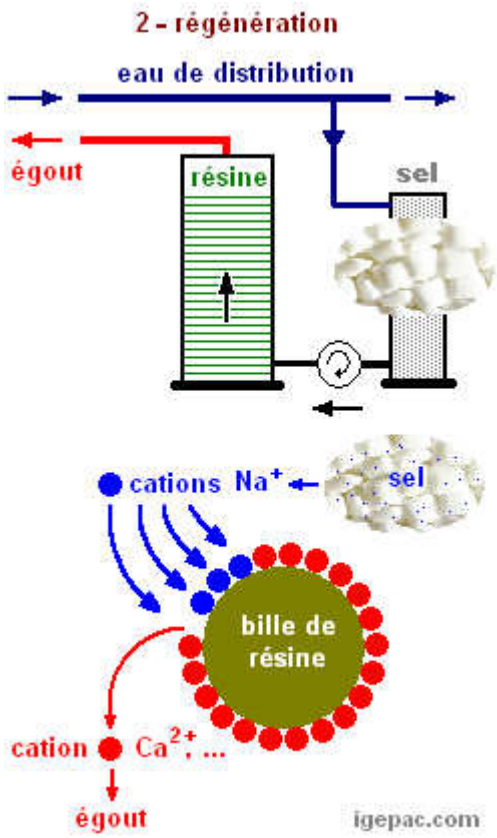
L'adoucisseur

(à base de résines polymères)

Comme son nom l'indique cet appareil permet d'adoucir l'eau du robinet, de diminuer fortement sa dureté en supprimant les cations (calcium et magnésium) des minéraux présents dans l'eau du robinet en utilisant les résines vues précédemment.

Le principe de fonctionnement est donné sur la figure 1 – « décalcairisation ».

Lorsque tous les ions de sodium Na^+ de la résine sont remplacés, il faut régénérer la résine. Pour cela, l'appareillage est déconnecté du circuit général d'alimentation.



La résine est alors débarrassée des cations de calcium par lavage, généralement par une solution de chlorure de sodium NaCl, le composé principal du sel de cuisine (ce sel se dissout facilement dans l'eau en ions Na^+ et Cl^-). Les eaux de lavage (environ 5 % de l'eau consommée) sont évacuées à l'égout, chargées en cations de sels minéraux.

Dans une nouvelle installation du circuit d'eau d'un logement, en plus d'une conduite d'eau réservée à la cuisine, une seconde conduite réservée aux WC peut être utile pour économiser l'eau traitée.

Avec une forte concentration en sodium et une telle déminéralisation, cette eau ne doit pas être conseillée pour une boisson quotidienne. Une autorisation de mise sur le marché de ce type d'appareil n'est surtout pas une garantie d'avoir une eau saine à la consommation (il y a beaucoup trop d'impondérables, de la fabrication à la maintenance). Reconnaissons à l'adoucisseur ses autres qualités incontestables.

La carafe filtrante

Cette carafe est munie d'un filtre à charbon actif et d'une résine, échangeur d'ions, semblable a celle utilisée dans l'adoucisseur précédemment décrit.

Pour être sûr de boire une eau non potable, utilisez une carafe filtrante, tel est le résumé d'une enquête de Que choisir de mai 2010. Mais elle aura eu le temps, et continue, de rapporter une petite fortune aux fabricants. Reconnaissons-lui au moins cette vertu commerciale. Que dire de plus, sinon de rappeler les principaux reproches.

Que choisir a testé l'efficacité de retenue des pesticides avec du glyphosate. Ce pesticide est très peu retenu par le charbon actif, donc les carafes ne peuvent pas faire mieux.

- Un quart du calcaire est retenu par le filtre, en moyenne sur les tests effectués.

- La carafe offre une pollution aux sels d'argent parce qu'ils sont utilisés dans les cartouches ainsi que d'autres ions provenant des résines échangeuses d'ions utilisées dans les filtres. Certaines résines sont à base de bisphénol-A.

- Elle élimine trop bien le chlore, si bien que votre carafe se transforme rapidement en un nid à microbes, c'est un constat qui peu être fait avec tous les appareils annonçant une « super » filtration. Si l'eau du robinet contient du chlore, c'est pour garantir une eau potable. Le chlore à un effet rémanent, c'est-à-dire qu'il garde ses propriétés désinfectantes sur une longue durée.

Un fabricant bien connu de carafes, K-RAF, nous informe en détail de la composition d'une cartouche filtrante : « Les cartouches K-RAF sont composées de charbon actif qui réduit le chlore et les pesticides, et de résine d'échangeuse d'ions qui réduit le calcaire, les métaux lourds et l'aluminium.

Charbon actif

Le charbon actif est utilisé dans le traitement de l'eau destinée à la consommation humaine depuis de nombreuses années. En Europe et aux Etats-Unis, la plupart des fournisseurs d'eau destinée à la consommation humaine utilisent le charbon actif pour absorber les résidus organiques et réduire la présence de chlore ou de dérivés chlorés dans l'eau.

Le charbon actif des cartouches K-RAF est fait à partir d'écorces de noix de coco qui sont traitées selon un procédé en deux étapes :

- Les écorces de noix de coco sont carbonisées à une température comprise entre 200 et 300°C. Les composants volatils et l'humidité résiduelle sont éliminés à cette étape.

- La substance carbonique intermédiaire est alors "activée" par le biais de vapeurs à une température comprise entre 900 et 1000°C. Le charbon actif obtenu offre ainsi une très forte capacité absorbante.

Le charbon actif végétal utilisé dans les cartouches de marque K-RAF est spécialement étudié pour le traitement de l'eau destinée à la consommation humaine. Il est soumis à de stricts contrôles qualité, tant sur son lieu de production que dans les sites de fabrication K-RAF. Outre l'examen des écorces de noix de coco, le charbon actif des cartouches K-RAF est analysé afin de déceler la présence éventuelle de métaux lourds avant sa commercialisation.

Les filtres K-RAF, y compris les cartouches, sont par ailleurs évalués à l'une des Réglementations de protection des consommateurs et de sécurité sanitaire applicables dans le pays où ils sont commercialisés. Les procédés de fabrication, les contrôles qualité et de nombreuses années d'utilisation par les industries des secteurs de l'eau, de la santé et de l'alimentation démontrent que le charbon actif peut être utilisé en toute sécurité.

Résines échangeuses d'ions

Les résines échangeuses d'ions sont fabriquées selon un procédé synthétique. Elles peuvent absorber une certaine quantité d'ions de l'eau du robinet et restituer une quantité équivalente d'ions dans l'eau filtrée.

Les cartouches K-RAF utilisent une des deux formes existantes de résines échangeuses d'ions : les résines échangeuses de cations. Elles ne rejettent pas dans l'eau filtrée des ions de sodium mais des ions d'hydrogène. En effet, elles remplacent des ions de magnésium, de calcium, de plomb, chargés positivement par des ions d'hydrogène chargés positivement.

Les filtres K-RAF n'adoucissent donc pas complètement l'eau, ils ont pour effet un adoucissement partiel, la décarbonatation.

Lors de la décarbonatation seule la dureté carbonatée est réduite, celle-là même qui peut causer l'altération des goûts des boissons et aliments et, est responsable de l'entartrage des appareils.

Les résines échangeuses d'ions des cartouches K-RAF sont caractérisées par une faible acidité ; elles n'éliminent que la dureté temporaire ainsi que les éventuels métaux lourds présents dans l'eau du robinet tel que le cuivre ou le plomb.

Les résines échangeuses d'ions ont une capacité limitée. Les cartouches ont atteint la fin de leur cycle d'utilisation lorsque tous les ions ont été libérés par la résine artificielle et qu'ils ont été remplacés par les ions de l'eau du robinet. Dans ce cas, de nouvelles cartouches K-RAF doivent être installées dans les carafes.

Les filtres à eau ménagers K-RAF extraient de l'eau potable seulement la partie de la dureté qui génère les dépôts calcaires durant la cuisson : la dureté carbonatée. Tous les minéraux ne sont donc pas extraits de l'eau. Seule la teneur de l'eau en calcium et en magnésium est réduite pendant la décarbonatation. La diminution de ces éléments est sans danger pour la santé. Il est, par exemple, connu que le calcium inorganique issu de l'eau est moins bien assimilé par le corps que le calcium lié aux matières organiques issu des aliments. » *signé K-RAF.*

CONCLUSION

D'autres procédés marginaux existent dont la filtration membranaire, l'ultrafiltration ou l'osmose inverse. Ce procédé emprunte les technologies de l'industrie ou celles utilisées pour la filtration de l'eau des rivières, source de l'eau du robinet des très grandes agglomérations. Ces appareillages onéreux demandent une importante surveillance pour être efficace. Ce procédé est à déconseiller fortement pour un logement individuel.

Le matériel de traitement de l'eau du robinet doit être régulièrement entretenu suivant les consignes du fabricant. Ce principe élémentaire est rarement suivi et lorsque cette eau est consommé, un risque bactériologique sera possible et pourra être mal supporté par des organismes les plus fragiles. Les petits enfants en seront les premières victimes.

Les filtres d'impuretés sont quasiment indispensables dans toutes les maisons.

L'utilisation d'un champ magnétique, de polyphosphates antitartres et de l'adoucisseur sont utiles lorsque l'eau est trop calcaire.

L'adoucisseur apporte un véritable confort de vie à ne pas négliger.

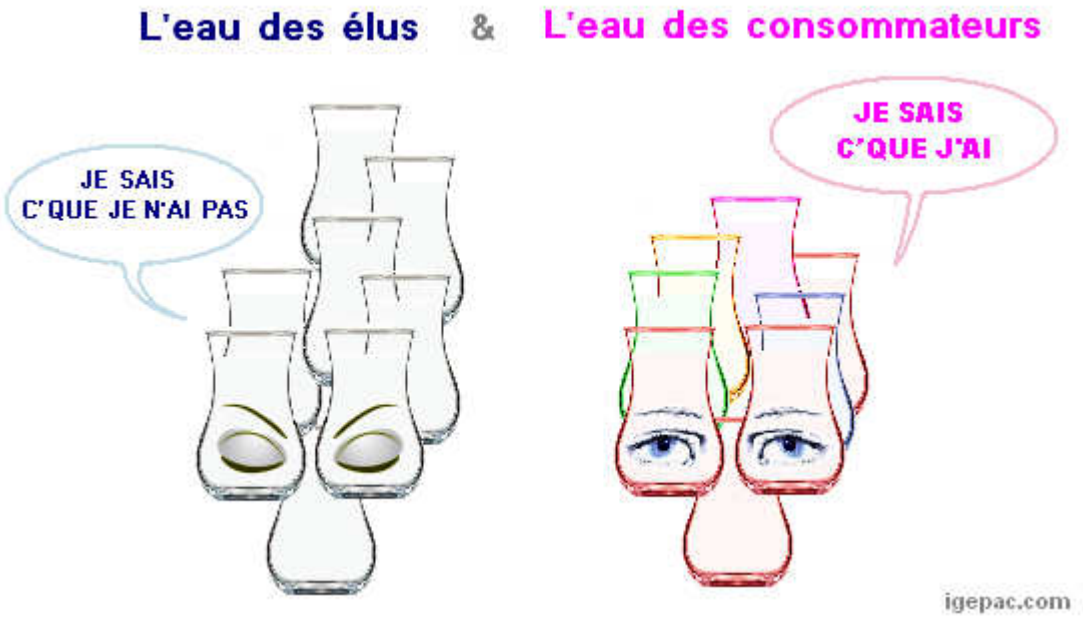
L'utilisation du filtre à charbon ou de la carafe filtrante demande une attention toute particulière.

Pour certains traitements, une alimentation spécifique réservée à l'eau alimentaire est nécessaire pour ne pas ajouter de substances chimiques à l'eau du robinet.

Comme pour l'eau en bouteille, l'eau du robinet est depuis sa source en contact avec des contenants en plastique. Pensez à nettoyer ou purger les circuits après une longue absence de la maison et suivez les consignes de maintenance des fabricants des appareils.

En guise de CONCLUSION

Quel avenir notre civilisation industrielle réserve-t-elle à l'eau naturellement buvable ?
Une eau artificielle va-t-elle se généraliser ?



Des analyses peu rassurantes

Concernant la présence dans l'eau du robinet de produits chimiques industriels, les rapports d'analyses nous signalent les molécules qui ont été recherchées et qui ne sont pas présentes, à une concentration inférieure à 0, 02 µg/l pour une limite de qualité de 0,1 µg/l, pour les pesticides par exemple.

La réglementation oblige à informer le consommateur de l'absence de certains produits néfastes à notre santé dans l'eau du robinet.

Cette non-information oblige à rester très prudent voire très méfiant. Une analyse de 470 pesticides (réalisée dans l'Aube) prétend nous rassurer en nous donnant cette impressionnante liste qui garantit pour chaque pesticide une concentration inférieure à 0,02 µg/l. Mais la garantie globale est une concentration totale de pesticides inférieure à 94 fois la concentration limite de qualité (0,199… x 470) !!!

Le consommateur aimerait plutôt savoir ce que son eau contient. Un simple chromatographe* peut être largement plus indicatif de la pollution qu'un coûteux résultat qui ne garantit pas que notre eau soit saine. Une toute autre politique de gestion et d'information reste à concevoir.

** voir en annexe*

Une pollution inévitable

La récente pollution de la chimie industrielle pose d'énormes problèmes dus à la diversité et au nombre des produits polluants mis quotidiennement sur le marché.
Les études toxicologiques systématiques sont matériellement impossibles à réaliser, ainsi que le contrôle de tous les produits vendus. Nous ne pouvons que faire confiance aux fabricants.

La production industrielle agricole française intensive est justifiée comme une nécessité pour sauver l'humanité de la famine (entendu au salon de l'agriculture 2010 !!!). Mais peut-il en être autrement ?

Le consommateur responsable

Actuellement, la prise de conscience collective des risques sanitaires liés à la pollution industrielle ou agricole n'est pas suffisante pour entrevoir une évolution de notre mode de vie. C'est donc à chaque consommateur de juger par lui-même ce qui sera le moins néfaste pour sa propre santé et celle de ses proches, surtout pour celle de l'enfant dont l'organisme en formation est plus fragile.

Les maladies se soignent et nous vivons plus longtemps nous rabâchent les responsables de notre santé, … mais la tendance s'inverse en cette année 2010, aux USA … .

ANNEXE

Quelques recommandations habituelles

➔ Se souvenir qu'une eau potable définie par la réglementation n'est pas exempte de produits nocifs.

➔ Pour diminuer le goût de chlore, mettre l'eau au réfrigérateur dans un récipient propre et fermé et buvez la dans les 24 heures.

➔ Ne pas boire de l'eau ayant séjourné longtemps dans les tuyaux de la distribution de l'eau du robinet, les bouteilles d'eau, les carafes. Le risque de pollution chimique et bactériologique sera moindre si l'eau que nous buvons séjourne moins longtemps dans son contenant, de la source à notre verre.

➔ Ne pas laisser l'eau exposée à la chaleur ou à la lumière. La prolifération bactérienne augmente au cours du temps (elle peut doubler toutes les vingt minutes). La chaleur est un facteur aggravant. Il est donc recommandé de réfrigérer son eau de boisson au cas où des bactéries pathogènes pourraient s'y développer. Ce conseil est surtout valable pour des organismes fragiles.

➔ Ne pas utiliser l'eau d'un chauffe eau électrique pour faire la cuisine, le thé ou le café mais faire chauffer de l'eau froide.

➔ Ne pas boire l'eau lorsqu'il y a un dépassement de limite de conformité, même si les services de la préfecture n'émettent pas d'interdiction.

La pollution chimique des contenants

« Certains matériaux et objets utilisés pour le traitement et l'acheminement de l'eau, lorsqu'ils entrent au contact d'eau destinée à la consommation humaine, peuvent être à l'origine de dégradations de la qualité de cette dernière, d'ordre organoleptique, physico-chimique ou microbiologique et peuvent engendrer de ce fait un dépassement des limites et références de qualité réglementaires, voire des risques sanitaires pour les consommateurs. Leur mise sur le marché et leur usage sont donc soumis à des dispositions réglementaires. »

L'agence nationale de sécurité sanitaire de l'alimentation nous informe sur l'utilisation de matériaux entrant en contact avec l'eau destinée à la consommation :

« L'article R.1321-49 du code de la santé publique stipule que : « la personne responsable de la production, de la distribution ou du conditionnement d'eau utilise, dans des installations nouvelles ou parties d'installations faisant l'objet d'une rénovation, depuis le point de prélèvement dans la ressource jusqu'aux points de conformité définis à l'article R.1321-5, des matériaux entrant en contact avec l'eau destinée à la consommation humaine conformes aux dispositions de l'article R.1321-48 ».
« Ainsi, tout responsable de la mise sur le marché d'un matériau destiné à entrer en contact avec de l'eau destinée à la consommation humaine doit :

- proposer des matériaux respectant les dispositions spécifiques fixées réglementairement pour le groupe de matériaux et d'objets auquel il appartient ;

- s'assurer, préalablement à la mise sur le marché, du respect des dispositions spécifiques le concernant ;

- tenir à disposition de l'administration et de ses clients les preuves de l'innocuité sanitaire du matériau ou de l'objet, attestant le respect des dispositions spécifiques. »

Les dispositions du code de la santé publique s'appliquent donc, chacun pour ce qui le concerne :

- aux fabricants mettant sur le marché des matériaux ou objets destinés à entrer en contact avec l'eau destinée à la consommation humaine ainsi qu'aux opérateurs (revendeurs, assembleurs, etc.) ;

- aux personnes responsables de la production, de la distribution et du conditionnement d'eau. »

Notre civilisation plastique

Sur les emballages plastiques, nous trouvons ces codes d'informations :

01 PET	PETE ou PET	Polyéthylène téréphtalate eau jus de fruits
02 PE-HD	HDPE ou PEHD	Polyéthylène haute densité lait, bouchon vissé
03 PVC	PVC	Polychlorure de vinyle eau, film alimentaire
04 PE-LD	LDPE ou PEBD	Polyéthylène basse densité barquette, film alimentaire
05 PP	PP	Polypropylène barquette de margarine pot de yaourt
06 PS	PS	Polystyrène couvert et verre pot de yaourt
07 O	OTHER	Autres polycarbonate acrylique, nylon gourde gobelet rigide

sur fond rouge les plastiques qui seraient les moins sécurisants (?)

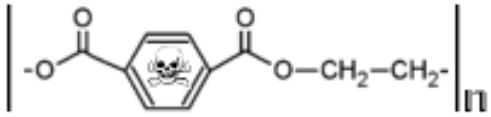
Le plastique, impossible d'y échapper.

La contamination plastique est générale. On oublie toujours de préciser que l'eau du robinet possède également sa propre pollution plastique.

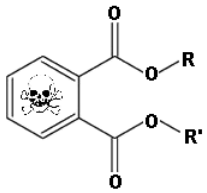
En dehors de la tuyauterie plastique qui se généralise, dans la nouvelle filière membranaire des usines de traitement de l'eau du robinet, l'eau brute est "filtrée" à travers des supports en "plastique", membranes qui ne sont pas toujours rassurantes.

Les polyéthylènes sont des produits de base constituants les tuyaux d'eau utilisés dans le réseau de distribution d'eau potable et les habitations (PER, PolyEthylène Réticulé). Les produits dérivés des polyéthylènes peuvent être très inquiétants.

01 A la fin des années quatre-vingt-dix, le PVC est remplacé par le PET, polyéthylène téréphtalate. Toutes les marques de bouteilles d'eaux minérales présentées dans le tableau précédent utilisent ce type de plastique, pas plus rassurant que le PVC. Les avantages : les bouteilles sont plus légères, plus solides et plus souples et résistent donc mieux au choc.

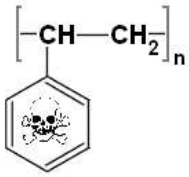


03 Les PVC ou chlorures de polyvinyle sont des polymères, des composés du plastique couramment utilisés qui contiennent des substances toxiques comme les phtalates.

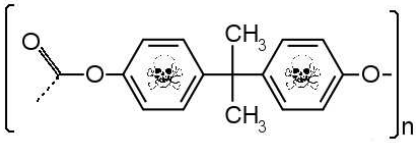


06 PS : Polystyrène - Le styrène est considéré comme très toxique.

07 Principalement, des polycarbonates - Récipients alimentaires. On trouve du bisphénol A dans cette catégorie de plastiques.



- Polystyrène -



- Polycarbonate -

Les eaux que nous buvons

(première partie – généralités)

L'eau, élément vital de notre existence

Sans eau, pas de vie
L'eau, vecteur du développement de la vie
Quelques chiffres
Une qualité de l'eau pour une qualité de vie

L'eau potable du robinet pour laver

Les origines de l'eau que l'on boit

Une pollution latente
Les eaux des nappes phréatiques et captages
Les fleuves et rivières
Les lacs

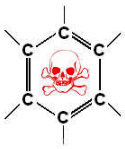
La réglementation de l'eau

Le ministère de la Santé nous rassure
La qualité de l'eau dite « potable »
Les responsabilités
Une recherche systématique de la pollution est impossible
L'eau des villes et l'eau des champs
Plus d'analyses ciblées sont nécessaires
Les limites de qualité réglementaire de l'eau potable

Les eaux en bouteilles

L'eau de source en bouteille
L'eau minérale en bouteille

CE QUI EST COMMUN
aux PESTICIDES et aux PLASTIQUES
le noyau benzénique



et les MALADIES

(Il n'y a une évidente corrélation entre les propriétés physico-chimiques du noyau et les dérèglements de la nano-chimie de notre organisme.
Il est également évident qu'il n'est pas le seul responsable de tous nos maux.)

Glossaire

Alcalinité : C'est la capacité d'une eau à neutraliser des acides due à la présence d'hydroxydes, de carbonates ou d'hydrogéno-carbonates alcalins ou alcalinoterreux. Elle est généralement exprimée en degré français (°F) ou en milligrammes par litre de carbonates de calcium.

Aquifère : Se dit d'une formation géologique, c'est à dire d'une couche du sous-sol, contenant de façon temporaire ou permanente de l'eau. L'aquifère est constitué de roches perméables (formations poreuses, perméables et/ou fissurées) permettant l'écoulement d'une nappe souterraine et capable de restituer de l'eau naturellement et/ou par exploitation (de l'eau).

Bactérie : Organisme vivant microscopique (c'est à dire d'une taille de l'ordre du micromètre soit 0,001 millimètre) formé d'une seule cellule individualisée et apte à se reproduire.

Bassin d'alimentation : Il s'agit du domaine géographique dans lequel ont lieu les apports d'eau, permanents ou temporaires, qui alimentent une nappe. Cette aire varie sous l'effet de l'exploitation de la nappe.

Biodégradabilité, Biodégradation : Phénomène lié à l'action de micro-organismes des sols ou des eaux qui permettent la dégradation (minéralisation) et donc la neutralisation d'agents polluants dans les milieux terrestres ou aquatiques. Un produit est dit biodégradable si, une fois consommé, il peut être décomposé par des organismes vivants.

Cancérigène ou cancérogène : Se dit des Agents physiques, chimiques ou biologiques qui peuvent provoquer ou favoriser l'apparition d'un cancer. Il est admis généralement que l'événement qui déclenche le processus de cancérogenèse chimique est l'induction d'une mutation dans le matériel génétique (ADN) des cellules somatiques (c'est à dire des cellules autres que les ovules ou les spermatozoïdes). Ce mécanisme génotoxique ne comporte pas de seuil et il existe une probabilité d'effet toxique quel que soit le niveau d'exposition (dans ce cas la norme sanitaire a pour objet de définir un risque acceptable). D'autre part, il existe des cancérogènes qui peuvent produire des tumeurs sans exercer d'activité génotoxique mais par un mécanisme indirect, il est considéré dans ce cas qu'il existe une dose seuil pour ces cancérigènes non génotoxiques.

Captage : Désigne tout ouvrage utilisé couramment pour l'exploitation d'eaux de surface ou souterraines et plus généralement la dérivation d'une ressource en eau.

Coliformes : On rencontre des bactéries coliformes dans des eaux insuffisamment traitées ou contaminées. Ces bactéries font l'objet d'une référence de qualité dans la réglementation, leur présence régulière dénote l'existence d'un problème dont la cause doit être recherchée. Voir également Escherichia Coli

Conseil Supérieur d'Hygiène Publique de France, Haut Conseil de la santé Publique : Le Conseil Supérieur d'Hygiène Publique de France est une instance

d'expertise nationale placée auprès du ministre chargé de la Santé. Il est constitué de plusieurs sections et notamment d'une section des eaux. L'avis de cette dernière est demandé lors de l'élaboration des textes réglementaires relatifs aux eaux destinées à la consommation humaine et dans le cadre de différentes procédures administratives prévues par ces textes. Il peut également être sollicité pour la gestion de situations de non conformité aux exigences de qualité. Dans certains cas, d'autres instances d'expertises peuvent être saisies, en particulier l'Agence Française de Sécurité Sanitaire des Aliments (AFSSA) et l'Agence Française de Sécurité de Sanitaire de l'Environnement (AFSSE).

Contrôle sanitaire : Le contrôle sanitaire des eaux destinées à la consommation humaine a pour objet de vérifier la conformité de ces eaux aux exigences de qualité réglementaires. Les lieux de prélèvement des échantillons, le contenu des analyses à effectuer, leur fréquence et les méthodes analytiques de référence utilisées pour ce contrôle sont déterminées par la réglementation.

Critères de qualité : Des critères de qualité (ou exigences de qualité) sont fixés par la réglementation. D'une manière générale, les eaux " ne doivent pas contenir un nombre ou une concentration de micro-organismes, de parasites ou de toutes autres substances constituant un danger potentiel pour la santé des personnes ". De plus, des limites de qualité sont fixées pour les paramètres de santé (microbiologiques ou chimiques) et des références de qualité sont définies pour les paramètres indicateurs du fonctionnement des installations de production et de distribution de l'eau. Le respect des limites de qualité constitue une contrainte sévère. Si une référence de qualité n'est pas satisfaite et que l'eau présente un risque pour la santé des personnes, le responsable de la distribution est tenu de prendre des mesures correctives.

Déclaration d'utilité publique (D.U.P) : Acte administratif se traduisant par un arrêté préfectoral qui tient compte des différents avis émis au cours de la procédure (instruction administrative, enquête publique, conseil départemental d'hygiène). L'arrêté préfectoral de DUP est exécutoire dès sa publication. Il prévoit si nécessaire des acquisitions foncières et fixe des prescriptions à l'intérieur des périmètres (servitudes). Il déclare d'utilité publique les travaux de prélèvement d'eau et les périmètres de protection.

Délégation de services publics : Le contrat de délégation de service public est un contrat conclu entre une personne publique et un tiers (public ou privé) choisi en vue de l'exécution d'un service public.
- le délégant (l'autorité publique) conserve les pouvoirs d'organisation et de contrôle du service public,
- le délégataire (qui bénéficie de la délégation) assure le fonctionnement à ses frais et risques, moyennant une rémunération assurée par les résultats de l'exploitation de la production et/ou de la distribution d'eau.

Dureté : La dureté est l'expression de la teneur en calcium et en magnésium de l'eau. Elle se mesure en degré français (1°F=4 mg/l de calcium ou 0,56°allemand ou 0,7°anglais). Elle se manifeste, quand une eau est dure, par une difficulté à former de la mousse avec du savon et a pour conséquence l'entartrage des canalisations et des appareils de chauffage.

Eaux brutes : Eaux destinées à la consommation humaine : toutes les eaux qui soit en l'état soit après traitement sont destinées à la boisson, à la cuisson, à la préparation d'aliments ou à d'autres usages domestiques mais aussi utilisées dans les entreprises alimentaires, qu'elles soient fournies par un réseau de distribution ou qu'elles soient conditionnées (à l'exception des eaux minérales naturelles).

Eaux destinées à la consommation humaine : Toutes les eaux qui soit en l'état soit après traitement sont destinées à la boisson, à la cuisson, à la préparation d'aliments ou à d'autres usages domestiques mais aussi utilisées dans les entreprises alimentaires, qu'elles soient fournies par un réseau de distribution ou qu'elles soient conditionnées (à l'exception des eaux minérales naturelles).

Eaux distribuées : L'eau de distribution (ou eau du robinet) est celle qui arrive au robinet du consommateur. D'origine souterraine ou superficielle, elle provient d'une station de traitement et circule dans le réseau de distribution. Le cas échéant, lors de son transport dans le réseau de distribution, elle peut être stockée dans un réservoir (château d'eau).

Eau douce : Une eau douce ou agressive, par opposition à une eau dure ou incrustante, a une dureté faible. Elle peut provoquer indirectement des inconvénients pour la santé en permettant la dissolution d'éléments toxiques lorsque l'eau stagne dans les canalisations. Voir Dureté

Eau dure : Lorsqu'une eau dure est chauffée, on observe l'apparition d'un précipité : il

s'agit du tartre, ou calcaire. Voir Dureté

Eaux mixtes (EMI) : Les eaux mixtes utilisées pour la production d'eaux destinées à la consommation humaine proviennent du mélange dans des proportions variables d'eaux souterraines avec des eaux superficielles pour des raisons qualitatives ou quantitatives.
Eaux souterraines (ESO) : Toutes les eaux se trouvant sous la surface du sol en contact direct avec le sol ou le sous-sol et qui transitent plus ou moins rapidement (jour, mois, année, siècle, millénaire) dans les fissures et les pores en milieu saturé ou non. (Directive 80-68-CEE du 17/12/79).

Eaux superficielles (ESU) : " Toutes les eaux stagnantes et les eaux courantes à la surface du sol en amont de la limite des eaux douces " (Directive Cadre sur l'eau n° 2000/60/CE du 23/10/2000).En ce qui concerne les eaux superficielles utilisées pour la production d'eau destinée à la consommation humaine, la définition est plus restrictive. Il s'agit des eaux des cours d'eau, des canaux et des étangs appartement ou non au domaine public, classées dans le code de la Santé Publique selon leur qualité en trois groupes A1, A2, A3 et dont l'utilisation pour la consommation humaine est subordonnée à la mise en place d'un traitement défini par la réglementation.

Entérocoques : Terminologie qui désigne diverses espèces de streptocoques qui sont hôtes habituels du gros intestin de l'homme et/ou des animaux. Leur présence dans l'eau, même en l'absence d'E. coli, indique une pollution fécale. La réglementation des eaux destinées à la consommation humaine prévoit leur absence dans 100ml d'eau.

***Escherichia-coli* :** Organisme coliforme thermotolérant, aérobie et facultativement anaérobie, qui loge généralement dans le gros intestin, chez l'homme et les animaux à sang chaud. Les E. coli ne sont généralement pas capables de se multiplier dans l'eau. Les Escherichia coli sont des bactéries utilisées comme indicateur de la pollution microbiologique d'une eau. La réglementation prévoit leur absence dans les eaux d'alimentation (0/ 100 ml). Une eau destinée à la consommation humaine est déclarée non conforme dès lors que l'on dénombre une seule E. Coli dans un échantillon de 100 ml. Voir coliformes

Estimation (ou appréciation) du risque : Estimation qualitative et / ou quantitative, incluant les incertitudes qui lui sont associées, de la probabilité de survenance et de gravité des effets néfastes pour la santé, connus ou potentiels, sur une population donnée, basée sur l'identification des dangers, l'appréciation des effets et l'appréciation de l'exposition. Source :Codex alimentarius (1998)

Evaluation du risque : Jugement de valeur sur le caractère acceptable ou non du risque estimé au terme du processus d'appréciation du risque. Source :Codex alimentarius (1998)

Exigence de qualité : Des exigences de qualité sont fixées par la réglementation. D'une manière générale, les eaux " ne doivent pas contenir un nombre ou une concentration de micro-organismes, de parasites ou de toutes autres substances constituant un danger potentiel pour la santé des personnes ". De plus, des limites de qualité sont fixées pour les paramètres de santé (microbiologiques ou chimiques) et des références de qualité sont définies pour les paramètres indicateurs du fonctionnement des installations de production et de distribution de l'eau. Le respect des limites de qualité constitue une contrainte sévère. Si une référence de qualité n'est pas satisfaite et que l'eau présente un risque pour la santé des personnes, le responsable de la distribution est tenu de prendre des mesures correctives.

Gestion du risque : Elaboration de la décision et mise en œuvre des actions concernant les risques, en passant de l 'estimation du risque à l'évaluation du risque (voir évaluation du risque).
Hémoglobine : Pigment rouge qui, par une liaison réversible, transporte l'oxygène des alvéoles pulmonaires vers les tissus.

Karst : Sous-sol calcaire fissuré ou microfissuré présentant une grande vulnérabilité aux contaminations du fait des écoulements rapides par les fissures. Dans les zones karstiques, une attention particulière doit être portée vis-à-vis des pollutions microbiologiques notamment en présence d'élevages.

Limites de qualité : Les limites de qualité réglementaires sont fixées pour des paramètres dont la présence dans l'eau est susceptible de générer des risques immédiats ou à plus long terme pour la santé du consommateur. Elles concernent aussi bien des paramètres microbiologiques que chimiques.

Maître d'œuvre : Personne ou entreprise qui est chargée de diriger la réalisation d'un ouvrage ou des travaux pour le compte du maître de l'ouvrage (celui qui finance).

Maître d'ouvrage : Personne publique ou privée (communes, syndicats, etc ...) responsable des décisions par délibération et pour le compte de laquelle des travaux ou des ouvrages sont réalisés. Responsable de la bonne utilisation des fonds, il effectue le paiement des travaux et opérations.

Micro-organismes : Organisme microscopique animal ou végétal : Bactéries, virus, protozoaires, algues, champignons, ...

Mutagène : Substance susceptible de provoquer des mutations ou modifications de la structure des chromosomes chez les êtres vivants.

Nappe souterraine captive : Nappe d'eau située entre deux couches de terrains imperméables (argiles). La couche superficielle la sépare et la protège des pollutions de surface.

Nappe souterraine libre : La nappe d'eau est dite libre, lorsqu'elle est directement alimentée par les précipitations qui s'infiltrent depuis la surface du sol. Ces nappes sont particulièrement vulnérables aux pollutions.

NFU : Unité standard de mesure de la turbidité (Nephelometric Formazin Unit).

Non conformité : Non respect des exigences de qualité (voir exigences ou critères de qualité)

Œstrogène : Qui déclenche l'œstrus, la phase du cycle œstral de la femme et des femelles des mammifères, correspondant à l'ovulation et à la période où la fécondation est possible.

Organisation mondiale de la santé : Institution internationale spécialisée des nations unies créée en 1948 qui traite de questions sanitaires et de santé publique. Les valeurs guides recommandées pour l'eau de boisson par l'organisation mondiale de la santé visent la protection de la santé publique, mais ne constituent pas des limites impératives. Elles sont destinées à servir de principes de base pour l'élaboration de normes nationales qui elles prennent également en considération des critères environnementaux, sociaux, économiques et culturels locaux.

Pathogène : Qui provoque des maladies. Les agents pathogènes peuvent être microbiologiques (bactéries, virus, protozoaires…), chimiques ou physiques.

Perturbateur endocrinien : Le système endocrinien se compose d'un ensemble de glandes et des hormones qu'elles produisent qui agissent sur le développement, la croissance, la reproduction et le comportement des animaux et des êtres humains. Les perturbateurs endocriniens sont des agents qui paraissent influer (ou "perturber") sur le fonctionnement de ce système.

Périmètre de protection : Limites de l'espace réservé réglementairement autour des captages utilisés pour l'alimentation en eau potable, après avis d'un hydrogéologue agréé. Les constructions, les installations, les ouvrages, les travaux et les activités (artisanales, agricoles et industrielles) y sont réglementées et peuvent y être interdites afin de préserver la ressource en eau, en évitant des pollutions chroniques ou accidentelles. On peut distinguer réglementairement trois périmètres :

- le périmètre de protection immédiate,
- le périmètre de protection rapprochée,
- le périmètre de protection éloignée.

Pour plus d'information sur ces différents périmètres de protection, se reporter à la fiche "La protection des captages" de la rubrique "l'eau dans votre région".

Phytosanitaires/Pesticides : Ce sont des substances chimiques telles que les herbicides, les insecticides, les fongicides...utilisées pour la protection des cultures contre les maladies, les insectes ravageurs ou les "mauvaises herbes". Les pesticides se dégradent plus ou moins lentement dans l'environnement et se retrouvent dans les ressources en eaux notamment celles utilisées pour la production d'eaux destinées à la consommation humaine.

Pollution diffuse : Pollution des milieux aquatiques et des formations aquifères dont le type ou la nature peut être généralement connus mais dont l'origine géographique est difficilement repérable car elles ne proviennent pas d'un site ou d'une source unique.

Pollution ponctuelle : Pollution provenant d'un lieu particulier, par exemple point de rejet d'un effluent domestique, agricole ou industriel, zone contaminée, rejet accidentel...

Principe de précaution : Principe selon lequel toutes les mesures de précaution devraient être prises lorsqu'une activité comporte un risque pour l'environnement ou la santé humaine, que l'on dispose ou non de résultats de recherche scientifique indiquant de façon irréfutable le bien-fondé de ces mesures. Selon l' article L. 110-1-II-1 du Code de l'environnement : "Principe selon lequel l'absence de certitudes, compte-tenu des connaissances scientifiques et techniques du moment ne doit pas retarder l'adoption de mesures effectives et proportionnées visant à prévenir un risque de dommages graves et irréversibles à l'environnement, à un coût économiquement acceptable".

Protection des captages : Voir périmètres de protection

Références de qualité : Valeurs indicatives établies à des fins de suivi des installations de production et de distribution d'eau et d'évaluation du risque pour la santé des personnes(voir critère de qualité ou exigences de qualité).

Régie : Mode de gestion d'un service public lorsque celui-ci est assuré directement par l'administration, en l'occurrence les collectivités.

Ressources : Masses d'eau disponibles.

Risque : Probabilité d'occurrence d'un effet néfaste sur la santé (danger ou inconvénient immédiat ou à long terme).

Solubilité : Aptitude d'une substance à se dissoudre dans l'eau.

Structures intercommunales : Regroupement administratif de communes (syndicats, communautés de communes).

Surveillance : Suivi des installations et de la qualité de l'eau assuré par le responsable de la distribution de l'eau.

Synergie (effets synergiques) : Interaction de plusieurs substances ou processus dont l'effet est supérieur à la somme des effets individuels de chaque substance ou processus.

Toxicité : Particularité propre à diverses substances dont l'absorption a pour effet de perturber la croissance, le métabolisme, la reproduction et la résistance aux maladies des êtres vivants, provoquant des troubles physiologiques pouvant aller jusqu'à la mort des individus exposés. En fonction de l'intensité et de la rapidité des effets, on distingue une toxicité aiguë, une toxicité subaiguë et une toxicité à long terme encore dénommée toxicité chronique, résultant de l'exposition permanente à de faibles concentrations d'un toxique.

Turbidité : La turbidité traduit le trouble de l'eau et s'exprime en NFU. Elle est due à la présence dans l'eau de particules solides très petites (limons, argiles, micro-organismes…) non visibles à l'œil (0,001 millimètre). Ce paramètre présente une grande importance dans la mesure où il est un des indicateurs de contamination microbiologique de la ressource ou de dysfonctionnement dans les installations de traitement et de distribution. Le risque principal pour la santé est dû aux microorganismes (bactéries, virus, parasites) qui se fixent sur les matières en suspension et sont ainsi protégés de l'action du désinfectant.

Unité de distribution (UDI) : Zone géographique à l'intérieur d'une même entité administrative (syndicat ou commune), exploitée par la même personne morale et dans laquelle la qualité de l'eau distribuée est homogène.

Zone d'appel : La zone d'appel est une zone dans laquelle les niveaux de la nappe sont influencés par le pompage et dans laquelle l'ensemble des filets d'eau se dirigent vers le pompage c'est à dire l'endroit où l'eau est captée.
Elle appartient au bassin d'alimentation du captage, elle a une importance considérable car les polluants introduits dans cette zone sont susceptibles d'atteindre l'ouvrage de pompage.

Des sites de référence :

http://orobnat.sante.gouv.fr/
http://www.legifrance.gouv.fr/
http://www.who.int/
http://www.cnrs.fr/
http://www.sante-sports.gouv.fr/
http://www.developpement-durable.gouv.fr/
http://www.service-public.fr/
http://www.lesagencesdeleau.fr/
http://www.afssa.fr/
http://fr.wikipedia.org/
http://www.eaudeparis.fr/
http://www.ile-de-france.sante.gouv.fr/
http://www.lanutrition.fr/
http://www.obusass.fr/
http://www.eaumineralenaturelle.fr