

## PROCÈS-VERBAL

DE LA

SÉANCE D'HYDROLOGIE DU 10 AVRIL 1889

*Présidence de M. Houzeau de Lehaie.*

La séance est ouverte à 8 heures 1/4.

MM. *J. Gosselet*, *T. C. Moulan* et *Hulin* (invité) font excuser leur absence.

### Correspondance.

M. le *Gouverneur du Brabant*, Président de la Commission des eaux alimentaires de l'agglomération bruxelloise, en réponse à une demande du Bureau de la Société, réclame non une étude approfondie mais une appréciation sommaire relativement aux diverses questions posées à la Société par la Commission au sujet du projet de M. le capitaine *Verstraete*. Dans une lettre subséquente, M. le Gouverneur adresse à la Société un exemplaire du procès-verbal de la séance de la sous-commission, en date du 18 mars 1889, relatant les réponses de M. le capitaine *Verstraete* aux questions qui lui ont été posées au cours de cette séance.

M. le Prof. *J. Gosselet*, Directeur de la Société géologique du Nord, invite les membres de la Société à prendre part à l'excursion des géologues lillois aux gisements phosphatés de Pernes (Pas-de-Calais) et fournit quelques détails sur cette excursion. (*Il a été tenu compte de cette invitation dans la dernière convocation adressée aux membres de la Société.*)

MM. *Edg. Hainaut* et *Molengraaff* remercient pour leur nomination en qualité de membres effectifs.

M. l'Enseigne de marine *J. P. Blow*, de New-York, remercie au nom de l'Office Hydrographique des États-Unis, pour l'envoi des Procès-verbaux et se met à la disposition de la Société chaque fois qu'il pourra lui être utile.

M. *Leborgne*, de Gilly, met à la disposition de la Société un certain nombre d'exemplaires du travail par lequel M. *Pagnoul* et lui répon-

dent aux critiques dont a été l'objet leur projet d'alimentation de la Basse-Belgique en eau potable.

#### Dons et envois reçus.

Les travaux géologiques et paléontologiques parvenus pour la Bibliothèque seront énumérés à la prochaine séance de géologie.

Sont déposés sur le Bureau les ouvrages suivants :

- 1053 **Leborgne et Pagnoul.** *Projet de distribution d'eau potable, Mémoire en réponse aux rapports et observations lus à la Société belge de Géologie, de Paléontologie et d'Hydrologie, dans sa séance du 12 février 1889, par MM. Rutot, Van den Broeck, Gosselet et Van Scherpenzeel-Thim.* Jumet, Victor Thiry, gr. in-4°, 38 p. 1 pl. (10 exemplaires pour distribution).
- 1062 **Eug. van Overloop.** *Les origines du Bassin supérieur de l'Escaut.* Broch. gr. in-8°, 48 p. 1 pl. et 1 carte. Bruxelles, F. Hayez, 1889.
- 1054 et 55 **Lambert Lezaack.** *Traité des eaux minérales de Spa.* Edit. de 1837 et de 1856, 2 vol. brochés (don de M. E. Van den Broeck).
- 1063 **Ch. Van Mierlo, A. Rutot et E. Van den Broeck.** *Rapport sur le puits artésien de M. Nowé à Vilvorde.* Broch. in-16, 14 pages, E. Van Rollegem, Vilvorde 1889.

Tirés à part extraits des publications de la Société.

- 1068 **D<sup>r</sup> A. Poskin.** *L'origine des eaux minérales de Spa et des sources minérales de la Belgique.* Br. 69 p. (2 exemplaires).

Document déposé aux archives.

*Procès-verbal autographié de la séance du 18 mars 1889 (7<sup>e</sup> réunion) de la Sous-Commission des eaux alimentaires de l'agglomération bruxelloise.*

#### Présentation de nouveaux membres.

Est présenté par le Bureau en qualité de membre effectif :

M. LÉON LOSSEAU, à Bruxelles.

#### Communications des membres.

M. Van den Broeck, au sujet du don fait par M. Van Overloop, de son travail intitulé : *Les origines du Bassin supérieur de l'Escaut*, donne quelques explications relatives à ce mémoire et à la carte qui l'accompagne. Il dit que le résultat des études topographiques de M. Van Overloop serait la reconnaissance d'un mouvement de translation de

l'Est à l'Ouest de la partie supérieure du cours de l'Escaut, ce qui expliquerait l'arasement général dont la moyenne Belgique a été le théâtre. Le dépôt fait par M. Van Overloop est une simple prise de date et l'auteur promet de nous exposer lui-même sa manière de voir à la prochaine séance de la Société.

D'autre part, l'auteur désire vivement que sa théorie, basée sur des considérations topographiques rationnelles, fasse l'objet d'un examen sérieux de la part de la Société et qu'une commission de géologues soit constituée, pour vérifier sur le terrain s'il existe des preuves stratigraphiques suffisantes pour que la théorie prenne corps et puisse être admise dans la science.

M. le Président remercie vivement M. Van Overloop du dépôt de son travail, basé sur une idée très originale, très personnelle et en même temps très admissible. Il est d'accord avec l'auteur pour demander que la géologie vienne apporter les preuves pour ou contre cette thèse et établir la vérité.

M. le Président ne croit pas que la commission spéciale puisse être nommée le jour même ; il faudrait être en possession d'un certain nombre d'exemplaires du travail de M. Van Overloop afin qu'on puisse les distribuer ; puis les membres qui le désireraient pourraient se faire inscrire pour faire partie de la commission. — *Adopté.*

M. De Wilde demande à présenter quelques observations au sujet des variations probables du cours de l'Escaut (*Schelde* en flamand) pendant les temps historiques. Étant donné le cours actuel de l'Escaut entre Audenarde, Gand et Termonde, il indique, au tableau, la position de plusieurs villages éloignés de ce cours et portant les noms caractéristiques de *Schelderode*, *Scheldewindeke*, *Schellebelle* ; circonstance d'où l'on pourrait tirer des arguments en faveur de l'idée de M. Van Overloop.

M. Van den Broeck appuie ce que vient de dire M. De Wilde en rappelant que de Gand, l'Escaut a dû, à un moment déterminé, se diriger droit vers le Nord, dans la direction de Terneuze, une partie du cours ancien étant encore assez facile à tracer. Des recherches historiques et archéologiques ont d'ailleurs été faites à ce sujet et publiées notamment dans les Bulletins de l'Académie des Sciences de Belgique.

Le détour par Anvers est relativement récent ; ce qui le prouve c'est que les études géologiques faites aux environs d'Anvers montrent que les terrains tertiaires affleurent sous une faible épaisseur de tourbes et d'alluvions modernes. Les alluvions *quaternaires* manquent complète-

ment au fond de la vallée du Bas Escaut, dans la région d'Anvers.

Au point de vue géologique, la constitution des vallées de l'Escaut à Anvers et de la Senne à Bruxelles est donc radicalement différente ; alors qu'à Bruxelles un cours d'eau insignifiant comme la Senne montre des dépôts étendus d'alluvions anciennes, ayant jusque 21 mètres d'épaisseur, l'Escaut, à Anvers, n'a déposé sur ses rives que quelques mètres d'alluvions modernes, de composition variable et remplies, en certains points, de coquilles et de débris végétaux de formes récentes ou actuelles.

Quant aux indices de changements considérables dans la direction du cours de l'Escaut, ils sont nombreux et indiscutables ; mais si la théorie de M. Van Overloop vient à se vérifier, l'auteur aura ainsi l'honneur de nous avoir montré le processus, la loi des déplacements latéraux successifs.

M. le *Président* dit que dans certaines contrées il se produit encore actuellement des changements très notables dans le cours des fleuves et il cite l'exemple donné par Dana, de l'historique des changements survenus le long du cours de certain grand fleuve de la Chine, qui a transporté son embouchure à plus de 100 kilomètres de son ancien delta.

Personne ne demandant plus la parole à propos du travail de M. Van Overloop, M. le *Président* donne la parole à M. l'Ingénieur François pour sa communication sur le projet d'alimentation en eau potable du village de Rebecq-Rognon, élaboré avec M. Heymans.

#### 1. Ch. FRANÇOIS. Étude géologique et hydrologique de la région de Rebecq-Rognon faite pour l'établissement d'un projet d'alimentation en eau potable.

M. *François* expose méthodiquement le projet qu'il a élaboré en collaboration avec M. Heymans ; à cet effet il examine d'abord la topographie, l'orographie et l'altimétrie des lieux entre Braine-le-Comte et Hal et il délimite les crêtes de partage.

Il entame ensuite le point de vue géologique et montre que sur le soubassement général de roches siluriennes, dont la partie supérieure atteint déjà une cote sensiblement plus élevée que celle de la commune à alimenter, repose une couche assez épaisse d'argile ypresienne, surmontée de sable fin, perméable, ypresien ; les flancs des collines

étant recouverts d'un manteau de limon quaternaire dont l'épaisseur ne dépasse pas 2<sup>m</sup>,50.

La constitution géologique des régions entourant Rebecq étant exposée, M. François passe à l'examen des conditions hydrographiques, et il conclut que les conditions les plus favorables doivent exister au contact du sable ypresien sur l'argile ypresienne. Ces conclusions sont confirmées par l'étude des sources et des puits domestiques, qui ont permis d'effectuer un nivellement de la nappe liquide renfermée dans le sable ypresien et de considérer celle-ci comme un réservoir d'eau potable, saine et bien filtrée, d'où l'on pourra tirer des ressources bien plus considérables que celles qui sont en ce moment nécessaires.

Enfin, M. François examine le point de vue pratique de la question et il montre qu'une galerie drainante, creusée au contact des sables ypresiens sur l'argile, remplira complètement le but proposé.

L'auteur conclut en disant que c'est à l'étude des conditions géologiques que sont dues les connaissances permettant de dresser, pour l'alimentation des centres habités, des projets de distribution d'eau, reposant sur des bases certaines, ou mieux, indiscutables.

Dans le cas de Rebecq-Rognon, c'est la connaissance des conditions géologiques et hydrologiques des collines environnantes qui a permis de conclure à l'existence, à une altitude éminemment favorable, de ressources aquifères importantes, admettant une captation des plus simples avec écoulement naturel, sous pression, vers l'agglomération à desservir. (*Applaudissements.*)

M. le Président remercie M. François de son intéressante communication et propose à l'Assemblée l'insertion dans les Mémoires du travail et des planches qui l'accompagnent. — *Adopté.*

Il ajoute que l'étude de MM. François et Heymans paraît faite avec soin et précision et présente, au point de vue du résultat, des garanties sérieuses.

Il rappelle que le tunnel de Braine-le-Comte, qui recoupe l'Ypresien dans les mêmes parages, constitue également une sorte de galerie drainante, fournissant un débit qui paraît de bon augure pour le résultat de la galerie spéciale d'alimentation projetée.

Personne ne demandant la parole sur le projet de MM. François et Heymans, M. le Président prie M. le Dr Poskin de bien vouloir faire les deux communications annoncées à l'ordre du jour.

2<sup>o</sup> M. le Dr Poskin donne lecture de la note suivante :

## LES EAUX MINÉRALES DE SPONTIN

PAR LE

**D<sup>r</sup> A. Poskin**

Médecin-consultant aux Eaux de Spa.

A la séance du 15 novembre dernier, présentant à la Société belge de Géologie, de Paléontologie et d'Hydrologie, un travail sur les sources minérales de la Belgique (1) nous disions : « Regrettant qu'en » Belgique, la Balnéologie et l'usage interne des eaux minérales (Spa » excepté) fussent encore dans l'enfance et que nos nombreuses sources » ferrugineuses et thermales fussent tombées dans une décadence com- » plète, il nous semblait qu'une publication sur cette matière réveille- » rait l'intérêt qui s'y attache et stimulerait l'esprit d'entreprise, sinon » des communes sur le territoire desquelles ces sources sont situées et » dans un but d'utilité publique, au moins des industriels qui, étant » donnée la vogue actuelle des eaux minérales, y verraient une bonne » affaire.

» A ce point de vue, les eaux minérales de la Belgique forment » actuellement une partie improductive de la richesse nationale que » nos voisins les Français et les Allemands n'auraient garde de » négliger, surtout en raison de l'importance locale que les sta- » tions balnéaires, même la simple exportation, la seule vente » des liquides minéralisés, ajouteraient à la prospérité des villages... »

Nous sommes heureux de signaler les tentatives qui se font actuelle- ment dans le but d'exploiter nos sources minérales et de créer une industrie dont les bénéfices s'adressent à toutes les classes de la société.

Dans cet ordre d'idées, signalons *Chaudfontaine*, qu'une société financière va relever de la décadence complète où nous l'avions laissé tomber. La coquette ville thermale, qui peut soutenir avec honneur la comparaison avec *Schlangenbad*, *Wildbad*, *Gastein*, *Plombières*, *Neris*, etc., va rouvrir ses portes au mois de juin prochain, avec un outillage complètement transformé et entièrement renouvelé.

Enfin, il y a deux mois, le *Moniteur belge* signalait la constitution

(1) D<sup>r</sup> A. Poskin. Les sources minérales de la Belgique. Tome II. Année 1888. Mémoires, p. 348.

d'une société anonyme pour l'exploitation des eaux minérales de Spontin (Dinant). Nous nous sommes rendu sur les lieux dans le but de faire des recherches sur la valeur et sur les qualités de cette eau, que nous ne connaissions pas et qui ne figure pas dans notre travail sur les eaux minérales de la Belgique. Nous avons été secondé dans ces recherches par M. *Henry Deby*, bourgmestre de Spontin, administrateur délégué de la société anonyme et notre collègue, à qui nous adressons nos plus sincères remerciements pour sa parfaite obligeance. Ce sont ces recherches que nous allons avoir l'honneur d'exposer à la Société d'Hydrologie.

*Position géographique.* — *Spontin*, village de la province de *Namur*, canton de *Ciney*, sur le *Bocq*, affluent de la *Meuse*.

La source est située au lieu dit *Chénisse*, propriété de M. *Henry Deby*, à l'Ouest du village et à 1 1/2 kilomètre. L'altitude au-dessus du niveau de la mer est de 220 mètres.

*Synonymie.* — Source de *la Duchesse*, en souvenir d'une jeune et noble dame, atteinte d'un mal mystérieux, qui recourut avec succès à ses vertus bienfaisantes; source de la *Bonne eau*; source des *Aganges*; source du *Chénisse*; source du *Jardinier*.

*Historique et bibliographie.* — Connue de temps immémorial des habitants de Spontin et des environs qui utilisent ses propriétés médicales contre les affections de l'estomac, elle n'a jamais été signalée par les auteurs qui se sont occupés des eaux minérales.

*Géologie.* — La source sort au pied d'une roche ferrugineuse se rattachant au calcaire carbonifère dit « petit granit ». L'escarpement a plus de 100 mètres d'élévation. La source sort du calcaire carbonifère, après avoir traversé des psammites sur une étendue assez considérable.

On a tenté, il y a quelques années, d'exploiter les gisements de minerais de fer que ces terrains renferment; mais leur richesse n'a pas été reconnue assez grande pour en rendre l'exploitation fructueuse. A proprement parler, il n'y a pas de travaux de captage. Notre collègue M. *Henry Deby*, a fait exécuter quelques travaux pour se rendre compte de la direction que suit la veine liquide à l'intérieur de la montagne. Une galerie horizontale de 18 mètres de longueur a été creusée suivant le trajet de la source; mais ce travail a dû être abandonné à cause de la difficulté qu'il présentait. Le trajet de la source est toujours resté horizontal, ce qui semble prouver l'origine *externe* de la source.

Le *débit* de la source est très considérable, mais n'a pas été jaugé exactement jusque maintenant. Il dépasse 200 mètres cubes par jour.

*Analyses chimiques.* — L'analyse de l'eau minérale de Spontin a

été faite à deux époques différentes<sup>1</sup> et par deux chimistes différents : par M. *Van Engelen*, professeur de chimie à l'Université de Bruxelles, et par M. *V. Reding* chimiste, secrétaire général de la Société royale de pharmacie de Bruxelles. Voici les résultats de leurs analyses :

*Analyse de l'eau de Spontin par M. Victor REDING, Chimiste, Secrétaire général de la Société royale de Pharmacie de Bruxelles.*

Résidu fixe (à 100°)	ogr. 3488
Chaux	o 1257
Magnésie	o 0549
Silice.	o 0413
Oxyde ferrique	o 0092
Acide carbonique	o 0875
Acide sulfurique	o 0463
Chlore	o 0027
Soude	traces

*Conclusion.* — Eau de table de toute première qualité, contenant une proportion de fer suffisante pour la rendre tonique, sans danger; se conservant indéfiniment à l'abri de l'air sans se corrompre.

(S) VICTOR REDING.

*Analyse de l'eau de Spontin par M. VAN ENGELEN, Docteur en Sciences, Professeur de Chimie à l'Université de Bruxelles.*

Résidu fixe (à 100°)	ogr. 3671
Oxyde ferrique	o 0066
Chaux	o 1346
Magnésie	o 0568
Soude	traces
Acide carbonique	o 0770
Acide sulfurique	o 0527
Chlore	o 0031
Silice.	o 0385

*Conclusion.* — Cette eau est claire, très limpide, inodore, d'une saveur peu prononcée, fraîche. C'est une eau alimentaire de premier ordre, possédant en outre des qualités ferrugineuses.

(S) VAN ENGELEN.

Ces analyses ont été faites au laboratoire et non sur place, ce qui a rendu impossible le dosage exact du gaz acide carbonique. C'est une eau claire, limpide, fraîche qui pétille légèrement dans le verre, à saveur piquante et très agréable; à la source, il se dégage de nombreuses bulles d'acide carbonique.

*Propriétés médicales.* — Il résulte des résultats fournis par les analyses que cette eau est une eau minérale *ferrugineuse bicarbonatée faible*.

Les qualités chimiques de cette eau, sa faible teneur en matières salines, son goût exquis et l'absence de matières organiques en font une eau de table de tout premier ordre, au moins égale aux eaux de *Schwalheim, Seltz, Apollinaris* et *St-Galmier*.

Prise au moment du repas, elle stimule agréablement l'estomac, augmente l'appétit et facilite la digestion.

De plus, ses qualités faiblement ferrugineuses mais suffisantes pour la rendre tonique et reconstituante en font un médicament précieux pour les personnes dont la fibre est délicate et relâchée, dont l'estomac est délabré et qui ne pourraient supporter les eaux fortement minéralisées de Spa. Elle convient très bien aux convalescents de maladies graves, dont les fonctions digestives sont languissantes.

L'eau minérale de Spontin se conserve indéfiniment à cause du gaz acide carbonique qu'elle contient et de l'absence de matières organiques. Elle pourrait facilement s'exporter.

M. le Dr *Félix* dit qu'il ne semble pas qu'une analyse suffisante des eaux de Spontin ait été faite; le dosage de l'acide carbonique libre n'a pas été fait.

M. le Dr *Poskin* croit également que des analyses plus complètes et plus détaillées que celle qu'il fournit dans son travail pourraient être faites avec fruit. Il entre du reste dans les intentions des Administrateurs de la C<sup>ie</sup> pour l'exploitation des eaux minérales de Spontin de faire effectuer ces analyses détaillées.

3<sup>o</sup> M. le Président invite M. le Dr *Poskin* à donner lecture de sa seconde note, relative à l'existence d'une source thermale à Comblain-la-Tour.

M. le Dr *Poskin* lit la note suivante :

## NOTICE

SUR LA

## SOURCE THERMALE DE COMBLAIN-LA-TOUR

PAR LE

**D<sup>r</sup> A. Poskin**

Médecin-consultant aux eaux de Spa.

*Comblain-la-Tour*, village du canton de *Ferrières* (Liège) sur la rivière de l'*Ourthe*, source thermale connue des habitants du village depuis 35 ans; située en face du pont et séparée de ce dernier par la route. Elle émerge des schistes au pied d'une montagne, à la limite des systèmes *Famennien* et *Frasnien* et est en rapport avec la faille qui existe entre ces deux terrains.

L'eau est reçue dans un bassin taillé dans le schiste. Ce bassin mesure 80 c. de longueur sur 60 c. de largeur et 35 c. de profondeur. L'eau sort de l'angle N. de ce bassin, s'écoule par le côté S. et va se perdre dans le talus qui borde la route.

Le débit paraît assez fort, mais n'a pas été jaugé. La source reparaît à 6 ou 7 mètres en amont du pont de Comblain-la-Tour et se jette dans l'*Ourthe*.

Le 24 février dernier, la température de la source était de 18°5 C. La température extérieure était de — 3° C. L'eau de l'*Ourthe* avait une température de 0°5 C., mais au point où la source thermale se jette dans la rivière, la température de celle-ci était de 12°5 C, sur une assez grande étendue. Cette circonstance fait supposer que le débit de la source est assez grand et que sa température s'élèverait si l'on captait entièrement la source. En effet, il est à supposer, d'après l'inspection des lieux, que la source qui est reçue dans le bassin n'est qu'un griffon de la source principale et que la plus grande partie de celle-ci continue son trajet souterrain pour aller se jeter dans l'*Ourthe* au point où nous avons fait nos observations. Ce qui corrobore notre opinion, c'est la température élevée de l'*Ourthe* en cet endroit. L'eau de la source thermale n'est pas assez abondante, ni sa température suffisamment élevée pour expliquer la température de 12°5 C. que possède l'*Ourthe* au point où la source visible s'y jette.

Le jour où les observations ont été faites, le sol était couvert de

neige, mais celle-ci faisait complètement défaut sur une assez grande étendue autour de la source.

La végétation y était assez avancée et même un pied d'*Helleborus foetidus* était fleuri. L'eau de la source est insipide, incolore, non gazeuse et peu minéralisée. Un têtard de grenouille nageait dans l'eau et y paraissait très à l'aise.

Un essai qualitatif sommaire de cette eau a été faite au laboratoire de l'Université de Liège par notre ami M. L. Grosjean, pharmacien et docteur en sciences chimiques, à qui nous présentons nos meilleurs remerciements pour son obligeance.

Cette eau laisse par litre, à l'évaporation, un résidu de 0 gr. 29 et donne 0 gr. 24 de cendres. Les cendres sont alcalines. Elle renferme peu de fer ; elle renferme de la chaux, de la magnésie et des sulfates.

Une analyse complète de la source sera faite au cours de cet été par M. L. Grosjean et sera communiquée à la Société.

M. le D<sup>r</sup> Félix considère cette deuxième note de M. le D<sup>r</sup> Poskin comme très importante et croit que des études médicales et géologiques sont à faire à ce sujet. Les différences de températures indiquées par M. Poskin entre l'air ambiant et le ruisseau coulant de la source accusent pour celle-ci un débit considérable. Or, pour utiliser les sources thermales au point de vue médical, un grand débit est indispensable. La source de Comblain-la-Tour qui vient d'être signalée doit attirer l'attention des spécialistes ; il est probable qu'elle peut être classée parmi les sources *aminérales*, c'est-à-dire très peu minéralisées et, par conséquent, tout indiquées pour le traitement des affections nerveuses, de la goutte, des rhumatismes, etc. Dans ces conditions, les eaux de Comblain-la-Tour pourraient faire concurrence à celles de Kissingen, Nérès, Schwabach, etc., et permettraient la guérison des personnes auxquelles des voyages lointains sont interdits.

M. le Président croit, avec M. le D<sup>r</sup> Félix, que la communication de M. le D<sup>r</sup> Poskin mérite toute l'attention de la Société, et il pense qu'il y a lieu d'engager quelques membres, géologues et médecins, à se rendre sur les lieux pour étudier la question.

M. Van den Broeck attache également de l'importance à la connaissance des eaux thermales de Comblain-la-Tour. Il demande au D<sup>r</sup> Poskin de bien vouloir fixer une époque convenable pour organiser une excursion de la Société dans la localité, afin de s'enquérir de toutes les données du problème. — *Adopté.*

M. le *Président* propose d'aborder l'importante question de l'analyse sommaire des eaux, et prie M. Klement, qui a déposé un travail sur ce sujet, d'en donner lecture.

M. *Klement* donne lecture de la note suivante.

## ÉTUDES HYDROLOGIQUES

**Quelques remarques générales sur les observations à faire sur place, principalement au point de vue chimique, et sur les méthodes d'analyse pour les eaux douces,**

PAR

**Constantin Klement**

Aide-naturaliste au Musée royal d'Histoire naturelle, à Bruxelles.

Vu le grand nombre d'eaux qui s'offrent à l'examen chimique et la diversité de forme sous laquelle elles se présentent (rivières, étangs, sources, fontaines, puits stagnants, à écoulement ou à pompe, etc.), il est indispensable d'indiquer d'abord quelques règles générales qui devront nous guider dans le choix de nos matériaux. Avant de procéder à l'analyse chimique d'une eau, il importe de connaître exactement toutes les *conditions extérieures* qui peuvent avoir de l'influence sur ses qualités, telles que le *lieu* où elle se trouve, la *formation géologique* d'où elle provient, la *nature et l'état du réservoir ou de la conduite*, les *affluents*, les *infiltrations étrangères*, les *précautions prises contre ces infiltrations*, le *niveau*, le *débit et leurs variations*, *l'influence des agents atmosphériques sur le débit et le niveau*, etc. — Comme nos études sont entreprises principalement au point de vue géologique, ce sont les conditions de cette nature auxquelles nous devons attacher le plus d'importance, soit que ces conditions aient été déjà étudiées et élucidées auparavant, soit que l'on attende des éclaircissements à cet égard de l'examen chimique même. Pour la même raison toutes les eaux à examiner devront se trouver dans leur état naturel, c'est-à-dire n'avoir point été corrompues par des infiltrations anormales provenant par exemple d'égouts, de cloaques, de déchets industriels, etc.; on aura dans chaque cas à s'assurer au préalable que de telles infiltrations sont exclues d'une manière absolue. Dans ces conditions anormales se trouvent en général les eaux de puits situés près des habitations et s'alimentant aux nappes aquifères superficielles; nous

n'aurons donc pas à nous en occuper, l'examen de ces eaux rentrant plutôt dans le domaine de l'hygiène publique. Mais si les questions de ce genre ne nous intéressent pas en premier lieu, il ne reste pas moins vrai que les hygiénistes pourront tirer de nos recherches des renseignements très précieux à leur point de vue.

Après avoir ainsi étudié les *conditions extérieures* de l'eau qu'on veut soumettre à l'analyse chimique, on examinera ses *caractères physiques* : la *limpidité*, la *couleur*, l'*odeur*, la *saveur* et la *température* ; on observera enfin si l'eau contient des bulles de gaz ou si elle en dégage quand on l'agite.

Pour bien connaître l'odeur, on remplit à moitié un verre ou une carafe, on ferme avec la main et on agite fortement ; de cette manière des quantités très faibles de matières odorantes se font sentir aisément.

Pour prendre la température, on plonge le thermomètre dans l'eau et on l'y laisse jusqu'à ce que, *après plusieurs observations*, son indication soit constante ; il faut faire la lecture pendant que l'instrument est entièrement dans l'eau. Lorsque le niveau de l'eau est trop éloigné pour faire l'observation directe, on met le thermomètre dans un grand flacon ou dans un seau préalablement rempli d'eau qu'on laisse alors plonger dans la source ou le réservoir, assez longtemps pour être sûr que la température est constante. Si l'eau sort d'un tuyau, on la laisse couler sur le thermomètre ou mieux encore, on met celui-ci dans un vase ou dans un grand entonnoir où l'eau est recueillie et se renouvelle constamment, soit en passant soit même en débordant, pendant un temps assez long.

Pour finir l'examen sur place on peut faire quelques essais chimiques. Il est cependant à remarquer que ces essais sont fort délicats à faire et qu'il faut une longue expérience pour pouvoir les juger. On doit surtout se garder de vouloir faire des évaluations sur les quantités de tel ou tel corps d'après l'apparence d'un précipité obtenu par une réaction qualitative quelconque ou d'après la vitesse avec laquelle il se forme. Des eaux de composition fort différente donnent souvent des réactions sensiblement identiques, et c'est seulement dans des cas exceptionnels que ces différences se font sentir. C'est là d'ailleurs le but de ces essais qualitatifs que de voir si l'on se trouve en présence d'un de ces cas exceptionnels. Il sera en général préférable que ces essais se fassent au laboratoire et qu'ils soient faits par un homme expérimenté. Dans ce but une petite quantité d'eau, un demi litre environ, suffira amplement.

Il me semble d'ailleurs plus commode d'emporter avec soi pour une excursion quelques petites bouteilles que de se charger de tout un appareil chimique qui, si condensé qu'il soit, aura toujours un certain

volume et exigera en outre des soins particuliers. Il va de soi qu'on doit prendre pour ces prises d'essai toutes les précautions indiquées plus bas. Quant à reconnaître la nature d'une eau, c'est-à-dire de savoir si elle est minérale ou non, distinction d'ailleurs fort difficile à établir, on peut dire d'une manière générale que l'odeur et la saveur sont encore les meilleurs indices à cet égard ; en tout cas si l'eau possède une odeur ou un goût particulier, elle mérite d'être examinée de plus près au laboratoire. Je propose en conséquence, au lieu de faire les essais chimiques sur place, de prendre des échantillons d'un demi litre environ et de les répartir entre ceux de nos chimistes qui voudront bien se charger de leur examen. Les résultats de ces examens seraient communiqués à la Société et inscrits dans un registre. Dans les cas où une analyse quantitative paraîtrait désirable, on procéderait au fur et à mesure que les circonstances le permettraient.

Les essais chimiques qu'on peut faire sur place, sont à peu près les suivants :

1° On examine la *réaction* de l'eau avec les papiers réactifs (papier de tournesol, de curcuma, etc.) ; on observe si les teintes prises par ces papiers changent ou non par dessiccation à l'air ;

2° On évapore quelques gouttes d'eau sur une lame de platine (quantité des *substances fixes*), on chauffe le résidu avec précaution jusqu'au rouge et on observe s'il noircit (*substances organiques*).

3° Dans l'eau acidulée par l'acide chlorhydrique on cherche le *peroxyde de fer* à l'aide du prussiate jaune de potasse (coloration ou précipité bleu) ou du sulfocyanure de potassium (coloration rouge de sang).

4° On cherche le *protoxyde de fer* en ajoutant à l'eau quelques gouttes d'acide tannique ou gallique (décoction de noix de galle par ex.) ; la coloration violette, rougeâtre ou bleuâtre, qui indique sa présence, n'apparaît souvent qu'au bout de quelque temps.

5° On ajoute à l'eau quelques gouttes d'ammoniaque et d'oxalate d'ammoniaque (précipité d'oxalate de *chaux*), on chauffe et l'on filtre ; dans le liquide filtré on cherche la *magnésie* avec le phosphate de sodium (précipité blanc cristallin, qui ne se montre souvent qu'après quelque temps). Si l'eau contient du fer en quantité quelque peu considérable, il faut, avant de procéder à la recherche de la chaux et de la magnésie, la chauffer à l'ébullition avec quelques gouttes d'acide azotique et précipiter ensuite ce métal, ainsi que l'alumine, par l'ammoniaque.

6° On ajoute à l'eau quelques gouttes d'acide chlorhydrique et de chlorure de baryum (précipité blanc de *sulfate* de baryum).

7° On ajoute à l'eau quelques gouttes d'acide azotique et d'azotate d'argent (précipité blanc de *chlorure* d'argent).

8° On cherche l'*ammoniaque* à l'aide du réactif de Nessler (coloration rougeâtre, qui apparaît tout de suite ou après quelques minutes).

9° Dans une petite capsule en porcelaine on ajoute à une goutte d'eau, une gouttelette d'une solution aqueuse de brucine ou un petit grain de cette substance et on y laisse tomber, une à une, quelques gouttes d'acide sulfurique concentré très pur; une coloration rose indique la présence de l'*acide azotique*. On se sera assuré au préalable que l'acide sulfurique seul ne donne pas de coloration avec la brucine. On peut se servir également, pour la recherche de l'acide azotique, d'une solution de diphénylamine dans l'acide sulfurique concentré (coloration bleue).

10° Dans l'eau acidulée par l'acide sulfurique très pur on cherche l'*acide azoteux* avec l'empois d'amidon additionné d'iodure de potassium (ou de zinc); la coloration bleue qui indique sa présence ne se montre souvent qu'après quelques minutes. Il faut faire cet essai à l'abri de la lumière directe du soleil.

11° On détermine la dureté de l'eau à l'aide de l'hydrotimètre (burette graduée) en ajoutant dans une éprouvette, fermée à l'émeri, à 40 c. c. d'eau une solution titrée de savon, jusqu'à formation d'une mousse persistante; les divisions de l'hydrotimètre indiquent directement les degrés de dureté de l'eau. Si l'on avait employé plus de 20 c. c. de solution de savon, il faudrait diluer au préalable l'eau à la moitié ou au quart en ne prenant que 20 ou 10 c. c. d'eau et en ajoutant respectivement 20 ou 30 c. c. d'eau distillée.

12° Si ces essais se font au laboratoire, on peut compléter cet examen préliminaire en déterminant approximativement la quantité des substances organiques par le caméléon minéral, ou permanganate de potasse.

Si, à la suite de ces essais préalables ou par d'autres raisons, une analyse quantitative d'une eau paraît désirable, on procédera à la prise des matériaux avec toutes les précautions nécessaires en cette occasion. En général une quantité de 3 à 5 litres d'eau suffira pour la détermination des principales substances qui se trouvent en solution. On emploiera, pour recueillir l'eau, des bouteilles en verre incolore pour pouvoir s'assurer qu'aucune particule étrangère n'est restée adhérente, après les avoir soigneusement lavées à la brosse ou avec du gros sable. Avant de les remplir on les aura rincées à deux ou trois reprises avec l'eau à prendre. Si celle-ci est amenée à l'aide d'une pompe, on la laissera couler assez longtemps pour être sûr que l'eau prise provient directement du puits sans avoir été altérée par un séjour prolongé dans

les tuyaux. On fermera les bouteilles avec des bouchons neufs, parfaitement solides, et on aura soin d'éviter que de petits morceaux ou de la poussière ne s'en détachent et ne tombent à l'intérieur de la bouteille. Il n'est pas à recommander de cacheter les bouchons; il est préférable d'entourer le col de la bouteille d'un morceau de papier solide ou de toile, qu'on liera avec une ficelle, comme les pharmaciens assurent la fermeture de leurs flacons; on peut au besoin cacheter les bouts de la ficelle. On prendra soigneusement note de toutes les observations qu'on aura faites sur place, ainsi que de la température de l'air, de la date et, si c'est possible, de la pression barométrique.

Pour que les résultats des analyses soient bien comparables, il est à désirer que les chimistes qui voudront bien se charger de ces recherches s'entendent entre eux pour les méthodes analytiques à employer. Il sera en général suffisant, pour les eaux douces, de doser le résidu total (séché à 160°), la silice, la chaux, la magnésie, l'acide sulfurique, le chlore et le degré d'oxydabilité (substances organiques). Pour cette dernière détermination on emploiera le procédé de Kubel (titrage par le permanganate de potassium en solution *acide*) en indiquant simplement la quantité de permanganate nécessaire pour l'oxydation des matières organiques; pour les autres détermination on suivra les méthodes ordinaires par la pesée.

Au point de vue géologique, il est important de doser autant que possible les alcalis; on les pèsera à l'état de chlorures et on effectuera leur séparation par le chlorure de platine. Quant à l'acide azotique, à l'acide azoteux et l'ammoniaque, on se bornera en général à indiquer la présence ou l'absence de ces corps; quand une détermination quantitative de ces substances paraît désirable, on peut doser l'acide azotique par le procédé de Marx (titrage par une solution d'indigo) et l'ammoniaque par la méthode colorimétrique avec le réactif de Nessler, pourvu que les quantités de ces substances ne soient pas trop considérables; dans ce cas on devrait les doser, ainsi que les substances organiques, par des méthodes plus exactes, que chacun choisira d'après son expérience. On indiquera les quantités trouvées en milligrammes par litre d'eau.

Après cette lecture, M. *le Président* demande à l'assemblée si elle désire ouvrir immédiatement la discussion sur cette importante question.

M. *Puttemans* propose, vu l'heure avancée, de remettre la discussion à la prochaine séance d'Hydrologie. — *Adopté.*

M. *Van den Broeck* ajoute qu'il fera en sorte de pouvoir mettre

immédiatement à l'impression la note de M. Klement, et qu'il en distribuera des épreuves afin que chacun soit au courant du sujet pour une prochaine séance d'hydrologie. — *Adopté.*

M. le *Président*, au sujet du dépôt de la réponse de MM. Leborgne et Pagnoul aux rapports des commissaires de la Société, dit qu'il ne lui semble pas admissible d'entamer une discussion scientifique avec les auteurs. Les membres du comité spécial ont rédigé leurs rapports en toute connaissance de cause, d'après les documents qui leur ont été fournis et d'après les données géologiques et hydrologiques qu'ils possèdent; en conséquence, ils n'ont pas à modifier leur avis en présence des appréciations personnelles des auteurs du projet.

La réponse de MM. Leborgne et Pagnoul est en partie formée d'extraits de publications, plus ou moins anciennes, en partie de faits locaux ou régionaux, dont ces auteurs croient pouvoir généraliser les résultats. Ils se servent des extraits précités pour essayer de mettre en contradiction, avec les auteurs cités, les auteurs des rapports, qui sont au contraire parfaitement d'accord avec les opinions récentes des premiers. Pour répondre au nouveau mémoire, un volume entier ne suffirait pas et il faudrait encore adjoindre à cette réponse un cours de géologie pratique. L'intervention de la Société doit être considérée comme close dans cette affaire.

M. *Van den Broeck* ajoute que MM. Leborgne et Pagnoul ont fourni quelques arguments favorables en ce qui concerne l'Entre-Sambre-et-Meuse, représentant une minime partie des plateaux qu'ils proposaient primitivement de drainer. Ils laissent de côté le Condroz, c'est-à-dire la partie principale de leur projet primitif et, implicitement, ils abandonnent l'alimentation d'un grand nombre de villes, pour limiter surtout leur action à Bruxelles.

Les conditions générales de leur projet sont donc fortement modifiées, et il croit qu'il suffira, d'accord avec M. le *Président*, que la Société offre, si elle est requise à cet effet, ses services à la Commission gouvernementale des Eaux, pour que son rôle utilitaire soit rempli.

Quant à la science, elle enregistrera avec intérêt les faits réels renfermés dans le nouveau mémoire de MM. Leborgne et Pagnoul.

Ayant été mis personnellement en cause, M. *Van den Broeck* se réserve de répondre, par des arguments précis, au nouveau mémoire de MM. Leborgne et Pagnoul, et démontrer combien était amplement justifiée l'opinion émise par les Rapporteurs de la Société.

A la demande de plusieurs membres, il est décidé qu'une séance supplémentaire d'Hydrologie aura lieu le 15 mai prochain.

La séance est levée à 10 1/2 heures.

## NOUVELLES & INFORMATIONS DIVERSES

**Le bassin houiller de Valenciennes.** — MM. Obry et Zeiller, ingénieurs en chef des Mines, dans le département du Nord, viennent de publier une étude géologique et paléontologique du bassin houiller de Valenciennes, à laquelle M. Ch. Barrois, qui l'a analysée, n'hésite pas à accorder une valeur exceptionnelle (Ch Barrois : *Le bassin houiller de Valenciennes, d'après les travaux de MM Obry et Zeiller* Ann Soc. Géol. du Nord, t. XVI.)

Cette étude se compose de deux travaux séparés : le premier, dû à M. A. Obry, est intitulé : *Bassin houiller de Valenciennes* (partie comprise dans le département du Nord), 1 vol. in-4° et 1 atlas de 12 pl. in-plano (1887) ; le second, dû à M. R. Zeiller, a pour titre : *Flore fossile du bassin houiller de Valenciennes*, 1 vol. in-4°. avec 45 fig. dans le texte, 1 carte en couleur et 1 atlas de 94 pl. (1888)

Le défaut de place nous force à remettre au mois prochain l'exposé du travail de M. Zeiller et à ne nous occuper que du travail de M. Obry.

Le bassin de Valenciennes a une largeur moyenne de 12 ki'om. et une longueur de 45 kilom. Il représente une superficie de 52,653 hectares et affecte la forme d'une selle renversée, ayant ses deux versants inclinés vers le Sud. La tranche des couches est recouverte par les strates horizontales du Crétacé et du Tertiaire

L'étude du bassin a présenté d'énormes difficultés, tant à cause du recouvrement général des morts-terrains que dans la constatation de terrains anciens encaissants dissemblables au Nord et au Sud du bassin. Enfin les couches de houille elles-mêmes, dans les parties symétriques du bassin étaient différentes, ce qui produisait une dissymétrie du bassin par rapport à son axe et de plus des failles jettent la perturbation dans l'ensemble

Le nombre des couches situées au Nord de la faille de retour est de 110, généralement bien connues vers la frontière belge et à l'Ouest du département au milieu de la concession d'Aniche.

Au Sud du cran de retour, 44 veines grasses sont connues, sans qu'il soit possible d'établir aucune relation entre le groupe Nord et le groupe Sud.

Ce qui paraît certain, c'est que l'épaisseur du bassin houiller dépasse 3,000 mètres et, en prenant pour base les chiffres cotés ci-dessus, l'épaisseur moyenne des veines de houille (0<sup>m</sup>.60), l'exploitabilité jusque 800 m., ainsi que d'autres coefficients de réduction, nécessités par le mode d'extraction, on en arrive à calculer que les 52,653 hectares du bassin permettent de tirer 4<sup>m</sup>.30 d'épaisseur de charbon, soit en volume : 2 milliards 200 millions de mètres cubes ; ou en poids : 2 milliards 750 millions de tonnes.

Si donc l'extraction annuelle (qui est actuellement de 3,500,000 tonnes) était portée à 10 millions de tonnes, on pourrait maintenir cette énorme production pendant 260 ans.

