

## CHAPITRE IV

### Sur terre et sur mer

SOMMAIRE — Retour à la mer. — Filtrage des eaux. — La fosse à purin de la terre. — Salure de l'eau de mer. — Marais salants. — Sel gemme. — Salaisons. — Bains de mer. — Marée. — La lune. — Erosion des côtes par la mer. — Dunes. — Fixation des dunes. — Barres et mascarets. — Trombes. — L'eau et le feu, les volcans.

#### RETOUR A LA MER

La voilà donc revenue à son point de départ, cette goutte d'eau distillée par la chaleur solaire, que nous avons vue s'élever si limpide et si pure, à sa naissance, au sortir du sein d'Amphitrite, la déesse de la mer.

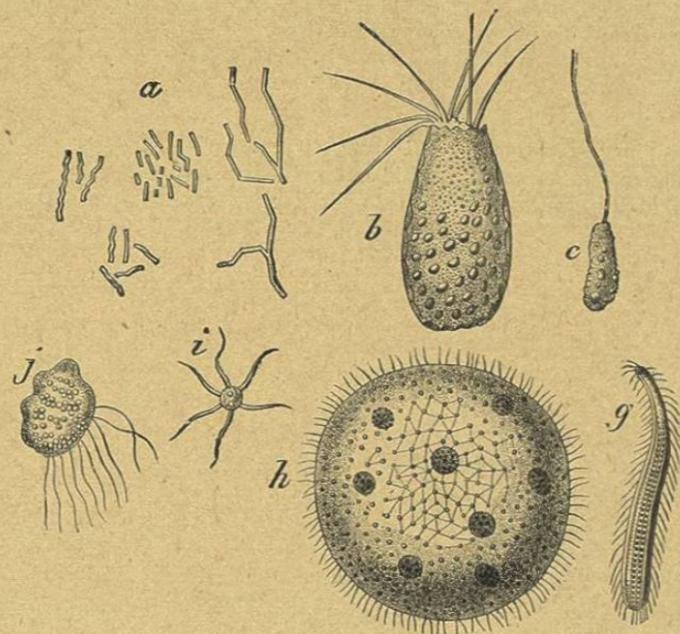
Mais qu'elle est donc changée maintenant ! Elle est devenue presque méconnaissable :

Souillée, fangeuse, roulant des impuretés empruntées à tous les règnes de la nature, minéral, végétal, animal, elle a plutôt l'air de s'échapper du collecteur d'un égout qui se déverse dans un dépotoir, que de provenir d'un fleuve qui se décharge dans la mer.

Nous citerons comme exemples d'eaux impures, celles de la Bièvre à Paris, de la Seine à Saint-Denis, de la Tamise à Londres, etc.

## FILTRAGE DES EAUX

Nous avons vu précédemment que c'est surtout à leurs embouchures que les fleuves déposent les impuretés qu'ils charrient.  
Parmi ces impuretés, les plus nuisibles à la santé publique sont



Infusoires et Microbes.

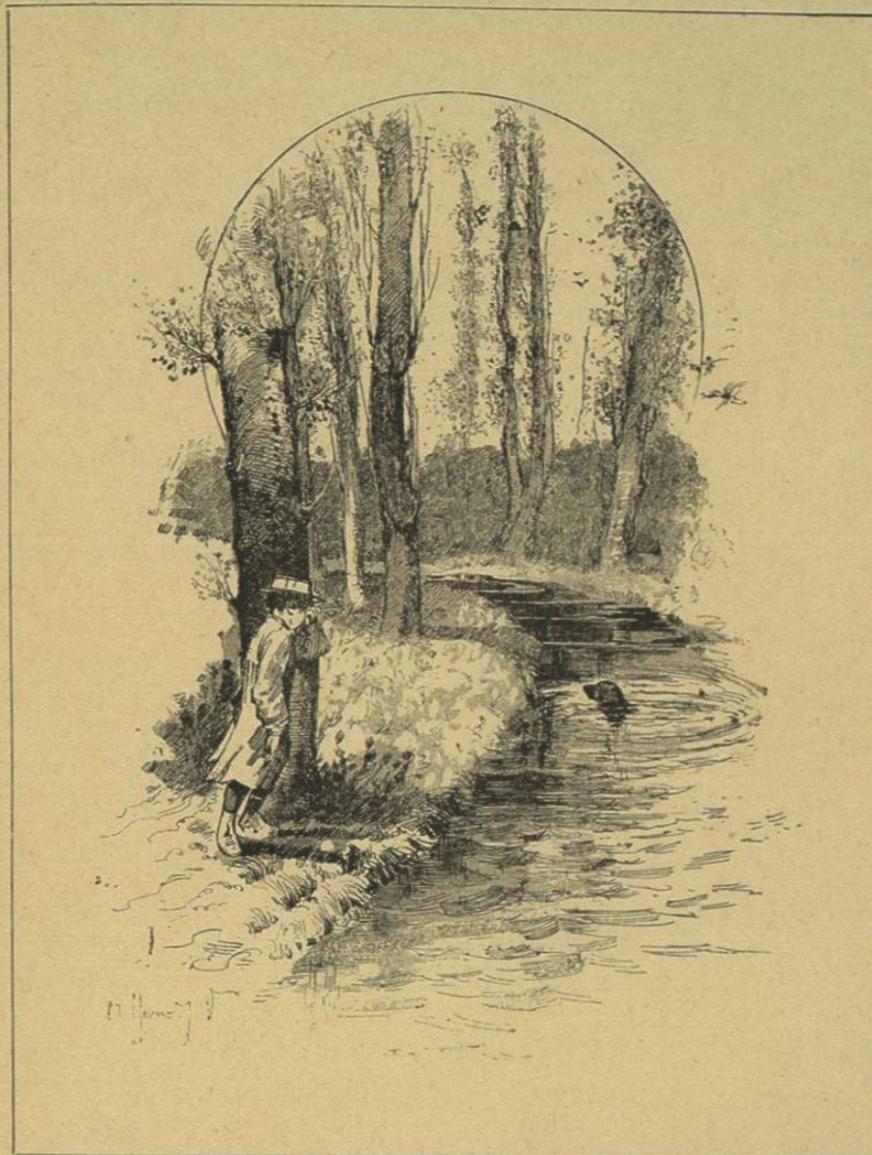
a, Vibrions de diverses espèces, grossis de 200 à 400 fois. — b, Englyphe, grossie 300 fois. — c, Monade, grossie 600 fois. — g, Rachilius, grossi 200 fois. — h, Volvox globator, grossi 100 fois. — i, Amibe, grossie 300 fois. — j, Spongielle, grossie 400 fois.

les matières fermentescibles, les ferments et les animalcules auxquels on a donné dans ces derniers temps le nom de microbes.

Que sont ces microbes?

M. Louis Figuié va nous l'apprendre :

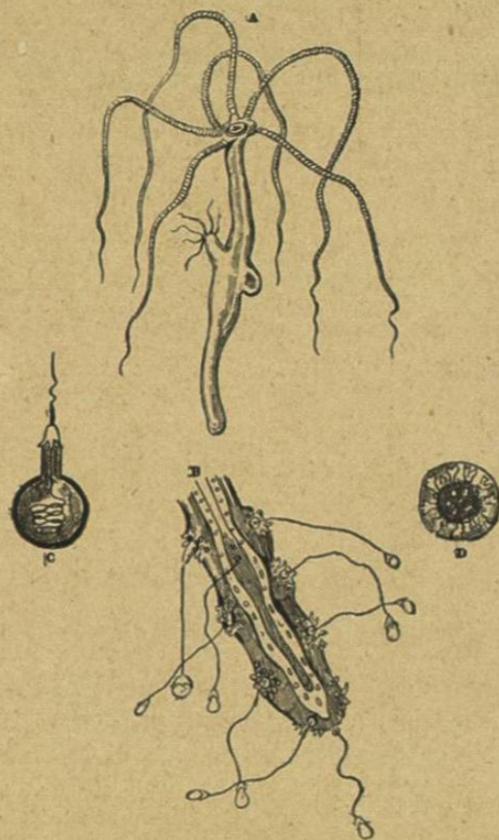
« Les végétaux microscopiques qui apparaissent dans l'eau des



La Bièvre, à Gentilly, près de Paris.

rivières altérées par des matières organiques appartiennent aux familles des conserves, des champignons, des Diatomacées, des Desmidiées, etc.

« Beaucoup de ces végétaux se présentent au microscope avec



Hydre ou Polype à bras de Trembley.

A, le polype entier. — B, un des bras très grossi pour montrer les organes urticants dont il est pourvu.  
— C, une des capsules urticantes dont le fil suspenseur n'est pas complètement déroulé. — D, œuf d'hiver (le tout très grossi).

des formes très remarquables. Le docteur Hassal a étudié au microscope l'eau de la Tamise altérée par des matières organi-

ques. On y voit fréquemment de nombreux animalcules se mouvoir avec rapidité : ce sont de petits crustacés, les cyclopes quadricomis.

« En été, on les rencontre souvent dans les eaux de rivière chargées de matières organiques. On trouve dans les mêmes eaux, d'autres crustacés, particulièrement certaines espèces de

Daphnia, qui, par leur grand nombre, communiquent quelquefois à l'eau une couleur jaunâtre. Les hydres et d'autres espèces de zoophytes se rencontrent souvent dans les eaux altérées.

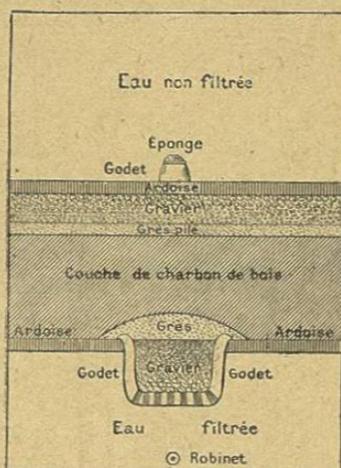
« L'éponge d'eau douce (*spongia fluviatilis*) se présente également dans ces eaux. »

Il faut avouer que le docteur Hassala une façon singulièrement charmante, presque gracieuse, de nous présenter les microbes contenus dans les eaux corrompues.

Mais ce qu'il ne dit pas, c'est que ces crustacés ont l'aspect

repoussant des acarus de la gale, que ces hydres sont d'horribles serpents visqueux à corps multiples qui se tordent sous la lentille du microscope, que ces animalcules sont de gros vers dégoûtants, aux fortes mandibules en forme de pinces de homard, à l'abdomen gras et velu, armé de mille pattes terminées par des griffes crochues et acérées.

Nous avons vu ces animalcules microscopiques ; nous les avons vu grouiller avec des contorsions épouvantables, et nous aurons toujours présentes à notre mémoire leurs formes hideuses qui nous ont vivement impressionné. Nous pouvons donc, en toute connaissance de cause, affirmer qu'aucun spectacle n'est aussi



Coupe d'un filtre ordinaire

propre à soulever le cœur que l'aspect de tout ce monde d'infiniment petits répugnants, vivant et s'agitant dans une seule goutte d'eau d'égoût.

Et quand on songe que c'est la présence de ces malpropretés qui attire les poissons fourmillant à la bouche des égouts, on ne peut qu'admirer la prévoyance de la nature qui fait des poissons les grands purificateurs des eaux de rivières, mettant ainsi le remède immédiatement à côté du mal.

Il est reconnu aujourd'hui que c'est par ces microbes que se propagent le plus souvent les maladies épidémiques, telles que les fièvres typhoïde, muqueuse, choléra, etc., et les maladies endémiques, telles que les fièvres pernicieuse et paludéenne.

Pour se préserver autant que possible de ces diverses maladies, lorsqu'on est obligé de faire usage, comme boisson, de ces eaux impures, il faut, de toute nécessité, les soumettre à l'ébullition ou recourir au filtrage.

Ce filtrage se fait en grand pour la distribution des eaux potables dans les villes importantes.

On construit des réservoirs, qui portent quelquefois le nom de citernes, dans lesquels on dépose des couches alternatives de gravier, de sable fin et de poussière de charbon végétal.

L'eau impure est versée au-dessus de ces couches, de ces filtres qu'elle traverse ; elle y dépose les matières minérales et végétales fermentescibles qu'elle tenait en suspension.

Le charbon absorbe les gaz putrides et autres qui y étaient dissous et l'eau limpide est recueillie au fond du réservoir et distribuée aux consommateurs par des tuyaux de conduite.

En sortant du filtre, cette eau est limpide, il est vrai, mais il ne faut pas croire pour cela qu'elle soit pure car, tous les sels qu'elle a dissous ont passé avec elle au travers des couches filtrantes. Pour l'obtenir complètement pure, il faudrait faire usage de l'appareil que les marins désignent sous le nom de cuisine distillatoire.

Cet appareil est construit de telle manière qu'une partie de la chaleur perdue dans les fourneaux de cuisine est utilisée pour la distillation de l'eau de mer. La vapeur de cette eau est condensée et recueillie avec soin à l'état liquide dans des réservoirs spéciaux. Cette



Coupe d'un filtre Mallié, en porcelaine dégourdie, construit d'après les théories de M. Pasteur.

eau douce d'une pureté parfaite a besoin d'être *aérée* pour être utilisée pour les besoins du bord. Pour cela elle est vigoureusement fouettée par des machines spéciales qui font dissoudre l'air et surtout son oxygène dans l'eau, ce qui la rend bien plus douce et digestible.

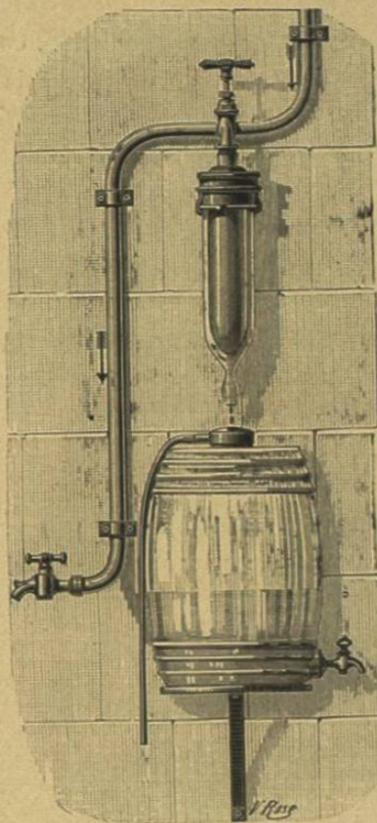
Dans les ménages, on faisait autrefois, usage des fontaines filtrantes en pierre.

Dans ces fontaines remplacées aujourd'hui par des appareils d'origine anglaise, l'eau était filtrée au travers d'une pierre poreuse tirée d'un banc spécial des carrières du *calcaire grossier* des environs de Paris. Cette espèce de pierre de taille porte encore aujourd'hui le nom de *vergelet*.

Dans ces derniers temps, M. Pasteur, le savant bien connu auquel on doit la découverte de l'inoculation préservatrice de diverses maladies parmi lesquelles le charbon et la rage, M. Pasteur, disons nous, a imaginé de faire usage de la porcelaine dégourdie pour la filtration des eaux impures, et ses

essais ont été couronnés du succès le plus éclatant. Depuis longtemps, déjà, M. Pasteur avait indiqué l'ébullition et le filtrage des eaux au travers de la porcelaine dégourdie comme les moyens les plus efficaces et les plus infaillibles, à la portée de tout le monde, pour la destruction des cryptogames, bactéries, microbes et vibrions de toute nature contenus dans les eaux.

En maintenant, pendant quelque temps, les liquides et les viandes à la température de l'ébullition, M. Pasteur a démontré que par cette simple opération, on est assuré d'avoir tué tous les germes infectants, jusque et y compris la dangereuse *trychine* de la viande de porc qui fait encore aujourd'hui des ravages mortels au milieu des populations allemandes se nourrissant de chair de porc crue.



Aérefiltre Mallié pour le filtrage des eaux, d'après les théories de M. Pasteur.

#### LA FOSSE A PURIN DE LA TERRE

Par toutes les impuretés qu'elle reçoit des fleuves, on peut donc, au point de vue réaliste, considérer la mer comme la véritable fosse à purin de la terre. Et si l'eau pure prend naissance à la surface de la mer, c'est aussi le vaste sein de la mer qui la reçoit avec toutes les souillures qu'elle a contractées dans son

long voyage terrestre. Toutes les impuretés dont l'eau n'a pu se dépouiller en route, la mer les recueille et en tire un merveilleux parti :

Des *matières organiques*, elle nourrit les animaux et les végétaux dont elle entretient la vie. Depuis l'humble anémone de mer jusqu'à la colossale baleine.

Les *minéraux*, elle les classe à sa façon, par grosseur et par densité, suivant les lois que lui impose la nature. Elle en comble ses fonds ; elle crée de nouvelles couches sous marines.

Quant aux *sels dissous* par les eaux, elle leur fait subir des transformations chimiques qui les précipitent sur les minéraux déposés, et c'est avec ce ciment qu'elle agglomère les sédiments qu'un cataclysme futur peut soulever un jour au-dessus de son niveau. Sous l'influence de la chaleur et de la lumière solaire, ces sédiments nouveaux seront, comme leurs prédécesseurs envahis par la vie végétale et la vie animale.

Nous verrons plus loin, quand nous aurons décrit le phénomène des marées, comment la mer s'y prend pour construire de nouveaux terrains avec les matériaux qui lui sont fournis par les continents.

#### SALURE DE L'EAU DE MER

La masse des sels apportés dans la mer par les fleuves est insignifiante, si on la compare à la masse des sels qui y préexistent naturellement.

Tous ceux qui ont goûté de l'eau de mer savent parfaitement qu'elle a un goût fortement âcre et salé.

Les naufragés échappés aux sinistres maritimes font tous une description lamentable des souffrances inouïes qu'ils ont endurées, privés d'eau douce et mourant de soif au milieu de l'immensité des eaux de la mer.

Ce sont principalement le sel marin (sel de cuisine, chlorure

de sodium), les sels de magnésie, les iodures et les bromures qui dominent.

La régularité de cette salure peut être comparée à celle de la composition de l'air atmosphérique :

« L'eau de mer, dit M. de Lapparent, offre aux organismes un milieu remarquable par l'uniformité de sa composition :

« Si l'on excepte les contrées polaires, où l'eau douce résultant de la fusion des glaces vient surnager à la surface, et abaisse un peu la salure des nappes sous-jacentes, ou bien encore certaines mers intérieures, comme la mer Noire et la mer Baltique où l'apport en eau douce des grands fleuves est supérieur à ce qu'enlève l'évaporation, la composition de l'eau de mer est partout à peu près la même. »

D'où provient l'énorme quantité de sels dissous dans les eaux de mer ?

Les géologues s'accordent, à *supposer* que les eaux qui entouraient primitivement à l'état de vapeur, le globe terrestre, incomplètement refroidi, se sont précipitées en se condensant, sur la terre, à l'époque de son refroidissement, et l'ont débarrassée de tous les sels répandus à sa surface. Elles se sont chargées de ces sels en les dissolvant et les ont entraînés avec elles dans les parties basses du globe qu'elles occupent aujourd'hui.

En résumé les sels de la mer proviendraient du lessivage de la terre à une température voisine de celle de l'ébullition.

Quoiqu'il en soit, il est un fait certain, c'est que la mer est une source inépuisable de sel dit *marin*, condiment indispensable à la nourriture et à la santé de l'homme. On sait en effet que pendant le siège de Metz en 1870, la privation de sel a été une des principales causes des nombreuses maladies contractées par nos troupes.

Dans le voyage d'exploration que fit, vers 1880, le capitaine Gallieni (aujourd'hui colonel) au royaume de Ségou, sur le haut Niger, à l'est de Saint-Louis-du-Sénégal, cet officier