

SÉANCE MENSUELLE DU MERCREDI 21 NOVEMBRE 1906.

Présidence de M. Ad. Kemna, président.

La séance est ouverte à 4 h. 35 (39 membres sont présents).

En ouvrant la séance, M. le PRÉSIDENT fait part à l'Assemblée des distinctions honorifiques qui ont été accordées à certains membres :

MM. BOCKSTAEL, HOUBA, MOREAU et VAN MEENEN ont été promus officiers de l'Ordre de Léopold; MM. DELECOURT-WINCQZ et SINET ont été nommés chevaliers du même Ordre. (*Applaudissements.*)

Il annonce ensuite la mort de l'éminent historien M. LÉON VANDERKINDERE, professeur à l'Université libre de Bruxelles, bourgmestre de la commune d'Uccle, membre effectif de la Société. (*Condoléances.*)

Extrait de la Correspondance :

M. le *Ministre de l'Intérieur et de l'Instruction publique*, par sa dépêche du 31 octobre écoulé, fait connaître qu'une somme de 2 000 francs sera prochainement liquidée en faveur de la Société, du chef de la fourniture des tomes XVIII et XIX du *Bulletin*; de plus, une indemnité spéciale de 1 000 francs nous est allouée pour compenser en partie le préjudice subi par le fait de retards dans les publications, retards comblés depuis longtemps. (*Remerciements.*)

La *Faculté des sciences de l'Université de Gènes* sollicite notre adhésion à la manifestation qu'elle organise en l'honneur de M. le professeur ARTHUR ISSEL, membre honoraire de la Société, à l'occasion de son quarantième anniversaire de professorat. La Société a été heureuse de s'associer à cette belle manifestation, et une lettre spéciale d'adhésion a été adressée à notre très honoré confrère.

La librairie DUNOD et PINAT, de Paris, fait don à la bibliothèque de la Société d'un exemplaire de l'ouvrage de M. FÉLIX COLOMER : *Recherches minières. Guide pratique de prospection et de reconnaissance des gisements.* (*Remerciements.*) L'analyse de ce travail a été faite par

M. le capitaine du Génie E. MATHIEU et paraîtra dans notre *Bulletin bibliographique*.

M. GOBERT fait hommage à la bibliothèque du volume de 1905 du *Report of the British Association for the advancement of science*. (Remerciements.)

Dons et envois reçus : De la part des auteurs :

5019. Colomer, Félix. *Recherches minières. Guide pratique de prospection et de reconnaissance des gisements, à l'usage des ingénieurs et des propriétaires de mines, suivi de notions abrégées sur l'emploi dans l'industrie des minéraux les plus usuels*. (Deuxième édition augmentée d'un supplément.) Paris, 1907. Volume in-8° de 311 pages, 122 figures. (Don de l'éditeur, H. Dunod.)
5020. Combes, P. *Excursions géologiques aux environs d'Orléans*. Paris, 1906. Extrait in-8° de 7 pages et 3 figures.
5021. Dollfus, G.-F. *Classification des couches de l'Éocène inférieur dans le bassin de Paris*. Paris, 1903. Extrait in-8° de 12 pages.
5022. Dollfus, G.-F. *Bassin de Paris. Feuille de Bourges au 520 000° (Revision des faunes continentales)*. Paris, 1906. Extrait in-8° de 21 pages.
5023. Dollfus, G.-F. *Faune malacologique du Miocène supérieur de Gourbesville (Manche). Étage redonien*. Paris, 1905. Extrait in-8° de 14 pages.
5024. Harzé, E. *Le Bassin houiller du Nord de la Belgique en 1906. Nouveaux documents historiques. Les réserves domaniales*. Bruxelles, 1906. Brochure in-8° de 52 pages.
5025. Heim, Alb. *Ueber die Nordöstlichen Lappen des Tessinermassives*. Zurich, 1906. Extrait in 8° de 6 pages et 1 planche.
— *Die vermeintliche « Gewölbeumbiegung des Nordflügels der Glanerdoppelfalte » südlich vom Klausenpass, eine Selbstkorrektur*. Zurich, 1906. Extrait in-8° de 29 pages, 1 planche et 1 carte.
5026. Lotti, B. *Su alcuni nuovi Giacimenti Metalliferi dei Monti Peloritani in provincia di Messina*. Rome, 1906. Extrait in-8° de 15 pages.
5027. Lotti, B. *Sui risultati del Rilevamento geologico nei Dintorni di Piediluco, Ferentillo e Spoleto*. Rome, 1906. Extrait in-8° de 36 pages et 1 planche.
5028. Fischer, H. *Édouard Piette (1827-1906)*. Rennes, 1906. Brochure in-8° de 34 pages et 1 portrait.

5029. **Piette, Éd.** *Le Chevêtre et la semi-domestication des animaux aux temps pléistocènes.* Paris, 1906. Extrait in-8° de 27 pages et 30 figures.
5030. **Piette, Éd.** *Déplacement des glaces polaires et grandes extensions des glaciers.* Saint-Quentin, 1906. Brochure in-8° de 36 pages.
5031. **Piette, Éd.** *Fibules pléistocènes.* Paris, 1906. Extrait in-8° de 15 pages et 8 figures.
- 4065^{bis}. **André, J.-B.** *Ministère de l'Agriculture. Service de santé, hygiène publique et voirie communale. Enquête sur les eaux alimentaires. Seconde partie : Récapitulation, observations et notes. Annexes : Extraits de notes et rapports de services et corps consultatifs des provinces et de l'État, d'instructions ministérielles, etc.* Bruxelles, 1906. Volume in-8° de 505 pages, 160 figures et 1 carte.

Présentation et élection de nouveaux membres.

Sont présentés et élus par le vote unanime de l'Assemblée :

En qualité de membres effectifs :

- MM. DELHAYE, FERNAND**, ingénieur à la Société anonyme de Merbes-le-Château, 48, chemin de la Procession, à Mons, présenté par **MM. Cornet et Van den Broeck**;
- LÉVY, LÉO**, 8, rue de la Rivière, à Bruxelles, membre associé regnicole;
- DE ROSÉE, le baron JACQUES DE JACQUIEZ**, rentier à Vielsalm et à Bruxelles, 48, rue des Deux-Églises, présenté par **MM. F. de Rosée et Van den Broeck**.
- THOMSON, le Dr P.-J.**, 14, rue d'Egmont, à Bruxelles, présenté par **MM. Puttemans et Rutot**;
- VANTROOYEN**, capitaine du Génie, répétiteur à l'École militaire, 58, rue de la Tulipe, à Ixelles, présenté par **MM. Cuvelier et Rabozée**.

En qualité de membres associés regnicoles :

- MM. DENIS, ZÉNOBE**, capitaine-comptable du matériel, 73, avenue de La Plante, à Namur, présenté par **MM. Kemna et Royers**;

Communications :

La parole est donnée à M. PUTZEYS pour sa communication relative au travail de M. DIENERT, sur la température des sources.

De la valeur attribuée aujourd'hui au mot « source »,
par E. PUTZEYS, ingénieur en chef des Travaux publics et du Service des eaux de la ville de Bruxelles.

Lorsqu'à notre dernière séance, notre savant collègue le commandant Rabozée a fait devant nous l'analyse du mémoire de M. Dienert, je me suis permis d'y ajouter un commentaire.

Le moment étant venu d'imprimer le *Bulletin*, j'ai prié notre Secrétaire général, M. Van den Broeck, de remplacer ce que j'ai dit par les mots : « M. Putzeys présente quelques observations qu'il se propose de développer dans une prochaine séance. »

La réflexion aidant et les souvenirs se faisant plus précis, il m'a paru en effet préférable de ne pas limiter à l'exemple qui m'était venu à l'esprit ce qui est applicable à un grand nombre de « sources émergeant des calcaires » dans notre pays. C'est en réalité une question de principe que je vais soulever.

Je ne crains pas, Messieurs, d'abuser de votre attention, parce que ce qui touche à la santé publique vous tient particulièrement à cœur et que la géologie est une science d'application.

* * *

Tout d'abord, il y a à retenir du travail de M. Dienert qu'il est « occasionnel ». J'entends dire que si les sources issues des terrains calcaires n'existaient pas, point ne serait besoin de suivre avec une telle attention la température des eaux de *source*. Je souligne ce dernier mot. C'est, en effet, la crainte d'un mélange d'eaux de *source* et d'eaux *superficielles* qui engage à entamer de pareilles recherches.

Nous suivons tous avec intérêt les études qui se poursuivent en France en matière d'hydrologie; nous en tirons souvent d'excellents enseignements et nous ne pouvons que nous féliciter du soin mis par les opérateurs à leurs travaux.

Il importe néanmoins que notre admiration ne nous aveugle pas.

A l'occasion des études si systématiquement poursuivies dans les bassins sourciers de l'Avre, de la Vanne et de la Dhuis, j'ai cru devoir signaler, en séance du 14 juillet 1903, que les prévisions du Service

étant représentées par la dérivation de 900 000 mètres cubes d'eau par jour, la ville de Paris a pu estimer qu'elle pourrait accepter comme étalon un degré de pureté que l'on doit considérer comme inadmissible pour d'autres villes.

« Quand on veut, dit le *Rapport de la Commission scientifique de perfectionnement de l'Observatoire de Montsouris*, du 23 novembre 1900, capter des sources abondantes, valant les frais d'adduction, il faut renoncer à la filtration fine, accepter de grosses veines circulant tout au moins sur un certain parcours, dans des fissures larges dans lesquelles la filtration ne se fait plus, et se résoudre à retrouver dans les sources quelques-uns des germes rencontrés à la surface ou dans les profondeurs... *Les mesures de protection médicales*, disait M. Duclaux, *n'empêcheront pas de poursuivre les recherches de laboratoire, l'amélioration des points faibles de la canalisation, la revision du captage des sources et les travaux à entreprendre pour éviter l'arrivée directe, et sans filtration à la nappe souterraine, de grosses masses d'eau suspecte*. En se superposant à une situation qui, sans être parfaite, est acceptable, ainsi que l'a montré une expérience de plusieurs années, la surveillance l'améliorera sûrement. »

J'ai tenu, Messieurs, à vous rappeler ce passage pour bien préciser la portée de ma communication.

A cette même séance du 14 juillet 1903, comme conclusion de ce qui précède et de l'analyse que j'avais faite des travaux de M. Fournier, sur la source d'Arcier notamment, je disais que *la règle générale pour l'ingénieur géologue ou hydrologue doit être que seules les zones de protection naturelle des eaux sont acceptables; dès lors, la surveillance médicale est une superfétation*.

Je crois que sur ce point la Société belge de Géologie me marquera l'accord que m'a marqué M. Fournier dans sa note : *Quelques mots sur la source d'Arcier de Besançon. Réponse à la note de M. Putzeys*.

M. Fournier s'est exprimé comme suit : « Je m'associe d'une façon complète à cette conclusion de M. Putzeys que seules les zones de protection naturelle sont acceptables. » (1)

*
* *
*

Jusqu'en ces dernières années ou, pour parler avec plus d'exactitude, jusqu'à l'époque où les eaux de l'Avre furent dérivées pour compléter

(1) *Bull. de la Soc. belge de Géol., de Paléontol. et d'Hydrol.*, t. XVIII, 1903, PROC.-VERB., p. 588.

l'alimentation de Paris, on attribuait au mot « source » un sens particulier. On se représentait la source comme étant le terme final d'un régime hydrologique constant, comme le débouché d'un appareil souterrain débitant une eau ne présentant pas de variations de composition ou du moins n'en offrant que d'insensibles et en tout cas jamais par à-coups ; il en était de même pour la fraîcheur. Il n'est pas un traité de distribution d'eau, voire un traité d'hygiène, remontant à une vingtaine d'années, qui n'attire l'attention des pouvoirs publics sur les avantages que présente l'eau de source ; c'était la seule qu'on pouvait, disait-on, distribuer avec sécurité.

Mais on considérait avec raison que l'eau de source, pour être digne de ce nom, devait en somme représenter le mélange complet et uniforme, après filtration parfaite, du produit des infiltrations des eaux pluviales dans un sol épurateur.

Cette perfection de mélange d'eaux régulièrement filtrées, quelles que fussent les circonstances atmosphériques, débarrassées de matière organique, assurait en même temps la constance de la température. Ce qui n'est pas moins intéressant à constater, c'est que la bactériologie intervint même, au début, pour prouver que l'eau de rivière filtrée était inférieure à l'eau de source et que l'emploi de celle-ci enlevait à l'esprit toute crainte de transport de germes infectieux !

J'ajoute qu'autrefois, lorsqu'on constatait qu'une source montrait des défaillances sur l'un ou l'autre point, on la tenait pour suspecte et l'on poussait les recherches dans une autre direction.

Nous venons de voir que les temps ont changé.

*
* *

Je pourrais, Messieurs, à l'aide de diagrammes, vous montrer que les données caractéristiques des « sources » se rencontrent aux sources captées dans la région du Hain pour l'alimentation de Bruxelles ; qu'elles répondent point par point à la définition que je viens de rappeler, depuis les travaux de remaniement dont elles ont été l'objet depuis quinze ans. Ce qui vous paraîtra certainement plus intéressant, c'est de rechercher si les eaux fournies par des galeries drainantes y répondent également, lorsque ces galeries sont commandées par des serrements. Le fonctionnement des vannages ayant pour résultat de provoquer des fluctuations rapides et considérables du niveau aquifère au droit des ouvrages, on peut se demander, en effet, s'il n'en résulte pas, pour l'eau, des changements de composition chimique, des différences dans les résultats d'analyses bactériologiques, des écarts dans la température.

Voici, Messieurs, à titre d'exemple, le résultat des observations que je fais poursuivre depuis deux ans au débouché de la galerie drainante de Lillois, qui contribue, comme vous le savez, à l'alimentation de la ville de Bruxelles.

Depuis le 1^{er} octobre 1904, la température de l'eau est prise au moyen de deux thermomètres, l'un au $\frac{1}{10}$, l'autre au $\frac{1}{5}$, maintenus sous eau, d'une façon permanente, en amont du déversoir de jauge. Pendant les deux premiers mois, — octobre et novembre 1904, — l'observation se faisait trois fois par jour ; le matin à 6 heures, à midi, et le soir à 5 heures.

On trouva régulièrement :

Au thermomètre au $\frac{1}{10}$,	la température $9^{\circ} \frac{6}{10}$.
— — au $\frac{1}{5}$,	— $9^{\circ} \frac{4}{5}$.

En présence de cette constance, les observations ne se firent plus qu'une fois par jour, à 6 heures du matin. Encore poursuivies à l'heure présente, elles donnent invariablement, comme conclusion de près d'un millier d'observations : température uniforme de $9^{\circ} \frac{6}{10}$ et $9^{\circ} \frac{4}{5}$ (selon le thermomètre).

Les débits de la galerie, réglés suivant les besoins de la consommation, ont été au contraire essentiellement variables, comme le montre le diagramme mis sous vos yeux (voir figure 1 ci-contre). Sur ce diagramme, on a donc pu représenter par une horizontale l'allure de la température de l'eau.

Sur le dessin, j'ai également figuré, pour la même période de deux années, la teneur microbienne de l'eau, renseignée par l'examen bactérioscopique qui se fait tous les mois. Vous pouvez constater, Messieurs, que seul le résultat (163 colonies), attribuable à un défaut dans l'opération du prélèvement, pourrait prêter à critique; d'une façon générale, on peut considérer l'eau débitée par la galerie drainante de Lillois comme pratiquement stérile.

D'autre part, à défaut d'analyses chimiques répétées, qui apparaissent comme tout à fait inutiles en présence des résultats donnés à Bruxelles pour l'ensemble des eaux dérivées, le titre hydrotimétrique de l'eau est établi au moment des prélèvements pour la culture sur plaques (1).

(1) En fait, c'est le titre nitrique qui devrait servir d'index, comme l'a montré Schloesing. En présence des résultats obtenus lors de l'enquête faite, à la demande de la ville de Bruxelles, par MM. Van Ermengen et Malvoz, enquête qui a montré l'invariabilité du titre nitrique, les analyses chimiques ne portent que sur l'ensemble.

E. PUTZEYS. — De la valeur attribuée aujourd'hui au mot « source ».

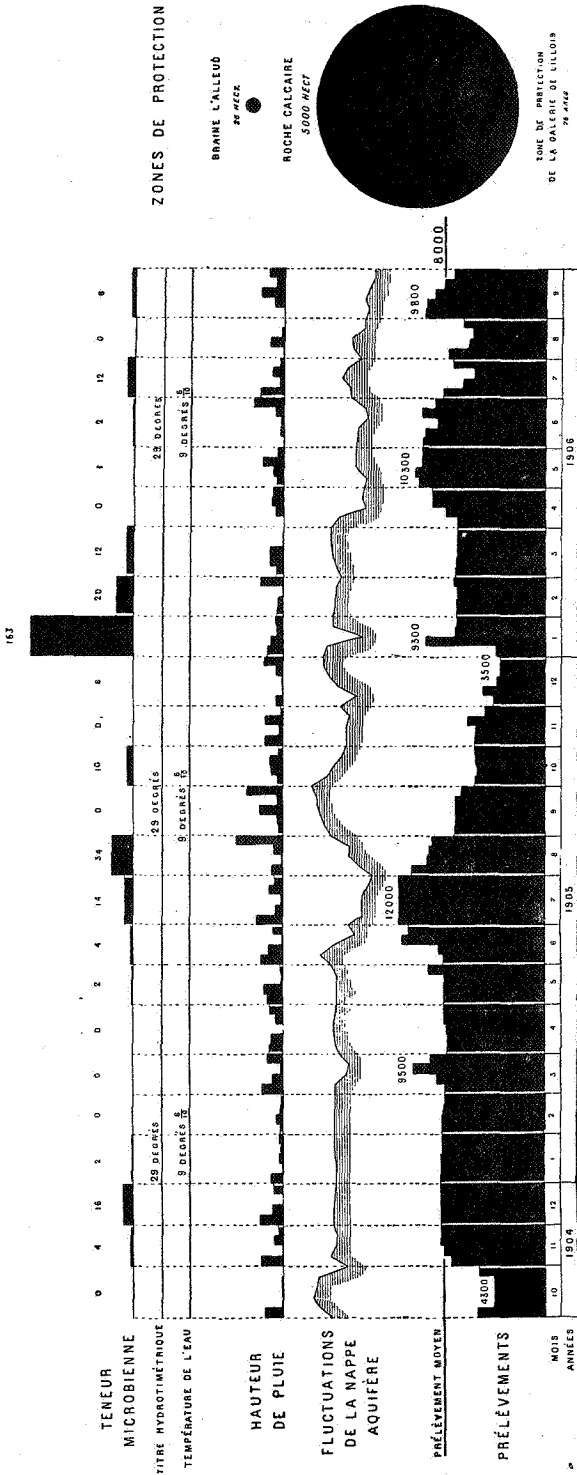


FIG. 1. — CARACTÈRES DES EAUX DÉBITÉES PAR LES GALÉRIES DRAINANTES DE LILLOIS-WITTEZÉE.

Ce titre hydrotimétrique (29 degrés) étant invariable, une nouvelle horizontale figure sur le diagramme l'allure de ce titre. Sur la planche figurent enfin les indications du pluviomètre pendant la durée des observations.

Comme dernière donnée, vous remarquerez, Messieurs, sur le diagramme un cercle plein portant la lettre z, que vous voudrez bien traduire par les mots zone de protection; à l'échelle adoptée, cette zone mesure 76 ares.

Comme le débit de la galerie peut être fixé à 8 000 mètres cubes, si l'on table sur le rendement de 4^m500 par hectare et par jour, on peut admettre qu'une source de même débit étendrait son influence sur 1 800 hectares environ. On pourra en conclure que la zone de protection correspondante est plus qu'insignifiante, alors cependant qu'elle assure les résultats repris plus haut.

Ceci dit, il est acquis, d'autre part (le travail cette fois mathématique de M. Dienert en est une preuve nouvelle), que l'on se voit obligé de mettre toutes les sciences à contribution pour tenter de résoudre l'énigme qui se pose chaque fois qu'on étudie une source sortant de la roche *calcaire*, à quelque type qu'elle appartienne.

On ne se donne cependant encore, en se livrant à tant de recherches, qu'un fantôme de sécurité, attendu que, du jour au lendemain, on peut être amené à constater que les résultats péniblement recueillis, quoique déjà peu concordants, sont encore bouleversés à la suite d'une pluie extraordinaire, d'une fonte de neige rapide, quand ce n'est pas le phénomène inverse, une sécheresse, qui vient jeter un nouveau désarroi dans des théories péniblement échafaudées.

Lorsqu'on a découvert entre les centaines, les milliers de crevasses dangereuses existantes, mais inconnues, un point propice, on y lance de la fluorescéine.

Ce colorant a fait l'objet d'études intéressantes auxquelles la Société belge de Géologie apporta sa contribution; de nombreuses discussions eurent lieu à son sujet; la Science s'est certainement enrichie de faits nouveaux, mais tous les efforts de tant de chercheurs n'ont pour objet, il convient de le noter, que les sources des terrains *calcaires*. On bouche les hétoires, qui n'existent qu'en terrain calcaire, avec une obstination qui laisserait la patience de Pénélope; ils prétendent ne s'assujettir qu'à de simples déplacements.

Dans l'impossibilité de créer en contrée *calcaire* des zones de protection qui ne soient pas illusoire, on organise des surveillances médicales, non inutiles, certes, mais aussi impuissantes à supprimer le danger.

On a eu recours à des appareils électriques fort ingénieux, on doit le reconnaître, dans le but de noter les changements de composition de l'eau. Les appareils enregistrent fidèlement des modifications perpétuelles qui ne se rencontrent que dans les sources des terrains calcaires.

On a procédé à desensemencements de *Saccharomyces cerevisiae*; les plaques de culture ont révélé sa présence à de nombreuses sources sortant des calcaires, alors que pareil essai fait pour les sources sortant d'autres terrains est inutile.

Enfin, le tholomètre perfectionné de notre infatigable Secrétaire général, M. Van den Broeck, et de M. Rahir, est certainement appelé à renseigner avec plus de précision encore des troubles inquiétants chaque fois qu'un orage tombe en région calcaire.

Pour mieux faire saisir ma pensée, je vais, Messieurs, mettre en regard des diagrammes de Lillois une feuille de diagrammes extraite d'un autre travail de M. Dienert, paru en 1905 dans les *Annales de Montsouris*, tome VI, 2^e semestre, sous le titre : *Surveillance locale des sources* (1). (Voir le diagramme (fig. 2) ci-après.)

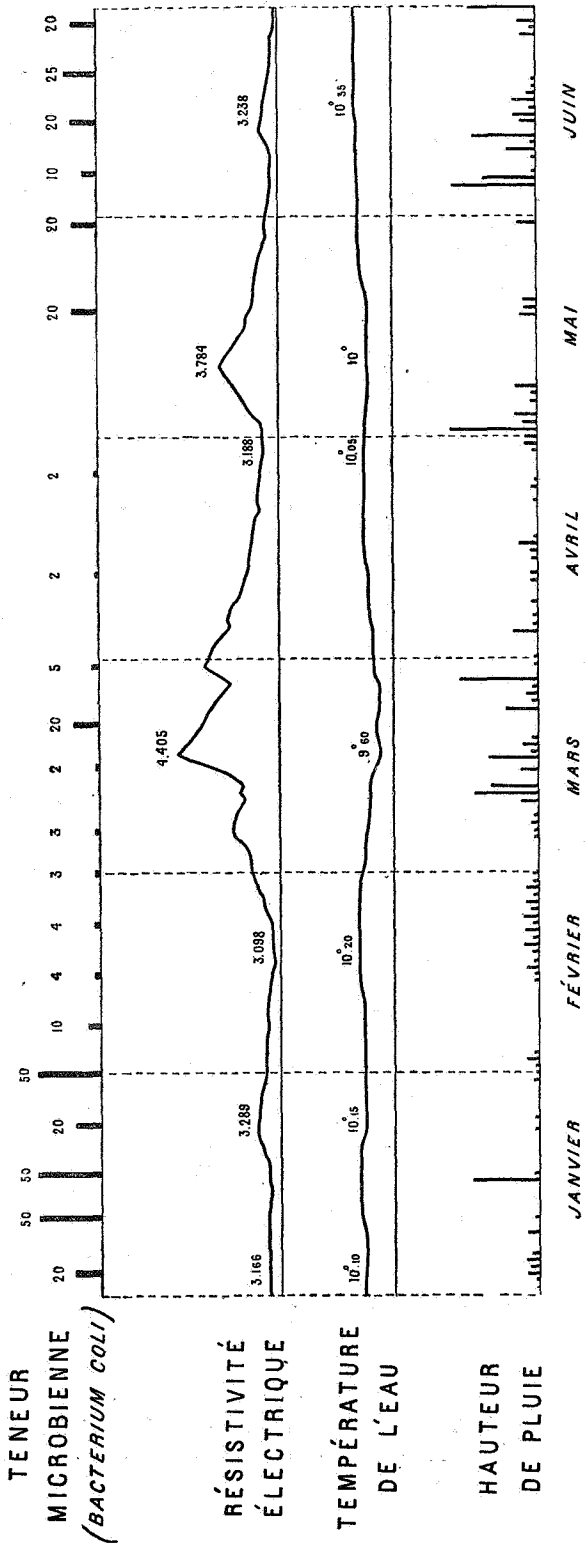
Lorsqu'on examine les divers diagrammes donnant la résistivité électrique, la température, le débit des sources étudiées, l'attention est tout d'abord appelée sur leur allure heurtée, qui permet de comprendre les nombreuses mises en décharge figurées par l'interruption du trait du débit.

Ce qui frappe ensuite lorsqu'on lit le mémoire de M. Dienert, c'est l'impossibilité qu'il y a d'établir des conclusions générales.

Si l'on peut constater que, grâce aux efforts incessants des savants chargés de l'étude des bassins sourciers alimentant Paris, on est déjà arrivé à de bons résultats et si l'on peut se dire que la situation devient chaque jour meilleure, en nous plaçant au point de vue purement géologique et hydrologique, nous devons tirer cette conclusion que plus on avance, plus on est amené à reconnaître que le régime des eaux circulant dans la roche calcaire est essentiellement différent de celui des eaux circulant dans les autres terrains; que non seulement cette différence existe, mais encore que dans une même région, dans des roches calcaires de même âge, les phénomènes de circulation souterraine s'accomplissent différemment.

(1) Lorsqu'on fera le travail de comparaison entre les diagrammes, on voudra bien noter que nos chiffres donnent le nombre total des colonies et que, régulièrement, le *Bacterium coli* fait défaut, tandis que les chiffres qui m'ont été fort obligeamment fournis par M. Dienert se rapportent au *Bacterium coli* seulement.

E. PUTZEYS. — De la valeur attribuée aujourd'hui au mot « source ».



ANNÉE 1905

FIG. 2. — CARACTÈRES DES EAUX DE SOURCE ISSUES DES TERRAINS CRÉTACÉS. (SOURCES DE L'AYRE.)

Cette complication du problème s'accroît encore lorsqu'on songe que le sous-sol est dans ces régions le siège d'écoulements perpétuels, que les changements de résistivité électrique dévoilent.

Pour les sources de la Vigue, dit M. Dienert (1), les variations de la résistivité sont dues à des changements internes dans la répartition des eaux souterraines, tenant à des variations de charge, à des effondrements qui obstruent temporairement les canaux et sont très fréquentes. Elles sont tellement passées à l'état d'habitude qu'on admet comme normale une variation brusque de 40 ohms dans la résistivité journalière.

Quant aux zones de protection, sachant que *seules les zones de protection naturelle des sources sont acceptables*, on se voit dans l'obligation d'admettre qu'en terrain calcaire la source du débit de 25 000 mètres cubes, correspondant au débit des sources et galeries de la vallée du Hain, réclamerait pour être protégée 5 000 hectares, dans les mêmes conditions de rendement unitaire.

Ce résultat est obtenu au Hain par une série de zones d'une surface totale de 37 hectares. Encore convient-il de noter que la ville de Bruxelles s'est vue dans l'obligation d'acquérir plus de terrains qu'il n'était strictement utile; on ne peut, cela se conçoit, prendre une demi-prairie; on doit la prendre en entier, la seconde moitié ne fût-elle pas nécessaire pour atteindre le but proposé.

Sur le diagramme (fig. 4) mis sous vos yeux sont tracés deux cercles. Le premier — le plus petit — figure la surface totale des zones de protection des sources et galeries drainantes du système du Hain, dont le débit total permanent peut être fixé journalièrement à 25 000 mètres cubes; cette surface totale est de 37 hectares.

En région calcaire, les zones de protection, devant s'étendre au bassin hydrographique tout entier, dans les mêmes conditions de rendement unitaire, engloberaient une *surface minimum* de 5 000 hectares, représentée par le second cercle, tracé à la même échelle que le premier.

Si nous résumons ce qui précède, nous pouvons dire qu'un abîme sépare ce qu'on entendait autrefois par « sources » des sources les mieux connues sortant du Crétacé.

*
* *

Le parallèle entre les sources répondant à l'image qu'on s'en faisait il y a peu d'années et les sources les mieux étudiées sortant du Crétacé

(1) F. DIENERT, *Surveillance locale des sources*. (ANNALES DE MONTSOURIS, t. VI, 3^e série, 1905.)

étant fait, si vous avez encore quelques instants à me consacrer, nous passerons du Crétacé au Carbonifère.

Lorsqu'il y a près de quatorze ans déjà, en janvier 1893, je vous donnais connaissance de mon étude hydrologique sur les sources des vallées de l'Ourthe, du Hoyoux et du Bocq, il me fut objecté que les engouffrements d'eau sont rares dans le Calcaire carbonifère et qu'une distinction devait être établie au point de vue de l'élaboration des eaux souterraines, entre le Calcaire carbonifère et le Calcaire devonien.

L'argument qui m'était opposé pourrait être aisément réfuté; d'abord de nombreux faits m'avaient appris le contraire de ce qu'avançaient mes contradicteurs, mais je n'insistai pas, car à cette époque l'atmosphère était lourde et le temps orageux...

J'ai pu constater, en lisant la préface de l'ouvrage dont MM. Van den Broeck, Martel et Rahir ont annoncé la publication prochaine : *Les cavernes et les rivières souterraines de la Belgique*, que mon opinion n'est plus isolée.

Voici, en effet, ce que ces auteurs disent :

« Le Calcaire carbonifère, contrairement à ce qui a été souvent dit et écrit en Belgique, renferme également d'importantes cavités et quantités de ruisseaux fort peu connus qui circulent dans son sein, tels que l'abîme de Comblain, cité précédemment, et les nombreux ruisseaux traversant le massif où il est creusé, la nouvelle grotte de Dinant et l'important ruisseau souterrain s'étendant à l'Est de cette même ville, etc. »

Pour être complets, je pense, pour ma part, que les auteurs auraient pu dire qu'il n'est pas en Belgique un massif de Calcaire carbonifère qui ne soit le siège de phénomènes d'engouffrements.

Quoi qu'il en soit, il serait antiscientifique de dire que les sources qui sortent du Calcaire carbonifère peuvent échapper à la loi commune; cette dénégation aurait la valeur de l'affirmation qui consisterait à prétendre que le sucre blanc est attaqué par l'eau et que le sucre candi ne l'est pas. Il n'y a pas plus de différence à l'attaque par l'eau entre le sucre blanc et le sucre candi qu'entre l'attaque par l'eau chargée d'acide carbonique, de la craie ou du calcaire carbonifère; c'est une simple question de « fabrication ».

Que de nombreux engouffrements d'eaux superficielles s'observent dans notre pays, en région de Calcaire carbonifère, la chose n'est plus douteuse. Cependant on peut prétendre encore qu'en choisissant bien, on peut rencontrer des sources qui ne gonflent pas à la suite de pluies abondantes.

Je vais, Messieurs, par des exemples précis, vous montrer que des sources, si elles existent, doivent être des exceptions.

On sait — c'est un hommage que je tiens à lui rendre — combien le Service technique provincial de Liège apporte de soins à l'élaboration des projets de distribution d'eau, avec quel souci il étudie dans chaque cas les données géologiques du problème à résoudre ; on sait enfin qu'il est secondé dans sa tâche par un Institut bactériologique placé sous la direction d'un savant dont le nom fait autorité.

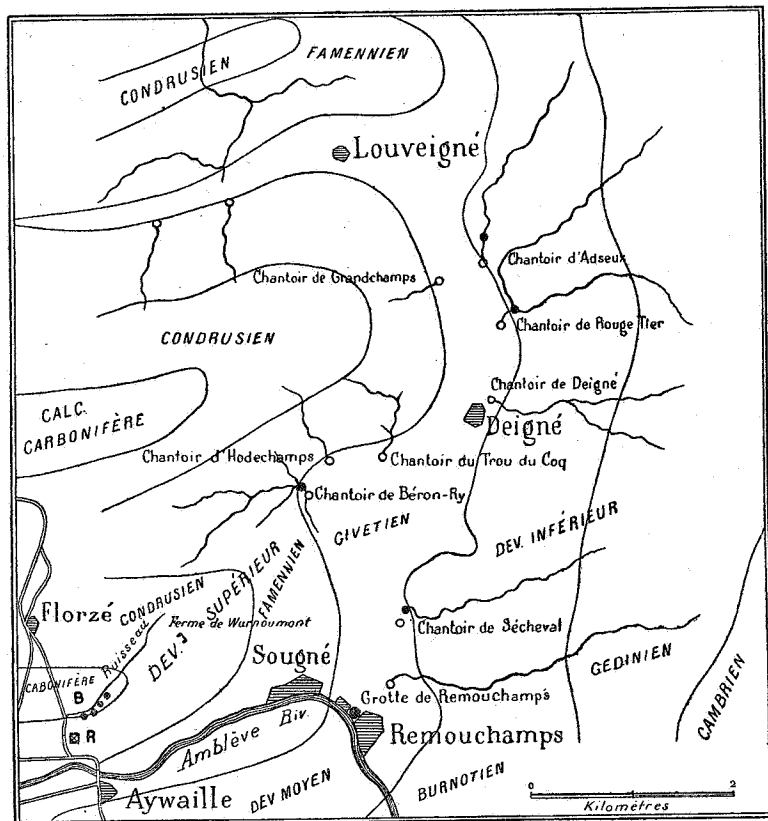


FIG. 3.

Tous ces éléments de succès n'empêchent pas qu'au cours de notre excursion de l'an dernier, plusieurs d'entre vous, entre autres notre Président, ont eu l'occasion d'apprendre qu'à certains moments l'eau distribuée dans le village de Chanxhe, où nous déjeunions, est, à certaines époques, impropre à la consommation. Cette eau sort du Carbonifère.

Or, quelques jours plus tard, le 9 septembre 1905, j'avais résolu de visiter la belle carrière de Florzé.

Cette carrière de Florzé, exploitée actuellement par MM. De Waele, de Bruxelles, — qui l'ont, entre parenthèses, dotée d'engins de levage d'une remarquable simplicité et d'une puissance des plus respectables, — a fourni la belle pierre de taille mise en œuvre pour la construction du nouvel entrepôt de Bruxelles. Le croquis de la page 207 (fig. 5) vous montre la configuration des lieux; pour le dresser, j'ai fait un emprunt au *Dossier hydrologique* de notre Secrétaire général (1).

Pour couper au court, j'empruntai la vieille route de Florzé, sorte d'échelle ou de versant de toiture, à rampe de 10 %, bordée à droite et à gauche par des fossés secs et traversée par une vallée, sèche également, par le fond de laquelle on arrive à la ferme de Warnoumont. L'année précédente, j'avais suivi cette vallée, et l'existence de nombreux bétoires B, dans lesquels se perd un petit ruisseau, m'avait montré que la carte de Dumont, qui renseigne en ces points la présence du grès, était erronée. Grès et bétoires sont géologiquement des termes qui s'excluent.

Au bord de la route ou, plus exactement, du Calvaire qui mène à Florzé, immédiatement au delà de la vallée sèche dont je viens de parler, je rencontrai le réservoir R alimentant la commune d'Aywaille et recevant le produit d'une source dont le trop-plein s'échappait, limpide, par le tuyau de décharge de la cuve maçonnée.

Poursuivant mon chemin, j'avisai une borne-fontaine avec abreuvoir-lavoir, dont les eaux de trop-plein, après un petit parcours d'une centaine de mètres, disparaissaient dans les fissures de la roche dans laquelle le fossé de la route est creusé.

Cette constatation donnait quelque peu à réfléchir...

Je n'en eus guère le temps; de sombre qu'il était au départ le ciel était devenu livide; la pluie commençait à tomber, tant et si bien que je dus me réfugier dans le cabaret le plus proche.

J'ignore, Messieurs, si l'orage du samedi 9 septembre 1905, s'est montré à Bruxelles; je me permets même d'en douter en présence des innombrables faveurs dont il a gratifié toute la région de l'Ourthe et de l'Amblève; le ciel ne devait pas avoir d'eau à distribuer en d'autres points.

Jamais il ne m'avait été donné d'assister à pareille précipitation

(1) E. VAN DEN BROECK, *Le dossier hydrologique du régime aquifère en terrains calcaires*, 1901, p. 444.

d'eau météorique. La pluie dura près d'une heure, sans discontinuer et avec une égale intensité qui fit des fossés de la route deux torrents parallèles, lesquels, se trouvant bientôt à l'étroit, envahirent la chaussée et la transformèrent en une cascade tumultueuse autant que limoneuse.

Peu pressé, puisque j'étais en vacances, j'attendis patiemment une éclaircie et à 6 heures du soir, je redescendis plus allègrement que je ne l'avais montée la pente gravie une heure auparavant.

Si les calcaires des fossés n'absorbaient plus l'eau comme tantôt, c'est qu'ils étaient impuissants à l'avalier toute; cependant on y observait le phénomène caractéristique de diminution progressive du débit. Arrivé à hauteur du réservoir, j'entendis un véritable grondement: c'était le trop-plein qui débitait maintenant en charge l'eau de la source, cette fois limoneuse et chargée d'argile.

La communication soupçonnée des eaux de surface et de la source se trouvait donc confirmée, et il n'avait fallu qu'un peu plus d'une heure pour en fournir la preuve, en pleine région carbonifère.

Durant trois jours il en fut ainsi.

Ce n'est pas tout.

Vers la rive gauche de l'Amblève, un autre massif, de calcaire également, s'étale; au pied de ce massif, à la rencontre du schiste de soubassement, surgit une source puissante, qui, parallèlement, gonfla dans des proportions telles qu'il en résulta un véritable coup d'eau dont pâtit la partie basse du village.

Le même jour, la source de Comblain-au-Pont, du débit journalier de 10 000 à 12 000 mètres cubes, vit sa puissance augmenter et son eau devenir ocreuse. Je ne la vis que le lendemain dans cet état.

Cette source, qui sort également du Calcaire carbonifère, avait fait, il y a quelques années, l'objet d'un projet de captage en vue de l'alimentation d'une série de communes; l'excédent disponible était destiné à la ville de Liège.

A cette époque, les analyses du laboratoire provincial de Liège renseignaient l'eau de la source comme pratiquement stérile. La dérivation projetée ne fut abandonnée qu'à la suite de reconnaissances qui fixèrent le Service provincial sur ses dangers.

* * *

Le Calcaire devonien, d'où s'échappent également des « sources » puissantes, a été mis à l'index depuis longtemps.

Aussi n'est-il nécessaire de parler de ce qui se passait au même

moment, à 3 kilomètres de là, à Remouchamps, à l'émergence de la source de la grotte, que pour montrer que ce qui est vrai pour le Crétacé et pour le Calcaire carbonifère est applicable au Calcaire devonien.

Ici c'était un torrent, limoneux aussi, qui sortait des entrailles de la terre, le lendemain de la pluie torrentielle dont je viens de dire les conséquences, en zone de Calcaire carbonifère.

Parallèlement, l'Amblève avait fort grossi; dévalant des hauteurs, les ruisseaux qui l'alimentent l'avaient gonflée et salie; aussi la rivière charriait-elle une eau chargée de limon.

Fait digne de remarque, les sources dont nous venons de décrire les avatars témoignaient de leur entrée dans la rivière, non pas comme cela se voit généralement, par un afflux d'eau limpide, mais par de longues traînées boueuses entraînées par le courant, auquel elles ne se mêlaient qu'après plusieurs centaines de mètres de parcours.

Le spectacle présenté par une rivière charriant des eaux jaunâtres, et malgré cela *salie encore par des eaux de roche*, était certes peu banal; il méritait de vous être signalé pour sa rareté d'abord et pour une seconde raison non moins intéressante, dont je vais vous entretenir.

Je me permettrai tout d'abord de demander à notre savant Secrétaire général si, comme je le pense bien, les mots « source du Rubicon » ne réveillent pas en lui un certain souvenir.

Fort du signe d'assentiment qu'il m'adresse, je rappellerai à ceux d'entre vous qui, en 1899, ont participé à l'excursion organisée dans la région de Remouchamps, sur l'Amblève, que les phénomènes d'engouffrement que j'y signalai avaient ultérieurement fait l'objet d'une étude circonstanciée de M. Van den Broeck (1).

Notre savant Secrétaire général accumulait en 1901 la série de preuves irréfutables établissant que ce que j'annonçais en 1893 était exact : savoir que la grotte de Remouchamps représente le collecteur général des eaux d'engouffrement et de drainage du massif de calcaire de la région.

Le cours d'eau circulant dans la grotte a reçu le nom assez pompeux ou, plus exactement, « césarien » de Rubicon.

J'ajoute pour être complet que dans le lit des ruisseaux qui se perdent dans les aiguilleois, on trouve, pardonnez-moi l'expression, des « charognes » et que le mot « collecteur » est dans l'espèce de bonne application.

(1) *L'Hydrologie des calcaires de la région de Remouchamps*, pp. 443-455, dans *Le dossier hydrologique, etc.*, 1901. (BULL. DE LA SOC. BELGE DE GÉOL., t. XI [1897], fasc. V [1901].)

Ces points étant rappelés, vous comprendrez aisément quelle dut être ma stupéfaction, lorsque, ouvrant le catalogue renseignant la participation officielle belge à l'Exposition internationale des Industries textiles de Tourcoing, en 1906, je trouvai, page 107, les lignes suivantes :

CLASSE XXIX. — Industries alimentaires ; produits agricoles, vinicoles et brassicoles.
Société des Eaux et Grottes de Remouchamps.
Eaux minérales. — Source du Rubicon !

Mon étonnement ne devait pas s'arrêter là, car j'appris qu'une médaille de vermeil avait été décernée à la Société exploitante, qui a également participé à l'Exposition internationale de Milan, où le jury lui a décerné cette fois encore une nouvelle médaille !

C'est cette source du Rubicon qui pendant une huitaine de jours, à sa sortie de la grotte, salissait l'Amblève à la suite de l'orage du 9 septembre 1905.

*
* *

La conception élémentaire que nous avons jusqu'ici du rôle que la « vraie source » est appelée à remplir au point de vue de l'hygiène des agglomérations humaines menace, on le voit, d'être faussée à tel point que l'on finirait par accepter indifféremment, sous la même rubrique, la « vraie source » et la « fausse source ». On ne peut s'empêcher de se dire que dans un avenir qui n'apparaît pas bien éloigné, à en juger par la rapidité de l'évolution à laquelle nous assistons, le mot « source » pourra signifier « eau infecte », tout aussi bien que « eau parfaite ».

Ce qui montre bien la pente fâcheuse sur laquelle la Science glisse insensiblement, ce sont les conclusions adoptées il y a quelques jours à peine par le Congrès national d'hygiène et de salubrité publique de Marseille (7 octobre 1906) (1). Parmi les vœux émis par MM. Imbeaux et Marboutin, rapporteurs de la question : *Alimentation des villes en eau potable*, nous relevons le suivant :

« 5° La distribution étant établie, une surveillance doit être instituée et poursuivie tant en ce qui concerne les eaux captées que leur bassin de décantation (2) ; le *périmètre de protection* doit s'étendre à la source, à son *bassin d'alimentation* et aux ouvrages d'adduction. »

Je crois inutile de vous donner connaissance des autres conclusions ;

(1) *La Technique sanitaire*, novembre 1906, p. 260.

(2) Je n'ai pas saisi la portée des mots « bassin de décantation ».

elles ne se rapportent qu'indirectement au sujet dont j'ai l'honneur de vous entretenir; cependant il est bon de rapprocher celle que je viens de citer, du premier vœu émis par les rapporteurs et que voici :

« Les alimentations des villes en eaux de sources doivent être l'objet d'une attention particulière, en raison des imperfections que peuvent présenter certaines sources. »

Étendre, comme le proposent les savants dont je viens de citer les noms, le périmètre de *protection* au bassin d'alimentation de la source tout entier, c'est mettre sur le même pied toutes les sources, et ce qu'il y a de déplorable dans cette conclusion, c'est que la base de comparaison est la source sortant des calcaires, douteuse dans son essence même.

Il est temps de réagir. Si de bons esprits tels que MM. Imbeaux et Marboutin, dont les travaux font autorité, ont pu commettre l'erreur que nous venons de signaler et si un Congrès a pu la consacrer par un vote, il est désirable que l'amicale protestation de la Société belge de Géologie se fasse entendre.

Car si l'on résumait, dans ce qu'on pourrait appeler un bilan comparé, ce que nous pouvons dire, *après étude géologique*, des sources telles qu'on les comprenait autrefois et des sources sortant des calcaires, quel que soit leur âge, on obtiendrait le tableau suivant :

	Sources vraies.	Sources des calcaires.	
Limpidité.	— constantes	— variations perpétuelles.	
Fraîcheur.			
Résultats donnés par	l'analyse chimique.	précis	imprécis.
	l'examen bactériologique	précis	imprécis.
	l'examen géologique	précis	inconnu.
Étendue des zones de protection	faible	énorme.	
Utilité	d'essais de coloration	— nulle	— incontestable.
	— d'ensemencement.		
	de calculs d'importance de rentrées d'eau		
	de résistivité électrique		
	de surveillance médicale		

Seules pourraient parfois échapper à cette conclusion les sources bien rares, sortant des calcaires surmontés d'un épais manteau de terrains perméables, suffisamment épais pour rendre impossible le creusement de vallées mettant la roche à nu.

Ainsi, au point de vue géologique, chimique, physique, bactérioscopique, des différences essentielles s'établissent entre les eaux des sources telles que nous les avons comprises jusqu'en ces dernières années et les eaux issues des calcaires.

*
**

On peut considérer comme vrai qu'il est généralement possible au géologue hydrologue, après étude du terrain d'où émerge une source, sans avoir recours à aucune de ces recherches dont j'ai donné plus haut un rapide exposé, d'affirmer, *hormis le cas d'émergence en roche calcaire*, que l'eau de la source considérée restera invariable de composition, de température. Il lui est également possible de fixer avec précision la zone de protection efficace qui devra entourer le captage.

On pourra, ces éléments étant fixés, considérer l'alimentation en eau d'une agglomération humaine, à l'aide d'une telle source, comme devant présenter un cachet de sécurité toujours identique à ce qu'il était au début.

Ne serait-il pas téméraire, au contraire, de dire qu'il en est de même dans le second cas?

Je ne puis, à ce sujet, passer sous silence la communication que faisait M. Albert Gaudry à l'Académie des Sciences de Paris, le 2 octobre dernier, c'est-à-dire presque au moment où je vous exposais mon opinion sur le travail de M. Dienert (1) :

« M. Albert Gaudry communiquait une note de M. Martel sur le défaut de continuité des zones marneuses imperméables intercalées dans les terrains calcaires fissurés. Des explorations minutieuses ont formellement prouvé que, souterrainement, ces marnes ont été, la plupart du temps, crevées par des eaux intérieures; c'est donc une erreur de supposer que ces zones marneuses sont capables d'arrêter les infiltrations contaminées et de protéger contre les pollutions du dehors les sources qui parfois viennent au jour *au-dessous* de semblables assises supposées étanches. Celles-ci, au contraire, ne sont qu'un mauvais *percolateur* qui laisse passer le marc, c'est-à-dire les germes des maladies transmissibles par l'eau. Il importe donc, pour les terrains qui ne sont pas naturellement filtrants, de poursuivre énergiquement l'étude et l'application d'un procédé sûr et définitif de

(1) *Revue pratique d'hygiène municipale*, octobre 1906, p. 458.

filtrage ou de stérilisation ; *dans ces terrains, les vraies sources sont de plus en plus un véritable leurre.* »

Je souligne les derniers mots parce qu'ils représentent un argument de plus à l'appui de ma proposition.

Veillez bien remarquer, Messieurs, que, désireux de ne pas discuter en ce moment la valeur alimentaire des eaux dans la double circonstance que j'envisage, je ne m'arrête pas à la question de savoir s'il serait ou non téméraire de dire que telle source, sortant des calcaires, avec toutes ses variations, est ou n'est pas impropre à la consommation.

Je me borne à établir une diversité frappante et incontestable de régime. Puisque cette diversité existe, *quel que soit l'âge des calcaires*, je crois utile, en me plaçant au double point de vue de l'hygiène et de la géologie, de proposer à la Société de Géologie de rechercher la dénomination spéciale qu'il conviendrait de réserver aux « sources » sortant des régions calcaires.

M. VAN DEN BROECK approuve la manière de voir de M. PUTZEYS et, à l'appui des multiples causes sinon de contamination, du moins d'impureté et de « crainte de danger », que présentent les eaux des calcaires fissurés, il signale les très nombreux points d'absorption d'eau qu'il a reconnus et indiqués sur le territoire calcaire devonien de la planchette de Louveigné, au Nord de Remouchamps. Diverses expériences à la fluorescéine, faites par M. Rahir et par lui, en plusieurs points d'engouffrement d'eau dans la « Vallée des Chantoirs », confirment pleinement, par leurs résultats, la généralité des faits exposés par M. Putzeys.

Il est donc d'accord avec celui-ci quant à la fréquence des inconvénients et des dangers à attribuer aux « sources » du calcaire et spécialement, ajoute-t-il, à celles qui sont presque toujours de simples « résurgences » provenant, en Belgique, du calcaire devonien. Ces phénomènes paraissent, notamment dans le Givétien, particulièrement développés, au point que l'on aurait grand'peine à y indiquer une seule grande venue d'eau acceptable, analogue à celles qu'offre *parfois* le Calcaire carbonifère, très spécialement disposé, du *bassin de Dinant, et de celui-ci seulement.*

Relativement à l'étude de la température des sources, M. Van den Broeck rappelle l'exposé qu'il a présenté à la séance du 25 octobre 1898 et qui était intitulé : *Note sur une nouvelle méthode de reconnaissance de l'origine des eaux captées dans les calcaires pour l'alimentation des eaux potables.*

Déjà deux ans auparavant (séance du 13 janvier 1896, à l'Académie des Sciences de Paris), M. MARTEL avait exposé la même thèse, restée ignorée de M. Van den Broeck, lorsque ce dernier la présenta à la Société.

MM. Martel et Van den Broeck sont donc d'accord pour admettre que si la température d'une sortie d'eau dans le calcaire est variable, et surtout sensiblement *inférieure en hiver et supérieure en été* à la température moyenne annuelle du lieu, c'est qu'il y a apport, en partie au moins, de ruisseaux extérieurs engouffrés à minime distance et n'ayant pas suffisamment circulé pour équilibrer, sous terre, son degré thermique, ni pour lui faire atteindre un degré de pureté et de sécurité la rendant utilisable comme eau alimentaire.

Ces jours derniers, M. Van den Broeck a noté, dans la région de la Vesdre, en aval d'une étroite bande calcaire givétienne, traversée par un vallon à sec, au-dessus du calcaire, une sortie d'eau ayant environ 10°. A 250 mètres, en amont, un ruisseau se perd brusquement et en entier au contact du calcaire. Sa température était de 4° seulement, circonstance due à ce qu'il avait gelé la nuit dans les hauts plateaux schisteux où naît et coule le ruisseau.

A ne considérer que les éléments *topographique, hydrologique et géologique*, il semblerait que l'on soit ici en présence d'une *simple résurgence* indiscutable de l'engouffrement vu à minime distance et coïncidant avec le passage des eaux courantes au travers de la bande calcaire.

L'analogie des volumes d'eau disparaissant d'un côté du calcaire et réapparaissant de l'autre côté du massif tendrait à appuyer cette hypothèse. Cependant, *l'étude des températures* montre, à elle seule, qu'il n'en peut être ainsi, et il n'est pas douteux que les divergences de degré hydrotimétrique viendront à la rescousse, quand elles seront consultées.

L'écart des températures montre, en effet, que la sortie d'eau en aval ne peut être que *peu ou point* influencée par l'engouffrement glacé d'amont.

On n'est donc nullement en présence d'une simple résurgence à origine voisine et connue et, comme dans le cas présent, la sortie d'eau d'aval est considérée dans le pays comme une vraie « source » et utilisée comme telle, d'autant plus qu'elle est permanente, même pendant les sécheresses estivales d'amont, rien ne dit qu'elle ne mérite pas une étude permettant *peut-être* de considérer ses eaux, d'origine lointaine, comme suffisamment filtrées et élaborées pour que l'usage alimentaire en soit toléré ou admis par le spécialiste compétent.

Le bouchage de l'aiguigeois d'amont et l'utilisation de la chavée d'orage tendraient à écarter un apport sans doute partiel, peu recommandable, et aboutiraient à améliorer encore la qualité de la sortie d'eau d'aval.

Ces considérations résultent de la notion fournie simplement par l'étude des températures et elles montrent combien la thèse défendue respectivement par Martel en 1896 et par Van den Broeck en 1898 était justifiée.

M. RUTOR appuie la manière de voir de MM. PUTZEYS et VAN DEN BROECK et, au sujet de la manière dont on interprète actuellement le mot *source*, estime que c'est à tort que l'on cherche trop souvent à vouloir modifier des définitions parfaitement établies pour arriver, aujourd'hui, à donner le nom de *source* à une venue d'eau qui n'en a nullement les caractères.

Il pense qu'il y a lieu de reviser la nomenclature des termes hydrologiques, de manière à déterminer la définition exacte à donner à la vraie source, c'est-à-dire celle qui conserve toujours la même température, dont le degré hydrotimétrique est constant, etc. Il exprime le vœu que la Société s'occupe de ce point.

Une discussion s'engage entre MM. Larmoyeux, Putzeys et Van den Broeck au sujet des divers facteurs pouvant influencer la température des sources et agir sur les variations d'origine de venues d'eau transmise au jour par la voie souterraine des calcaires fissurés.

M. PUTZEYS rappelle notamment que des eaux s'engouffrant au sein des calcaires d'un bassin hydrographique superficiel déterminé peuvent, d'après les variations saisonnières ou accidentelles de la région souterraine de leur canaux de décharge, venir au jour sous forme de fausses sources, alternativement dans divers points, soit du même bassin, soit répartis dans des bassins hydrographiques voisins.

Le fait a été mis hors de doute expérimentalement, et il montre quelle est la complication du régime aquifère en terrains calcaires et à quels imprévus il peut parfois donner lieu en matière d'applications pratiques.

M. le PRÉSIDENT reprend la question du terme à adopter pour définir la vraie source; il importe, dit-il, que l'on ait de cette question importante une conception claire, et pour cela il faut qu'il ne puisse pas y avoir confusion dans les termes employés.

La question soulevée par M. Putzeys pourra être soumise à un comité qui s'occupera d'établir quels sont les termes à reviser; la dite question sera mise ultérieurement à l'ordre du jour d'une séance men-

suelle lorsqu'il sera possible de discuter sur un travail ou rapport déjà élaboré.

En terminant, M. le PRÉSIDENT félicite M. PUTZEYS de son importante communication qui, au point de vue pratique, présente une portée qui n'aura échappé à personne.

M. VAN DEN BROECK résume ensuite brièvement deux notes de M. le baron O. VAN ERTBORN.

Baron O. VAN ERTBORN. — Le forage de Wavre-Notre-Dame. Résultat important obtenu par les grands diagrammes.

Notre confrère et ami M. Axer, membre de la Société, avait à forer un puits artésien à Wavre-Notre-Dame (province d'Anvers), village situé à 8 kilomètres au Nord-Est de l'arsenal de Malines.

Le point est situé sur la trajectoire de notre grand diagramme : Malines-Arsenal, Kessel, Santhoven, Vlimmeren.

Une occasion se présentait de vérifier l'exactitude de ce diagramme (1).

Nous connaissons bien la surface du sol, ayant fait, en 1880, le levé géologique de la planchette de Putte, sur le territoire de laquelle est situé Wavre-Notre-Dame. Malheureusement aucun grand forage n'avait été exécuté dans le voisinage et le plus rapproché est, croyons-nous, celui de l'arsenal de Malines, distant de 8 kilomètres. Nous envoyâmes à M. Axer la coupe suivante :

Cote 21.		Mètres.
Flandrien		2.00
Bolderien.		2.00
Rupélien supérieur.		50.00
— inférieur		15 00
Asschien		27.00
TOTAL		96.00

Le premier grès ledien devait se trouver à 96 mètres sous la surface, soit à la cote — 75.

Nous avons dit à plusieurs reprises que dans la partie Sud-Ouest de la province d'Anvers, à niveau égal, les bases des formations tertiaires

(1) *Bull. Soc. belge de Géol., de Paléontol. et d'Hydrog.*, t. XIX (1905), MÉM., p. 169.

décrivent de grandes courbes dont la concavité est tournée vers le Nord-Est.

Ainsi Westerloo correspond à Anvers-Nord, Anvers-Sud à Terneuzen (Pays-Bas) et Wavre-Notre-Dame à Hemixem-Saint-Bernard.

En ce dernier point nous avons la coupe suivante :

Cote 8.		Mètres.
Flandrien		3.50
Rupelien supérieur		36.70
— inférieur		15.22
Asschien		29.40
TOTAL		84.82

Grès, non percé à — 76.82.

A Wavre-Notre-Dame le grès fut atteint à 96 mètres sous le sol, soit à la cote — 75.

Jusqu'à présent on a percé quatre bancs rocheux.

Il faut être sondeur pour apprécier toute l'importance de ce résultat ; car dans les devis on doit tenir compte de la profondeur exacte pour établir les prix, estimer la longueur de chaque colonne des tubages. Il y a quarante ans à peine la géologie profonde était inconnue et à chaque sondage, on faisait un saut dans l'inconnu.

Le sondage de Wavre-Notre-Dame est situé à 9 kilomètres au Sud-Ouest du sondage houiller n° 38, Kessel, dont nous avons donné la coupe probable (2) en regard de la coupe des *Annales des Mines*.

Cote + 8.	D'après les	
	<i>Annales des Mines</i> .	Probable.
	Mètres.	Mètres.
Flandrien	5.00	1.00
Diestien	»	5.00
Bolderien	40.00	40.00
Rupelien supérieur	113.00	49.00
Rupelien inférieur	»	19.00
Asschien	»	32.00
Ledien	»	40.00

(1) P. COGELS et O. VAN ERTBORN, *Texte explicatif des planchettes de Contich et Hoboken*, p. 96. Le puits artésien de la prison de Saint-Bernard (aujourd'hui dépôt militaire) fut foré en 1858. L'argile de Boom n'a pas en ce point son épaisseur normale. La partie supérieure a été enlevée par les érosions quaternaires. En effet, l'ancienne abbaye, située sur la rive droite de l'Escaut, se trouve à l'embouchure de la Vliet, qui s'est frayée un passage dans la rive orientale du fleuve, haute d'une vingtaine de mètres. Très près de là on peut observer l'argile rupelienne dans les briqueteries surmontée du Bolderien et du Flandrien ; son toit se trouve à la cote + 16. Son épaisseur normale est donc d'une cinquantaine de mètres.

(2) *Étude critique des coupes des morts-terrains en Campine*, t. XIX, p. 169. (MÉM.)

Lors de la remarquable conférence (1) que M. G. Dollfus fit à notre Société, l'ancien Président de la Société géologique de France nous dit : *Au Nord du Boulonnais les couches s'infléchissent vers le Nord avec une régularité mathématique.*

Ce pendage régulier vers le Nord, nous le connaissons depuis plus de vingt-cinq ans. Nous en avons tiré grand parti pour nos travaux de sondage; nous en avons parlé si souvent qu'il est oiseux d'y revenir.

Le sondage houiller de Kessel, n° 58, est situé à 9 kilomètres au Nord-Est du forage de Wavre-Notre-Dame.

Le pendage de la base de l'Asschien dans cette direction et dans ce parallèle est de 7 mètres par kilomètre. Elle doit donc se trouver, à Kessel, à 63 mètres plus bas qu'à Wavre-Notre-Dame, soit à la cote — 138 ou à 146 mètres sous le sol, comme je l'ai indiqué dans la coupe probable de Kessel.

Dans la coupe de ce sondage, publiée par les *Annales des Mines*, la base du Rupélien supérieur est indiquée à la cote — 137, au niveau même de celle de l'Asschien, et ce dernier ne figure même pas dans la coupe des *Annales des Mines*.

Nous avons maintenant la conviction absolue que cette coupe est complètement erronée et nous n'insisterons pas.

Nous fournissons ici, en annexe, la coupe réelle du sondage de Wavre-Notre-Dame :

	Cote 21.	Mètres.
Remblai et terrain remué		2 00
Flandrien		1 00
Bolderien		3 00
Rupélien supérieur		45 20
— inférieur		14 00
Asschien		32 00
Ledien (percé sur 8 ^m 68)		8 68
	TOTAL	105 88

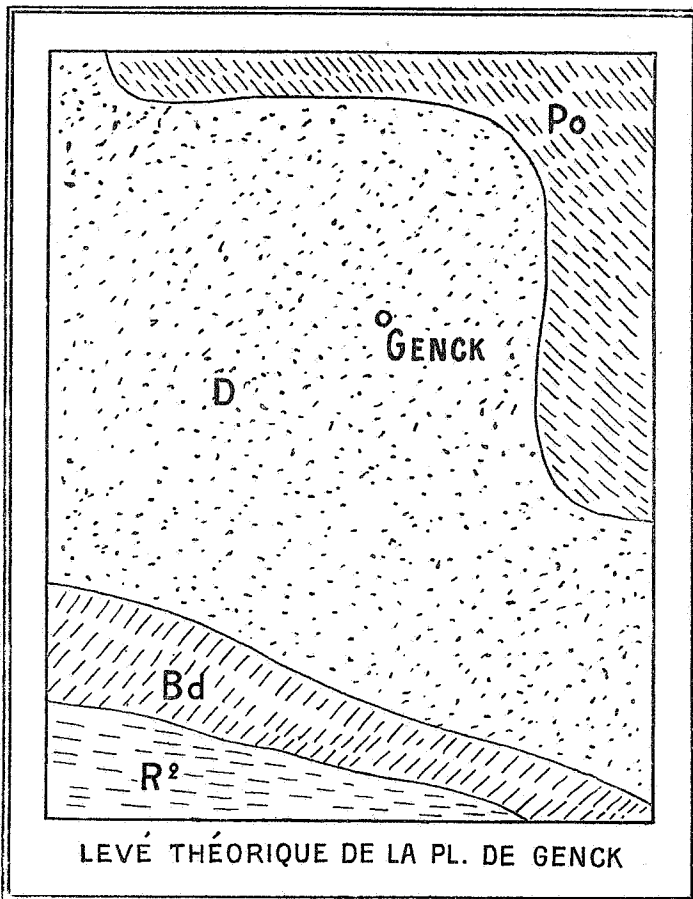
Le niveau hydrostatique se trouve à la cote 6 et la pompe, abaissant le niveau de 6 mètres, débite 8 000 litres à l'heure.

(1) L'objet de la conférence était : *Le tunnel sous la Manche*. Émettons un vœu chaleureux en faveur de la réussite d'une cause dont l'illustre savant s'est fait le généreux apôtre. Le gigantesque travail sera une œuvre de paix. En reliant entre eux les riverains des côtes de la Manche et de la mer du Nord, ils se connaîtront mieux, s'estimeront; la méfiance fera place à la cordialité. M. G. Dollfus, nous l'espérons de tout cœur, triomphera du rôle néfaste joué par les politiciens, craignant l'invasion de leur île par un tunnel sous-marin, crainte plus chimérique encore que celle d'une invasion par les *dirigeables et les aéroplanes*.

Notes diverses présentées par le baron O. van Ertborn.

La feuille de Genck de la carte au 40 000°.

Le 1^{er} décembre 1901, nous eûmes l'honneur de présenter à la séance de ce jour à la Société royale malacologique de Belgique, le levé géologique théorique de la planchette de Genck. Nous la reproduisons ci-dessous.



LÉGENDE { Po = Pliocène poederlien. Bd = Miocène bolderien.
 { D = Pliocène diestien. R² = Oligocène moyen (Rupélien supérieur).

Ayant demandé un exemplaire de la feuille de Genck à M. Schepens, rue Treurenberg, à Bruxelles, libraire-éditeur de la Carte géologique de

Belgique au 40 000^e, M. Schepens nous répondit que cette feuille n'avait pas encore paru.

Nous croyions que la carte au 40 000^e avait paru au grand complet. Nous nous trompions donc. Voilà tantôt cinq ans que nous attendons cette publication, pour faire comparaison.

Feu G. Dewalque adopta notre tracé dans la deuxième édition 1903 de sa nouvelle carte géologique de la Belgique et des pays voisins.

Petite nouvelle hydrologique.

En août dernier, la Société anonyme du gaz de Namur nous consulta au sujet de ses nouvelles installations d'électricité. Il lui fallait pour commencer 125 mètres cubes d'eau à l'heure, puis 250 mètres cubes (1) pendant le même temps.

Je me rendis en cette ville. Le projet de la Société était une prise d'eau à la Meuse, distante d'environ 200 mètres. Je fis remarquer à la direction qu'en cas de crue les eaux du fleuve seraient fort chargées et que le pompage à distance est toujours onéreux.

Je conseillai plusieurs puits tubulaires dans l'usine même; leur profondeur serait d'environ 10 mètres, dont plusieurs mètres dans le cailloutis de la Meuse.

Notre confrère M. Axer en exécuta deux; le résultat fut merveilleux; en déprimant le niveau de 7 centimètres seulement, on obtient 11 mètres cubes à l'heure. Or le débit étant proportionnel à la profondeur, les deux puits donnent à l'heure beaucoup plus que les 125 mètres cubes demandés.

Rectification.

Nous avons publié il y a longtemps une coupe (2) du puits foré par nous à la blanchisserie Benoît, à Courtrai.

Nous avons attribué les roches primaires au Devonien. Ce fut une erreur. Elle a été reproduite en plusieurs points. Il y a lieu de la rectifier.

L'an dernier (1905), je communiquai les échantillons que je venais de retrouver à M. Gosselet; il voulut bien me répondre en date du 21 mars. « Les échantillons que vous m'avez envoyés sont du quartzite silurien. Cela simplifie beaucoup. »

(1) Quantités considérables de 3 000 à 6 000 mètres cubes par vingt-quatre heures. La distribution d'eau de la ville de Namur ne dispose que de 460 mètres cubes par vingt-quatre heures. (J.-B. ANDRÉ, *Enquête sur les eaux alimentaires*, Namur. p. 167.)

(2) P. COGELS et O. VAN ERTBORN, *Mélanges géologiques*, 1880, p. 45.

M. RUTOT croit que la première rectification faite par l'auteur est de nature à faire rouvrir, bien inopportunément, un débat qui a eu lieu dans notre *Bulletin* et qui semblait être clos. M. VAN ERTBORN continuant à rencontrer les coupes publiées dans les *Annales des Mines*, M. RUTOT tient à dire que ces coupes ont été faites d'après l'examen d'un certain nombre d'échantillons remis au géologue et qui ont été déterminés d'après ce qu'ils renfermaient.

M. VAN DEN BROECK fait remarquer que M. VAN ERTBORN a simplement voulu montrer que ses prévisions personnelles, qui n'ont nullement réclamé l'examen d'échantillons, se sont vérifiées; pour le surplus, il est d'accord avec M. RUTOT que les coupes publiées dans les *Annales des Mines* ont été souvent faites d'après de mauvais échantillons. On pouvait cependant s'en douter quelque peu d'avance, car le forage à *injection d'eau*, employé pour beaucoup de grands forages de la Campine, est on ne peut plus défavorable à une bonne prise d'échantillon. Ainsi, si dans les *Annales*, certaines des coupes de la Campine ont pu être interprétées correctement, comme le fait remarquer avec raison M. RUTOT, c'est parce que les échantillons de cette série, non critiquable, ont été fournis en carottes intactes et ne pouvant donner lieu à méprise.

La parole est donnée à M. VAN DEN BROECK pour une communication préliminaire sur la **Grotte de Rosée à Engihoul**, près Engis.

Il tient à rendre hommage, tout d'abord, à M. G. COSYNS, dont l'assistance lui a été extrêmement précieuse pendant le travail, très ardu, et parfois même fort dangereux, de l'exploration préliminaire. Les photographies qui accompagneront le travail descriptif de M. Van den Broeck et dont certaines sont déjà exhibées en séance, sont l'œuvre exclusive de M. Cosyns, ainsi que le levé du premier plan de la grotte.

Après avoir fait l'historique de la découverte et détaillé les particularités curieuses, et pour ainsi dire sans rivales, qui font de la Grotte de Rosée un domaine souterrain du plus vif intérêt pittoresque et scientifique, M. Van den Broeck convie M. Cosyns à fournir à l'Assemblée quelques détails complémentaires sur certaines particularités de la grotte, observables en des régions encore difficilement accessibles et qui ont été spécialement examinées par M. Cosyns.

L'Assemblée suit ces explications avec un vif intérêt et décide que le travail préliminaire de M. VAN DEN BROECK sera inséré aux *Mémoires* avec les planches et figures devant l'accompagner. Ultérieurement cet exposé sera complété lorsque les explorations seront plus avancées ou même achevées.

M. PRINZ expose ensuite le résultat de ses études personnelles sur les cristallisations de cette grotte. Son travail fera suite à l'étude de M. Van den Broeck.

M. PRINZ conduit ensuite les membres présents dans l'*Auditoire de physique*, où il fait passer devant leurs yeux, sous forme de projections, les photographies, tant de la grotte que de ses cristallisations, clichés dus à M. Cosyns.

M. le PRÉSIDENT félicite et remercie vivement MM. VAN DEN BROECK, PRINZ et COSYNS de leurs intéressants travaux, dont l'exposé qui vient d'être fait a constitué, pour la Société, une séance d'un intérêt hors pair; il exprime ensuite le vœu que M. le baron DE ROSÉE, propriétaire de la grotte et présent à la séance, voudra bien mettre tout en œuvre pour assurer la conservation de cette merveille.

La séance est levée à 10 h. 40.

ANNEXE A LA SÉANCE DU 21 NOVEMBRE 1906.

BULLETIN BIBLIOGRAPHIQUE.

FÉLIX COLOMER, ingénieur civil des mines. — **Recherches minières. Guide pratique de prospection et de reconnaissance des gisements.** Deuxième édition, augmentée d'un supplément; 4 vol. in-8° de 312 pages avec 122 figures. (Prix : fr. 8.50.) H. Dunod et E. Pinat, éditeurs, Paris.

La première édition de cet ouvrage, parue en 1902, est épuisée actuellement, et c'est là déjà un sûr garant de l'intérêt qu'il présente pour le public spécial auquel il s'adresse. L'auteur a donc bien été inspiré en livrant aux lecteurs une seconde édition, augmentée d'un supplément qui résume le dernier mot de l'expérience en matière de recherches minières.

Ceux qui voudraient y trouver une étude approfondie de la formation des gisements de minerais seraient profondément déçus; l'auteur en prévient ses lecteurs, qu'il renvoie à des précis spéciaux qui traitent plus complètement de la matière. M. Colomer s'adresse plutôt « au propriétaire qui croit posséder dans son terrain une richesse minérale », de même qu'au « prospecteur de mines qui fouille en pays lointain les contrées nouvelles et inconnues ».

L'ouvrage est divisé en trois parties. La première s'occupe de l'étude de la surface. Pour procéder à des recherches minières, il faut posséder au moins des notions de géologie et de minéralogie; ces notions, l'auteur ne manque pas de les donner en un exposé succinct, mais suffisant, occupant les deux premiers chapitres. La première édition du livre donnait une classification de roches éruptives en roches anciennes et roches tertiaires, classification que l'on abandonne de plus en plus,

et le supplément de la deuxième édition a soin de donner les classifications plus modernes de M. Sacco et de MM. Fouqué et Michel-Lévy. Ce même supplément fournit des données pratiques, utiles pour une reconnaissance rapide d'un terrain, données ayant trait à la compacité, à la couleur de certaines roches, au caractère spécial qu'elles impriment aux paysages, à la végétation spéciale qui les recouvre.

Le chapitre II traite de l'étude minéralogique et chimique des minerais et donne des renseignements très suffisants pour faire une bonne prospection : propriétés physiques des divers minerais, essais au chalumeau, essais mécaniques, essais chimiques, avec notions précises concernant le matériel nécessaire à un prospecteur ; et, pour terminer, des conseils précieux sur la façon de faire des prises d'essai dans les gisements, mettant en garde contre les fraudes auxquelles sont souvent exposés des ingénieurs nouvellement dans le métier.

M. Colomer, dans la première édition de son travail, avait omis de parler de l'organisation d'une équipe de prospection ; il en a senti la nécessité, et le supplément de la deuxième édition consacre tout un chapitre à ce sujet si important pour les prospections dans les pays lointains et inconnus. Après avoir étudié les caractères différents des régions à explorer, qui influent considérablement sur l'organisation d'une équipe de prospection, l'auteur passe en revue les moyens de transport, la nourriture, le logement, l'habillement, les instruments à emporter, le personnel nécessaire, bref tous les points d'une importance capitale et dont l'omission suffit parfois pour amener l'échec de l'expédition.

Nous signalons à l'auteur le chiffre exagéré qu'il donne pour la consommation de la lampe destinée à chauffer le petit four Braly (p. 297) ; nous sommes persuadé qu'il s'agit là d'une erreur d'impression.

Le prospecteur, possédant toutes ces notions élémentaires, peut dès lors se livrer aux travaux de recherche à la surface. Ceux-ci, en une trentaine de pages, font l'objet du dernier chapitre de la première partie. Ce sont d'abord les principes à suivre dans les cas de couches, de filons ou d'amas, les reconnaissances de failles, les tranchées de recherche, les galeries et les puits de recherche et, enfin, les moyens de prospection électrique. J'adresserai ici un reproche à l'auteur : ce chapitre, dont l'importance saute aux yeux, pouvait avantageusement être un peu plus développé, et surtout plus précis et moins obscur. Ce défaut se constate principalement à propos des failles. J'en donnerai comme preuve la définition de la faille de plissement (p. 50) : « Cette faille est un pli de terrain plus ou moins accentué..... » Cette défini-

dition est loin de répondre au but que se propose l'auteur, quatre lignes plus haut : « définir bien exactement ce qu'est une faille ». De même plus loin, à propos de la même faille, nous relevons une phrase que peu de lecteurs, choisis dans le public spécial auquel s'adresse le livre, comprendront : « Elle (la faille) est redressée parallèlement au sens d'où vient la poussée qui l'a produite. » Il s'agit dans l'espèce d'une faille inverse.

La deuxième partie de l'ouvrage de M. Colomer est de beaucoup la plus importante. Elle traite des sondages de recherche.

Dans le chapitre IV, l'auteur expose quelques généralités sur les sondages; il montre comment on fait disparaître l'incertitude qui règne parfois sur la profondeur, l'épaisseur, la direction et l'inclinaison d'une couche rencontrée par le sondage; il décrit ainsi l'outil vérificateur, l'outil carottier, le stratamètre Arrault, auxquels il ajoute, dans le supplément, les stratamètres Koebrich, Otto et Meine, en faisant remarquer avec raison que ces appareils « laissent toujours un certain doute sur les résultats d'un sondage ». Puis l'auteur attire l'attention sur certains cas où les sondages peuvent donner des indications fausses : couches plissées ou faillées.

Tous les chapitres qui suivent (chapitres V à XI inclusivement) décrivent les différents systèmes de sondage, depuis le sondage à la main par la sonde Palissy, perfectionnée, comme on le sait, par deux de nos collègues, MM. Rutot et Van den Broeck, jusqu'aux sondages par les procédés les plus perfectionnés et les plus rapides, tels que les systèmes Raky, Lippmann, etc.

L'auteur en fait un exposé méthodique en distinguant :

- 1° Le sondage à la main;
- 2° Les sondages simples avec moteur, sondages à la corde, sondage canadien;
- 3° Le sondage mécanique avec tiges en fer;
- 4° Le sondage au trépan avec circulation d'eau;
- 5° Le sondage au diamant.

M. Colomer ne se contente pas de faire une description — parfois peu claire à notre avis — de ces divers systèmes, mais à chaque pas il donne des renseignements pratiques, des chiffres qui sont d'une incontestable utilité. Puis, après avoir indiqué les procédés spéciaux à employer quand les sondages sont des moyens d'exploitation (eau, sel, pétrole) et non des moyens d'exploration, il s'étend longuement sur les accidents et les réparations dans les sondages.

Pour imprimer à son livre un caractère pratique, l'auteur termine

cette partie par un chapitre renfermant des données économiques précieuses sur le sondage : prix d'entreprise, location de matériel, prix de revient des sondages, suivant la nature des terrains et suivant la vitesse de perforation.

La troisième partie du livre de M. Colomer ne le cède en rien à la précédente au point de vue de l'intérêt; elle comprend l'étude économique d'un gîte, et elle concerne ainsi le côté financier d'une exploitation minière.

Pour se rendre compte de la valeur d'un gîte, la première opération est d'en exécuter un levé topographique. Les opérations qui en découlent font l'objet du chapitre XIII de l'ouvrage, et l'auteur n'a pas manqué de faire une large part aux procédés photographiques, dont le colonel Laussedat a posé les principes vers 1850. M. Colomer ne néglige pas cependant le levé à la boussole et au baromètre; nous lui signalerons à cet égard une boussole pratique qu'il aurait pu mentionner : la boussole Peigné. Après avoir montré comment on utilise les photothéodolites et phototachéomètres, il donne des moyens pratiques d'utiliser une chambre noire ordinaire, moyennant quelques modifications peu coûteuses.

Le chapitre XIV contient des indications pour l'évaluation d'un gisement au point de vue du tonnage, puis au point de vue du prix de revient et des bénéfices. L'auteur attire à juste titre l'attention de l'ingénieur-expert sur cette question la plus difficile et la plus délicate, d'où dépend uniquement l'avenir financier d'une entreprise minière, et il donne à ce sujet des conseils précieux, dont on doit louer le pessimisme prudent.

Puis, dans le chapitre suivant, M. Colomer donne des indications rapides sur les minéraux les plus usuels, renvoyant, pour des études plus approfondies, à des traités spéciaux qui étudient souvent un minéral particulier. Ces indications consistent dans la définition des minerais, dans leur teneur industrielle et — détail très utile — dans l'établissement de formules d'achat pour plusieurs de ces minerais, formules que l'auteur a heureusement multipliées dans le supplément de la deuxième édition et qui indiquent nettement à partir de quelle teneur un gîte cessera d'être exploitable.

Enfin, M. Colomer complète son étude économique en donnant les éléments principaux qui servent à l'établissement d'un rapport d'ingénieur après prospection d'un gîte minier.

Le livre comporte comme annexes très utiles, quelques tables numériques et une bibliographie qui montre le grand nombre de publica-

tions dont la matière a été heureusement condensée par M. Colomer dans un livre de format peu encombrant, qui fera nécessairement partie de la bibliothèque portative d'un prospecteur en pays lointain et que les financiers intéressés à une exploitation minière feront bien de consulter.

Nous souhaitons qu'un succès constant épuise rapidement la seconde édition de cet ouvrage utile et donne à son auteur l'occasion de nous en donner bientôt une troisième édition, remaniée et débarrassée des quelques défauts que nous nous sommes permis d'y relever.

E. MATH.

NOTES ET INFORMATIONS DIVERSES

Tremblement de terre en Belgique.

Dans la nuit du 9 au 10 juin, un tremblement de terre a été observé à Scy, près de Ciney. Il a été ressenti par le garde de M. le comte G. d'Espiennes, au château de Scy.

« Mon garde s'apprêtait à prendre son service, nous écrit M. d'Espiennes. Il y eut deux secousses : la première, déjà très sensible, fut suivie immédiatement d'une seconde, beaucoup plus forte; le choc en était fort brusque. Il était alors 2 h. 5 du matin (temps local, différant de vingt et une minutes avec l'heure de Greenwich), et le mouvement venait du Sud-Est, ainsi que j'ai pu le constater le lendemain à l'aide d'une boussole.

» J'ai été surpris d'apprendre deux jours après, par les journaux, que ce même jour, 10 juin, à 2 h. 45 du matin, un mouvement sismique avait été ressenti en différents points de l'Italie, notamment à Tropea, Monteleone et en Calabre.

» Mon garde n'ayant aucune idée de l'orientation de sa maison, il est à remarquer qu'il a très bien apprécié la direction d'où venaient les secousses, l'Italie se trouvant bien au Sud-Est du point d'observation. »

Ce tremblement de terre a été indiqué par les appareils sismiques d'Uccle, qui ont enregistré un faible trouble à 1 h. 53 du matin (heure du commencement; temps de Greenwich) le 10 juin.

(Extrait de *Ciel et Terre*, 27^e année, n^o 8, 16 juin 1906, pp. 217-218.)

Stations de sauvetage dans les mines grisouteuses.

M. Franz POSPISIL décrit, dans l'*Oesterreichische Zeitschrift für Berg- und Hüttenwesen* du 9 juin, un type de station de sauvetage pour mines grisouteuses, qui permet aux ouvriers emprisonnés dans une mine, à la suite d'un coup de grisou ou de poussières, de trouver un abri sûr en attendant que les secours de l'extérieur leur procurent un moyen de quitter cette mine.

Ces stations s'établissent en général dans le voisinage d'un puits ou, si le puits est trop éloigné, dans la paroi latérale des galeries et forment des culs-de-sac fermés en avant par un barrage résistant, dans lequel est percée une ouverture munie de deux portes formant sac à air. Elles sont munies de tout le matériel nécessaire pour opérer le sauvetage des ouvriers encore dans la mine, ainsi que pour leur donner les premiers soins, c'est-à-dire : un chariot-civière, une civière pliante, des appareils de sauvetage permettant de circuler dans les galeries envahies par les gaz asphyxiants, des ballons ou des réservoirs d'oxygène pour ranimer les asphyxiés, ainsi qu'une batterie d'accumulateurs pour assurer l'éclairage de la salle, des réservoirs d'eau, etc. Une liste tenue à jour indique le nombre et la nature des objets mis à la disposition des ouvriers réfugiés dans ces salles et une instruction détaillée leur en fait connaître les divers usages.

L'auteur donne ensuite quelques indications sur l'emplacement à choisir pour établir ces postes de sauvetage, ainsi que sur les moyens de fermeture et de visite des stations, qui doivent toujours être prêtes à servir et dont les appareils doivent être constamment entretenus et maintenus en bon état. Il donne enfin un exemple d'installation complète de postes de sauvetage, laquelle a été étudiée en vue de leur application aux mines polonaises d'Ostrau-Zarubek, exploitées au moyen de trois puits, dont deux puits d'extraction et d'aérage et le troisième d'aérage seulement, qui comportent en tout cinq stations indépendantes et une galerie de sauvetage reliant les galeries de la mine en question à l'un des puits d'une mine voisine.

(Extr. du texte de *l'Écho des Mines et de la Métallurgie*,
33^e année, 13 août 1906, p. 885.)

Un monolithe de 600 000 kilos.

Le petit village de Rance — 2 800 habitants — est un des jolis coins pittoresques de la Fagne hennuyère. Le touriste n'y soupçonnerait guère d'industrie, si, dans le lointain, des cheminées, pas bien élevées d'ailleurs, ne révélaient l'existence de quelques usines.

Ce sont des marbreries. La fabrication de consoles et cheminées ainsi que la confection des objets d'art servant à les décorer occupent presque tous les bras de cette commune et ceux des villages voisins ; même d'excellents spécialistes parisiens s'y sont fixés...

*
* *

C'est dans une de ces carrières qu'on vient d'extraire un bloc énorme de marbre de premier choix. Cette masse de 7 mètres de long, 5^m50 de large et 6 mètres de haut, a un volume de plus de 240 mètres cubes et pèse environ 600 000 kilos !

C'est là, certes, une curiosité et une rareté ; à ce titre, nous avons cru intéressant de l'enregistrer.

De puissantes machines ont soulevé ce monolithe de son gisement à une hauteur de 1^m50. Solidement étauçonné par des madriers et de gros débris de pierre, le colosse est livré à la scie, qui le débitera en pièces plus maniables.

Le marbre de Rance a son histoire. Déjà vers la fin du XV^e siècle, on en expédiait beaucoup en Suède et au Danemark, où il était converti en colonnes, escaliers, lambris et plinthes de portiques ; c'est avant tout un marbre décoratif.

Cette qualité lui a donné entrée en Hollande, où il figure dans de nombreux édifices, temples et monuments ; la plupart de nos églises renferment également des décora-

tions en rouge de Rance. Rappelons enfin que, sous Louis XIV, il entra pour une part importante dans la construction et la décoration du château de Versailles et du Louvre. Il fut transporté à Paris, au prix de grandes difficultés, sur des chariots, à travers les routes défectueuses du bon vieux temps...

(*Le Matin de Bruxelles*, 22 août 1906.)

La poussée des terres.

En étudiant l'augmentation de volume que subissent les corps solides, organiques ou non, sous l'action de l'eau, un savant italien, le professeur Gustavo Uzielli, a observé des faits curieux en ce qui concerne les terres : leur augmentation de volume apparente ne résulte pas seulement de l'augmentation de volume due à l'action de l'eau de chacune des particules qui les composent, mais aussi d'autres phénomènes qui, jusqu'ici, avaient échappé à l'observation.

Si l'on comprime de l'argile bien sèche et bien pulvérisée dans un cylindre de verre et si l'on verse de l'eau tout doucement, on voit celle-ci disparaître au fur et à mesure qu'on la verse et descendre progressivement jusqu'à une certaine profondeur; puis elle s'arrête, cesse d'être absorbée et, brusquement, toute la partie imprégnée d'eau se soulève d'un bloc et reste en l'air, séparée de la partie inférieure, restée sèche, par une chambre d'air. Si l'on introduit un tube de verre fin, fermé à sa partie inférieure par un bouchon qui puisse être poussé d'en haut par une tige, on observe, en mettant cette chambre en communication avec l'extérieur, que le bloc mouillé s'affaisse et revient au contact de la partie sèche. On peut alors continuer à verser de l'eau; le même phénomène se reproduit, mais à une plus grande profondeur, et ainsi de suite. Si l'on mesure la pression de l'air enfermé dans cette chambre, on trouve qu'elle peut atteindre 3 et 4 atmosphères.

Le professeur Uzielli explique le phénomène de la façon suivante : L'eau gonfle d'abord les particules et crée entre elles des canaux beaucoup plus étroits que ceux qui existaient quand la matière était sèche; de ce fait, il y a attraction capillaire de l'eau par les parties supérieures déjà gonflées; quant aux parties inférieures, elles attirent l'eau à la manière de toutes les substances qui augmentent de volume sous son action. Dans ces conditions, l'air enfermé dans les interstices est complètement séparé de l'extérieur, refoulé progressivement vers le bas, en diminuant de volume et par conséquent en augmentant de pression. Il cesse de se comprimer au moment où sa pression est devenue assez forte pour vaincre la résistance qu'oppose le bloc mouillé en frottant contre les parois du cylindre.

Des phénomènes du même genre doivent se produire sans aucun doute dans les remblais de terres fraîchement apportées; ils expliquent les poussées formidables qu'elles exercent s'il survient une longue période de pluies, ainsi que l'éboulement des talus, même les mieux renforcés et les mieux protégés. Une pratique excellente consisterait donc à ménager, dans les talus, des conduits dirigés dans le sens des poussées maxima. On n'observerait pas ainsi un foisonnement aussi considérable des terres fraîches et leur tassement se ferait beaucoup plus vite par suite de la façon dont on aurait hâté le départ de l'air renfermé. Les barbacanes disposées souvent dans les murs de soutènement jouent ce rôle d'évents, bien qu'elles soient établies en vue d'assurer l'écoulement des eaux. Quand on dispose de beaucoup d'eau, il est bon également de faire de copieux arrosages et de damer chaque fois qu'une couche de terre fraîche vient d'être mise en place.

(*La Nature*, 34^e année, n° 1747, 17 novembre 1906, pp. 197-198.)