

G. A. F. MOLENGRAAFF (D^r), Plantage, Middellaan, 88, à Amsterdam.

Sam WIENER, Avocat, Conseiller provincial, 8, boulevard de l'Astronomie, à Bruxelles.

2^o *membre associé régnicole* :

M. HAUWAERT, Architecte, à Vilvorde.

Communications du Bureau.

M. *le Président* annonce que le Bureau, après réception de divers envois, lettres, documents, cartes, etc., de MM. Josef Zervas, à New-York, et de M. Donni Zervas, à Tokio (Japon), propose d'attribuer à ces zélés correspondants les deux places encore vacantes que comporte notre groupe d'associés étrangers, actuellement au nombre de vingt trois.

L'Assemblée ratifie unanimement cette proposition et par conséquent élit en qualité de

Membres associés étrangers :

MM. le D^r Josef ZERVAS, 566, Park Avenue, à New-York.

Donni ZERVAS, 19, Ginza Sanhome, à Tokio (Japon).

M. *le Secrétaire* donne connaissance de la nouvelle circulaire, envoyée à la Société par le Ministre du Commerce et de l'Industrie de France, relativement à l'organisation du Congrès international d'Hydrologie et de Climatologie à Paris, en octobre 1889. Il serait à désirer que notre Société participât activement à ce Congrès.

M. *Verstraeten* propose de déléguer le Président de la Section d'Hydrologie. Il est d'autant plus important pour la Société d'être représentée au Congrès, que les Français et nous, semblons avoir une manière bien différente de comprendre et d'appliquer l'Hydrologie, et, en même temps, nous pourrions acquérir des lumières nouvelles, et faire connaître et apprécier notre manière de voir.

M. *le Président* accepte de faire partie de la délégation de la Société, mais il croit que la formation de cette délégation serait actuellement prématurée. Il suffirait, pour le moment, de décider que la Société sera officiellement représentée au Congrès d'Hydrologie et de remettre la nomination des délégués à plus tard. — *Adopté.*

Communications des membres.

1^o AD. KEMNA. **Purification des eaux par la méthode Anderson.**

Essais pour la distribution d'Ostende.

M. A. Kemna fait sous ce titre une conférence très développée, qu'il accompagne d'expériences de laboratoire.

La communication fait suite à un travail de M. l'Ingénieur Van Mierlo, paru dans nos Bulletins et relatif à l'examen des divers projets de distribution d'eau d'Ostende.

Parmi les projets présentés, il en est un qui consisterait à distribuer les eaux du canal de Bruges, à Jabbeke, après purification par le fer.

Ce procédé de purification est appliqué aux eaux d'Anvers et M. *Kemna*, en sa qualité de chimiste de la Société des Eaux de cette ville, a eu l'occasion de l'étudier dans tous ses détails. Il a également été chargé de suivre, par des analyses hebdomadaires, les essais de Jabbeke.

L'idée première du procédé réside dans l'observation, faite souvent par les marins, lors de voyages au long cours, de la purification et de la conservation prolongée de l'eau douce emmagasinée dans des récipients en fer.

Depuis une trentaine d'années, on a appliqué le fer métallique dans les filtres domestiques de Bischof, avec un succès marqué, tant au point de vue chimique qu'au point de vue hygiénique.

Les capitalistes anglais qui avaient été obligés de reprendre l'affaire d'Anvers constatèrent que les eaux de la Nèthe, désignées par l'acte de concession, ne pouvaient rivaliser avec les eaux de puits et, après des essais préliminaires en grand pendant trois mois, on adopta le système Bischof au fer spongieux.

Ce système fonctionna parfaitement pendant quelque temps, mais, par suite même de leur action purifiante, les filtres à fer s'obstruaient. Après des tentatives de tout genre pour ramener la perméabilité, M. Anderson, membre du Conseil de l'Institution des Ingénieurs civils d'Angleterre, remplaça les filtres fixes par des cylindres tournants, traversés par un lent courant d'eau et contenant du fer métallique divisé. Ces « Revolvers » opèrent un brassage parfait et au bout de 3 1/2 à 5 minutes, du fer a été dissous et l'eau a pris la teinte verdâtre des sels ferreux. L'aérage transforme ces composés en oxyde ferrique insoluble, dont les gros flocons, se formant dans toute la masse liquide, produisent un véritable enrobage des particules en suspension et une clarification par collage. L'eau est ensuite passée à travers un filtre à sable, et l'oxyde qui se dépose à la surface en une couche colloïde, homogène, arrête tout, y compris les particules organisées.

Outre ces effets mécaniques, les réactions entre le fer peroxydé et les matières organiques ont pour effet de réduire de 40 à 50 p. c. la quantité de matières organiques, de 75 p. c. l'ammoniaque albuminoïde et de 100 p. c. (enlèvement total) l'ammoniaque libre.

Ces résultats, constants à Anvers, ont également été obtenus à Ostende. Malgré la qualité exceptionnellement mauvaise de l'eau du canal qui, par suite de circonstances extraordinaires, a dépassé toutes les prévisions, on a obtenu pendant tout l'été très sec de 1887, une eau claire, inodore et de bon goût. En fait, cette eau a été distribuée gratis par les soins de l'administration communale à une grande partie de la population, qui la buvait avec plaisir.

Quant aux résultats des analyses chimiques, l'eau purifiée s'est évidemment ressentie de la très forte contamination de la matière première ; elle n'a pas la composition d'une bonne eau ; mais les deux experts (M. Swarts, pour la ville d'Ostende ; M. Kemna, pour les constructeurs Easton et Anderson de Londres) ont conclu qu'elle était la moins mauvaise de celles que la ville pouvait se procurer sans des travaux exagérés et en quantité suffisante. M. Van Mierlo, dans sa communication à la Société de Géologie (1), demande si ce jugement est basé également sur la connaissance des eaux des dunes. M. Kemna répond : non, et c'est là une lacune de notre travail, l'administration communale d'Ostende n'ayant point soumis ces échantillons à notre analyse, persuadée, à tort ou à raison, que le drainage ne pouvait donner une quantité suffisante. Et pour la qualité chimique de l'eau des dunes, il rappelle les observations très sensées de M. Van den Broeck relatives à la faible profondeur du sable et à la proximité d'une couche de tourbe le long de nos côtes.

C'est à la Société belge de Géologie qu'incombe, à ce point de vue, la besogne sérieuse ; c'est à ses membres de déterminer, pour chaque formation géologique, la *composition normale* des eaux qui y sont contenues ; on formerait ainsi de nombreux types connus, dont la contamination sera alors facilement reconnaissable.

M. Kemna estime que le travail de M. Van Mierlo est encore intéressant à un autre point de vue. Le Congrès pharmaceutique de 1885 à Bruxelles a repris, malgré l'opposition des hydrologues belges et étrangers les plus compétents, la thèse abandonnée des *maxima généraux* à adopter dans les circonstances les plus différentes, et a stipulé ces maxima avec une sévérité que l'orateur considère comme exagérée. Aussi, personne n'a suivi les prescriptions de ce Congrès. M. Van Mierlo est le premier qui en ait fait une application complète et sans restrictions ; et il arrive à condamner, pour un léger excès de chlore, une eau voisine des côtes de la mer.

(1) CH. VAN MIERLO. — *Distribution d'eau potable à Ostende ; examen comparatif de divers projets*. Bull. Soc. belge Géol. Tome II, 1888. Mém. p. 248.

Le chlorure de sodium n'étant pas nocif par lui-même, n'a d'autre importance que de renseigner dans certains cas une contamination par de l'urine. Mais pour les eaux d'Ostende, l'origine du chlore étant connue, les chiffres de l'analyse perdent toute signification. M. Kemna considère le raisonnement de M. Van Mierlo comme une réduction à l'absurde de la thèse du Congrès. Cette thèse est à rejeter.

M. Kemna avait rapporté un « revolver » de laboratoire, mû au moyen d'une turbine; des échantillons préparés quelques heures avant la séance ont permis de suivre, par les variations du vert au rouge, les progrès de l'oxydation. L'eau des égouts de Bruxelles, diluée au cinquième, a été purifiée et filtrée pendant la séance et a donné une eau limpide, claire et absolument inodore.

Des échantillons des diverses formes de fer employé dans le « revolver » ainsi que l'eau de la Nèthe, avant et après purification et des eaux de la Senne, de la Dyle, etc., étaient exposés.

M. *Verstraeten* désire quelques renseignements au sujet du coût du traitement des eaux de rivière par le procédé au fer; quel serait le prix de revient du mètre cube d'eau filtrée? En consultant un travail publié par M. E. Devonshire sur le traitement des eaux par le fer, il a vu que le coût était évalué, au total, à 0^c,67 par mètre cube. Or, le système du drainage ordinaire, tel qu'il est pratiqué à Bruxelles, par exemple, donne l'eau au prix de 4 à 5 centimes au mètre cube. Le chiffre de 0^c,67 et qui semble bien bas, peut-il être pris en sérieuse considération?

M. *Kemna* répond que le prix de 0^c,67 est basé sur l'exploitation à Anvers depuis sept ans; mais il est exagéré en ce sens que des installations construites de prime-abord en vue de l'emploi des « Revolvers » réduiraient la dépense peut-être de un tiers.

M. *Van Scherpenzeel Thim*, reprenant la théorie de l'action du fer, demande si toutes les eaux peuvent s'améliorer sensiblement par la méthode suivie pour Anvers.

M. *Kemna* répond qu'une condition indispensable, pour obtenir une épuration entièrement satisfaisante par l'action du fer, réside dans la présence d'acide carbonique dans l'eau à épurer. Il se forme des carbonates ferreux solubles.

M. *Van Scherpenzeel Thim* constate que la présence de l'acide carbonique est donc un facteur important de l'opération et il demande si l'on sait quelle est la quantité d'acide carbonique nécessaire pour que l'action du fer soit réellement efficace.

M. *Kemna* ne croit pas que la dose d'acide carbonique ait été calculée, mais l'effet de cet acide a été constaté. Des eaux privées d'acide carbonique par l'ébullition ne se sont pas épurées, mais l'action se produisait si l'on injectait de l'acide carbonique.

Ce qui est certain, c'est que dans le cas où l'on ajoute de l'acide carbonique à une eau qui en contient déjà une faible proportion, on remarque que le dépôt clarifiant d'hydrate ferrique, résultant de l'action de l'air, est sensiblement plus abondant.

Les expériences vont, du reste, être continuées, on va essayer des injections d'air et d'acide carbonique, et il semble certain, dès maintenant, que l'épuration de toute eau devient possible par l'emploi de l'acide carbonique.

M. *Cocheteux* demande quel est l'effet du traitement au fer pour ce qui concerne la dureté de l'eau, c'est-à-dire son degré hydrotimétrique.

M. *Kemna* fait remarquer que l'eau de la Nèthe est peu chargée de calcaire ; après épuration elle marque 9 degrés hydrotimétriques.

Il a été remarqué qu'avec l'ancien filtre à fer proprement dit, la dureté diminuait en proportion considérable ; mais l'action des revolvers ne semble pas avoir beaucoup d'effet sur l'abaissement du degré hydrotimétrique.

M. *Verstraeten* dit que les eaux des citernes de Bruxelles titrent 6 degrés.

M. *Van de Vyvere* demande à M. *Kemna*, si les eaux d'Anvers ne contiennent pas de l'acide nitreux. Ces eaux, qu'il a analysées en 1885, étaient de médiocre qualité. L'acide nitreux lui paraît devoir être un produit constant de l'action réductrice du fer sur les nitrates.

M. *Kemna* estime que cette réduction partielle en acide nitreux est assez improbable, l'acide nitreux en présence d'un excès de corps réducteurs devant donner de l'ammoniaque, que les flocons de rouille vont totalement absorber — ou bien, en présence d'oxyde de fer, devant se réoxyder en nitrates. — Quant à la qualité des eaux en 1885, M. *Van de Vyvere* a raison. Le même fait s'est reproduit pendant quelques jours en 1886 et en 1887. On en a découvert la cause. Le tuyau qui amenait l'eau dans les appareils était le siège d'une abondante végétation de *Spongilla* ; il a suffi de tuer ces zoophytes au moyen de jets de vapeur pour écarter tous les inconvénients.

M. *Van de Vyvere* revient sur la question générale de la composition des eaux et sur les décisions prises à ce sujet par le Congrès pharmaceutique et chimique de 1885 ; il attache à la question des maxima une importance plus grande que M. *Kemna* paraît le faire. Contrairement à certaines affirmations, le Congrès de Vienne ne s'est pas occupé d'eux et n'a émis aucun vote. Il ne croit pas que le moment soit venu d'aborder cette intéressante question, qui pourra faire, plus tard, l'objet de discussions spéciales.

M. le *Président* croit en effet qu'il y a lieu de remettre à plus tard cette discussion, qui serait mieux à sa place à la Société de médecine publique, mais dont nous ne devons toutefois nullement nous désintéresser. Il remercie vivement M. Kemna de sa très intéressante communication, du soin qu'il a pris d'apporter à la séance les réductions des appareils utilisés en grand à Waelhem et il reconnaît l'importance que semble présenter le procédé au fer pour l'épuration des eaux de rivières en général. (*Applaudissements.*)

2^o M. le *Président* donne ensuite la parole à M. le Secrétaire pour la lecture d'un travail présenté par M. *Van de Vyvere* et figurant en second lieu à l'ordre du jour.

HISTORIQUE ET COMPOSITION DE L'EAU FERRUGINEUSE ET ARSENICALE DE DINANT

PAR

Ernest Van de Vyvere.

En 1873 l'eau fournie par le puits existant dans une tannerie appartenant au D^r Willieme et située à 100 mètres environ des rives de la Meuse, à Dinant, dans le quartier de l'Abattoir, était insuffisante pour les besoins du travail des peaux. Le propriétaire, aux fins d'en avoir un plus grand volume, fit creuser un second puits à une dizaine de mètres du puits existant.

Le terrain était de l'alluvion caillouteuse. Vers 30 pieds de profondeur, les galets devinrent plus nombreux et tout à coup une source, sous la forme de trois jets, se fit jour et émergea instantanément. Elle était très abondante; l'eau en était claire et limpide. On cessa les travaux et cette eau fut employée dans la tannerie. Elle provoqua les accidents dus à une eau ferrugineuse; les cuirs noircirent au point qu'on ne sut les utiliser.

Le D^r Willieme, frappé de ces inconvénients et convaincu qu'ils avaient pour origine un composé de fer, fit analyser l'eau par M. Gislain, pharmacien en chef de l'Hôpital militaire de Namur.

Ce praticien reconnut « que cette eau était excellente et renfermait les éléments qui constituent une bonne eau minérale. »

Il y constata la présence du fer (0 gr. 0,80 de bicarbonate de fer par litre) du manganèse et de l'arsenic. Il ne dosa point ces deux dernières substances. « Vous remarquerez, écrit M. Gislain au D^r Willieme, que malgré les lacunes de mon travail, le résultat de l'analyse ou plutôt de