

SÉANCE MENSUELLE DU 31 JUILLET 1894.

Présidence de **M. Jottrand**, Président.

Correspondance.

MM. *E. Van den Broeck*, *X. Stainier* et *Moulán* s'excusent de ne pouvoir assister à la séance.

M. *E. Cuvelier* fait hommage à la bibliothèque de la Société de son « Précis du cours de géologie de l'École d'application ».

M. le *Président*, au nom de la Société, félicite et remercie vivement M. *Cuvelier* au sujet de l'intéressant travail qu'il vient de terminer. (*Applaudissements.*)

M. *Moulán* annonce que, partant pour la Roumanie, il compte assister, en passant, au Congrès d'Hygiène qui doit se tenir à Buda-Pesth du 1^{er} au 9 septembre prochain, et dans lequel il sera question d'hydrologie. M. *Moulán* demande en même temps d'être nommé délégué de la Société auprès du Congrès.

Cette délégation est accordée à l'unanimité.

M. *Pergens* annonce l'envoi de plusieurs travaux sur les Bryozoaires, réclamant quatre nouvelles planches pour figuration d'espèces nouvelles. M. *Pergens* s'offre à prendre à sa charge le dessin de l'une des planches et demande que la Société lui accorde les autres. (*Adopté.*)

M. *Lafitte*, Ingénieur à Fourmies, remercie pour sa nomination de membre effectif de la Société.

Dons et envois reçus. (*Abstraction faite des Périodiques ordinaires.*)

1° De la part des auteurs :

1855 **Bertrand (M.)**. *Études dans les Alpes françaises*. Extr. in-8°, 94 pages, 4 planches. Paris, 1894.

1856 **Ca.yeux (L.)**. *Les preuves de l'existence d'organismes dans le terrain précambrien. Première note sur les Radiolaires précambriens*. Extr. in-8°, 31 pages, 1 pl. Paris, 1894.

1857 *Comptes-rendus des séances de la Commission permanente de l'Association géodésique internationale réunie à Genève du 12 au 18 septembre 1893*. 1 vol. in-4°, 194 pages, 21 pl. Berlin, 1894.

- 1858 **Cuvelier (E.)**. *Précis du cours de Géologie de l'École d'application, texte et planches*. 1 vol. in-8° et 1 vol. in-plano, Gand, 1894.
- 1859 **Issel (A.)** et **Agamennone (G.)**. *Intorno al fenomeni sismici osservati nell' Isola di Fante durante il 1893*. Extr. in-fol. 202 pages, 1 pl., Roma, 1894.
- 1860 **Jones Rupert**. *On the Rhætic and some Liassic Ostracoda of Britain*. Extr. in-8°, 15 pages, 1 pl. London, 1894.
- 1861 **Lotti (B.)**. *Sulle apofisi della massa granitica del monte Capanne nell roccie sedimentarie eoceniche presso Fetovnia nell' isola d'Elba*. Extr. in-8°, 21 pages, 1 pl. Roma, 1894.
- 1862 **Sandberger (F. v.)**. *Zinckenit von Cinque valle im Val Sugana (Südtirol)*. Extr. in-8°, 1 page. Würzburg, 1893.
- 1863 — *Ueber krystallisirte Hüttenproducte*. Extr. in-8°, 2 pages, Würzburg, 1893.
- 1864 — *Zanclodon im obersten Keuper Unterfrankens*. Extr. in-8°, 2 pages. Würzburg, 1894.
- 1865 — *Ueber die Gerölle des Buntsandsteins, besonders jenes des nördlichen Schwarzwaldes und deren Herkunft*. Extr. in-8°, 5 pages, Würzburg, 1894.
- 1866 — *Ueber Dolerit von Djedda bei Mekka*. Extr. in-8°, 1 page, Würzburg, 1894.
- 1867 — *Ueber die Erzlagerstätte von Goldkronach bei Berneck, im Fichtelgebirge*. Extr. in-8°, 18 pages. München, 1894.

2° Extraits des publications de la Société.

- 1868 **Andreas Meyer (F.)**. *Les travaux d'eau de la ville hanséatique libre de Hambourg en général, et les installations de filtrage, exécutées de 1891 à 1893 en particulier*. (Bibliographie) 3 ex.
- 1869 **Prestwich**. *Sur les preuves d'une submersion de l'Europe occidentale et des côtes de la Méditerranée à la fin de la période glaciaire et ayant précédé immédiatement la période néolithique ou récente*. (Bibliographie) 2 ex.
- 1870 *Procès-Verbal de la Séance de Géologie appliquée du 6 mars 1894*. 2 ex.
- 1871 **Rutot (A.)**. *Aperçu sur la Géologie de la Côte belge*. 2 ex.
- 1872 **Walin**. *Étude sur le régime hydrologique, sur l'importance et la nature des eaux dans les terrains calcaires du Condroz et de l'Entre-Sambre-et-Meuse*. (2 ex.)

Élection de nouveaux membres.

Est élu membre effectif, par le vote unanime de l'Assemblée :

M. Henri SQUILBIN, 8 Avenue des Arts, à Anvers.

Communications des membres.

1^o L. DOLLO. — **Les Céphalopodes fossiles.**

Pour satisfaire au désir exprimé par M. le Président, l'auteur résume l'état actuel de nos connaissances sur les Céphalopodes fossiles.

2^o M. A RUTOT. — **Observations le long du littoral belge.**

M. Rutot signale quelques observations nouvelles qu'il a faites au cours des études qu'il continue le long du littoral belge. Il montre la progression toujours plus grande du nombre des grès paniseliens sur la plage, à mesure qu'on s'approche des bouches de l'Escaut, puis leur disparition un peu avant d'arriver à l'embouchure du Zwyn. Il donne quelques détails sur l'état actuel de l'embouchure du Zwyn, depuis sa fermeture artificielle, au moyen d'une digue, en 1878; enfin il fait part de ses observations au sujet de l'abondance de la nappe aquifère des dunes, de son déversement dans la mer à marée basse et de l'influence de ce déversement sur les annélides peuplant l'estran.

Enfin il signale la régularité et la continuité du lit à *Scrobicularia compressa* de la base de l'argile des Polders inférieure.

Ces observations figureront dans le travail que M. Rutot prépare sur la géologie du littoral.

3^o M. STORMS. — **Troisième note sur les poissons du terrain Rupélien.**

En l'absence de M. Storms, M. Dollo présente un résumé de sa communication, dont l'impression est votée aux *Mémoires*.

4^o M. ED. PERGENS. — **Bryozoaires des Marnes de Buda.**

Le *Secrétaire* annonce la présentation du travail de M. Pergens, signalé dans la correspondance. L'Assemblée vote l'impression du travail et des planches qui l'accompagnent.

BIBLIOGRAPHIE

Micro-organisms in Water by Percy Frankland and Mrs Percy Frankland. — London, Longmans, Green and Co, 1894.

Les auteurs de ce livre sont mari et femme et leurs deux noms figurent *ex æquo* à la première page. Pour des ouvrages de science appliquée, nécessitant la pratique constante du laboratoire, le fait ne se produit jamais dans les pays de langue latine; l'épouse s'élève tout

au plus au rang de secrétaire anonyme du savant son mari. En Angleterre, au contraire, le cas, sans être très fréquent, n'est pas si absolument une exception. Il y a bien certainement là une manifestation typique de la différence des races.

Le nom de Frankland est connu depuis longtemps dans la science hydrologique. Le père du bactériologiste jouit, dans sa verte vieillesse, de la légitime considération que lui ont valu des travaux de premier ordre sur la chimie de l'eau. Membre de la fameuse « Royal Commission » d'il y a vingt-cinq ans pour la pollution des rivières, il a créé un procédé pour le dosage des matières organiques par la combustion en tube du résidu solide et le dosage du carbone et de l'azote : une des premières tentatives pour faire la distinction si importante au point de vue hygiénique de l'origine animale ou végétale des matières organiques. Le fait qu'il a lancé son fils dans la bactériologie, si peu cultivée en Angleterre, prouve qu'il a une conception nette des besoins actuels tels qu'ils résultent du progrès de la science.

L'ouvrage de M. Guichard, dont il a été rendu compte précédemment et le livre de Frankland sont arrivés par le même courrier et j'ai lu le même jour les deux préfaces. Le hasard a de ces rapprochements. La préface française promettait plus que ne tenait le livre et les époux Frankland tiennent plus qu'ils ne promettent.

Il y a une trentaine d'années, la confection d'un traité complet et « exhaustif » pour employer un néologisme utile, demandait un labeur presque surhumain et des conditions favorables, difficiles à réaliser. Il fallait avoir une bibliothèque coûteuse, le temps de lire de nombreuses revues, pour en extraire les articles concernant la question spéciale. Il faut bien reconnaître que la tâche a été considérablement allégée par les *Centralblatter*, où sont renseignés tous les travaux de quelque importance et dont les tables systématiques, classées par ordre de matières, donnent pour la plupart des sujets la bibliographie toute faite. Tel est surtout le cas pour le *Centralblatt für Bakteriologie*, fait avec beaucoup de soin et de méthode et qui constitue, avec la *Zeitschrift für Hygiene*, une mine où nos auteurs ont largement puisé. Mais cette facilité même peut devenir parfois un inconvénient, les auteurs ne se donnant plus la tâche de fureter, de réunir par échange ou par des relations personnelles les brochures et mémoires d'autres savants. Des choses utiles peuvent ainsi passer inaperçues; nous croyons pouvoir signaler à M. Frankland le procédé de coloration des appendices ciliaires, du laboratoire de bactériologie de l'Université de Gand; c'est une application, aux microbes, d'une modification du procédé à l'argent de Golgi, qui a donné de si splendides résultats en

neurologie. La coloration des cils par la méthode de Loeffler est une opération des plus délicates et assez chanceuse; la méthode du professeur van Ermengem est incomparablement plus pratique et plus sûre. Décrite dans les publications particulières du laboratoire de Gand, elle n'a pas attiré l'attention autant qu'elle le méritait; la publicité a été trop restreinte et l'on ne peut raisonnablement faire un reproche aux auteurs anglais de ne pas l'avoir connue. Pour la prochaine édition, qui ne peut tarder, il y aurait lieu à notre avis d'insister sur le procédé van Ermengem.

M. et M^{me} Frankland ont fait plus qu'une simple compilation. Le livre décèle partout, à chaque page, le travail personnel, l'expérience acquise dans le laboratoire; on voit que les méthodes décrites ne sont pas simplement un résumé du mémoire original, mais qu'elles ont été essayées. Certains détails, infimes en apparence, sont en réalité de la plus haute portée pratique. Nous citerons comme exemple le fait de la préparation de la gélatine ordinaire, qui, lorsqu'elle a été très exactement neutralisée, a une tendance à reprendre une certaine acidité, sous l'influence de la lumière, paraît-il. Or, il nous est arrivé personnellement de faire avec de la gélatine assez vieille, des cultures de choléra nostras, qui se sont développées comme du choléra asiatique typique, auquel on se serait certainement trompé, si des cultures de contrôle avec du vrai choléra asiatique dans la même gélatine n'avaient donné des résultats aberrants et attiré ainsi l'attention. Une erreur de détermination de ce genre pourrait avoir des effets déplorables, en faisant décréter des mesures de quarantaine, etc.

Le premier chapitre traite de la stérilisation et de la préparation des milieux de culture, le second, de la coloration et de l'examen microscopique des organismes. Il débute par quelques renseignements généraux sur l'action des divers colorants, d'après leur composition chimique. C'est là à notre avis une chose si utile, que nous recommanderions pour une nouvelle édition un peu plus de détails encore, en vue surtout de ceux qui, la plupart du temps, sont amenés à s'occuper de la bactériologie, c'est-à-dire les médecins. La chimie n'est pas toujours leur fort et surtout la chimie si compliquée des couleurs d'aniline; aussi n'est-il pas rare de voir essayer des réactifs qui sont contre-indiqués par leur composition; pour beaucoup de bactériologistes, le choix des couleurs est purement empirique et, pour comprendre combien cela est regrettable, il suffit de rappeler avec M. Frankland, que les couleurs sont des *réactifs*.

L'examen de l'eau pour les micro-organismes forme le sujet du troisième chapitre. Nous trouvons décrits ici la méthode ordinaire de

Koch, les plaques de Petri, les tubes roulés d'Esmarch, — la méthode de Miquel, que les auteurs déconseillent avec raison au point de vue général, tout en reconnaissant qu'elle peut rendre des services à l'occasion, — un paragraphe intéressant sur l'examen des eaux au point de vue spécial de la brasserie. On voit, par cette énumération, le caractère pratique du livre.

Après les méthodes, les résultats. Nous avons, dans le chapitre IV, de nombreuses analyses de diverses eaux : neige, glace, grêle, pluie, rivières, lacs, puits, sources, océans. La difficulté était ici, non de réunir des renseignements, mais d'en écarter. Les exemples sont choisis de façon que chacun d'eux enseigne en outre un fait nouveau. Ainsi les moyennes mensuelles pour la Tamise, la Lea (toutes deux près de Londres), la Seine, la Marne et l'Ourcq (Miquel) font ressortir l'augmentation du nombre de microbes en *hiver*. L'influence de la sédimentation est nettement indiquée par les analyses au lac de Havel, près de Berlin, et du lac de Zurich. Et ainsi de suite pour plusieurs autres questions, comme la pollution des rivières par leur traversée des villes, leur autopurification, l'effet de la stagnation de l'eau dans les puits, etc. Les auteurs atteignent en réalité un triple but : d'abord, ils donnent des chiffres, ils arrivent à quelques principes généraux découlant des faits et ils décrivent sommairement un certain nombre de villes au point de vue de leurs installations d'eau. A la fin de ce chapitre, un résumé aphoristique était tout indiqué : il brille par son absence.

La purification des eaux pour l'alimentation est le titre d'un chapitre de 100 pages. Il est de loin le plus important au point de vue pratique. Les 700.000 mètres cubes consommés chaque jour à Londres, et dont plus des neuf dixièmes sont filtrés au sable, constituent un admirable matériel d'études, que M. Frankland a utilisé avec talent. Comme dans le chapitre précédent, les exemples ne sont pas choisis au hasard, mais avec art, chacun d'eux présentant la question du filtrage au sable sous un aspect particulier. — Chez les ANGLAIS, on voit ce que peut la pratique empirique, l'intelligence de cette race de *foremen* (contre-maîtres) qui n'a pas son pareil dans le monde entier ; c'est le mécanicien qui est le chef et qui se préoccupe assez peu des microbes ; cependant les résultats sont hautement satisfaisants. — BERLIN est le contre-pied de Londres, et les usines des travaux d'eaux sont moins des installations industrielles, que des succursales du laboratoire d'hygiène. — ZURICH est cité comme exemple du filtrage d'une eau déjà remarquablement pure ; à ce propos, il est assez étonnant de ne pas voir mentionné l'accident

arrivé en mars 1884 où, en six semaines, 2 p. c. de la population ont été atteints par la fièvre typhoïde; le rapport bactériologique de Cramer est un des premiers travaux en date de ce genre. — Enfin KOENIGSBERG est donné comme exemple d'installation défectueuse.

Les remarquables expériences de l'état de Massachusetts reçoivent ici l'attention qu'elles méritent. Les travaux de Fraenkel (et non de Fraenkl, comme il est dit à la page 154 du livre) et Piefke sont également bien résumés; on sait qu'ils ont travaillé en grand avec du choléra et de la fièvre typhoïde; nous avons vu en 1889 ces installations au Stralauer Thor à Berlin et les précautions minutieuses indispensables pour éviter des accidents qui pourraient devenir des désastres : des milliers de kilos de chaux, répandus partout, assuraient la stérilisation; il serait bon de mentionner, ne fût-ce que par un mot, les difficultés de pareilles expériences pour éviter des imitations trop enthousiastes.

Le système d'épandage des eaux d'égout est étudié d'après les travaux de Miquel pour les champs d'irrigation de Gennevilliers; mais on sait que la méthode spéciale de Miquel ne permet pas de comparer ses chiffres avec les résultats des autres; c'est une remarque qu'il eut été bon de répéter.

Les filtres domestiques sont rapidement écartés; les auteurs ont eu raison de ne pas perdre leur temps à démontrer une vérité si bien connue; seuls les filtres Chamberland et Berkefeld sont l'objet d'un examen approfondi. Tout en reconnaissant la valeur de la « bougie Pasteur » Frankland relève, avec un peu de philosophie narquoise, semble-t-il, l'engouement irréfléchi dont ces appareils sont l'objet en France.

La sédimentation et la précipitation sont longuement étudiées : procédé à la chaux de Clarke, procédé Caillet et Huet, Rökner-Rothe, l'alun recommandé il y a deux ans par Babès et employé de toute antiquité. C'est là pour M. Frankland un sujet de prédilection, dont il s'est occupé à plusieurs reprises depuis 1855; aussi la question est-elle étudiée avec soin et cette partie du chapitre a-t-elle plutôt les allures d'un mémoire détaillé, que d'un résumé pour un traité.

La même remarque s'applique au chapitre IX, sur l'action bactéricide de la lumière. Nous avons ici un de ces « Zusammenfassende Berichte » des Allemands, donnant l'analyse complète de nombreux mémoires dans leur ordre historique et comme conclusion, un excellent résumé des résultats acquis et de la position actuelle de la question. C'est de propos délibéré que les auteurs ont donné un peu plus d'extension à ce projet, jusqu'à en faire un chapitre spécial, car

ils le disent dans leur préface. Leur justification nous semble résider dans le fait que cet exposé complet n'avait pas encore été écrit et que la question a une grande importance pratique, par exemple pour savoir s'il faut construire des réservoirs et des filtres voûtés ou à ciel ouvert. Au point de vue bactériologique, les filtres à air libre valent mieux ; la couverture est un luxe inutile, excepté comme protection contre la gelée dans les climats très froids.

Nous devons remonter maintenant au chapitre VI, sur la multiplication des micro-organismes. Les renseignements sont nombreux et intéressants, mais nous n'avons pas bien pu démêler l'ordre logique qui a présidé à l'exposition du sujet ; rien de ce qui est essentiel n'est passé sous silence, mais les faits sont mentionnés quelque peu au hasard de la rédaction. Ici encore, il eût été bon de faire ressortir, dans un résumé final, avec indication des pages, des principes comme celui de la multiplication rapide des micro-organismes dans les premières heures après le prélèvement de l'échantillon, — la concurrence vitale qui s'exerce entre les diverses espèces et qui, dans certains cas, amène la prédominance presque exclusive de quelques espèces, — la nature diverse de ces espèces d'après les conditions de température, — l'influence du libre accès de l'air, — et surtout le fait important, sur lequel d'ailleurs les auteurs insistent avec raison, que les eaux les plus pures permettent mieux la pullulation que les eaux impures, phénomène rapproché par Miquel de la vaccination.

Le même chapitre renferme des paragraphes sur les eaux gazeuses, l'influence du froid et de l'agitation. Tout cela est à lire et de la plus haute importance pratique.

Deux chapitres sont consacrés à la question fondamentale des bactéries pathogènes dans l'eau. Le chapitre VII donne, outre les méthodes de détection spéciale pour le typhus et le choléra, une méthode pour le charbon (page 283) basée sur la résistance des spores à des températures de 50° à 90°, ce qui écarte les bactéries liquéfiantes. L'utilité de cette recherche est clairement démontrée par les faits cités à la page 261 d'après un travail de Diatroptoff dans les *Annales de l'Institut Pasteur* : une ferme dans le sud de la Russie est décimée par le charbon, on trouve le charbon dans un puits alimentant un des pacages, on ferme ce puits et le charbon disparaît.

Le chapitre VIII traite de la vitalité des microbes pathogènes et serait peut-être mieux en sa place avant le chapitre relatif aux modes de recherches, qui n'en est, en bonne logique, qu'un appendice technique. Les nombreux travaux sur la persistance des microbes pathogènes dans les eaux ordinaires se divisent par leur résultat en

deux groupes bien distincts : pour les uns, ces microbes disparaissent en peu de jours, — pour les autres ils résistent des semaines et des mois, — ce qui impliquerait une certaine contradiction. Mais tout s'explique quand on considère que les résultats de la première série ont été obtenus avec des eaux non stérilisés, ceux de la seconde avec des eaux dont les micro-organismes préexistants avaient été écartés. Le fait se résume donc à une question de concurrence vitale et c'est ce que les auteurs ont soin de faire ressortir, dans le résumé qui, cette fois, termine leur chapitre. Ceci nous paraît de la dernière importance en ce qu'on pourrait peut-être débarrasser un réservoir d'eau des microbes pathogènes par l'introduction d'autres espèces inoffensives, comme on se défait des souris par un chat.

Un appendice de 130 pages donne la description de tous les microbes qui ont été trouvés dans les eaux. La détermination des espèces est à l'heure actuelle un vrai casse-tête, *a bewildering task*, disent nos auteurs dans leur préface. Et ils n'ont que trop raison ! Ce qui a fait le plus grand tort à l'utilisation de la bactériologie pour le jugement des eaux potables, ce sont les difficultés presque insurmontables d'une analyse *qualitative* ; sans parler de la besogne considérable, l'absence d'une flore bactériologique des eaux ne permettait pas à un travailleur ordinaire de s'y reconnaître. Le catalogue de Frankland comble donc une lacune, pour employer le cliché traditionnel, mais qui ne s'est jamais mieux trouvé en situation. Il n'en est pas moins destiné à devenir rapidement incomplet, car on découvre pour ainsi dire chaque jour des formes nouvelles.

Nous avons signalé quelques travaux que les auteurs n'ont pas mentionnés ; il serait facile d'en citer d'autres. Le procédé de purification au fer, employé à Anvers où, malgré des difficultés spéciales, il donne d'excellents résultats, avait, semble-t-il, sa place marquée dans le chapitre sur le filtrage. Le *Crenothrix Kuhniana*, l'algue ferrugineuse qui a donné tant de mal à Berlin et surtout à Rotterdam, méritait plus qu'une simple mention dans la liste des espèces ; les auteurs connaissent certainement le beau travail de Hugo de Vries sur la faune de la distribution d'eau de Rotterdam. Le mémoire de MM. Sugg et Remy, au laboratoire de bactériologie de l'université de Gand est ce qu'on a fait de plus complet pour l'identification du bacille typhique et sa distinction des formes très voisines avec lesquelles on pourrait le confondre et avec lesquelles on l'a bien probablement déjà confondu. Nous n'avons rien trouvé au sujet des nombres limites ou maxima, ni sur l'interprétation des résultats des analyses pour juger de la potabilité d'une eau ; il se commet, de la meilleure foi du monde, d'étranges

abus dans ces jugements et l'opinion autorisée de Frankland sur cette question serait souvent utile à citer. Enfin, dans la partie systématique, pour faciliter la détermination des espèces, on pourrait avec avantage augmenter le nombre des figures; le livre de Crookshank avec ses belles chromolithographies, nous a gâté sous ce rapport et l'ouvrage actuel nous a quelque peu déçu.

Ces remarques sont faites, non pas pour la stérile satisfaction de critiquer, mais dans le but de rendre l'ouvrage, pour la prochaine édition, plus utile encore à tous ceux dont il va devenir le vade-mecum et qui sont tous ceux qui ont à s'occuper, à un titre quelconque, de la question des eaux. Elles ne visent, du reste pour la plupart, qu'à compléter des points d'importance secondaire. Il n'en est pas tout à fait de même pour la question de méthode, sur laquelle nous reviendrons tout à l'heure. Enfin, au point de vue matériel, la qualité supérieure du papier et de l'impression, l'élégance du cartonnage, tout cela ne compense pas à nos yeux un horrible défaut : le livre n'est pas rogné! Je sais bien qu'à notre époque de décadence, et surtout pour les bibliophiles, la suprême beauté pour un livre consiste à avoir les bords accidentés; mais le bibliophile est l'opprobre de l'humanité et conserve ses livres pour qu'on ne les lise pas. Tous ceux qui travaillent ont été induits en péché de colère par ces pages aux dentelures imbriquées, échappant par paquets aux doigts impatients et qu'il faut tourner une à une en mouillant le pouce. On devrait donner du bâton aux éditeurs qui font de pareilles choses.

M. et M^{me} Frankland ont produit un livre utile et nécessaire. Dans cette époque de publication à outrance, c'est le plus bel éloge que l'on puisse faire. Ils connaissent leur sujet et ils l'exposent avec la lucidité et l'esprit pratique de leur race. Un professor-doctor allemand eût été plus théorique, plus complet et plus long; un auteur français, plus méthodique, avec une table des matières mieux agencée. Mais nous n'aurions pas eu un livre meilleur; il faudrait pouvoir combiner toutes ces qualités, réparties par la nature sur des peuples différents. Pourtant, pour une nouvelle édition, nous généraliserions le système des résumés à la fin de chaque chapitre, comme cela a été fait, et si bien fait, pour les chapitres VIII et IX et une partie du chapitre V. Une recette des plus simples pour être méthodique, c'est de numéroter les paragraphes, de façon que chaque numéro corresponde à un renseignement, condensable en une seule phrase. Que les auteurs essaient ce système : leur ouvrage deviendra le code de la bactériologie des eaux.

M. et M^{me} Frankland seraient en droit de se plaindre, qu'après nous

avoir tant donné, nous ne sommes pas encore satisfaits. C'est le propre de la nature humaine, surtout dans les sciences, de vouloir toujours davantage. Nos exigences sont en réalité un hommage, en ce qu'elles montrent ce dont nous les croyons capables. C'est aux riches seuls qu'on est en droit de beaucoup demander.

AD. K.

D^r Edm. GUINOCHE. — **Les eaux d'alimentation. Épuration, filtration, stérilisation.** — 1 volume de l'*Encyclopédie de chimie industrielle*, de la librairie J.-B. Baillièrre et fils. Paris, 1894.

Cet ouvrage a été publié dans la même collection que l'ouvrage de M. Guichard, dont il a été question précédemment, et a paru peu de temps après. M. Guichard avait principalement en vue les emplois industriels de l'eau et a considéré la question plus spécialement au point de vue chimique; mais il a fait des incursions dans le domaine de l'hygiène, incursions qui, comme nous l'avons vu, n'ont pas toujours été heureuses. M. Guinochet, en sa qualité de médecin, a donné le pas à cette question d'hygiène et il a serré son sujet de plus près. Son livre comprend trois chapitres : I. Généralités; II. Filtration centrale; III. Filtration domestique; IV. Stérilisation par la chaleur.

L'introduction, de neuf pages, donne un résumé des diverses opinions qui ont successivement eu cours dans la science. « Tout » d'abord, on ne reconnaissait la pureté d'une eau qu'à ses caractères » *organoleptiques* : pas d'odeur, une saveur nulle ou agréable, et de » la limpidité. Il est à remarquer que ce caractère de la limpidité de » l'eau, comme indice de sa pureté, qui a été noté par les premiers » observateurs, est précisément celui qui préoccupe le plus aujourd'hui les hygiénistes; il est vrai que nous entendons ce terme dans » un sens infiniment plus précis que les anciens; il ne s'agit plus d'une » limpidité facile à constater à la simple vue, mais d'une absence de » tout corps solide, même microscopique. » — La deuxième période est le règne incontesté de la chimie; les notions, d'abord assez vagues, deviennent de plus en plus précises et l'auteur admet « que de » l'ensemble des documents accumulés, on a pu tirer des données *pré-* » *cises* sur la composition chimique d'une eau potable, et que l'on sait » aujourd'hui quelles proportions des diverses substances sont nuisibles, et quelles proportions sont, au contraire, nécessaires... » « L'analyse chimique a aussi conduit depuis longtemps les hygiénistes » à indiquer la limite au delà de laquelle la teneur en matières organiques rend cette eau inacceptable pour l'alimentation publique ». — Enfin, la troisième période est caractérisée par l'invasion de la

notion microbienne, due au « génie de Pasteur », ce qui est parfaitement exact; mais nous nous permettrons de compléter en mentionnant aussi Koch. N'y a-t-il pas de la puérité à ne pas reconnaître ce qui est pourtant si évident, que l'examen bactériologique des eaux n'a pu se répandre dans la pratique courante, que grâce à la méthode de Koch? Sommes-nous donc condamnés, pour de longues années encore, à rencontrer dans les meilleures publications françaises (et l'ouvrage de M. Guinochet est au moins très bon) les manifestations de ce chauvinisme ridicule? Et puisque nous sommes sur ce chapitre, signalons encore une phrase malheureuse à la page 286, à propos des filtres Chamberland et Berkefeld, que l'auteur compare entre eux avec beaucoup d'impartialité : « ... les filtres Berkefeld vantés par Kubler (est-ce parce qu'ils sont d'origine allemande? ». Notre humble avis est que les savants devraient laisser cela aux politiciens et au journalisme de bas étage.

Dans le cours de ce résumé introductif, naturellement fort succinct, l'auteur a réussi à mettre en évidence les questions les plus essentielles et pour chacune d'elles, il se livre à quelques observations critiques et nous donne son opinion personnelle. Il en est de même du chapitre I, *généralités*, dont en bonne logique l'Introduction, telle que l'auteur l'a conçue, devrait faire partie. Pour notre part, nous aimons bien cette attitude; quand on a la prétention d'écrire un livre, c'est évidemment parce qu'on se croit compétent; on a donc une opinion sur les diverses questions, et dès lors, il n'y a pas de raisons pour ne pas la dire, naturellement avec les arguments à l'appui. Si par hasard cette opinion est conforme avec celle du lecteur, l'auteur ne peut qu'y gagner; car le lecteur se trouve flatté par cette concordance de vues et est d'autant plus porté à des éloges qu'en louant le livre il rend un hommage indirect à sa propre perspicacité. L'inverse n'est pas davantage à redouter, car le lecteur ne manquera pas de rétorquer les arguments, et dans le silence de son cabinet, il est bien certain que la victoire lui restera.

Nous sommes reconnaissant à M. Guinochet de nous avoir procuré ce double plaisir. Ses généralités sur l'épuration des eaux sont pour une grande partie un résumé d'un mémoire de Duclaux sur les filtres à sable, leur mécanisme physique d'attraction moléculaire, leur mécanisme chimique d'occlusion et de combustion, ces dernières actions encore très vaguement connues. Mais ses conclusions sont personnelles :

« En résumé, on voit qu'il n'y a pas, en pratique, d'appareil parfait, c'est-à-dire donnant à coup sûr et indéfiniment, avec une dépense en rapport avec le résultat à obtenir, une eau absolument

» limpide, de saveur agréable, de composition chimique convenable,
 » ne contenant en dissolution aucune substance nuisible, et privée de
 » toute espèce de microbes.

» Mais alors, le problème est donc absolument impossible à résoudre?
 » Je crois que oui, si on veut l'obtenir avec un appareil unique;
 » et je pense, par contre, qu'on peut approcher du résultat, en ne
 » demandant à chaque appareil que ce qu'il peut donner.

» Voici d'ailleurs comment on pourrait entendre l'ensemble des
 » installations destinées à alimenter une ville d'eau pure.

» Tout d'abord, autant que cela est possible, se procurer de l'eau
 » naturellement pure, l'eau de source étant considérée comme la
 » meilleure; c'est là une donnée si bien proclamée par tout le monde
 » que la répéter constitue presque une banalité. On connaît les sacrifices
 » faits par la Ville de Paris pour introduire chez elle l'eau de
 » source.

» Dans le cas où il est impossible de se procurer de l'eau de source,
 » soit à cause des dépenses trop considérables, soit même à cause
 » d'une impossibilité matérielle, et si l'on est obligé, par exemple,
 » d'utiliser une eau de rivière, purifier cette eau de façon à la débarrasser
 » des matières organiques en dissolution et à détruire les
 » microbes qui y sont contenus, puis, comme corollaire, la filtrer.

» Enfin, que l'eau soit naturellement pure, ou qu'elle ait été préalablement
 » purifiée, il faudra toujours en arriver à la filtrer à la sortie
 » des robinets de consommation. En effet, il est bien difficile de ne
 » rien laisser échapper dans les grandes installations d'épuration et de
 » filtration, et l'eau de source la plus pure elle-même contient des
 » particules en suspension. »

On voit explicitement admis, dans ces conclusions, la possibilité pratique d'utiliser les eaux de rivière et, dans le cours du chapitre, l'auteur avait dit que le fer semble être le meilleur purificateur pour la précipitation des matières organiques. Or, s'il est en France un dogme solidement établi et maintenu par la puissance de hautes influences, c'est précisément la thèse contraire; on ne jure que par les eaux de source et on décore du nom de sources, la réapparition à l'air libre de rivières après un cours souterrain. C'est notamment le cas pour l'Avre, que la Ville de Paris vient d'amener à grands frais et précisément l'exemple de Paris, cité par l'auteur, n'est pas aussi probant qu'il le croit. C'est le seul ouvrage français où la question ait été examinée avec une telle indépendance d'esprit et un heureux équilibre entre les exigences de la théorie et les inéluctables nécessités de la pratique. Les théoriciens absolutistes, en disqualifiant en bloc l'alimen-

tation par les rivières, en n'admettant pas l'efficacité du filtrage, font beaucoup de mal, car les municipalités qui voudraient introduire le filtrage hésitent à entamer des travaux coûteux qu'on leur dit inutiles, et comme elles ne peuvent pas faire des sources là où il n'y en a pas, les choses restent dans l'état, au grand détriment de l'hygiène. Dans la situation présente des esprits en France, l'ouvrage de M. Guinochet est un heureux symptôme et peut faire beaucoup de bien.

Les protagonistes de l'eau de source quand même ne pourront pas accuser l'auteur d'être, dans ses exigences, d'une modération excessive. En effet, il demande tout simplement la stérilité absolue de l'eau et la réduction des matières organiques à un titre qu'il ne précise pas. Nous avons quelques mots à dire sur chacun de ces points.

Peut-on raisonnablement espérer en arriver à l'élimination complète des microbes ? Et si on croit que non, est-on justifié à poser cette condition d'une façon si absolue ? Il est assez difficile de démêler l'opinion personnelle de l'auteur, car il n'est pas toujours aussi catégorique qu'on pourrait le croire d'après ce que nous avons cité. Il dit quelque part que la stérilité absolue est *l'idéal*, dont on doit chercher à se rapprocher ; mais notre auteur ignore-t-il que l'absolu n'est pas de ce monde ? Ailleurs, il cite une opinion du D^r Vallin, qui demande le renouvellement du filtre, parce que des 1281 microbes présents dans l'eau telle quelle, il en passe... DEUX ! (page 17). Dans les pages qu'il consacre aux filtres à sable, revient souvent la même idée que tous les microbes ne sont pas éliminés et s'il se montre un partisan convaincu du système Anderson d'épuration par le fer, c'est qu'il admet la destruction des microbes par le métal et il dit à la page 110 « que, « à la sortie des cylindres rotatifs, l'eau ne contient pour ainsi dire plus de microbes, » (les mots soulignés le sont dans le texte). C'est en effet l'opinion qui a été soutenue dans le temps par Bischof, Edw. Franckland, Ogston ; les expériences de Percy Frankland et de Babès, également mentionnées par l'auteur, tendent en effet à démontrer l'effet stérilisant d'un long contact avec le fer ; mais des nombreuses analyses que j'ai faites, il résulte à toute évidence qu'à la sortie des cylindres, le nombre des microbes n'a pas diminué. Somme toute, l'auteur semble ballotté entre les bons effets incontestables d'un filtrage au sable, qu'il s'est donné la peine d'examiner d'une façon moins sommaire que la plupart de ses compatriotes, et les influences de l'opinion régnante.

Il est assez étrange de ne pas trouver un mot sur les méthodes analytiques, d'autant plus que l'auteur, Pharmacien en chef de l'Hôpital de la Charité, doit être compétent dans cette question. Nous sommes tentés de voir dans cette omission une preuve de bon sens. Les

ouvrages techniques sur l'analyse des eaux sont nombreux, et les détails écourtés auxquels on doit se restreindre, dans un livre comme celui-ci, sont inutiles pour les spécialistes, insuffisants pour ceux qui ne sont pas au courant et dangereux quand cette dernière catégorie de lecteurs essaie de s'en servir pour faire des analyses par eux-mêmes. Mais l'auteur aurait pu sans inconvénient donner un chapitre sur l'interprétation des résultats analytiques, d'autant plus qu'en beaucoup de pays et aussi, croyons-nous, en France, existe cette singularité de séparer le travail d'analyse et l'interprétation des résultats : le chimiste se borne à donner ses chiffres et le médecin doit prononcer sur la valeur de l'eau au point de vue de sa potabilité. Un ouvrage écrit surtout au point de vue de l'hygiène, aurait donc fait chose utile en traitant cette question. En outre, il nous aurait beaucoup intéressé de connaître un peu par le menu les faits qui portent l'auteur à considérer comme tranchées toutes ces questions relatives à l'influence physiologique des matières contenues dans les eaux naturelles, d'autant plus que nous croyons la science encore très peu avancée sur ce point ; nous connaissons beaucoup d'affirmations, très contradictoires, pas un seul fait réellement établi. Surtout les ptomaines dans l'eau, question sur laquelle l'auteur revient incidemment à diverses reprises et avec beaucoup d'insistance, nous semble encore arriérée à tel point, que l'on ne sait même pas déceler ces substances. Leur attribuer un rôle quelconque dans l'agenèse des maladies est, dans l'état actuel de la science, au moins prématuré ; et rien ne prouve que ce rôle ne soit pas peut-être même avantageux ; les recherches de Miquel ont démontré que les eaux pures de source donnent lieu à une pullulation plus rapide de certains microbes que les eaux moins pures ; et l'immunité relative dont jouissent les citadins pour la fièvre typhoïde pourrait bien être un cas de vaccination par suite de la nature spéciale de l'eau. Mais tout cela est beaucoup trop vague, beaucoup trop hypothétique pour être présenté au lecteur comme une chose certaine.

Ce chapitre sur les généralités résume le livre tout entier ; les autres chapitres ne sont plus que le développement descriptif des divers procédés. Ces généralités sont écrites dans un style simple et coulant, plutôt le style agréable d'un article de vulgarisation de la *Revue des Deux Mondes* par exemple, que d'un traité. La rédaction a été faite au courant de la plume, mais l'auteur possédait bien son sujet et l'avait mûri au préalable par la réflexion.

Nous ne pouvons entrer dans l'examen détaillé des autres chapitres ; les installations de Berlin et de Londres sont décrites d'une façon sommaire, assez exacte ; le procédé au fer Anderson, dont l'auteur est

un partisan enthousiaste, a été l'objet de sa part d'un examen personnel à Boulogne-sur-Seine. Il donne aussi une description détaillée des travaux d'eau de Southampton, qui sont la plus vaste application du procédé à la chaux de Clarke, pour adoucir les eaux calcaires. On voit que les exemples ont été choisis avec intelligence; l'auteur ne s'est pas borné à copier ce qui se trouve dans les autres traités, il a puisé dans les revues d'ingénieur. En général, il a fait preuve d'un bon esprit critique; mais quand on ne peut pas faire une enquête personnelle, voir par soi-même (et alors il faudrait faire un tour d'Europe avant d'écrire un livre) quelques légères erreurs d'appréciation sont inévitables. Notre situation personnelle nous met bien à l'aise pour déclarer que, à notre avis, l'auteur surtaxe la valeur du procédé au fer, procédé excellent, mais pas absolument parfait pourtant. En outre, nous ne croyons pas qu'il soit juste de prendre comme argument contre les filtres à sable les travaux d'eau de Koenigsberg, dont les installations sont précisément citées par P. Frankland, dans le récent ouvrage que nous examinions tantôt, comme type de fonctionnement défectueux.

Une soixantaine de pages sont consacrées à l'étude du filtre Chamberland, et l'auteur nous donne les résultats de ses travaux personnels. Nous avons déjà dit que cette étude comparative du filtre Chamberland et de son compétiteur allemand, le Berkefeld, est très complète et très impartiale; les deux filtres peuvent donner de l'eau stérile, mais au bout d'un certain temps, les microbes passent, par prolifération, à travers les pores de la paroi; le filtre Chamberland semble plus sûr, mais son débit est tellement faible, que, à tout prendre, nous préférons le Berkefeld. Il va sans dire que tel n'est pas l'avis de M. Guinochet, mais nous reconnaissons que la question est douteuse.

En quelques endroits, il y a des erreurs de plume. C'est ainsi que nous lisons à la page 104, que « l'ammoniaque libre, l'acide nitreux et une grande partie de l'acide nitrique sont brûlés ». En outre, nous soupçonnons fort notre auteur d'avoir une écriture de médecin et d'être très peu calligraphe, à en juger par la façon dont les typographes ont arrangé certains noms propres; c'est ainsi que Fol et Dunant sont devenus *Pol* et *Dumont* (page 34) et le nom de M. Boutan, le distingué ingénieur de la Société générale des Eaux, est devenu *Boutin* (page 111).

En résumé, l'ouvrage de M. Guinochet laisse une impression satisfaisante; l'auteur a pu s'affranchir jusqu'à un certain point de l'oppression des idées théoriques régnantes, et une connaissance plus intime avec la pratique montrera bien certainement, à un esprit ouvert, comme le sien, ce qu'il peut y avoir encore d'outré dans certaines exigences. Les questions sont bien étudiées, les divers arguments exposés

clairement et avec une entière bonne foi. La question de l'eau est à la mode, et une question est à la mode lorsque le public ordinaire en parle sans la connaître. Cela se voit non seulement aux articles de journaux, mais trop souvent aux volumes qui inondent actuellement la littérature hydrologique. C'est un phénomène reconfortant que de trouver, au milieu de ce déluge, une œuvre sérieuse.

AD. K.
