plus haut, la présence dans l'eau et qui, d'après Plagge et Proskauer, est très facile à reconnaître au milieu des autres bactéries à sa forme et à ses mouvements, et le bacille typhique qu'une technique spéciale de culture permet de distinguer avec certitude des microbes saprophytes qui l'entourent.

5° **Filtration de l'eau. Appareils à filtrer.** Il est dans bien des cas nécessaire de débarrasser l'eau d'alimentation des impuretés qu'elle tient en suspension. Nous avons déjà parlé de la filtration en grand ou filtration centrale qui se fait dans plusieurs villes par les soins de l'Administration dans les réservoirs même, avant de distribuer l'eau aux habitants. La filtration au moyen d'appareils installés à domicile est souvent appelée à compléter cete première opération et est encore plus utile dans les localités qui n'ont pas recours à la filtration centrale et dont l'eau ne présente pas des garanties suffisantes de pureté.

Les appareils à filtrer l'eau sont fort nombreux et diffèrent les uns des autres, soit par leur disposition, soit par la nature de la substance filtrante ; mais, quelle que soit la variété de ces appareils, ils reposent tous ou à peu près tous sur le même principe : faire traverser à l'eau une couche plus ou moins épaisse de substance poreuse, de façon à ce que celle-ci retienne au passage les matières en suspension. Plus les pores seront fins, plus l'épaisseur de la couche filtrante sera considérable, plus la filtration sera efficace. On cherche à réaliser en somme, au moyen de procédés artificiels, la filtration naturelle qui se fait, comme nous l'avons vu, dans les profondeurs du sol. Les principales substances auxquelles on a eu recours sont le charbon animal et végétal, le sable et le gravier, le grès, le fer spongieux, la poussière de coke, les tissus divers, l'argile, la chaux etc., etc. Certaines de ces substances ont non seulement une action mécanique, mais aussi une action chimique sur les matières en dissolution. Le charbon par exemple, absorbe les gaz et une partie des matières organiques.

Un filtre très primitif, mais très facile à établir et qui peut rendre de grands services aux troupes en campagne pour corriger l'insalubrité de l'eau, consiste à faire passer l'eau à travers des couches alternatives de sable, de cailloux fins et de charbon placés dans un tonneau. C'est du reste de cette façon que sont constitués la plupart des filtres de ménage.

Autrefois on se contentait de demander à un filtre de débarrasser l'eau des impuretés visibles à l'œil nu et à la rendre claire et limpide. Depuis qu'on sait que l'eau peut être le véhicule de germes pathogènes, on est plus exigeant. Le filtre idéal serait celui qui retiendrait tous les microbes et fournirait une eau absolument stérile. C'est dans cette voie que se sont engagés depuis quelque temps les inventeurs, et c'est d'après le nombre des bactéries qui restent dans l'eau après sa filtration qu'on doit juger de la valeur pratique d'un filtre.

Des expériences nombreuses ont été faites à ce sujet par Frankland et par Chamberland.

D'après le premier de ces observateurs, le charbon, le fer spongieux, la poussière de coke stérilisent dans les premiers temps de leur emploi les liquides qui les traversent, mais plus tard (ceci est vrai pour le charbon surtout), ils laissent passer les microbes qui finissent même par devenir plus abondants après la filtration

fournit une eau absolument stérile. Un des inconvénients de ce filtre, c'est qu'il ne pouvait être au début employé que dans les villes fournissant l'eau sous pression. Une pression de 1 à 4 atmosphères était nécessaire en effet pour faire passer le liquide à travers la porcelaine. Depuis quelque temps les fabricants ont mis en vente des appareils permettant de filtrer l'eau sans pression et pouvant par suite s'appliquer à la campagne et dans les villages.

En Allemagne, on se sert beaucoup de filtres d'amiante, ou d'amiante et d'argile comprimée, qui auraient aussi la propriété de retenir les germes.

C'est sur le même principe qu'est fondé le *filtre Maignen*. Ce filtre, qui aurait, d'après l'inventeur, le double avantage de retenir à la fois les matières en suspension (poussières et micro-organismes et les matières dissoutes, se compose essentiellement d'une chemise d'amiante sur laquelle est étendue une couche pulvérulente de charbon animal, dit *carbo-calcis*, débarrassé des phosphates qu'il contient par l'acide chlorhydrique, puis calciné après ébullition dans l'eau de chaux.

VII. — Boissons fermentées en général.

De tous temps et dans tous les pays on a fait usage de boissons fermentées, et l'énumération de toutes les substances auxquelles on a eu recours pour fabriquer ces boissons serait fort longue. Quelle que soit leur provenance, elles doivent presque toutes leurs propriétés à l'alcool qu'elles contiennent. Il est donc indispensable de faire précéder leur étude de celle des effets physiologiques et pathologiques de cette substance.

Effets physiologiques de l'alcool. — Pris à doses modérées et suffisamment diluées, il agit comme stimulant général.

Introduit dans l'estomac, il irrite la muqueuse et augmente l'acidité du suc gastrique. Il est rapidement absorbé par l'intestin et passe dans le foie, et de là dans la circulation générale. C'est sur le système nerveux que se manifestent tout d'abord ses effets. Il active la circulation et la respiration et produit une excitation générale passagère se traduisant par un sentiment d'accroissement de force musculaire et intellectuelle.

Une fois dans la circulation générale, que devient l'alcool? Sous quelle forme est-il éliminé de l'organisme? Il est peu de questions qui aient donné lieu à de plus vives controverses. Il semblait admis sans conteste autrefois qu'il était rapidement brûlé dans l'organisme, et transformé en acide carbonique et en eau. C'était la théorie soutenue par Bouchardat et Sandras, et Liebig faisait de l'alcool le type de l'aliment respiratoire.

Les recherches de Lallemand, Perrin et Duroy ont montré que cette théorie était beaucoup trop absolue et ont prouvé que l'alcool est, en partie du moins, éliminé en nature et ne fait que traverser l'organisme sans subir de modifications. Ces expérimentateurs semblent cependant avoir été trop loin en soutenant que tout l'alcool absorbé était rendu tel quel, et les recherches plus récentes d'Anstié ont établi que la plus grande portion est transformée et éliminée par les poumons sous forme d'aldéhyde et d'acide acétique.

Suivant Anstié, la quantité d'alcool qui peut être détruite dans l'économie, et au delà de laquelle il passe

inaltéré dans les urines serait environ de 40, c. c. 8 par jour. Ce chiffre ne représente naturellement qu'une moyenne, car la tolérance de l'organisme pour l'alcool est très variable suivant l'âge, le sexe, les susceptibilités individuelles, l'état de vacuité ou de plénitude de l'estomac.

Il est en général mal supporté par les enfants, par les femmes, et par les individus nerveux chez lesquels les moindres doses provoquent d'habitude des bouffées de chaleur, des congestions des parties supérieures. Beaucoup plus rapidement absorbé lorsque l'estomac est vide, il agit ainsi à doses massives sur le système nerveux et provoque plus vite et à doses moindres les accidents de l'alcoolisme ; d'où en partie les effets pernicieux des boissons alcooliques prises à jeun, à titre d'apéritif.

Les récentes recherches n'ont pas modifié moins profondément les idées anciennes au sujet de l'action calorifique de l'alcool. Elles ont établi en effet d'une façon incontestable que, pris à certaines doses, loin d'être un agent de calorification, il est un puissant antithermique. Il diminue les oxydations intra-organiques, ainsi que la sécrétion d'urée, et cette action, qui a été utilisée par la thérapeutique dans le traitement des phlegmasies et des pyrexies, serait la conséquence, suivant Dujardin-Beaumetz, de la destruction de l'oxyhémoglobine des globules sanguins.

Tout était-il erroné dans l'opinion ancienne relativement au pouvoir réchauffant de l'alcool à doses faibles ? N'a-t-il aucune action calorigène ? La physiologie ne donne pas de réponses bien précises à cette question. Dans les expériences la température est à peine modifiée et l'exhalation de CO^2 est très légèrement diminuée. D'un autre côté tous les voyageurs s'accordent à dire que les effets des boissons alcooliques sont loin d'être favorables lorsqu'il s'agit de lutter contre les froids des régions polaires. Les guides des Alpes et les baigneurs des bains de mer, après en avoir constaté la fâcheuse influence, s'en abstiennent généralement.

Les expériences de Parkes semblent prouver que ses effets sur le travail musculaire ne sont pas meilleurs. A doses modérées, son influence est nulle ; à fortes doses il diminue la contractilité du muscle.

Il ne faudrait pas toutefois exagérer la nocuité de l'alcool, comme tendraient à le faire quelques médecins, et nier que dans certains cas il ne puisse rendre, à doses modérées, de réels services. Il est incontestable que chez les individus fatigués, épuisés, il relève momentanément les forces et qu'il peut à un moment donné être une précieuse ressource. Tous les jours en médecine nous utilisons ses vertus réconfortantes et stimulantes que tous ceux qui en ont fait usage ont pu constater sur eux-mêmes. C'est même ce sentiment de bien-être ressenti au début de son emploi qui constitue un vrai danger pour la santé publique ; car il contribue en partie à entraîner dans la voie de l'alcoolisme l'ouvrier surmené par le travail et réparant insuffisamment ses pertes par l'alimentation.

Intoxication alcoolique aiguë et chronique. — Quand il est pris à hautes doses, il provoque les accidents aigus qui constituent l'ivresse. Si cet abus est longtemps prolongé, il détermine des désordres et des lésions graves et chroniques de tous les organes, désordres et lésions dont l'ensemble constitue l'alcoolisme.

Ivresse. — L'ivresse, que nous ne nous arrêterons pas

à décrire, consiste, comme chacun le sait, en une excitation du système nerveux qui ne tarde pas à dégénérer en véritable incoordination des mouvements et en une incohérence des idées, à une période plus avancée, en une abolition des fonctions nerveuses: anesthésie, paralysie, coma.

Intoxication chronique. — Alcoolisme. — Les troubles et les lésions observés dans l'alcoolisme sont les conséquences immédiates de l'action physiologique de l'alcool dont nous venons de décrire les principaux traits. L'irritation passagère de la muqueuse gastrique dégénère en véritable catarrhe chronique de l'estomac. L'irritation provoquée par le passage de l'alcool dans les ramuscules de la veine-porte donne lieu à de la périphlébite hépatique, *cirrhose des buveurs.* Les mêmes lésions s'observent sur les reins chargés d'éliminer l'alcool non brûlé. L'alcool n'exerce pas une influence moins nocive sur le système artériel, dégénérescence graisseuse du cœur, athérome etc. etc. Mais les troubles, sinon les plus graves, du moins les plus constants et les plus connus sont ceux de l'innervation : paralysies générales, anesthésies, tremblements, convulsions épileptiformes, troubles intellectuels, hallucinations.

Comme le dit Bouchardat, l'alcoolisme est la cause la plus puissante d'aliénation mentale, de suicides et de crimes.

La statistique de Baer, de Berlin, prouve que la proportion des décès par les maladies les plus diverses, affections du cerveau, tuberculose, pneumonie, affections rénales et cardiaques est beaucoup plus élevée chez les personnes employées à la fabrication et à la

vente des boissons spiritueuses que dans le reste de la population.

L'influence que l'alcoolisme a sur la durée de la vie moyenne est du reste si bien établie que les compagnies anglaises d'assurances sur la vie, se basant sur les résultats fournis par leurs tables statistiques, accordent des conditions plus avantageuses, lorsque l'assurance est contractée par un individu faisant partie des sociétés de tempérance et mettant en pratique leurs principes.

Ce n'est pas seulement sur l'individu qu'agit l'alcoolisme ; c'est aussi sur la descendance. Il est une *tare héréditaire.* L'alcoolique engendre des enfants prédisposés à toutes les affections nerveuses, convulsions, méningite, épilepsie, idiotie ; ce sont eux qui forment la plus large part du groupe des *dégénérés.* A la Salpétrière, les trois quarts des enfants épileptiques proviennent de parents alcooliques.

Consommation des boissons alcooliques en France. — *Progrès de l'alcoolisme. — Ses causes. — Moyens d'y remédier.* — Autrefois lorsque le vin était la boisson habituelle de toutes les classes de la population, et cela est encore vrai dans les pays où l'on cultive la vigne, on connaissait l'ivrognerie, mais on n'avait guère l'occasion d'observer le véritable alcoolisme avec ses désastreux effets sur l'individu et sa descendance. L'ivrogne de profession, on en rencontre encore de nombreux types aujourd'hui dans les campagnes, s'enivrait plus ou moins souvent, de cette ivresse particulière au vin, bruyante, tapageuse ; mais l'ivresse dissipée, ni la santé, ni l'intelligence ne sont trop troublées, et le

buveur arrive souvent à un âge avancé, à moins qu'il ne soit emporté par quelque pneumonie contractée pendant ses moments d'ivresse, ou par quelque affection cardiaque, très fréquente chez eux.

L'alcoolisme est une maladie pour ainsi dire moderne; il fait tous les jours plus de victimes dans les classes populaires des grandes villes, et le nombre des individus admis pour cette cause dans les asiles d'aliénés augmente sans cesse.

Cette question du développement de l'alcoolisme et des caractères inquiétants qu'il présente a pris depuis quelque temps une importance énorme, et les sociétés savantes, non moins que les pouvoirs publics, se préoccupent de l'extension de ce mal qui menace de devenir un danger social.

Ces progrès sont dus à deux causes principales : d'abord à l'augmentation de la consommation des boissons alcooliques mises à la portée de toutes les bourses par les progrès de la chimie industrielle, ensuite à la nature des alcools consommés.

La France n'est pas, de beaucoup s'en faut, le pays où l'on consomme le plus d'alcool. Sa moyenne a été en 1881 de 3 lit. 80 par tête et par an, alors qu'en 1870 (et la proportion a certainement augmenté depuis), la consommation annuelle a été en Angleterre de 6 litres par habitant, aux États-Unis de 8 lit. 5, en Suède et en Russie de 10 litres, en Prusse et en Suède de 7 litres. Cette infériorité, ou mieux cette supériorité, notre pays la doit surtout à la faible consommation qui se fait de liqueurs alcooliques dans les pays où la vigne est cultivée, et où le vin, malgré les ravages du phylloxéra, continue à être la boisson préférée des classes populaires. Dans les départements du Nord, la consommation atteint presque celle des pays voisins. La carte dressée par Lunier met bien le fait en évidence. C'est à partir d'une ligne allant de l'Alsace à l'embouchure de la Loire, la ligne marquant la limite septentrionale de la culture de la vigne, que l'alcoolisme exerce surtout ses ravages.

Il n'en est pas moins vrai que la consommation d'alcool augmente d'une façon inquiétante dans notre pays, surtout parmi les ouvriers des grandes villes. Elle a triplé en 30 ans, et de 1874 à 1885 elle s'est élevée de moitié.

De plus, notre race paraît avoir une tolérance bien moindre pour les alcooliques que les races du Nord.

Le bureau fédéral de statistique suisse, dans l'enquête faite par lui, a remarqué qu'il a suffi d'une consommation d'alcool relativement faible, comparée à celle des autres pays, pour produire des perturbations sensibles dans la vie individuelle, comme dans la vie sociale.

Mais une cause qui a eu une influence au moins aussi grande sur l'aggravation des accidents déterminés par l'abus de ces boissons, c'est le changement qui s'est opéré depuis quelques années dans la nature et la composition des alcools livrés à la consommation.

Il y a 40 ans, l'alcool de vin était à peu près seul utilisé. La production était en 1850, de 8 à 900,000 hectolitres, soit pour la consommation intérieure, soit pour l'exportation. Aujourd'hui la France consomme 1500,000 hectolitres d'alcool, dans lesquels les alcools de vin n'entrent que pour 60,000 environ, Or, les travaux de Dujardin-Beaumetz et d'Audiguié ont montré que la

toxicité des divers alcools était loin d'être la même, qu'elle croissait avec leur formule atomique, et que ceux dont le poids moléculaire était le plus élevé, *les alcools* dits *supérieurs*, étaient les plus nocifs. Tandis que dans l'eau-de-vie de vin, c'est l'alcool éthylique qui domine, dans les eaux-de-vie de grains et de pommes de terre, ce sont les alcools supérieurs, alcools propylique, butylique, amylique.

Il ne faudrait pas croire cependant que tous les alcools livrés par l'industrie, et provenant de la distillation des betteraves, des grains ou autres substances que le vin, sont dangereux exclusivement en raison même de leur provenance. Ils le sont surtout par les impuretés qu'ils contiennent trop souvent, surtout dans les premières et dernières parties de la distillation. Dans les produits du début, auxquels on a donné le nom d'*alcools de tête* existent surtout les éthers, les aldéhydes. Les *alcools de queue*, c'est-à-dire les produits de la fin de la distillation, contiennent les alcools supérieurs, amylique, propylique, isobutylique et les bases. L'*alcool de cœur*, au contraire, celui qui s'écoule des appareils au milieu de la distillation, est de l'alcool éthylique presque pur.

Malheureusement la plupart des petites usines et des distilleries agricoles ne possèdent pas des appareils de rectification permettant de séparer ces divers produits, et ce sont les alcools de cette provenance qui, en raison de leur bas prix, entrent pour la plus large part dans la composition des liqueurs livrées aux classes populaires.

Quels sont les moyens d'arrêter la progression de l'alcoolisme, de remédier aux dangers dont tous les gouvernements se préoccupent à si juste titre ?

Les sociétés de tempérance, si fort en honneur en

Angleterre et en Amérique, et qui ont produit dans ces pays, paraît-il, de bons résultats, ne s'accommodent guère à nos mœurs et à nos habitudes et, tout en souhaitant leur voir prendre un plus grand développement, on peut craindre que de longtemps elles ne puissent exercer une action efficace que dans une limite assez restreinte. Aussi s'accorde-t-on en général à demander à une réforme de la législation existante les moyens de combattre le mal.

Il s'agit d'atteindre deux buts, d'une part restreindre la consommation de l'alcool, d'autre part empêcher la vente d'alcools de mauvaise qualité et particulièrement malfaisants.

A cet effet la Commission nommée en 1887 pour s'occuper de cette grave question propose les mesures suivantes :

1° Élever les droits sur l'alcool et dégrever en même temps les boissons fermentées dites hygiéniques ; le vin, le cidre, la bière.

2° Exiger la vérification de tous les alcools livrés à la consommation et réprimer sévèrement l'addition à toutes les liqueurs ou boissons d'alcools impurs.

3° Empêcher enfin la multiplication des cabarets et débits de boissons dont le nombre ne cesse de s'accroître, soit en rétablissant l'autorisation préalable, soit en élevant le prix des licences, et punir par la fermeture de leurs boutiques les détaillants qui se rendent complices de l'ivresse de leurs clients, en les poussant à boire outre mesure.

La reconstitution de nos vignobles, qui est déjà en si bonne voie, aidera aussi dans une large mesure, nous l'espérons, à cette œuvre de salut public, en rendant

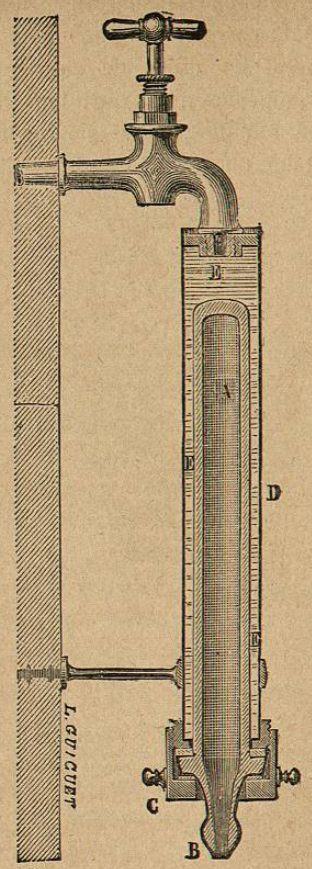

Fig. 34. — Filtre CHAMBERLAND.

A. Cylindre creux (bougie) en porcelaine dégourdie à travers lequel filtre l'eau arrivée sous pression dans le réservoir E. — C. Ajutage à fermeture hermétique pouvant se dévisser à volonté pour le nettoyage de la bougie. — B. Sortie de l'eau pure.

qu'avant. Ce phénomène singulier tient à ce que le charbon animal, par suite du phosphate de chaux qu'il contient, devient un milieu de culture très favorable aux micro-organismes qui y pullulent rapidement. De pareils filtres, loin d'être une sauvegarde, deviennent alors un véritable danger.

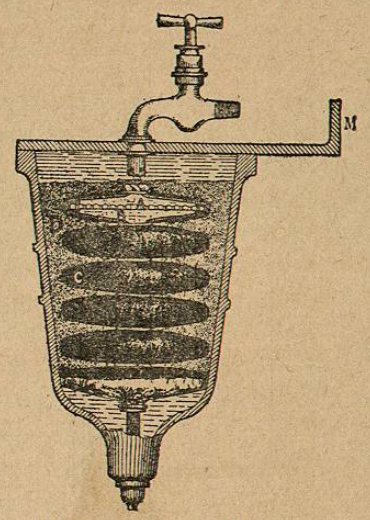

Fig. 35. — Filtre MAIGNEN.

A. Disque en grès perforé pour soutenir les éléments du filtre. — B. Eau filtrée. — C. Éléments du filtre recouverts de *carbo-calcis* en poudre. — D. *Carbo-calcis* en grains.

Chamberland, se fondant sur les résultats obtenus dans le laboratoire Pasteur, a employé pour la construction du filtre qui porte son nom la porcelaine dégourdie. Si celle-ci ne présente aucune fissure et si on a soin de la nettoyer de temps en temps, le filtre