



eau potable destinée à l'hémodialyse

Mme ROBINET, Surveillante - Centre d'Hémodialyse - CHATEAUROUX

Je m'appelle ROBINET, il coulait donc de source que cet exposé me soit attribué. Mais, avant de me plonger dans cette eau, que je voudrais limpide, j'aimerais passer un message.

En 1968, j'ai eu le privilège de travailler avec Monsieur le Professeur MANN.

La réunion ayant pour sujet le retour aux bases, je vais prendre la liberté Monsieur MANN, de m'adresser à vous publiquement.

Lorsque j'étais infirmière à NECKER, vous m'avez enseigné tout ce qui était alors les bases de la Dialyse.

Par vos explications et votre passion, pour cette discipline, vous m'avez transmis une soif d'apprendre. Ceci est nécessaire et bénéfique pour soigner le plus efficacement possible les Dialysés. Ceci est nécessaire pour essayer d'être à la hauteur des Médecins Néphrologues avec lesquels nous travaillons.

Pour tout ce que vous m'avez appris, je vous dis un grand merci.

Sans eau potable, un centre d'hémodialyse cesse de fonctionner. Il faut être confronté un jour avec ce problème pour en prendre réellement conscience.

Il y a quelques années, la rupture d'une canalisation en plein hiver a mis le CENTRE D'HEMODIALYSE DE CHATEAUROUX au coeur de ce problème.

Il a fallu trouver une citerne exempte de germes pour être livré en eau potable.

C'est la citerne BERRY LAIT qui nous a porté secours.

Le CENTRE D'HEMODIALYSE DE TOURS a, pour sa part, connu un problème ponctuel de pollution chimique.

Nous pouvons tous être concernés par la pollution. Notre REGION CENTRE, qui est réunie aujourd'hui, sera alors solidaire.

Nous avons besoin d'eau, d'eau potable.

Mais d'où vient cette eau potable que nous utilisons ?

C'EST LE BUT DE MON EXPOSE.

JEAN GIRAUDOUX a écrit :

"L'eau reste la plus grande dénonciatrice des secrets de la terre et la plus belle source n'est qu'une trahison de ses entrailles"

Pour comprendre ses secrets et ses trahisons, suivons-la dans son cycle, afin de la mieux connaître.

L'eau est la substance minérale la plus répandue à la surface du globe. Son volume est estimé à 1 370 millions de km³.

Toute l'eau de la terre appartient à un même cycle, relativement compliqué mais immuable. Le volume d'eau n'a pas bougé depuis le commencement du monde. Pas une seule goutte nouvelle n'apparaît ou ne disparaît. Les conditions de température et de pression régnant à la surface de la Terre permettent à l'eau de se

trouver sous trois états physiques : vapeur, liquide et solide, stockée dans des réservoirs de taille très variable.

Une molécule d'eau reste en moyenne 11 jours dans l'atmosphère, 100 ans sur les continents, 40 000 ans au sein de l'océan et certainement des millions d'années au sein des glaces.

Une des principales propriétés de l'eau est son pouvoir solvant élevé, vis-à-vis des éléments gazeux, minéraux et organiques.

Nous allons donc étudier les différentes substances présentes dans l'eau.

1- L'EAU CONTIENT DES ÉLÉMENTS GAZEUX.

Sous l'effet du rayonnement solaire, l'eau se dégage de la mer sous forme de vapeur. Au départ, cette vapeur H₂O est d'une très grande pureté chimique.

Puis elle se transforme en nuages qui, au contact de l'air froid, se condensent en pluie, neige ou grêle.

L'eau résultant perd de sa pureté initiale en traversant l'atmosphère.

La première modification est donc apportée par les gaz de l'air : l'azote, l'oxygène, le gaz carbonique et des gaz rares tels l'argon, le néon et le xénon se dissolvent dans l'eau.

Lorsque l'atmosphère est saturée en gaz sulfurique, nous avons alors des pluies acides dont les méfaits sont bien connus.

2- L'EAU CONTIENT DES MINÉRAUX ET DES MÉTAUX.

Arrivée au sol, l'eau ruisselle vers les fleuves et s'infiltre dans les terres pour former ou alimenter des nappes souterraines.

Par son pouvoir solvant, elle dissout les roches et entraîne avec elle des sels minéraux qui sont ainsi ionisés.

Les métaux sont également instables dans l'eau et leur aptitude à passer en solution est variable d'un métal à l'autre, comme le montre l'échelle de NERNST.

3- L'EAU CONTIENT DES MATIÈRES ORGANIQUES.

Elles proviennent d'éléments issus des rejets industriels et urbains et de la dissolution par l'eau de pluie des végétaux décomposés présents dans les couches superficielles des terrains.

4- L'EAU CONTIENT DES MATIÈRES COLLOIDALES.

Qui sont de très petites particules solides, invisibles à l'oeil nu et qui ont pour principales origines les argiles, les poussières atmosphériques et la silice.

5- L'EAU CONTIENT ÉGALEMENT DES MATIÈRES EN SUSPENSION.

Qui peuvent être d'origine minérale (ce sont les sables, les limons...) ou d'origine organique (ce sont les produits de la décomposition des matières végétales ou animales).

Ces matières, généralement visibles à l'œil nu, déterminent la turbidité de l'eau.

6- L'EAU C'EST LA VIE !

Les organismes vivants y sont donc présents ! On peut trouver des coquillages et des crustacés, des algues, des mousses et des moisissures, des bactéries et des virus.

7- L'EAU AGIT ÉGALEMENT SUR LES RÉSEAUX DE DISTRIBUTION.

Son action va être différente selon la nature du composant. Elle sera également variable en fonction du régime d'écoulement, des variations de pression ou de température et de sa mise en contact éventuelle avec l'air atmosphérique. Elle a un pouvoir de corrosion sur les canalisations. L'eau peut aussi engendrer des phénomènes de dépôts comme les boues et le tartre.

QUELLE EST L'ORIGINE DE L'EAU ARRIVANT DANS NOS CENTRES D'HEMODIALYSE ?

Elle est issue soit des eaux souterraines, soit des eaux de surface.

La majorité des centres ici présents est alimentée par des eaux souterraines.

Par contre NECKER, comme pour la majorité des centres de la RÉGION PARISIENNE, est alimenté par des eaux de surface.

Ces deux origines donnant des qualités d'eau spécifiques, je vais vous parler successivement des eaux souterraines et des eaux de surface, en sachant que la nature géologique du terrain a une influence déterminante sur la composition chimique de l'eau retenue.

LES EAUX SOUTERRAINES

La porosité des roches et la structure du terrain, vont déterminer le type de nappe et le mode de circulation souterraine.

On peut distinguer 3 types de nappes :

- la **nappe libre** qui est directement alimentée par l'infiltration des eaux de ruissellement. La surface du sol située au dessus d'elle la rend très sensible à une pollution accidentelle.
- Si la nappe est plus profonde et qu'elle est séparée par une couche imperméable : c'est une **nappe captive**.
- Enfin les nappes situées dans des terrains alluvionnaires sur lesquels circule un cours d'eau sont dites **alluviales**. La qualité de l'eau est alors directement influencée par la qualité de l'eau de la rivière et de ses affluents.

Lorsque ces eaux circulent dans un sous-sol sableux ou granitique, elles sont acides et peu minéralisées. Un sol argileux donne des eaux plus minéralisées.

Lorsque les eaux circulent dans des sols calcaires, elles sont bicarbonatées et calciques.

Les eaux souterraines sont caractérisées par :

- Une faible turbidité
- une température et une composition chimique constantes

- une absence presque générale d'O₂

- et en général, elles sont d'une grande pureté bactériologique.

Pendant longtemps, elles ont été synonymes d'eau propre, mais lorsqu'une pollution se produit, il est très difficile de retrouver leur pureté originelle, les polluants ayant contaminé la nappe sont en effet non seulement présents dans l'eau, mais également fixés et absorbés sur les roches et les minéraux du sous-sol.

QUANT AUX EAUX DE SURFACE :

Elles ont pour origine, soit des nappes profondes dont l'émergence constitue une source qui donnera un ruisseau, une rivière, un fleuve, soit

des eaux stockées en réserves naturelles (ce sont les lacs), ou artificielles (ce sont les barrages).

Les principales caractéristiques des eaux de surface sont :

- la présence quasi générale de gaz dissous.
- la concentration importante de matières en suspension et de matières organiques.
- la présence de phytoplancton et de zoo plancton.
- une pollution bactériologique.

Le captage des eaux de surface est une opération simple. Il s'agit d'aller prendre l'eau en rivière en la pompant. Il reste alors à acheminer cette eau vers les usines de traitement qui la rendent potable.

Ces eaux de surface sont également menacées de pollution ayant 3 origines différentes :

URBAINE, INDUSTRIELLE ET AGRICOLE.

LA POLLUTION EST UN RÉEL PROBLÈME !

Car l'eau risque d'être de moins en moins potable.

2 types de pollution due aux nitrates et aux pesticides nous préoccupent particulièrement.

LA POLLUTION PAR LES NITRATES

Chaque année, 4 millions de tonnes d'azote sont répandues sur les cultures françaises sous forme d'engrais. Les nitrates sont des anions qui sont mal retenus par le sol qui est essentiellement constitué de particules négatives. Ils vont donc être facilement lessivés par les eaux de ruissellement et entraînés dans les cours d'eau et les nappes souterraines.

La première conséquence est l'élévation du taux de nitrates dans les eaux de consommation : la norme européenne adoptée en FRANCE, fixe la concentration maximale acceptable à 50 mg/l. Au delà de 100 mg/l, la loi interdit le captage des eaux.

La teneur des nitrates dans l'eau a quintuplé en 15 ans !

Leur taux d'accumulation dépend de la nature du sol et du sous-sol, de la pluviométrie, du relief. (Si le sol est calcaire, les nitrates sont mieux retenus car le calcium est chargé positivement).

Pour lutter contre cette pollution, la CEE a adopté le 14 Juin 1991 un texte ayant pour objectif d'éviter les excès d'apports d'azote au sol.

Pour éliminer les nitrates dans l'eau deux procédés de traitement ont été développés puis agréés par le Ministère de la Santé. La dénitrification au moyen de résines échangeuses d'ions et la dénitrification biologique qui transforme l'ion nitrate en azote gazeux.

Cette dernière technique est utilisée à Issoudun dans le BERRY.

LA POLLUTION PAR LES PESTICIDES

Cette pollution est très préoccupante. En FRANCE, l'utilisation a quintuplé entre 1974 et 1987 et la diversité des produits utilisés est très vaste.

Sur 100 000 tonnes de pesticides employés en 1985, il y avait environ :

- 6 000 tonnes d'insecticides
- 50 000 tonnes de fongicides
- 35 000 tonnes d'herbicides

dont les triazines qui posent un problème d'analyse et ce dans toute l'Europe.

Ce qui est préoccupant, c'est que les Concentrations Maximales Admissibles fixées pour la plupart des pesticides ne correspondent pas à des seuils de toxicité, mais aux limites de détection des techniques analytiques utilisées à ce jour.

On peut parfois être sceptique sur la qualité de l'eau potable et se poser la question :

QU'EST-CE QUE L'EAU POTABLE EN FRANCE EN 1993 ?

La X^e édition de la Pharmacopée Française de janvier 1990 définit ainsi l'eau potable :

"L'eau potable est une eau destinée à l'alimentation humaine, agréable à consommer et qui n'est pas susceptible de porter atteinte à la santé".

En l'espace de 100 ans, les normes ont profondément évolué. Alors qu'en 1885, la potabilité était définie à l'aide de 6 paramètres,

aujourd'hui la DIRECTIVE EUROPÉENNE décrit au travers de 62 paramètres la qualité d'une eau potable avec les valeurs guides et les Concentrations Maximales Admissibles (CMA). Les Etats membres doivent fixer leurs normes nationales de qualité. Elles doivent toujours être inférieures ou égales aux Concentrations Maximales Admissibles.

Les Etats membres doivent prendre les dispositions nécessaires pour que soit assuré un suivi de la qualité des eaux. La Directive définit aussi les analyses types, ainsi que la fréquence minimale de ces analyses et ce en fonction de l'importance de la qualité d'eau ou de la population desservie.

Le but est d'arriver à la distribution d'eau potable éliminant 3 types de risques :

- risque de maladie infectieuse d'origine bactérienne ou virale,
- risque de toxicité chronique ou aiguë,
- enfin risque lié à la présence de produits cancérogènes ou supposés l'être.

QUI EST RESPONSABLE DE L'EAU POTABLE ?

A différents échelons, toute la nation est concernée par la gestion de l'eau potable.

Il y a :

- 1) les utilisateurs
- 2) la municipalité
- 3) le département avec :
 - a) la Direction Régionale de l'Industrie et de la recherche.
 - b) la Direction Départementale de l'équipement et du logement.
 - c) la Direction Départementale de l'Action Sanitaire et Sociale.
 - d) la Direction Départementale de l'Agriculture.

4) la Région avec le service de l'aménagement des eaux.

5) les Agences de Bassin

6) et au niveau National : le 1^{er} Ministre et les différents ministères.

Au niveau hydrologique, la France est divisée en 6 grands bassins hydrographiques. Aujourd'hui, à par Chartres et Paris, nous faisons tous partie du Bassin Loire-Bretagne et nous avons en commun :

1) d'être alimentés par des captages,

2) d'être mis sur une liste d'urgence, les Bassins adoptant une constance de distribution dans nos centres d'hémodialyse, d'autodialyse et chez les dialysés à domicile.

3) nous rejetons nos eaux usées vers les stations d'épuration avant de les renvoyer dans la Loire.

Nous faisons tous partie du maillon d'une même chaîne.

Ce que Bourges, Orléans, Blois, Châteauroux rejettent, c'est Tours qui le reçoit!

Nous voulons une eau potable de bonne qualité, nous devons exiger de même de nos rejets.

Si l'eau rejetée est bien épurée, nous en serons informés par la présence d'une certaine faune aquatique. C'est l'indice biotique.

On peut également connaître la pollution d'un cours d'eau en utilisant les truites. Le principe est basé sur une constatation simple : en présence d'une légère pollution, les truites entrent en suractivité, recherchent à fuir les produits toxiques. Il suffit de mesurer, en permanence, leurs mouvements pour détecter une pollution.

De cette étude il ressort :

1) qu'il est important de connaître l'origine et la qualité de l'eau qui alimente nos centres.

2) selon l'origine, il est intéressant d'en connaître son traitement qui peut être plus ou moins complexe.

A Châteauroux, notre captage ne subit aucun traitement. L'eau est simplement désinfectée au Dioxyde de Chlore.

Mais

3) tout en connaissant l'origine de son eau et de son traitement, il faut toujours rester vigilant. La potabilité peut à tout moment être remise en cause par une défaillance humaine ou technique.

Châteauroux n'est pas connu en France uniquement par sa prison de St Maur. Notre eau polluée a été citée au journal télévisé!

Après enquête, le Dioxyde de Chlore n'était pas présent sur tout le réseau de distribution.

Je finirai en disant que si la gestion de l'eau est nationale, au niveau de chaque centre, elle est du domaine des techniciens et du pharmacien. Ils en assurent la surveillance sous la responsabilité des médecins néphrologues.

Leurs rôles commencent là où finit mon exposé.

Sans vous inonder de détails, mon eau a débordé sur le temps qui m'était imparti!

Je vous prie de m'en excuser et je vous remercie de m'avoir écoutée.