

## SÉANCE DE SCIENCE APPLIQUÉE

DU 30 JUIN 1896.

Présidence de M. G. Jottrand.

La séance est ouverte à 8 h. 30.

### Correspondance.

MM. Lancaster, Dr Poskin, Dr Félix, Mourlon et Moulan font excuser leur absence.

### Dons et envois reçus.

1° De la part des auteurs :

- 2199 **Bittner (A.)**. *Dachsteinkalk und Hallstätter Kalk*. Extr. in-8°, 80 pages, Wien, 1896.
- 2200 **Boule (M.)**. *La Topographie glaciaire en Auvergne*. Extr. in-8°, 22 pages, 1 pl., Paris, 1896.
- 2201 — *Le Cadurcotherium*. Extr. in-4°, 4 pages, Paris, 1896.
- 2202 **Tackels (C.-J.)**. *Eau saine et air pur. — De l'eau potable*. Broch. in-8°, 75 pages, Bruxelles, 1896.
- 2203 *Uitkomst van het Onderzoek of de Schelpvisserij langs de Noordzeekust*. 1 vol. in-8°, 184 pages, 'Sgravenhage, 1896.
- 2204 **Van Ermengen**. *De la stérilisation des eaux par l'ozone*. Extr. in-8°, 35 pages.

2° Extraits des publications de la Société :

- 2205 **Chamberlin (T.-C.)**. *Les puits artésiens. — Considérations pratiques au sujet de leur établissement*. 2 exemplaires.
- 2206 **Delheid (Ed.)**. *Contribution paléontologique à l'étude de l'étage pliocène supérieur poederlien, à Anvers*. 2 exemplaires.

3° Périodiques nouveaux :

- 2207 **Indiana**. *Department of Geology and Natural Resources* 20<sup>th</sup> Annual Report, 1895.
- 2208 *Séminaire d'Histoire et de Géographie de l'Univ<sup>rsité</sup>. libre de Bruxelles*. Bibliographie de l'histoire de Belgique.
- 2209 *Annales des Mines de Belgique*. Bruxelles, 1<sup>re</sup> année, 1<sup>re</sup> livraisons.

### **Élection de nouveaux membres.**

M. le *Chanoine de Dorlodot*, Professeur à l'Université de Louvain, présenté par MM. Van den Broeck et Rutot, est élu membre effectif de la Société.

### **Fixation de la date de l'Excursion annuelle de 1896.**

M. le Président demande à l'assistance de bien vouloir faire connaître ses préférences au sujet de la date de l'excursion annuelle de la Société dans le Limbourg belge et hollandais et à Aix-la-Chapelle.

Un vote de l'Assemblée indique la dernière semaine d'août comme la plus convenable pour entreprendre l'excursion.

### **Délégation de la Société au Congrès d'Hydrologie de Clermont-Ferrand.**

MM. le *D<sup>r</sup> Félix, Lancaster*, et le *D<sup>r</sup> Poskin* sont nommés délégués de la Société. L'assemblée compte que M. le *D<sup>r</sup> Félix* voudra bien rédiger le compte rendu destiné à nos publications.

### **Communications du bureau.**

## **NOTICE NÉCROLOGIQUE SUR G. A. DAUBRÉE**

1<sup>o</sup> M. le *Président* lit l'article nécrologique suivant, consacré à la mémoire d'un de nos plus illustres membres honoraires : M. *Daubrée* :

Notre Société a à déplorer la mort récente d'un de ses membres les plus éminents, M. *Gabriel Auguste Daubrée*, mort le 29 mai dernier à Paris, dans sa 82<sup>e</sup> année. Vous connaissiez tous ce nom rendu illustre par des recherches originales, de tout premier ordre, poursuivies pendant plus de cinquante ans avec une persévérance et une méthode parfaites dans le domaine de la Géologie et de l'Hydrologie.

Permettez-moi de vous le faire connaître avec un peu plus de détails. M. *Daubrée* était né à Metz le 25 juin 1814. Il sortit de l'École polytechnique de Paris en 1834, pour entrer dans le corps des ingénieurs des mines. En 1839, il fut appelé à la chaire de minéralogie et de géologie que l'on venait d'instituer à la Faculté des sciences de Strasbourg et bientôt après à la direction des mines du département du Bas-Rhin; en 1861 il fut nommé membre de l'Institut et appelé à enseigner la géologie au Muséum d'Histoire naturelle de Paris comme successeur de *Cordier*, qui y professait depuis 1819; l'année suivante il en fut de même pour la minéralogie à l'École centrale des mines. Investi ensuite de la direction de cet important établissement et

nommé en 1872 inspecteur général des mines, il fut pensionné comme tel en 1884 en conservant le titre honorifique de ces fonctions.

Mais il ne se contentait pas d'administrer et d'enseigner. Pendant cette longue et utile carrière, il n'a cessé d'alimenter de ses notes et mémoires les revues scientifiques et surtout les Annales des Mines, les Comptes rendus de l'Académie des sciences et le Bulletin de la Société géologique de France, dont il fut deux fois le Président. En 1879 il rassembla et systématisa en deux volumes ceux de ces travaux qui avaient eu pour but de constituer la branche de la science qu'il avait baptisée lui-même du nom de *Géologie expérimentale*. Pendant 30 années, il s'était efforcé d'arriver à expliquer les phénomènes dont la géologie descriptive présente le tableau, au moyen d'expériences chimiques, physiques ou mécaniques reproduisant dans les laboratoires ce que les géologues voyaient dans la nature. L'origine des dépôts métallifères; celle des roches cristallines métamorphiques et éruptives; le mécanisme des volcans; le mode de formation des galets, du sable et du limon; le mécanisme des déformations et des cassures terrestres, telles que les failles et les formations congénères; l'origine de la schistosité; les effets de la chaleur développée au sein des roches par les actions mécaniques: tout cela est magistralement exposé dans ses études synthétiques de géologie expérimentale. Il les a terminées par un groupe de recherches spéciales sur les *météorites*, sur la *géologie sidérale*, comme il l'appelait, au service de laquelle il avait rassemblé au Muséum de Paris une collection unique, qui est un des bijoux de cet établissement. Il était heureux d'avoir contribué par ses travaux à démontrer l'unité de constitution de l'Univers.

Son deuxième grand ouvrage parut en 1887, en trois volumes: *Les Eaux souterraines aux époques anciennes*. L'étude du rôle qui leur revient dans l'origine et dans les modifications de la substance de l'écorce terrestre, remplissent un de ces tomes; les deux autres sont consacrés à l'étude des *Eaux souterraines à l'époque actuelle*, de leur régime, de leur température, de leur composition, au point de vue du rôle qui leur revient dans l'économie de l'écorce terrestre.

Les précédents travaux de Daubrée lui avaient montré le rôle immense qu'a joué l'eau dans la formation des matières, si variées de nature et d'aspect, dont se compose la croûte extérieure du petit astre à la surface duquel nous nous agitons parfois si furieusement. Il était tout naturel qu'il fit désormais de cet élément l'objet principal de ses recherches. « A mesure, avait-il dit, qu'on approfondit davantage ce qui se passe dans l'écorce du globe, on voit s'agrandir le cercle des compositions, des recompositions successives qui forment en quelque

sorte l'activité et *comme la vie de la matière inorganique* ». Si du règne inorganique, où la vie n'est qu'une figure de rhétorique, on passe au règne organique, où elle est une réalité, on voit les cercles des compositions et recompositions s'étendre encore ; elles se succèdent avec la rapidité et la puissance d'un tourbillon, l'eau apparaît de plus en plus comme le principal facteur de tout ce mouvement ; l'étude approfondie de son mode d'existence et de circulation s'impose à l'esprit du savant chercheur ; et c'est ce qui a conduit Daubrée à s'efforcer de donner des bases solides à une science au fond aussi récente que sa géologie expérimentale : l'Hydrologie. Quoique très modeste il n'hésite pas à dire dans la préface du premier des deux volumes qu'il consacre à l'époque actuelle, qu'il vient le premier, en *France*, faire l'histoire des eaux souterraines dans son ensemble et avec les détails nécessaires. Il est donc pour les élèves de langue française le fondateur de la science hydrologique et nul ne peut prétendre y connaître quelque chose s'il n'a lu et ne s'est assimilé l'œuvre de Daubrée.

Daubrée se rendit un compte très exact de la nécessité pressante à notre époque, en présence d'un constant accroissement des populations en expansion et en densité, de la fixation et de la dispersion de *notions hydrologiques précises* ; il voyait nettement le lien qui les rattache à la conservation de la santé publique et de la prospérité agricole ; problème de jour en jour plus impérieux et plus difficile.

La même préoccupation de rendre la science utile avant tout à l'économie sociale le hantait à propos de la géologie ; il voulait qu'après avoir grandement servi aux progrès de l'industrie elle rendît le même service à l'agriculture, et il lui assignait pour sa part actuelle dans le travail commun, la création de cartes agronomiques détaillées et la recherche méthodique des gisements de matières phosphatées, sans lesquelles notre agriculture est désormais paralysée.

Pour connaître l'œuvre complète de Daubrée il faut joindre aux deux grands ouvrages que nous avons rappelés, un nombre considérable de mémoires impossibles à signaler dans ces notes trop brèves, mais parmi lesquels on peut citer une description géologique et minéralogique, devenue classique, du département du Bas-Rhin avec carte géologique détaillée, et deux conférences populaires : l'une sur la chaleur intérieure du Globe, son origine, ses effets, publiée en 1866 ; l'autre sur la mer et les continents et leur parenté, parue en 1867.

Daubrée était aussi hautement apprécié à l'étranger que dans son propre pays.

Ses observations sur la formation des minerais de fer dans les lacs et les marais, lui avaient valu de bonne heure la médaille de la Société

néerlandaise des sciences de Haarlem; ses études synthétiques de géologie expérimentale lui valurent en 1880 la médaille de Wollaston, décernée par la Société géologique de Londres.

Il était excellent professeur, très clair et très heureux dans le choix des termes qu'il mettait au service de ses classifications. Préoccupé du besoin de dénominations précises et communes aux diverses nations d'Europe, il a introduit et fait admettre dans le langage des géologues les mots *diaclasses* et *paraclases* pour désigner les fissures sans déplacement ou joints, et les fissures avec déplacement, ou failles. Quant aux hydrologues, il les a aidés à se retrouver dans le fouillis des nappes aquifères, en séparant par un nom bien caractéristique, celui de *nappe phréatique*, c'est-à-dire nappe des puits domestiques, le niveau le plus rapproché de la surface du sol, de ceux qui se rencontrent superposés au-dessous de lui.

Comme homme il était d'une nature élevée, d'habitudes simples et de tenue modeste, plein d'encouragement pour la jeunesse studieuse, étranger aux jalousies professionnelles ou scientifiques, solide et constant dans ses sympathies.

La revue hebdomadaire « La Nature » a publié son portrait dans son numéro du 6 juin et cette image correspond absolument au caractère aimable et bienveillant que l'on est unanime à lui reconnaître.

Daubrée laisse un grand vide dans la science contemporaine et dans le cercle très étendu de ses amitiés.

2<sup>o</sup> M. *Rutot* demande à pouvoir insérer dans notre Bulletin les lignes suivantes, destinées à perpétuer la mémoire de notre regretté confrère **Louis de Busschere** :

MESSIEURS,

Je crois désirable et juste de consacrer dans nos publications quelques mots de souvenir à notre regretté confrère et ami, *Louis de Busschere*, Ingénieur en chef aux Chemins de fer de l'État, que notre Société a eu la douleur de perdre récemment.

Non seulement De Busschere était un membre assidu à nos séances, avide de s'instruire et toujours prêt à rendre service, mais il était de ceux qui, ayant confiance dans la science et dans ses applications, ne manquait jamais d'y recourir chaque fois que l'occasion s'en présentait.

Comme Ingénieur en Chef des Voies et Travaux aux chemins de fer de l'État, chaque fois qu'un problème touchant à la géologie se présentait, il s'empressait de s'entourer de tous les renseignements nécessaires auprès de ses confrères géologues.

C'est ainsi qu'il nous a consultés et qu'il a fait exécuter des sondages lorsque l'établissement de la nouvelle gare de marchandises de Namur eut été décidé.

Cette gare devant être établie sur la plaine d'alluvion de la Sambre, il a eu soin de faire élever les bâtiments, hangars, remises, etc. aux points où les sondages lui avaient révélé un sol favorable.

Il ne se faisait pas une fouille importante, il ne se creusait pas un puits dans son district sans qu'aussitôt nous n'en ayons été prévenus et qu'il ne fit recueillir soigneusement des échantillons.

Pour ne parler que de la spécialité qui nous occupe, De Busschere est donc à citer comme modèle à ses confrères, sa grande lucidité d'esprit lui ayant fait voir combien l'union constante entre les théoriciens et les praticiens peut être féconde en résultats tant pour la science que pour ceux qui l'appliquent.

### Communications des membres

1<sup>o</sup> F. E. H. VEEREN. — **Les ressources en eaux potables souterraines de Winterswyk (Gueldre).**

M. Van den Broeck fait savoir que le travail présenté par M. *Veeren* est rédigé en allemand.

A la suite d'un vœu exprimé il y a quelques années par de nombreux membres de la Société, consistant en ce que les travaux en langues étrangères ne soient publiés tels qu'ils ont été reçus, que si l'auteur se refuse à les laisser traduire en français, l'assemblée désigne MM. *Jottrand* et *Kemna* pour examiner le travail et faire rapport.

Si ce rapport est favorable, une demande sera faite à l'auteur pour réclamer l'autorisation de traduire et de publier son travail en français. M. *Jottrand* se chargerait alors de la traduction.

2<sup>o</sup> M. KEMNA. — **Résumé des recherches de M. le Dr Spring sur la couleur naturelle des eaux — applications des résultats acquis à l'examen des eaux potables.**

M. *Ad. Kemna* fait sous ce titre une conférence qui paraîtra *in extenso* aux Mémoires.

En voici un rapide résumé, rédigé d'après quelques notes prises à l'audition de cette intéressante communication.

La question de la *couleur de l'eau*, qui a préoccupé les naturalistes et les philosophes de l'antiquité, est restée sans solution précise pendant longtemps.

Elle est étudiée scientifiquement depuis 50 ans seulement et, depuis

deux lustres à peine, la lumière a commencé à se faire sur cette obscure question.

Il y a un préjugé courant. C'est que l'eau absolument pure doit être sans couleur. Si, recueillie dans une carafe, dans un verre, l'eau semble incolore, cette même eau, prise en masse, se montre parfois d'un beau bleu, témoin la Méditerranée, certains lacs de la Suisse et de l'Italie. Les glaciers et l'eau qui s'en écoule donnent encore la même sensation. Aussi le chimiste Davy disait-il que l'eau pure devait être bleue et que seul le mélange de la couleur jaune des matières organiques pouvait faire apparaître parfois la couleur verte. L'étude des glaciers conduisit Desrochers, en 1847, aux mêmes conclusions des propriétés d'une coloration bleue de l'eau pure.

Le chimiste Bunzen intervint dans la question en 1848. Il avait été frappé, lors de son séjour en Islande, par la coloration bleue, très vive, des eaux des geysers. Plaçant de l'eau pure dans un cylindre obscurci, long de 2 mètres, et muni de glaces aux extrémités, il constata qu'elle montrait la couleur bleue. Mais ce résultat paraissait curieusement se modifier avec le temps d'exposition et la durée de l'expérimentation. De bleue, l'eau devenait peu à peu vert bleuâtre et passait au vert pomme.

En 1883 M. le Prof. W. Spring, de l'Université de Liège, constata très nettement, à l'aide d'un tube de 5 mètres de long, ces variations de couleur et les étudia d'une manière approfondie. Quel était le facteur de ces modifications? Stas, déjà avant cette époque, avait, lors de ses recherches sur la pureté des réactifs, abordé la question de l'eau. Dans l'eau dite pure, il avait trouvé un résidu qui, après avoir bruni, se détruisait par calcination et représentait donc des matières organiques. M. Spring se dit que la présence de ces matières devait sans doute produire le verdissement de l'eau. Il introduisit dans celle-ci du sublimé corrosif et à l'aide de cet antiseptique, parvint à garder l'eau bleue pendant des semaines (bleue par vision dans le tube de 5 mètres bien entendu). De l'eau, devenue verte par transparence, étant additionnée de sublimé redevint bleue. Ce sont donc bien les matières organiques qui modifient la coloration bleue de l'eau, c'est là un fait; mais pour mesurer par sa couleur le degré de pureté de l'eau il faut un repère, une gamme de teintes, gamme qui doit rester stable et doit être facile à reproduire.

L'orateur fournit, avec quelques détails sur les recherches faites de ce côté, d'intéressantes données sur les divers inconvénients que présentent les deux systèmes de comparaison et de mesures employées.

Il rappelle la belle explication de Tyndall sur les causes de la couleur

bleue apparente de l'air, couleur due à un phénomène de réflexion et de réfraction dû aux menues particules en suspension dans l'atmosphère. Ces poussières arrêtent, par suite de leurs différences de longueurs, certaines ondes lumineuses et laissent passer les autres ; c'est là un phénomène purement physique.

L'orateur constate qu'il ne peut en être de même avec l'eau, qui si elle n'était bleue que par réflexion et par suite de l'interposition de particules ténues, ne montrerait plus la même couleur bleue par transparence.

L'hypothèse serait donc contraire ici aux faits et ne peut s'appliquer à l'eau.

M. Kemna, dans sa causerie, examine ensuite le rôle de l'acide carbonique et de ses proportions, invoqués par Spring, pour expliquer les couleurs diverses de certains fleuves, bleus comme le Rhône, ou verts comme le Rhin. Le rôle des précipités naissants, des phénomènes dits « d'illumination de l'eau » sont examinés tour à tour, ainsi que celui des effets que pourraient avoir les variations de densité sous l'action des rayons calorifiques et leur action réflexe sur la couleur de l'eau.

En conclusion, et bien qu'une bonne échelle de couleurs nous manque encore, on peut considérer le *bleu* comme *la teinte propre à l'eau pure prise en masse*, et attribuer à la question de couleur de l'eau une valeur de corrélation sérieuse avec son degré de pureté et c'est là une donnée scientifique utile à faire connaître (*Applaudissements*).

M. le *Président* constate que les applaudissements unanimes de l'assemblée prouvent combien la savante causerie de M. Kemna a su l'intéresser.

M. *Van den Broeck* rappelle que lors de l'excursion aux États-Unis, après le Congrès international de Philadelphie, l'un des géologues suisses comparait souvent la teinte des eaux rencontrées à celle d'une échelle dite « Echelle de Forel » utilisée en Suisse et consistant en une série de tubes contenant un liquide coloré du bleu au jaune verdâtre. M. Van den Broeck possède une de ces échelles de Forel et la met à la disposition de M. Kemna.

A la demande de plusieurs membres, M. Van den Broeck promet de fournir pour le procès-verbal une note fournissant quelques indications sur la manière dont est construite l'échelle ou plutôt la « gamme » de Forel.

Cette gamme est contenue dans onze tubes longs de 7 centimètres d'un diamètre d'environ 9 millimètres, maintenus à l'intérieur d'un cadre

en bois de 18 centimètres de long sur 10 de large. Ces tubes renferment, grâce à l'emploi d'un mélange gradué et approprié d'une solution de sulfate de cuivre ammoniacal bleu et de chromate neutre de potassium jaune, une gamme de couleurs transparentes passant du jaune au bleu par l'intermédiaire du vert.

La formule des solutions employées est la suivante : 1° pour la solution bleue : 1 partie de sulfate de cuivre, 5 d'ammoniaque et 194 d'eau ; 2° pour la solution jaune : 1 partie de chromate neutre de potassium et 199 parties d'eau.

La différenciation des couleurs des tubes numérotés de I à XI et qui constituent trois séries (I à IV bleue ; V à VIII verte ; IX à XI jaune) est produite par les successions de mélanges suivants des deux solutions en partant des tubes I pour arriver à XI ; solution jaune : 0-2-5-9-14-20-27-35-44-54-65 parties. Solution bleue : 100-98-95-91-86-80-73-65-56-46-35 parties.

Cette gamme de couleurs d'eau, qui convient parfaitement pour l'étude et la classification par exemple des lacs suisses, italiens et de bien d'autres ayant les mêmes aspects, ne peut toutefois pas servir pour l'appréciation de la couleur des eaux chargées d'acides humiques, ulmiques et autres. Les eaux *noires* et *brunes*, si souvent rencontrées aussi bien dans certaines contrées tropicales (le Congo et certains de ses affluents par exemple) que dans les régions des tourbières, et les eaux foncées de quelques-uns de nos forages de la Basse-Belgique ne pourraient non plus être classées à l'aide de la gamme Forel et c'est là un inconvénient de cet appareil.

**3° Examen critique et contradictoire de la thèse de M. Worré, sur la profondeur de pénétration de l'eau pluviale dans le sol et sur le rôle de la vapeur d'eau atmosphérique dans l'alimentation des eaux souterraines.**

*M. le Secrétaire* fait part à l'assemblée du regret de *M. Lancaster* de ne pouvoir assister à la séance.

Notre savant confrère comptait prendre une part active à la discussion et, l'ordre du jour étant très chargé, *M. le Président* propose de remettre l'examen de cette question à la prochaine séance. — Adopté.

**4° A. RUTOT. — Sur le nouveau procédé de stérilisation des eaux par l'ozone, d'après une étude de M. le Dr Van Ermengem.**

*M. le Dr E. Van Ermengem*, de Gand, vient de faire paraître, sous ce titre, un très intéressant et très utile mémoire sur un nouveau procédé d'épuration des eaux, qui peut être dès à présent classé, sinon parmi

les plus économiques, au moins parmi les plus énergiques et les plus efficaces connus.

C'est à la suite d'expériences de laboratoires effectuées en Allemagne, principalement par M. Ohlmüller, que l'idée de mettre effectivement en pratique les résultats obtenus a pris corps en Hollande, où le procédé de transformation de l'eau infecte du Vieux-Rhin en eau limpide et salubre par action de l'ozone est appliquée d'une manière courante et industrielle, à Oudshoorn, près de Leyden,

C'est à M. le baron Tindal, activement secondé par M. le Dr Van der Steen et par M. Schneller, électricien, que ce progrès considérable est dû.

Chacun sait que l'ozone est un état particulièrement actif de l'oxygène, qui s'obtient par l'électrisation de celui-ci, opérée dans des conditions spéciales.

Tout le nouveau procédé est donc basé sur la transformation de l'air atmosphérique ordinaire en air dont l'oxygène est ozonisé dans la plus grande proportion possible.

C'est cet air ozonisé qui, agissant sur l'eau impure, détruit radicalement, en les brûlant, toutes les matières organiques qui s'y trouvent, tant à l'état vivant (microbes) qu'à l'état inorganique (toxines, albumines, ammoniacque, nitrites, sulfures, matières colorantes, etc.).

Les expériences de M. Ohlmüller avaient conduit aux principaux résultats suivants :

1° L'ozone ne convient pas pour détruire les matières organiques à sec, leur destruction ne peut être assurée qu'à l'état humide ;

2° Le degré d'impureté des eaux, leur richesse en matières organiques dissoutes, jouent un grand rôle au point de vue des résultats de l'ozonisation ;

3° Plus une eau est souillée par des substances organiques, d'origine végétale ou animale, plus son titre par dosage au permanganate est élevé, et plus grande sera la quantité d'ozone nécessaire pour la stériliser. Au contraire, le nombre de microbes qu'elle renferme est pour ainsi dire sans influence aucune, d'où l'on peut conclure que :

4° L'ozone a une action destructive puissante sur les bactéries suspendues dans une eau, pourvu que cette eau ne soit pas souillée par des substances organiques en trop grande quantité. Le résultat est le même lorsque la masse des matières organiques inertes est au préalable oxydée jusqu'à un certain point par l'ozone.

Passons maintenant à la partie pratique du procédé et décrivons sommairement, d'après M. Van Ermengen, qui a longuement visité l'usine de Oudshoorn et qui y a fait des expériences et des recherches

très délicates, les traits principaux du traitement des eaux du Vieux Rhin.

Ces eaux sont très impures pendant une grande partie de l'année. Elles sont troubles, de coloration brun noirâtre, et d'une odeur répugnante; c'est à peine si le canal de l'Espierre véhicule dans notre pays un liquide plus chargé de matières de toutes natures. Le nombre des colonies de bactéries par centimètre cube dépasse généralement 10.000.

En raison du principe N° 4 exposé ci-dessus, un dégrossissage préalable de l'eau du Vieux Rhin s'imposait et la première opération consiste en un filtrage au sable, après décantation préalable.

Au sortir du filtre à sable, l'eau est claire, mais elle a conservé une teinte jaune, ainsi que son goût et son odeur marécageuse.

Au point de vue chimique, les résultats de la filtration sont : très légère diminution des matières minérales; diminution des matières organiques oxydables et du nombre des microbes (de quelques centaines à quelques milliers par centim. c.).

Des analyses faites il résulte que l'eau du Vieux Rhin ainsi décantée et filtrée ne peut, en aucune manière, être acceptée comme eau potable.

C'est dans cet état que l'eau reçoit le traitement par l'ozone.

Le but et, on peut le dire immédiatement, le résultat de ce traitement, est d'enlever à l'eau les propriétés qui la rendent à la fois répugnante et dangereuse : d'une part enlèvement de l'odeur, de la saveur et de la coloration; d'autre part, destruction de tous les microbes pathogènes ou non.

Cela étant, le Dr Van Ermengen reprend l'étude détaillée de tous les facteurs de la stérilisation de l'eau et il en arrive aux résultats suivants :

1° Le système utilisé à Oudshoorn est capable de tuer tous les microbes aquatiques, même les microbes pathogènes les plus résistants;

2° Cette stérilisation est obtenue d'une manière constante et régulière, au cours du fonctionnement prolongé des appareils employés;

3° L'action de l'ozone neutralise les poisons d'origine microbienne (diastases, toxalbumines, ptomaines, etc.) pouvant rendre les eaux dangereuses;

4° La même action n'introduit pas d'éléments étrangers à la composition de bonnes eaux;

5° L'action de l'ozone fait disparaître la couleur jaune de l'eau et la rend complètement limpide et incolore;

6° Il n'est pas douteux qu'on puisse obtenir, au moyen du système employé à l'usine d'Oudshoorn, des volumes considérables d'eau parfaitement stérilisée.

Enfin, pour terminer, M. Van Ermengen décrit les procédés et appareils utilisés pour la fabrication de l'ozone.

Et tout d'abord, il y a lieu d'énumérer les diverses conditions reconnues favorables pour la production maximum de l'ozone :

1° Il faut une température ambiante peu élevée;

2° L'air destiné à être ozonisé doit être absolument privé de vapeur d'eau, d'acide carbonique et de poussières;

3° Les décharges électriques les plus efficaces sont les décharges obscures, sans étincelles, les effluves les moins calorigènes;

4° Il faut des courants à potentiel très élevé. A Oudshoorn on se sert depuis deux ans de courants de 50.000 volts et un appareil de 100.000 volts était prêt à fonctionner. Le courant doit être fréquemment interrompu.

Enfin, l'eau à stériliser est envoyée en pluie très fine dans le stérilisateur où l'air ozonisé est également amené.

Telles sont les grandes lignes du beau travail de M. le Dr Van Ermengen.

Un membre demande quel est le prix de revient de ce nouveau procédé.

M. Rutot répond qu'il est probablement élevé, mais que M. le Dr Van Ermengen n'a pas touché cette question dans son travail.

M. L. Gerard dit que le prix de revient sera minime, si l'on en juge par le résultat des calculs établis pour l'épuration par l'ozone de l'eau de la Seine à Paris, que l'on compte réaliser prochainement.

On a calculé que le prix du mètre cube d'eau de Seine stérilisée à l'ozone serait de un demi centime.

M. Van den Broeck fait remarquer que l'heure avancée ne permettra pas d'aborder diverses communications inscrites à l'ordre du jour, telles que son « *Exposé préliminaire d'un projet d'étude du sous-sol primaire du pays en vue d'apprécier l'opportunité de l'approfondissement de certains puits artésiens* » et son « *Compte rendu d'une visite préliminaire à la source thermale de Comblain-la-Tour, signalée en 1889 par le Dr Poskin* ».

Il désire toutefois entretenir l'Assemblée de l'utilité qu'il y aurait, pour la Société, de patronner la publication d'une *Carte hydrographique de la mer du Nord*, exécutée par l'un de nos membres, M. Van Mierlo, du service hydrographique de l'État.

D'autre part, M. Van Mierlo a rassemblé une énorme quantité de matériaux d'un très haut intérêt, provenant de très nombreux sondages en mer le long de notre littoral et dont la position a été soigneusement pointée sur une carte.

MM. Van den Broeck et Rutot se mettent volontiers à la disposition de M. Van Mierlo pour l'aider dans l'étude lithologique et géologique des échantillons, de manière à pouvoir produire une *Carte détaillée du fond de la mer du Nord* le long de notre littoral, carte qui viendrait compléter celle que M. Delesse a publiée, concernant les côtes de France.

M. Rutot propose en outre de faire figurer sur cette même carte les dépôts modernes de la Plaine maritime, lesquels sont complètement levés et figurés sur la carte géologique au 1/40.000.

Il y aurait également un grand intérêt à tracer sur la partie littorale la courbe + 5, pour confirmer la non-concordance des dépôts de la plaine maritime avec la courbe 5, déjà annoncée depuis longtemps par Reysselberghe dans « Ciel et Terre ».

Les levés de la Carte géologique ont, en effet, démontré que la concordance n'existe que pour la région de Dixmude et que plus on s'avance vers l'embouchure de l'Escaut, plus la *discordance* apparaît sensible.

Une note spéciale pourrait accompagner la carte dont la publication est projetée.

L'assemblée approuve les diverses propositions qui viennent d'être présentées par le bureau et décide de consacrer une certaine somme à l'exécution de la *Carte générale de la partie méridionale de la Mer du Nord*, dressée par M. Van Mierlo, ingénieur hydrographe de l'État belge, assisté par M. Em. Spyschaert.

Cette carte sera éditée par le libraire Lamertin (rue Marché-au-Bois, à Bruxelles), sous les auspices et avec le concours de la Société; les membres pourront se la procurer à ladite librairie avec une réduction à convenir.

Quant à la *Carte lithologique* de la plaine sous-marine longeant les côtes belges, elle pourra paraître dans le Bulletin de la Société.

M. le Secrétaire dit quelques mots de l'*Excursion hydrologique* organisée le 21 de ce mois à *Comblain-la-Tour* par M. le Dr Poskin et à laquelle ont assisté un certain nombre de membres de la Société. Le but de la commission était d'étudier la source thermale de *Comblain-la-Tour*, jusqu'ici peu connue, mais signalée par M. le Dr Poskin dans une Note sommaire publiée dans les Procès-Verbaux (p. 200) du tome III (1889) des Bulletins de la Société.

Dans une prochaine séance M. Van den Broeck se propose de présenter à la Société le compte rendu de cette excursion.

La séance est levée à 10 h. 45.

## NOUVELLES ET INFORMATIONS DIVERSES

**Un record. — Un bloc de pierre de trois millions et demi de kilos.** — On écrit de Frasnes-lez-Mariembourg, le 12 mai :

Des carrières « du Nord », situées à Frasnes-lez-Mariembourg et exploitées par M. Laffitte, ingénieur à Fourmies, on vient d'extraire un bloc de calcaire cubant douze cents mètres cubes.

Le poids de cette énorme masse atteint le chiffre de trois millions et demi de kilos. Brut et sur place, ce « caillou » est estimé environ 75,000 francs. Débité et travaillé, il représente une somme incalculable et assure, dans tous les cas, de la besogne pour une vingtaine de tailleurs de pierre pendant tout l'été.

Ce bloc de pierre, scié à la montagne même au moyen d'un système de fils mus à la vapeur, a été alors chassé, pour ainsi dire, de son alvéole au moyen d'une forte charge de poudre coulée dans le trait du sciage.

Le directeur de l'exploitation, M. Deniau, assure que ce bloc de pierre de taille est et sera de longtemps le « record » en son genre.

---