

SÉANCE D'HYDROLOGIE DU 15 MAI 1889.

Présidence de M. Th. Verstraeten, Vice-président.

La séance est ouverte à 8 heures 15.

Correspondance.

Comme suite à la lettre adressée par le Bureau de la Société à *M. le Gouverneur du Brabant*, président de la Commission des Eaux alimentaires de l'agglomération bruxelloise, en réponse à celle de la Commission posant à la Société six questions relatives au projet de *M. le capitaine Verstraete*, *M. le Gouverneur* fait savoir que, pour le moment, la sous-commission demande simplement à la Société de répondre, par des indications sommaires, aux questions posées dans la lettre du 12 mars ; sauf, plus tard, si la nécessité en était reconnue, à demander un travail détaillé et précis.

Par la même lettre, *M. le Gouverneur* annonce la transmission du texte du projet du capitaine Verstraete et de l'atlas qui l'accompagne.

Le 30 mars, *M. le Gouverneur* fait parvenir à la Société, comme suite à sa lettre du 19, les réponses faites par *M. le capitaine Verstraete* aux questions qui lui ont été posées en séance de la sous-commission, et considérées comme complément explicatif à son projet.

Enfin, le 10 mai, *M. le Gouverneur du Brabant* a bien voulu nous faire savoir qu'un subside de 800 francs a été accordé par la Députation permanente à la Société pour l'exercice 1889.

Des remerciements sont votés à *M. le Gouverneur* et à la Députation permanente du Brabant.

L'*Administration communale de Bruxelles* consulte la Société sur les divers tracés de galeries drainantes proposés pour l'alimentation de la capitale.

M. le Secrétaire fait remarquer que l'étude du projet du capitaine Verstraete répond déjà en partie à la question posée par la Ville de Bruxelles. D'ici à peu de temps, la Société pourra aborder l'étude des autres projets en présence, notamment celui patronné par l'Administration communale.

M. Robie, Instituteur et Président du Comité de l'Exposition sco-

laire qui doit s'ouvrir à Bruxelles en août prochain, décrit l'organisation de cette exposition et demande le bienveillant appui de la Société au sujet du concours ouvert pour la meilleure collection géologique rassemblée par les élèves de la sixième année d'étude.

L'Assemblée, consultée par le Président, décide que les volumes des Procès-Verbaux des années 1887, 1888 et 1889 seront offerts comme prix et mis à la disposition du président du Comité.

M. *Maubelle*, bourgmestre de Baulers, fait parvenir la copie d'articles de journaux de l'arrondissement de Nivelles protestant contre le prolongement des galeries drainantes de la Ville de Bruxelles.

M. *le Dr Josef Zervas*, de New-York, remercie pour sa nomination comme membre associé étranger.

M. *Ad. Kemna* annonce qu'il parlera à la prochaine séance de la Société d'un cas de fièvre typhoïde complètement étudié, provenant de la contamination de puits domestiques.

Enfin la Société a reçu la douloureuse nouvelle de la mort d'un de ses membres honoraires : M. *le professeur Charles Lory*, membre correspondant de l'Institut de France.

M. *Ed. Dupont* retrace à grands traits la vie du savant professeur de Grenoble, à qui les sciences géologiques doivent de brillantes découvertes au sujet des grandes dislocations de la croûte terrestre. M. Lory avait choisi comme champs d'étude les Vosges, le Jura et les Alpes, et ses recherches, au milieu de ces couches fracturées, redressées et plissées, l'ont conduit à des déductions de la plus haute importance.

M. *le Président* priera l'un de nos confrères français de bien vouloir fournir, pour notre Bulletin, une notice nécrologique sur Ch. Lory.

Une lettre de condoléance sera adressée, au nom de la Société, à la famille.

Dons et envois reçus.

Les ouvrages reçus seront déposés à la prochaine séance de géologie.

Nomination de nouveaux membres.

Sont élus à l'unanimité par le vote de l'Assemblée :

1° *en qualité de membres effectifs.*

MM. Chrétien DANSAERT, Propriétaire, 42, boulevard Bischoffsheim, à Bruxelles.

A. JULIEN, Professeur à la Faculté des Sciences, 40, place de Jaude, à Clermont-Ferrand.

Louis GUYAUX, 6, place de Londres, à Ixelles.

A. LEBORGNE, Ingénieur-Architecte, à Gilly.

P. VAN DYCK, Ingénieur honoraire des Mines, Celebestraat,
à La Haye.

2° en qualité de membre associé régnicole.

A. VAN WERVEKE, Professeur à l'École moyenne, 38, rue de
la Sauge, à Gand.

Présentation de nouveaux membres.

Sont présentés par le Bureau en qualité de membres effectifs :

MM. Easton DEVONSHIRE, à Anvers.

Ludovico MOLINO-FOTTI, à Messine.

W. C. J. SCHOOR, à Meppel (Hollande).

Communications des membres.

1° **Projet d'alimentation de l'agglomération bruxelloise en eau potable, par M. le capitaine Verstraete. Étude géologique sur ce projet, présentée, au nom de la Société, par MM. E. VAN DEN BROECK et A. RUTOT.**

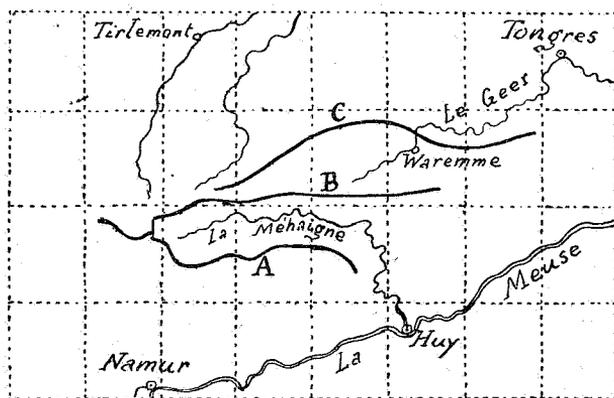
M. le Président annonce que l'ordre du jour appelle la lecture et la discussion du Rapport de MM. *E. Van den Broeck* et *A. Rutot*, nommés, par le Comité spécial d'Hydrologie, rapporteurs du projet de M. le capitaine Verstraete, en vue de satisfaire aux demandes formulées par la Commission des Eaux alimentaires de l'agglomération bruxelloise ; rapport destiné à être transmis à la Commission au nom de la Société, si l'Assemblée en adopte les conclusions.

M. le Président donne ensuite la parole à M. Van den Broeck pour la lecture du rapport.

M. *E. Van den Broeck*, après avoir rappelé la manière dont la question a été soumise à la Société, décrit en quelques mots le projet de M. le capitaine Verstraete, qui consiste à opérer le drainage de la Hesbaye au moyen de trois galeries disposées de l'Ouest vers l'Est et qui sont dénommées, en partant du Nord : galerie du Geer, galerie du Nord et galerie du Sud ; ces dernières drainant les deux rives de la Méhaigne.

Pour mieux faire comprendre la situation des trois galeries proposées par M. le capitaine Verstraete, nous donnons ci-après un croquis au 1/800.000 des tracés figurés dans l'atlas, qui accompagne le projet.

Situation des galeries drainantes proposées par M. le capitaine E. Verstraete pour l'alimentation en eau potable de l'agglomération bruxelloise.



A. B. Galeries du système de la Méhaigne } A. Galerie du Sud.
 B. Galerie du Nord.
 C. Galerie du Geer (Système supplémentaire, éventuel).

Nota — Le quadrillé indique les contours des feuilles de la carte topographiques au $\frac{1}{20,000}$.

Avant d'aborder l'étude des questions posées par la Commission des Eaux, les rapporteurs font apprécier l'étendue et l'importance matérielle du projet dont ils ont à rendre compte, la somme énorme de travail et de persévérance qu'il a demandée à son auteur, et ils ajoutent que ce n'est pas sans regrets qu'ils se verront parfois obligés de se séparer des opinions émises et même de les combattre; les faits observés par l'étude sur le terrain ne concordant guère avec l'allure et la nature des terrains figurés par l'auteur dans ses coupes, dressées principalement d'après la carte de Dumont, carte dont le tracé, dans la Hesbaye, devra subir de nombreuses modifications.

Cela étant, les rapporteurs passent à l'examen des six questions posées à la Société.

1^{re} Question. — *Quelle est la constitution géologique de la région où M. le capitaine Verstraete projette ses galeries de drainage.*

Les levés et les courses de reconnaissance effectuées par MM. Van den Broeck et Rutot pour l'élaboration de la carte géologique détaillée à l'échelle du $\frac{1}{20,000}$ leur ont permis de traiter cette première question d'une manière très détaillée.

Ainsi qu'il a été dit ci-dessus, les coupes fournies par l'auteur du projet sont basées sur l'adoption, sans recherches nouvelles ni vérifications, des données fournies, il y a 37 ans, par la carte géologique de Dumont.

Or, actuellement, de nombreuses observations viennent modifier les données de la carte et, grâce à la connaissance de faits nouveaux, consistant à la fois en observations d'affleurements ou de sondages à main, ou bien de coupes de puits forés, artésiens ou non, mais dont un grand nombre ont touché le terrain primaire ou même y ont pénétré, les rapporteurs se sont trouvés à même de dresser, suivant les tracés des galeries projetées, et aussi en travers de celles-ci, une série de nouvelles coupes détaillées jetant une vive lumière sur la constitution réelle du sol et du sous-sol jusqu'à grande profondeur.

Ces documents sont exposés sous les yeux de l'Assemblée.

Grâce à ces coupes, la comparaison avec celles fournies par M. le capitaine Verstraete peut se faire aisément, kilomètre par kilomètre, et voici les résultats de cette étude :

Systeme de la Méhaigne.

A. GALERIE DU SUD.

La galerie du Sud est constituée par deux tronçons, l'un dit *galerie de l'Ouest*, l'autre qui forme la *galerie du Sud* proprement dite, et qui est le prolongement de la première.

Marchant de l'Ouest vers l'Est, nous trouvons, pour les terrains traversés par les galeries :

<p><i>D'après M. le capitaine Verstraete.</i></p> <p>6 1/2 kil^m. dans du « Sable tertiaire ».</p> <p>10 1/2 — dans un cailloutis blocailleux aquifère de roches siluriennes, épais de 3 à 4 mètres et représentant une zone superficielle altérée, remanié sur place.</p> <p>14 — dans la craie blanche fissurée aquifère.</p> <hr/> <p>31 kil^m.</p>	<p><i>D'après MM. Van den Broeck et Rutot.</i></p> <p>3 kil^m. dans le sommet du Landenien.</p> <p>3 1/2 — dans le Silurien <i>in situ</i>.</p> <p>2 1/2 — dans du Landenien argilo-sableux.</p> <p>3 — dans le sommet du Landenien, longeant la base du Quaternaire.</p> <p>5 — Dans la base du limon quaternaire.</p> <p>3 — dans la craie blanche.</p> <p>7 1/2 — dans la craie grossière.</p> <p>3 1/2 — dans la roche silurienne.</p> <hr/> <p>31 kil^m.</p>
--	---

B. GALERIE DU NORD.

<p><i>D'après M. le capitaine Verstraete.</i></p> <p>5 1/2 kil^m. dans la partie inférieure du sable tertiaire.</p> <p>25 1/2 — dans la craie blanche.</p> <hr/> <p>31 kil^m.</p>	<p><i>D'après MM. Van den Broeck et Rutot.</i></p> <p>2 kil^m. dans le sable bruxellien.</p> <p>1 1/2 — dans le Silurien.</p> <p>5 1/2 — dans la base du Landenien.</p> <p>7 — dans le sommet de la craie blanche</p> <p>15 — dans la masse de la craie blanche.</p> <hr/> <p>31 kil^m.</p>
---	---

C. Système du Geer.

Le système du Geer est composé, comme la « galerie du Sud » de la Méhaigne, de deux tronçons joints bout à bout et appelés : *galerie occidentale* et *galerie orientale*.

Voici la constitution du sol traversé par ces galeries, d'après M. le capitaine Verstraete et d'après les rapporteurs :

<p><i>D'après M. le capitaine Verstraete.</i></p> <p style="text-align: center;">GALERIE OCCIDENTALE.</p> <p>8 kil^m. dans la craie blanche.</p> <p style="text-align: center;">GALERIE ORIENTALE.</p> <p>30 1/2 kil^m. dans la craie blanche.</p> <hr/> <p>38 1/2 kil^m.</p>	<p><i>D'après MM. Van den Broeck et Rutot.</i></p> <p style="text-align: center;">GALERIE OCCIDENTALE.</p> <p>7 kil^m. dans le quartzo-phylade silurien.</p> <p>1 — dans la craie blanche.</p> <p style="text-align: center;">GALERIE ORIENTALE.</p> <p>4 — dans la craie blanche.</p> <p>2 — dans la marne heersienne.</p> <p>7 — dans le Landenien.</p> <p>6 — dans la marne heersienne</p> <p>11 1/2 — dans la craie blanche, sableuse vers l'Ouest.</p> <hr/> <p>38 1/2 kil^m.</p>
---	--

En résumé, les rapporteurs ont trouvé pour la comparaison des 100 kilomètres de galeries drainantes à effectuer :

<p><i>D'après M. le capitaine Verstraete.</i></p> <p>11 kilom. (environ) dans un cailloutis blocailleux Silurien.</p> <p>77 kilom. (environ) dans la craie blanche.</p> <p>12 " dans les sables tertiaires.</p> <hr/> <p>100 kilom.</p>	<p><i>D'après MM. E. Van den Broeck et A. Rutot.</i></p> <p>15 kilom. dans la roche silurienne <i>in-situ</i>.</p> <p>49 kilom. dans la craie plus ou moins grossière.</p> <p>36 kilom. dans des sables, argiles ou marnes tertiaires, ou dans le limon quaternaire.</p> <hr/> <p>100 kilom.</p>
---	--

D'après des observations toutes récentes, spontanément faites sur le terrain par les rapporteurs en vue de l'accomplissement de leur mis-

sion, il a été reconnu que le cailloutis blocailleux de fragments de schiste silurien *n'existe pas* en réalité; à sa place, la sonde n'a rencontré que des alluvions et du limon, caillouteux à sa base (silex, quartzites, phtanites, grès, etc.)

Les divergences existant entre la réalité des faits et les hypothèses admises par M. le capitaine Verstraete, telles qu'elles viennent d'être signalées, forcent à reconnaître que, pour utiliser rationnellement les ressources aquifères des plateaux de la Méhaigne et du Geer, il est indispensable de remanier le projet, de déplacer et de raccourcir les galeries, de manière à s'en tenir, autant que possible, aux parties réellement favorables.

Ces modifications à effectuer au projet nécessitent de nouvelles études sur le terrain pour préciser l'allure exacte des dépôts superficiels : limons, alluvions, etc.

D'après les coupes des rapporteurs, les galeries traverseront les terrains suivants : Silurien, Sénonien, Heersien, Landenien, Bruxellien, Quaternaire et Moderne, les cinq premiers pouvant être surmontés, en certains points, de Tongrien.

Les auteurs fournissent ensuite quelques détails, résumés ci-dessous, sur la nature de ces différents terrains :

Terrain silurien. — Ainsi qu'il a été dit plus haut, le *cailloutis blocailleux aquifère* formé de fragments simplement déplacés de schiste silurien, cailloutis épais de 3 à 4 mètres et recouvrant la surface du Silurien *in situ*, N'EXISTE PAS.

Non seulement aucune observation antérieure n'avait fait soupçonner sa présence aux rapporteurs, mais une exploration spécialement dirigée par eux, vers des points où ce cailloutis, d'après l'auteur du projet, devait se rencontrer à fleur de terre ou à très faible profondeur, a montré, grâce à des sondages, qu'en place du cailloutis il y avait des alluvions tourbeuses, — très défavorables au point de vue de l'eau qu'elles renferment — reposant sur un gravier peu épais, formé de fragments de roches très diverses et reposant lui-même sur des sables tertiaires.

Les roches siluriennes que rencontreraient les galeries de la Méhaigne, sur une longueur totale de 15 kilomètres, comprendraient des quartzites blancs et durs vers l'Ouest, puis des alternances de grès, de schiste et de phyllades vers l'Est.

Une particularité importante à noter, c'est que, d'après les données précises fournies par des échantillons tirés des forages effectués dans les 17 râperies et pompes de relais de la Société anonyme des Sucreries centrales de Wanze (Huy), des quantités souvent considérables de pyrite ont été constatées dans les roches siluriennes.

Tant que les eaux baignent la pyrite d'une manière continue, comme dans les puits artésiens, etc., rien n'est à craindre; mais si le niveau d'eau déprimé par la galerie de drainage vient à passer dans une zone pyriteuse ou en dessous, aussitôt les sulfures se sulfatisent par l'action oxydante et continue de l'oxygène dissous dans les eaux d'infiltration; le sulfate ferreux très soluble imprègne alors la nappe liquide où, rencontrant du carbonate de chaux, il se forme du sulfate de chaux, donnant des eaux séléniteuses, très mauvaises et pernicieuses pour la santé publique.

Les rapporteurs montrent enfin que, généralement, la surface du schiste silurien est profondément altérée et transformée, non en un cailloutis blocailleux aquifère, mais en argile dure et imperméable, improductive en eau.

Étage sénonien. — L'étage sénonien, appartenant au Crétacé supérieur, comprend, dans les parties traversées par les galeries, les deux assises : *Hervien* et *Craie blanche*.

Le *Hervien*, généralement argilo-sableux, est très peu favorable à l'infiltration; c'est lui qui généralement retient les eaux dans la craie blanche.

La *Craie blanche* au contraire constitue le niveau aquifère le plus favorable des couches traversées par les galeries.

Cette craie se présente sous deux facies différents : celui de craie blanche traçante et fendillée, très aquifère, vers l'Est; celui de craie friable sableuse, peu fendillée mais perméable, vers l'Ouest.

Il est fâcheux que la craie, si favorable au drainage, n'existe que sur 49 kilomètres au lieu de 77 kilomètres que lui attribue M. le capitaine Verstraete.

Étage heersien. — L'étage heersien, traversé sur 8 kilomètres par la galerie du Geer, est constitué par un gravier de base surmonté de sable glauconifère aquifère, puis de marne sableuse et ensuite de marne blanche pure, semblable à la craie blanche, mais sensiblement moins fissurée, moins perméable et ne fournissant généralement que peu d'eau dans sa traversée par les sondages.

Cette marne blanche, qui constituerait au moins 5 à 6 des 8 kilomètres du Heersien, serait donc peu favorable; cependant comme il est des régions, entre Léau et Saint-Trond par exemple, où elle fournit de l'eau, on ne peut la considérer comme entièrement défavorable.

Étage landenien. — L'étage landenien, quand il ne repose pas sur la marne heersienne, est ordinairement constitué par un gravier de base, formé d'un amas de silex, sur lequel reposent des couches argilo-sableuses peu perméables et probablement défavorables à l'infiltration. Vers le haut, le Landenien devient sableux et perméable.

Étage bruxellien. — Le sable bruxellien, partout meuble et perméable, avec quelques rognons de grès épars ou des bancs de grès minces, subcontinus, souvent graveleux ou très grossier, est éminemment perméable et aquifère, lorsqu'il repose sur un soubassement imperméable.

Ce cas ne se rencontre guère sur le trajet des galeries et, de plus, l'étendue du Bruxellien à traverser est fort minime.

Étage tongrien. — Cet étage, constitué en moyenne partie, dans la Hesbaye, par du sable fin perméable, n'a guère d'importance, dans le cas qui nous occupe, que comme filtre superficiel des eaux d'infiltration. Sa masse se trouve partout au-dessus du niveau des galeries.

Terrains quaternaire et moderne. — Ces dépôts sont également presque toujours supérieurs au niveau des galeries; mais en raison de leur forte épaisseur, sur certaines étendues, ils peuvent jouer un rôle important dans l'économie du projet.

Les premiers de ces dépôts sont formés en majeure partie de limons plus ou moins argileux, médiocrement perméables et, lorsqu'ils sont humides, ils n'absorbent plus l'eau, de sorte que celle-ci ruisselle à la surface et est perdue pour l'infiltration dans le sous-sol.

Enfin, certaines parties de la Galerie du Sud pénètrent, non pas dans le cailloutis silurien, comme le pense M. le capitaine Verstraete, mais dans des alluvions tourbeuses fournissant des eaux de très mauvaise qualité, qui doivent être rejetées.

Tel est, d'après MM. les Rapporteurs, la constitution du sol et du sous-sol de la Hesbaye; exposé qui répond à la première question posée par la Commission des Eaux.

M. le Président demande si, à la suite des développements qui viennent d'être donnés, des membres ont des objections ou des observations à présenter.

Personne ne demandant la parole, le Président constate que l'assemblée admet sans restriction la rédaction des rapporteurs.

M. Van den Broeck est invité à passer à la réponse à la 2^e question.

2^e question. — *Peut-on s'attendre à trouver une nappe d'eau souterraine sur toute l'étendue de ces galeries?*

A priori, en raison de ce qui vient d'être dit de la constitution géologique de la région, il y a lieu de répondre négativement à cette question, mais, pour ce qui est de fournir des chiffres précis, l'on n'y peut songer actuellement.

Il faudrait en effet se baser sur un levé hydrologique qui n'a point été fait par l'auteur dans les conditions voulues.

Celui-ci a fourni ce qu'il considère comme un nivellement de la nappe liquide. Or, les coupes des Rapporteurs montrent qu'il n'existe pas *une* nappe liquide, mais *plusieurs nappes, isolées les unes des autres* et situées à des niveaux différents. Le nivellement fourni par M. le capitaine Verstraete n'a pas de valeur pratique, parce qu'il ne tient pas compte de ce fait prépondérant.

Il est évident qu'une galerie drainante passant à un niveau déterminé influencera le plus souvent l'une ou l'autre des nappes et non pas toutes à la fois, comme le laisserait croire le tracé graphique du nivellement de M. le capitaine Verstraete.

Un nouveau levé hydrologique, basé sur les données géologiques actuellement acquises et exposées par les rapporteurs, s'impose donc avant qu'il soit possible de répondre d'une manière exacte et détaillée à la 2^e question.

Ce qui semble certain dès à présent, c'est que dans le tracé actuel des galeries il y aura des parties étendues ne fournissant pas d'eau.

3^e question. — *Quelle est la qualité probable des eaux qui seraient recueillies ?*

Cette question trouve une partie de sa solution dans ce qui a été dit ci-dessus : l'eau du Silurien, recueillie en galeries non noyées, est douteuse à cause des pyrites renfermées dans le terrain ; l'eau de la Craie, du Heersien, du Landenien, du Bruxellien sera d'assez bonne qualité ; l'eau des limons et des alluvions sera mauvaise.

Pour répondre avec plus de précision, il faudrait, au moyen des coupes géologiques de MM. Van den Broeck et Rutot, pointer un certain nombre de puits domestiques s'alimentant aux divers niveaux aquifères et soumettre les eaux recueillies à l'analyse.

Un seule série d'expériences ne pourrait suffire. Il faut recueillir et examiner les eaux à diverses époques de l'année, notamment lors des maxima et des minima des divers niveaux aquifères à l'étude.

C'est là une mesure qui s'impose d'une manière absolue.

4^e question. — *Quelle quantité d'eau pourrait-on obtenir par hectare drainé ou par mètre courant de galerie ?*

Le calcul des quantités d'eau à l'hectare ou au mètre courant de galerie est assez facile à établir dans le cas de couches perméables épaisses et affleurant au sol ; mais ce calcul devient aléatoire lorsque les couches perméables sont recouvertes d'une épaisseur assez forte de limon quaternaire peu perméable, comme c'est ici le cas.

D'autre part, les galeries pénétrant au travers de terrains variés, le débit par mètre courant est lui-même extrêmement variable.

Au moyen de quelques études accompagnées de jaugeages, on pourrait établir certains chiffres approximatifs pour les galeries du système de la Méhaigne; mais pour ce qui concerne la galerie du Geer, la question est, dans l'état actuel des connaissances, insoluble.

Grâce aux coupes qui viennent d'être établies, l'on peut dire, sans crainte d'erreurs graves, que sur 100 kilomètres de galeries, il y n'y en aura guère plus d'un soixantaine de réellement productifs.

5^e Question. — *Quelle est la quantité d'eau qui tombe annuellement sur la région drainée?*

D'après la carte encore manuscrite des pluies de notre confrère M. Lancastre, le plateau du Geer reçoit annuellement en moyenne 700^{mm} d'eau, et celui de la Méhaigne 720^{mm} environ.

Ces chiffres pourraient servir utilement dans une enquête relative au débit à l'hectare pour les galeries de la Méhaigne, mais ils ne pourraient guère donner une idée du rendement probable de la galerie du Geer, où la quantité d'eau tombée s'infiltré plus ou moins dans des terrains de perméabilité très variable.

6^e Question. — *Peut-on établir des galeries de drainage sans revêtements à travers le terrain crétacé.*

Dans la région de Liège, qui peut servir de type, la craie est fine, homogène, compacte, mais traversée par de nombreuses fissures. Dans cette craie, il a fallu revêtir 12 à 13 p. c. de la longueur des galeries alimentant Liège, d'anneaux en maçonnerie, destinés à maintenir les parties ébouleuses.

Mais cette donnée ne peut guère être appliquée à la partie du terrain crétacé traversée par les galeries de M. le capitaine Verstraete. Seules les parties de craie situées vers l'Est ressemblent quelque peu à celles rencontrées par les galeries drainantes de la ville de Liège; mais les parties Ouest sont constituées par de la craie friable, dont on ignore les propriétés à ce point de vue. Dans tous les cas, il semble que la proportion de longueur de galerie crayeuse à revêtir de maçonnerie sera assez sensiblement plus forte pour le projet Verstraete que dans le réseau des galeries de Liège.

Pour ce qui concerne la traversée des autres terrains que la craie, il est probable — sauf pour le Silurien et peut être la marne heersienne — qu'il faudra revêtir les galeries sur tout leur parcours.

Tel est, en résumé, le sens de la réponse que MM. Van den Broeck

et Rutot ont faite dans leur rapport en réponse aux six questions posées à la Société, rapport dont ils déposent sur le Bureau le manuscrit, ainsi que les coupes à l'échelle de $\frac{1}{20000}$ qui l'accompagnent.

M. le Président remercie MM. Van den Broeck et Rutot, de l'intéressante étude qu'ils viennent de soumettre à la Société, et dont les diverses parties, successivement soumises à l'appréciation de l'Assemblée, n'ont donné lieu à aucune objection ni observation contradictoire.

Il constate que le travail effectué par les rapporteurs du Comité spécial constitué à la dernière séance d'Hydrologie, vient de jeter une vive lumière sur la constitution géologique et sur la situation hydrologique de la région à drainer, c'est-à-dire de la Hesbaye.

Pour que la signification du problème régional soit bien appréciée de l'Assemblée, M. le Président résume les faits signalés au moyen d'un croquis dessiné au tableau noir, représentant une coupe N. S. passant par la vallée de la Meuse entre Namur et Huy, et rencontrant successivement la Méhaigne, puis le Geer. Sur cette coupe, il figure la masse des terrains primaires formant le soubassement de la contrée, puis le manteau de terrains crétacé, tertiaire et quaternaire qui le recouvre.

Il fait remarquer que dans la région au Sud de la Méhaigne, le sol n'est guère constitué que par les dépôts quaternaires recouvrant la roche primaire; que ce Quaternaire est formé de limon gras, peu perméable, dans lequel les puits s'enfoncent à faible profondeur avec débit restreint et fluctuations de niveau.

Si l'on examine le cours des petits ruisseaux, on voit qu'ils s'élèvent à grande hauteur, qu'ils prennent naissance près de la crête et qu'ils constituent de véritables drains de ruissellement superficiel.

Ce fait se comprend du reste aisément lorsqu'on songe que la roche primaire étant très peu perméable, par les temps de pluies persistantes, la nappe aquifère, peu profonde, vient bientôt se confondre avec la surface du sol, de sorte que celui-ci, totalement imprégné, ne peut plus rien absorber.

Ces conditions, occasionnant un ruissellement superficiel considérable, sont certainement en défaveur des travaux de captation par drainage profond; aussi M. le Président ne croit-il pas la galerie du Sud bien favorable, le véritable drain de la région étant la Méhaigne elle-même.

Pour ce qui concerne le rendement à l'hectare, il faudrait donc jager la Méhaigne. A ce sujet, une expérience a été faite en 1873 par MM. Zimmer et Devos, pendant une période sèche, précédée d'une période humide. Vers l'embouchure de la rivière, à Moha, le débit a

été évalué à 67,000^{m³} par jour, or le bassin de la Méhaigne étant de 33,000 hectares environ, on en arrive à 2^{m³},03 par hectare et par jour. Mais ce chiffre est loin de suffire, et de nombreuses constatations restent à faire.

Pour terminer, M. le Président conclut que, pour ce qui concerne la Hesbaye, l'étude géologique est très avancée grâce aux levés et aux recherches de MM. Van den Broeck et Rutot, à l'occasion de l'exécution de la carte géologique détaillée à l'échelle du 1/20000; mais pour ce qui concerne l'enquête hydrologique, presque tout reste à faire.

M. le Président demande ensuite à l'Assemblée si, en l'absence de controverse sur l'un ou l'autre point, elle admet les conclusions du rapport qui vient de lui être soumis et s'il peut être présenté, sous la même forme, à la Commission des Eaux alimentaires de l'agglomération bruxelloise, comme réponse aux questions posées.

L'Assemblée répond affirmativement.

En conséquence, copie du Rapport avec ses annexes sera communiqué à M. le Gouverneur du Brabant, Président de la Commission des Eaux, MM. Van den Broeck et Rutot étant priés de vouloir également se mettre à la disposition de la Commission dans le cas où des explications complémentaires relatives au texte ou aux coupes seraient jugées utiles. En ce qui concerne la Société, un résumé du Rapport sera inséré dans le procès-verbal de la séance de ce jour.

Avant de clore la question. M. le Président tient à résumer encore en quelques mots les diverses phases successives de l'élaboration d'un projet de distribution d'eau.

L'idée générale première, basée sur un certain nombre de constatations préliminaires, étant exprimée, il paraît indispensable — avant de rédiger des mémoires où il n'est pour ainsi dire question que de l'exécution matérielle des travaux de drainage — que cette idée soit d'abord soumise à des *géologues*, qui examinent l'avant-projet au point de vue de la constitution du sol, de sa perméabilité, de son pouvoir filtrant, de son influence probable sur la qualité des eaux, du fractionnement des nappes aquifères, de leur importance, etc.

Si cette première étude donne des résultats favorables, il convient de faire intervenir les *hydrologues* pour déterminer, en se basant sur les coupes géologiques, le niveau hydrostatique des nappes, leur allure, leur étendue, leurs fluctuations en raison des périodes sèches ou humides, puis pour faire le relevé des sources, de leur altitude, et de leur débit. Enfin, il y a lieu de procéder à des jaugeages répétés des cours d'eau

pour connaître les maxima et les minima et évaluer le rendement à l'hectare, *l'attention devant toujours être portée sur les minima.*

Si les ressources en eau sont abondantes ou satisfaisantes *à priori*, ou reconnues telles après certaines recherches, il convient de s'adresser alors aux chimistes et aux hygiénistes, afin qu'ils examinent, non pas une fois, mais *d'une manière périodique et à toutes les époques de l'année*, la nature des eaux au point de vue de sa composition chimique, et de sa teneur en bactéries pathogènes.

On conçoit parfaitement que la composition des eaux doit varier en éléments chimiques, en matières organiques et en matières organiques telles que les bactéries, etc., avec les saisons, les changements de température, les variations du niveau d'imprégnation des eaux souterraines, etc. C'est pour cette raison qu'il ne peut être question d'analyses sommaires, faites en petit nombre, à des époques quelconques, mais bien d'études sérieuses et méthodiques ayant un caractère de continuité tel qu'il assure la connaissance de toutes les variations dont une eau déterminée est susceptible.

Ces constatations chimiques et bactériologiques demandent donc assez de temps pour chaque cas déterminé; c'est pourquoi elles devraient être faites partout avec ensemble pour toutes les eaux accessibles, c'est-à-dire pour tous les cours d'eau dont le débit est suffisant pour pouvoir faire l'objet d'un projet de captation et d'alimentation publique.

Il y a là un véritable service d'intérêt public à organiser et ce n'est pas à l'État qu'il faudrait laisser le soin de l'organisation, mais aux communes qui, elles, sont directement appelées à être alimentées par les eaux circulant dans leur voisinage.

Les eaux de nos fleuves, de nos rivières, de nos gros ruisseaux, devraient être étudiées, d'une manière continue, le plus tôt possible, dans chacune des localités possédant des médecins, des pharmaciens, voire même des chimistes, auxquels on fournirait les moyens de mener à bien cet examen si utile.

Une dizaine d'années suffiraient pour posséder des documents on ne peut plus précieux, qui seraient à la disposition des hommes compétents pour qu'ils puissent en tirer des projets sérieux, basés sur des données officielles bien connues, exactes et acceptées de tous.

En attendant que ce service d'analyse méthodique soit organisé, il faudra donc, comme nous l'avons dit, effectuer les analyses pour chaque cas particulier soulevé, et c'est lorsque l'examen géologique, hydrologique, chimique et physiologique de l'eau que l'on a en vue sera ainsi complété, que la question d'ensemble sera reprise par le

promoteur de l'idée, lequel condensera les conditions favorables, matérielles et financières en un tout rationnel, bien coordonné, clair, précis, apte enfin à être apprécié, c'est-à-dire accepté ou repoussé en connaissance de cause, par ceux qui doivent prendre les décisions définitives. (*Applaudissements.*)

M. le *Dr Félix*, revenant sur un point de détail signalé dans le rapport de MM. Van den Broeck et Rutot et indiqué nettement sur les coupes exposées, fait remarquer que la galerie du Sud notamment passera, sur quelques kilomètres, au travers de régions formées d'alluvions, dans lesquelles les rapporteurs ont pratiqué des sondages et qui fourniront à n'en pas douter une eau de très mauvaise qualité, ou tout au moins apte à se contaminer aisément. Or, lorsqu'on élabore une distribution d'eau par drainage de terrains perméables, l'une des choses que l'on doit le plus éviter, c'est d'admettre, dans une eau saine, des infiltrations d'eaux douteuses ou mauvaises qui contaminent le volume total des eaux captées. Si le projet de M. le capitaine Verstraete venait à se réaliser, on devrait donc porter la plus grande attention pour que l'élimination des eaux malsaines soit effectuée avec le plus grand soin, en rendant la galerie étanche et imperméable sur une longueur suffisante aux points dangereux.

M. *Van den Broeck* appuie ce que vient de dire le *Dr Félix* et ajoute que le tracé des galeries drainantes doit être étudié de manière à toujours éviter de passer dans des limons ou des terrains d'alluvions et à ne s'alimenter que dans des nappes profondes, indépendantes si possible de la nappe superficielle.

M. *François* fait aussi remarquer que la galerie du Sud passe précisément à la base du limon quaternaire sur une assez grande longueur et que, généralement, les eaux renfermées dans des limons sont des eaux louches, répugnantes, souvent fétides.

M. le *Président*, constatant que plus personne ne demande la parole au sujet de la communication à faire du rapport sur le projet de M. le capitaine Verstraete à la Commission des Eaux, déclare la discussion close, puis donne la parole à M. Van den Broeck pour le deuxième objet à l'ordre du jour.

Projet d'alimentation de l'agglomération bruxelloise, par MM. Leborgne et Pagnoul. — Drainage souterrain du Condroz et de l'Entre-Sambre et Meuse.

M. *Van den Broeck* dit qu'à la suite de la communication du Rapport de la Société relatif au projet de drainage du Condroz et de

l'Entre-Sambre-et-Meuse de MM. Leborgne et Pagnoul aux auteurs, ceux-ci ont cru utile, pour défendre leur cause, de publier un mémoire justificatif qui a été largement distribué et dont les conclusions sont, en apparence, contraires à celles de la Société.

Bien que la Société ait, à la dernière séance d'Hydrologie, décidé de ne pas continuer une discussion qu'elle considère comme close, M. Van den Broeck a cru utile de répondre personnellement au nouveau mémoire, attendu que, son rapport ayant été adopté comme l'expression des idées de l'Assemblée, il se trouvait ainsi être plus spécialement en cause.

Cela étant, M. *Van den Broeck* donne lecture du travail suivant :

RÉPONSE AU MÉMOIRE JUSTIFICATIF

PUBLIÉ PAR

MM. Leborgne et Pagnoul

à la suite des observations dont leur projet de distribution d'eau potable a été l'objet au sein de la Société belge de Géologie, de Paléontologie et d'Hydrologie.

PAR

Ernest Van den Broeck

Conservateur au Musée royal d'Histoire Naturelle de Belgique, à Bruxelles.

Les rapports et observations communiqués à la séance du 12 février dernier de la Société belge de Géologie par MM. J. Gosselet, J. Van Scherpenzeel Thim, A. Rutot et moi-même et relatifs à l'examen du projet de distribution d'eau potable de MM. Leborgne et Pagnoul, rapports dont les conclusions ont été unanimement ratifiées par la dite assemblée, ont engagé les auteurs précités à publier un nouveau Mémoire, dans lequel ils s'efforcent de rencontrer les arguments qu'une application rationnelle des sciences géologique et hydrologique permet d'opposer à toute l'économie de leur projet.

Des exemplaires de ce mémoire ont été communiqués par les auteurs à la Société dans sa séance d'hydrologie du 10 avril; mais il a été unanimement décidé que la Société ne pouvait s'engager dans des polémiques d'autant plus oiseuses que nos honorables contradicteurs paraissent peu au courant des méthodes d'investigation et de déduction scientifique.

Il a été entendu que, après l'examen impartial et consciencieux

auquel se livreraient ceux de nos confrères que la question intéresse, l'on ferait savoir à la Commission des eaux alimentaires de l'agglomération bruxelloise que la Société se tiendrait à sa disposition pour lui fournir les éclaircissements et renseignements que la Commission jugerait utile d'obtenir.

Après m'être livré à cet examen, je crois utile, à titre personnel, et puisque je me trouve engagé dans le débat, d'indiquer en quelques lignes la nature et la portée des considérations à l'aide desquelles les auteurs du projet tentent de défendre celui-ci contre les critiques dont il a été l'objet au sein de la Société.

Leur nouveau mémoire justificatif se compose de 36 pages in-4°, dont 16 sont consacrées à l'étude géologique de la région, 3 à l'influence des minerais métalliques souterrains, 3 à la discussion du volume d'eau à recueillir, 3 au coût de l'exécution du projet, 3 aux conclusions générales et 8 à diverses annexes et pièces justificatives.

Ces considérations eussent pu gagner à être présentées sous une forme plus dégagée d'une certaine allure de polémique, et où la personnalité des contradicteurs aurait été plus soigneusement exempte d'appréciations d'une utilité contestable; mais c'est là un détail de forme sur lequel il y aurait mauvaise grâce d'insister.

Je vais rapidement examiner chacun des points ci-dessus indiqués, en montrant en quoi consistent les arguments opposés aux conclusions adoptées par la Société.

CONSTITUTION GÉOLOGIQUE.

Des 16 pages consacrées à cette partie de la réfutation, *quatre* consistent en phrases et en extraits découpés d'articles de *Patria Belgica*, l'*Encyclopédie nationale* publiée en 1873, articles dus à MM. Dupont, Mourlon et Cornet, *deux* en extraits de publications de MM. Gosselet et Verstraeten, relatifs soit à certains cas particuliers, soit à des généralités que nul ne songe à contester et enfin *six* consistent en détails assez précis sur les richesses aquifères, effectivement importantes, d'une contrée d'environ 5500 hectares appartenant à la région de l'Entre-Sambre-et-Meuse, aux environs de Philippeville.

Restent donc *quatre* pages de considérations diverses complétant ce chapitre.

De la lecture des extraits fournis, soigneusement isolés et mis en vedette par des caractères italiques ou gras, destinés à mieux frapper l'attention du lecteur non au courant, il semble que pour MM. Leborgne et Pagnoul le dernier mot de la science se trouve dans *Patria Belgica* et que des généralités telles que peuvent en comporter les articles d'une

encyclopédie surtout destinée aux gens du monde, constituent des arguments topiques. Si cependant, au lieu d'utiliser les textes écrits par MM. Dupont et Mourlon en 1873, les auteurs du projet avaient songé à consulter, non les articles de généralités, mais les travaux détaillés récents *des mêmes auteurs*, tels que les textes explicatifs de la *Carte géologique détaillée de la Belgique*, publiés de 1882 à 1884, ils auraient pu s'assurer que ces géologues, dans les travaux qui renferment les résultats de leurs levés géologiques détaillés, à l'échelle du 1/20,000, comprennent et exposent la constitution géologique du Condroz d'une manière absolument conforme et identique à celle fournie tant dans mon étude générale de cette région que dans les rapports de mes savants confrères cités tantôt.

MM. Leborgne et Pagnoul auraient pu constater dans ces travaux qu'il n'est plus nécessaire, dans l'état actuel de la science, de faire comme autrefois appel à une multiplicité de failles et de dislocations pour expliquer la constitution du sol de ces régions. Les feuilles de *Ciney*, *Modave*, *Natoye* et *Clavier*, dressées par MM. Dupont, Mourlon et Purves (1882 à 1884) comprenant ensemble un territoire de 32,000 hectares, coïncident précisément avec une bonne moitié du plateau condruzien que MM. Leborgne et Pagnoul se proposent de drainer. Or les textes explicatifs de ces feuilles, ainsi que les coupes diagrammatiques qui les accompagnent, fournissent *la plus éclatante démonstration que l'on puisse désirer* du bien fondé des considérations exposées devant la Société, et ils montrent, à l'encontre de ce qu'avancent nos contradicteurs, qu'il n'existe aucun désaccord ni aucune contradiction entre les vues de MM. Dupont et Mourlon sur la tectonique du Condroz et celles développées par mes confrères et par moi devant la Société belge de Géologie.

Un simple coup d'œil sur les douze coupes diagrammatiques traversant de part en part du Nord au Sud le territoire de ces quatre feuilles en dira plus long sur l'allure des couches et sur la rareté des failles et des dislocations de cette région du Condroz que n'importe quelle argumentation. Sur les 32,000 hectares des quatre feuilles précitées, l'on constate en tout et pour tout *3 grandes failles*, localisées exclusivement sur les *bords* de massifs calcaires, dans le N-O de la feuille de Modave. Nulle part ailleurs ces levés, complets et détaillés, ne montrent la moindre autre trace de dislocation du sous-sol. On peut donc ajouter qu'il est vraiment fâcheux que les auteurs du projet n'aient pas songé, avant d'élaborer celui-ci, à s'enquérir des progrès effectués depuis 16 ans par la géologie détaillée de cette partie de nos régions à sol primaire. Ils eussent pu se convaincre ainsi de l'immense utilité pratique des levés

géologiques détaillés tels que les exécutait le Service géologique du Royaume et éviter le labour stérile que leur a causé la non utilisation des matériaux publiés par le Service.

Comme le diagramme joint à mon « Étude géologique et hydrologique » du 12 février en fait foi, en montrant un sous-sol composé de roches exclusivement « condruziennes » : schistes, psammites et calcaires en plis ondulés, je me suis surtout attaché à montrer les conditions défavorables du plateau à drainer de 51,000 hectares, constitué par le *Condroz* proprement dit. Or, dans leur nouveau mémoire, MM. Leborgne et Pagnoul, laissant de côté le Condroz, se bornent à mettre en relief les ressources aquifères, considérables et incontestées, d'une région de 5500 hectares représentant donc le quart du plateau de 22,000 hectares qu'ils comptent drainer dans *l'Entre-Sambre-et-Meuse*. Qui songerait à nier, surtout dans cette région, l'existence de ressources locales abondantes, et tout le monde sera d'accord avec MM. Leborgne et Pagnoul pour considérer la région s'étendant de l'Est à l'Ouest, dans la contrée au Nord de Philippeville comme représentant un réservoir souterrain précieux pour l'élaboration d'un projet destiné, non à l'alimentation de la plupart des grandes villes de la Basse-Belgique, mais l'une ou l'autre d'entre elles.

Nos honorables contradicteurs, en signalant que, sur un territoire total de 73,000 hectares à drainer, il existe une région de 5500 hectares extrêmement favorable, n'ont nullement influé sur l'opinion que l'on peut se faire des 67,500 hectares restants.

Ils avouent ne pas connaître les causes spéciales des conditions favorables signalées par eux dans les 5500 hectares de la région de Philippeville, et ils semblent croire que la science aurait quelque peine à résoudre cette question. La réponse est cependant bien facile, après la simple inspection de la carte géologique, où l'on voit que le voisinage et l'action directe d'un massif très développé de *calcaire devonien*, se rattachant à l'énorme et inépuisable réservoir souterrain constitué par cette formation, fournit la clef du mystère, ainsi que de tous les faits, sans exception, mentionnés pour ces parages, par MM. Leborgne et Pagnoul.

Une disposition analogue se retrouve encore au Nord-Ouest de la région de Morialmé et doit influencer dans une certaine mesure sur les ressources aquifères de ces parages, bien que ici le calcaire devonien s'étende en dehors des limites du plateau que comptent drainer MM. Leborgne et Pagnoul.

Or nulle part ailleurs que dans la région de Philippeville, on ne retrouve dans les 67,500 hectares restants des deux plateaux à drainer

ni le calcaire devonien, ni aucun autre élément favorable pouvant lui être comparé au point de vue de l'influence hydrologique. Sur une échelle moindre et dans diverses parties tant du Condroz que de l'Entre-Sambre-et-Meuse, il serait certes facile d'indiquer des ressources aquifères, parfois même très importantes ; mais ces ressources, principalement dérivées des massifs calcaires carbonifères, sont toujours plus ou moins *localisées* et ne constituent nullement, comme le pensent les auteurs du projet, les témoins *d'une nappe générale et unique d'imprégnation souterraine*, que des galeries pourraient rencontrer *sur tout leurs parcours et abstraction faite de la nature des dépôts*.

L'idée de cette imprégnation générale du sous-sol à grande profondeur paraît avoir été inspirée à MM. Leborgne et Pagnoul par l'allure verticale ou fortement redressée des roches primaires, qu'ils ont observée dans un grand nombre de carrières, coupes et exploitations de l'Entre-Sambre-et-Meuse et même du Condroz. Ils déduisent hardiment de cette observation que les faits sont en opposition avec la thèse de l'allure générale horizontalement ondulée, exposée dans les rapports communiqués à la Société.

Rien n'est plus frappant, ni plus instructif, comme explication de ce désaccord apparent de la surface avec le sous-sol que d'examiner les douze grandes coupes longitudinales des feuilles de *Modave, Ciney, Natoye* et *Clavier*, dressées par MM. Dupont et Mourlon, et l'on y verra clairement que l'allure verticale ou redressée des roches calcaires carbonifères, aux approches de la surface, est une conséquence naturelle de la disposition ondulée de la série de plis synclinaux et anticlinaux coupés par le relief actuel du sol. On y verra aussi que, à une minime profondeur, les allures changent complètement et sont absolument conformes à celles de la coupe diagrammatique (voir planche V) jointe à mon rapport du 12 février (1).

(1) MM. Leborgne et Pagnoul, en un passage de leur nouveau mémoire (p. 9), veulent bien admettre que l'allure des strates *peut changer en profondeur*, mais ils déclarent que cela doit se passer bien en dessous du niveau de leurs galeries, établies à la cote moyenne de 240. Il est facile de tracer le niveau de la cote 240 sur toute l'étendue des 12 coupes longitudinales précitées et l'on constatera que sur ces 120 kilomètres de coupes la cote 240 rencontrera, suivant les régions traversées, les conditions les plus diverses dans la disposition des couches et une proportion *sensiblement plus considérable* de roches horizontales ou faiblement inclinées que de dépôts verticaux ou fortement redressés. L'établissement éventuel du réseau de galeries aux cotes 220-225, mentionné (p. 27) par les auteurs du mémoire, aurait pour résultat de renforcer encore cette proportion de strates horizontales.

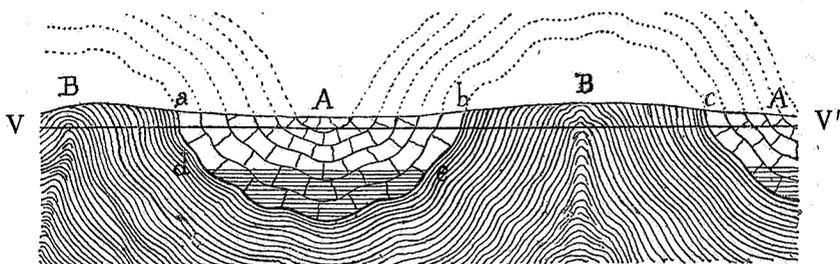
Le mécanisme rationnel de la circulation de l'eau dans des couches plus ou moins verticales à la surface, mais qui forment des plis synclinaux à fond horizontal en profondeur, eau s'écoulant naturellement suivant l'axe souterrain de ces plis, ne

Il est à remarquer encore que la plupart des grandes vallées d'érosion du Condroz sont creusées *transversalement* à la direction des plissements du terrain, circonstance toute spéciale qui *dérobe aux yeux* l'allure vraie horizontale ou ondulée pour mettre en relief les coupes en travers montrant naturellement, sur les parois des vallées, des roches disposées en dressant et parfois même absolument verticales.

MM. Leborgne et Pagnoul auraient dû se rendre compte que l'allure générale d'un bassin, d'une formation ou d'une couche géologique est fournie, non par la coupe *transversale* (voir fig. 1 ci-dessous), mais par la coupe *longitudinale* (voir fig. 2), laquelle indique aussi le sens de l'extension et les allures des eaux souterraines emmagasinées dans la conduite naturelle ainsi formée.

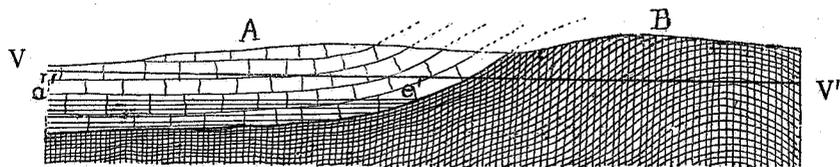
Les petits croquis ci-après peuvent servir à fixer les idées sur ce point :

FIG. 1.



Coupe transversale des couches du sous-sol du Condroz montrant la localisation latérale des eaux souterraines dans les synclinaux calcaires reposant sur un substratum peu ou point perméable.

FIG. 2.



Coupe longitudinale des couches du sous-sol du Condroz montrant l'extension horizontale et longitudinale des eaux souterraines le long du thalweg des synclinaux calcaires reposant sur un substratum peu ou point perméable.

permet pas aux réserves aquifères de se maintenir dans les cavités, rentes et joints verticaux. Ces eaux doivent nécessairement obéir aux lois de la pesanteur, s'accumuler et descendre le long des thalwegs souterrains de ces plis synclinaux calcaires, en divers points desquels elles arrivent au jour en donnant naissance aux sources de la région condruzienne.

Les galeries creusées au niveau des couches redressées situées dans la partie supé-

Soit une région caractérisée, comme le Condroz, par une disposition ondulée de plis parallèles plus ou moins horizontaux, dont les synclinaux sont constitués par des massifs perméables calcaires A, alternant latéralement avec des anticlinaux, plus ou moins imperméables, quartzo-schisteux B.

Une coupe *transversale* (fig. 1, synthétisant l'orientation générale relative des vallées encaissées du Condroz) montrera, surtout dans les régions peu éloignées de la surface du sol (1) — ce qui est le cas des parois des vallées susdites — des allures généralement très redressées et même voisines de la verticale, et des bancs rocheux, entre lesquels les eaux pluviales paraissent s'enfoncer verticalement dans les profondeurs de la terre (voir fig. 1 *a*, *b* et *c*). Il n'en est rien cependant, puisqu'en *d* et en *e* on voit, par suite de la disposition synclinale, les strates reprendre à peu près la position primitive du dépôt, c'est-à-dire l'horizontalité. Or c'est en ces niveaux *d* et *e* que les eaux souterraines, reposant sur un substratum peu ou point perméable, doivent s'accumuler.

Mais c'est surtout la section *longitudinale* d'un des bassins calcaires A (voir fig. 2) qui permet de se rendre compte des allures réelles et de l'horizontalité souterraine incontestable de la formation, ainsi que de la nappe aquifère localisée qu'elle contient.

Cette figure montre aussi que de tels bassins calcaires constituent des réservoirs pouvant alimenter des sources d'autant plus importantes que le massif calcaire est plus développé : ces sources, d'après toute apparence, doivent sourdre à proximité de l'extrémité de certains de ces bassins calcaires favorablement situés. On comprend aussi que lorsque des vallées profondément encaissées, comme celle de la Meuse et de quelques-uns de ses affluents de la rive droite, viennent recouper à profondeur suffisante, et en section transversale, les plis ou bassins synclinaux calcaires, *de puissantes saignées se produisent* et donnent naissance à des sources considérables. Mais, encore une fois, ce sont là des faits *locaux*, ou plutôt les résultats précisément de la *localisa-*

rière de ces synclinaux calcaires courent donc souvent grand risque de ne pas rencontrer plus d'eau que dans les anticlinaux, peu ou point perméables, formés par les roches quartzo-schisteuses séparant les massifs calcaires. On voit donc que, à aucun point de vue, MM. Leborgne et Pagnoul ne se rendent compte de l'influence ou des relations de la constitution géologique sur l'allure des nappes souterraines.

(1) Dans les figures ci-contre la ligne horizontale VV' représente théoriquement *le sol des vallées* et la *base des escarpements visibles*. L'explorateur ne peut donc directement apprécier les allures que de la partie des couches située *au-dessus* de cette ligne VV'.

tion des eaux souterraines et nullement de leur *extension générale* dans le sous-sol.

Il ne reste absolument rien debout, comme on le voit, en présence de la réalité des faits, de l'interprétation et des considérations émises par nos honorables contradicteurs, en ce qui concerne la structure géologique générale des régions à drainer, ni en ce qui concerne l'interprétation à donner aux observations géologiques et hydrologiques faites par eux en dehors des 5500 hectares (sur 73,000) directement influencés par le massif aquifère du calcaire devonien de Philippeville : massif dont personne n'avait songé à contester les propriétés aquifères régionales, bien connues partout où s'observent ces calcaires.

INFLUENCE DES MINÉRAIS MÉTALLIQUES.

Ici encore les auteurs répondent aux objections présentées soit par des généralités, soit par de simples dénégations; ils cherchent toutefois à établir que dans le plateau aquifère du Nord de Philippeville (toujours la même région localisée) les minerais sulfureux et pyriteux doivent faire défaut. En admettant qu'il en soit ainsi, cette circonstance rendrait d'autant plus recommandables les eaux de ce réservoir souterrain régional, mais n'influerait en rien sur la crainte légitime que l'on doit exprimer, et qui est basée sur de nombreux faits indéniables, de rencontrer des circonstances moins favorables dans une bonne partie des 67,500 hectares restants. L'autorité, en cette matière, du savant directeur général honoraire des mines du Royaume, M. J. Van Scherpenzeel Thim, et l'avis formel exprimé dans son rapport à notre séance du 12 février, me paraissent devoir l'emporter sur les appréciations émises par MM. Leborgne et Pagnoul.

VOLUME D'EAU A RECUEILLIR.

Les auteurs du mémoire trouvent que je verse dans une étrange contradiction lorsqu'après avoir dit que les « rivières de ces contrées ont leur principal réservoir d'alimentation formé par les sources très nombreuses de la région » je conclus que « la constitution géologique du terrain formant les régions à drainer s'oppose péremptoirement à l'établissement d'une nappe générale et profonde d'imprégnation et de réserve aquifère. »

Ils contestent aussi que l'établissement des galeries drainantes causera un préjudice sérieux non seulement dans le rendement des puits domestiques, mais encore dans le débit des ruisseaux et des rivières.

La contradiction signalée existerait s'il n'y avait dans ces parages qu'une seule et même nappe souterraine alimentant les diverses sources et imprégnant tout le sous-sol : mais une telle disposition n'existe pas en réalité puisqu'au contraire il ne peut y avoir, de par la constitution géologique du sous-sol, que des nappes distinctes et localisées. C'est là précisément le point capital dont MM. Leborgne et Pagnoul ne paraissent pas saisir l'énorme influence sur toute l'économie de leur projet.

Quant à l'action des galeries sur des sources ayant une origine telle que celles du Condroz et de la majeure partie de l'Entre-Sambre-et-Meuse, on comprend difficilement qu'elle puisse être niée. Je me bornerai à répondre à cette dénégation par un fait topique que veut bien me communiquer par lettre notre honoré confrère M. J. Van Scherpenzeel Thim.

« La galerie de démergement construite par la Société minière de Rocheux-Oneux, qui a traversé du Nord au Sud le massif de *calcaire condruzien* dit du « bassin de Theux » sur 2600 mètres, débitait 65 à 72,000 mètres cubes par 24 heures : *aussi avait-elle asséché toutes les sources de la contrée*. Depuis qu'elle est éboulée sur une partie de sa longueur vers l'entrée, elle ne laisse plus circuler que 8 à 9000 m³, mais les eaux souterraines ont repris peu à peu leur niveau naturel et *les sources ont reparu* ».

La constitution géologique des territoires à drainer donne lieu tantôt à des localisations d'eau extrêmement abondantes, à des sources considérables, tantôt et plus généralement à des zones stériles, à des sous-sols privés de ressources aquifères.

Or lorsqu'ils signalent l'importance de certaines sources, localisées dans l'Entre-Sambre-et-Meuse, surtout comme celles alimentant l'Eau-d'Heure, nos honorables contradicteurs, par les conclusions qu'ils s'empressent d'en tirer, érigent l'exception en règle : ce qui est une méthode plus commode que rationnelle en matière de discussion scientifique ; il est donc inutile de s'y appesantir plus longtemps.

COUT DES TRAVAUX.

C'est bien à tort que les auteurs du mémoire avancent que les membres de la Société de Géologie, sortant de leur rôle exclusivement scientifique, ont abordé cette face de la question. Ils ont au contraire laissé complètement de côté le domaine *des chiffres*, qui n'est pas de leur compétence. Il était de leur devoir toutefois de signaler que, par suite de la constitution du sol et par suite de la répartition irrégulière des

eaux souterraines dans les régions à drainer, on doit infailliblement se heurter à des aléas, à des imprévus destinés à majorer fortement le montant de la dépense. Cette déclaration, les membres de la Société de Géologie l'ont faite et ils la maintiennent sans aucune restriction. Veut-on un nouvel exemple, saisissant, du bien fondé de cette appréciation. Il nous est fourni par la lettre précitée, que vient de m'écrire M. J. Van Scherpenzeel Thim au sujet de la galerie drainante de Rocheux-Oneux, creusée dans le calcaire condruzien. Cette galerie, de 2600 mètres de long, a été établie à l'aide de cinq puits auxiliaires et son creusement a duré 10 ans. La construction a coûté 900,000 francs, soit *346 francs le mètre courant*. Or le prix de 5,867,360 francs indiqué par les auteurs du projet pour les 150 kilomètres de galeries souterraines à construire, représente un prix moyen d'environ *56 francs le mètre courant*.

Lorsqu'on songe qu'à l'application d'une telle majoration à l'ensemble du projet représenterait un surcroît de dépenses de plus de *30 millions*, on doit — tout en reconnaissant qu'elle ne pourra, bien entendu, s'appliquer qu'à *une partie* des tracés souterrains — se montrer d'une prudence excessive dans l'établissement des devis, et c'est à cette déclaration que se sont bornés les membres de la Société de Géologie.

MM. Leborgne et Pagnoul fournissent des chiffres favorables relatifs aux prix du mètre courant de galeries dans la région de Charleroi, qui n'est pas en cause. Cela prouve tout simplement la différenciation des conditions locales et c'est là précisément l'élément aléatoire que les membres de la Société ont tenu à mettre en lumière.

MM. Leborgne et Pagnoul font d'assez singulières réserves sur la valeur effective des considérations exclusivement scientifiques sur lesquelles nous nous appuyons. Ils trouvent qu'« il est très prudent de ne pas accepter trop vite et sans contrôle aucun ce que la géologie indique *scientifiquement parlant*. »

Le peu de confiance que nos honorables contradicteurs ont dans les lumières de la science provient évidemment de ce que celle-ci ne leur est pas très familière, témoin l'emploi assez inopportun de certaines expressions, répétées dans les pages 14 et 25 de leur mémoire, où ils parlent des roches *volcaniques* eifeliennes de nos régions! en se demandant si elles donnent passage aux eaux. Il eût peut-être été plus prudent de ne point mettre en suspicion une science aux éléments de laquelle on se montre si étranger; mais ceci est une critique sans importance et qui ne vise que le procédé d'argumentation qui nous est opposé.

CONCLUSIONS GÉNÉRALES.

Dans leur chapitre ainsi intitulé, MM. Leborgne et Pagnoul, se basant sur les considérations qui viennent d'être successivement rencontrées, établissent une série de conclusions qu'il paraît peu utile de réfuter une à une, après ce qui vient d'être dit. Ils trouvent les conclusions des trois rapporteurs de la Société belge de Géologie, « sinon fausses, du moins contredites par de nombreux *écrits* et faits et ils concluent qu'elles doivent être considérées comme n'ayant que *peu ou point de valeur* ». Telle est peut-être l'opinion de MM. Leborgne et Pagnoul, mais je me permets de douter, surtout après l'exposé qui précède, que cet avis soit généralement partagé.

Les auteurs s'imaginent embarrasser beaucoup les géologues en leur demandant de nouveau le pourquoi, indiqué tantôt, des conditions hydrologiques spéciales des 5500 hectares aquifères voisins de Philippeville; ils déclarent sans hésiter qu'aucune source de mauvaise qualité n'a pu être découverte dans les deux plateaux de Condroz et de l'Entre-Sambre-et-Meuse; ils maintiennent — malgré les chiffres, qui leur étaient inconnus, de la chute des pluies, relevés par l'Observatoire — leurs coefficients d'infiltration et d'écoulement superficiel des eaux pluviales; ils ne tiennent aucun compte, dans leurs calculs sommaires, de *l'évaporation* et de *l'action*, si importante aussi, *de la végétation*: ils reviennent sans cesse à leurs 5500 hectares de la région de Philippeville, qui semble pour eux constituer un de ces mirages africains faisant apparaître partout des nappes d'eau, là où s'étend l'aridité du désert; enfin, se basant sur le fait réel de la présence locale, voire même régionale de ressources aquifères sérieuses, ils en concluent hardiment à l'existence d'une nappe générale et unique d'imprégnation souterraine que rencontreront partout, et quelle que soit la nature des formations traversées, leurs cent et cinq kilomètres de galeries souterraines. Toutes ces considérations se trouvent réfutées d'une manière suffisante dans la présente note pour qu'il n'y faille plus revenir.

ANNEXES.

Le mémoire de MM. Leborgne et Pagnoul est complété par une série d'annexes: lettres et déclarations d'exploitants, de maîtres de carrières etc., principalement localisés dans la région aquifère spéciale de l'Entre-Sambre-et-Meuse, si souvent mise en avant dans tout le cours du mémoire. Ces déclarations, tout naturellement, confirment l'abondance des eaux souterraines de cette région et établissent l'allure verti-

cale ou fortement redressée des roches exploitées. Certaines d'entre elles cependant doivent être trop explicites pour satisfaire entièrement MM. Leborgne et Pagnoul. Ainsi un Directeur d'exploitation de sulfate de baryte et de chaux de Villers-en-Fagne reconnaît « qu'en profondeur les bancs de calcaires ont une tendance à reprendre une allure horizontale ». Un directeur de carrières à Spontin, dit que les bancs exploités sont « d'une inclinaison voisine de l'horizontale ».

Lorsque dans le Condroz et dans l'Entre-Sambre-et-Meuse on explore la contrée suivant les vallées, qui sont généralement *transversales* à la direction des plissements du sous-sol, on se trouve nécessairement en présence du cas représenté tantôt par la figure 1 ; c'est-à-dire en face d'allures soit verticales, soit fortement redressées, allures qui contrastent absolument avec celles des sections longitudinales (fig. 2), les seules qui fournissent l'*allure générale vraie* des couches.

C'est ainsi que des exploitants de la région du Hoyoux, à Modave, ont pu fournir à MM. Leborgne et Pagnoul, une coupe, graphiquement reproduite par ceux-ci dans leur Mémoire, synthétisant l'allure généralement verticale ou très redressée des roches primaires visibles le long du Hoyoux, entre Huy et Clavier.

Pourrait-il en être autrement, ici comme dans la vallée de la Meuse entre Namur et Dinant, comme partout enfin où les vallées sont creusées *transversalement* à la direction des plissements du sous-sol primaire?

Si au lieu de nous montrer la coupe des escarpements du Hoyoux, orientée du Nord-Ouest au Sud-Est, MM. Leborgne et Pagnoul avaient tenté de se rendre compte de l'allure souterraine des couches dans la douzaine de vallées transversales aboutissant à la vallée du Hoyoux, toutes parallèles entre elles et orientées, ainsi que l'axe des plissements géologiques, du Nord-Est au Sud-Ouest, ils auraient compris qu'ils ont fait fausse route en présentant les données de la coupe du Hoyoux comme formant la caractéristique de l'allure générale et véritable des roches du sous-sol ; ils auraient vu l'étroite relation qui existe entre ces vallées longitudinales (indiquant l'extension et les allures des nappes souterraines et la distribution des sources de la région) et la répartition des massifs calcaires, réservoirs originaires des eaux souterraines de ces contrées. Enfin la notion, ainsi acquise, de l'allure essentiellement horizontale de ces mêmes réservoirs aquifères et celle de leur localisation, si contraires à l'économie générale du projet de nos honorables contradicteurs, les eussent empêchés de continuer la défense d'une thèse insoutenable à tous égards.

L'exposé qui précède sera suffisant, je pense, pour établir que les

arguments présentés devant la Société belge de Géologie par MM. J. Gosselet, Van Scherpenzeel Thim, A Rutot et par moi-même, si remarquablement confirmés par les travaux récents du levé géologique détaillé de MM. Dupont et Mourlon, et unanimement acceptés comme exacts par l'Assemblée d'Hydrologie du 12 février, subsistent dans toute leur intégrité et s'élèvent contre une appréciation favorable du projet de MM. Leborgne et Pagnoul, tel qu'il a été élaboré et présenté jusqu'ici. Comme il est, d'autre part, hors de cause que la région étudiée et surtout certaines parties localisées de l'Entre-Sambre-et-Meuse, ainsi en général que les bassins calcaires du Condroz, contiennent par places de *sérieuses ressources aquifères*, dont seules la géologie, la chimie et l'observation directe peuvent fournir les allures, les propriétés et les qualités hygiéniques, il n'est pas contestable que des études nouvelles, *entreprises sur des bases rationnelles, c'est-à-dire scientifiques*, pourraient montrer la possibilité d'utiliser certaines d'entre elles pour des projets d'alimentation en eaux potables d'envergure plus modeste et de portée plus locale que le trop vaste projet élaboré par MM. Leborgne et Pagnoul. L'assistance et les conseils de la Société belge de Géologie leur sont tout acquis dans cette voie, la seule à suivre.

Ceci dit, je considère la discussion comme définitivement close, et je pense que persister à la continuer reviendrait à substituer à la controverse scientifique et à la défense des intérêts généraux — que seuls nous devons avoir en vue — la polémique personnelle et la sauvegarde d'intérêts particuliers : ce qui sort absolument du cadre des travaux de la Société.

ANNEXE

Je crois utile de reproduire ci-après en annexe le texte d'une lettre intéressante qu'a bien voulu m'adresser M. J. Van Scherpenzeel Thim, l'éminent Directeur général honoraire des Mines du Royaume, lettre dont le contenu vient préciser ce que mon peu de compétence dans les questions d'exploitation minière a dû me faire laisser de côté dans la réponse qui précède au mémoire justificatif de MM. Leborgne et Pagnoul.

Liège, le 3 mai 1889.

Cher Monsieur Van den Broeck,

En réponse à votre honorée lettre du 1^{er} de ce mois, voici au sujet des chapitres du mémoire de MM. Leborgne et Pagnoul, auxquels vous manifestez l'intention de répliquer, quelques indications dont vous pourrez peut être tirer profit.

Présence des minerais métallifères. MM. Leborgne et Pagnoul prétendent que les citations de mon rapport, reproduites p. 17 de leur mémoire, manquent de précision en ce sens qu'elles n'indiquent pas dans quelle zone on a rencontré ces minerais, ni à quelle profondeur.

A une époque déjà éloignée, lorsque les minières de l'Entre-Sambre-et-Meuse et du Condroz étaient en pleine activité, je les ai visitées très fréquemment et je suis à même d'émettre une opinion sur la constitution de ces gisements. Mes appréciations à ce sujet sont d'ailleurs corroborées par d'autres ingénieurs qui ont écrit sur la matière et MM. Leborgne et Pagnoul se seraient sans doute abstenus de les combattre, s'ils avaient lu certains mémoires. Voici ce que dit M. l'ingénieur Jules De Jaer, actuellement ingénieur en chef-directeur des mines à Mons, dans les *Annales des travaux publics de Belgique*, tome 28, p. 100 : « De nombreux faits portent à croire que la limonite » et la sidérose n'y (dans les gîtes de minerais de fer) sont que des altérations de la sperkise par l'action de l'air et de l'eau agissant en présence du calcaire. » Et plus loin : « on y observe, en effet, de haut » en bas, un passage plus ou moins rapide, graduel ou tranché, de la » limonite à la sidérose et à la pyrite » (p. 101).

« On trouve dans la limonite divers sulfures de plomb, de zinc, de » fer, puis la sidérose qui provient de la pyrite et devient parfois le » minerai dominant » (p. 108).

Pour les détails des gisements du plateau de l'Entre-Sambre-et-Meuse, voyez notamment pp. 180 et suivantes.

M. l'ingénieur Bouhy, dans une notice « sur le gisement et l'exploitation du minerai de fer dans la province de Hainaut » insérée dans le tome 3 de *l'Annuaire de l'Association des ingénieurs de l'École de Liège* dit, de son côté, « ce minerai (le carbonate de fer) forme généralement, dans les gîtes, la transition entre la limonite et le sulfure de fer. » (p. 133).

Dans le Condroz, les exploitations ont eu lieu à des profondeurs relativement faibles, ce qui explique que, dans beaucoup d'entre elles, la présence des sulfures n'a pu être constatée, bien que certains minerais

de fer, ceux de Porcheresse par exemple, montrent clairement par leur texture qu'ils proviennent de la désulfuration des pyrites.

Volume d'eau à recueillir. On sait que dans le terrain devonien se trouvent de nombreuses fissures et crevasses, voire même des grottes par lesquelles les eaux pluviales s'écoulent avec plus ou moins de facilité pour former des sources, principalement sur le flanc ou dans le fond des vallées. On sait aussi avec quelle rapidité ces eaux s'abattent dans les travaux de mines lorsque l'on rencontre un accident de terrain de l'espèce. Dans ces cas, les sources et les puits domestiques du voisinage sont presque toujours taris ; mais c'est là une circonstance dont les auteurs du projet paraissent faire bon marché.

Je persiste à soutenir que l'abondance des eaux à recueillir par l'exécution de leur projet dépendra du nombre et de l'importance des fractures et, le cas échéant, de la nature des matières de remplissage. Je ne conteste pas qu'elle peut être extrême, mais on ne saurait affirmer, *a priori*, que les galeries à creuser fourniront normalement le volume d'eau prévu. Ce qui est plus certain, c'est la difficulté de créer une *réserve* d'eau suffisante, pour les motifs indiqués dans ma note.

Quant à la qualité de l'eau, les ingénieurs des mines n'ont guère eu à s'en préoccuper. Ils n'ignorent pas cependant que les eaux provenant de l'exhaure des mines dites « métalliques » sont très souvent acides et corrodent fortement les chaudières à vapeur ; ce qui oblige les exploitants à les neutraliser.

Je possède néanmoins quelques renseignements sur la nature des eaux de la galerie de Rocheux-Oneux, dont je vous entretenais dans ma dernière lettre (1).

L'œil de cette galerie se trouvant à Chienheid, à peu de distance de Pepinster, l'administration de cette commune avait conçu, il y a deux ou trois ans, le projet d'en utiliser les eaux. Elle avait chargé M. *Aug. Zune*, de votre ville, d'en faire l'analyse.

Ayant eu communication du rapport rédigé par ce praticien, j'en reproduis ci-dessous les conclusions :

« Au point de vue minéral, l'eau peut être considérée comme excellente.

Au point de vue organique, je ne puis en dire autant, la quantité et la nature des substances organiques, azotées et autres, étant très élevée et trop nocive. Il est indispensable, si l'on veut obtenir une eau de choix, de modifier par des travaux *ad hoc*, la quantité et l'espèce de ses substances.

(1) Voir pp. 263 et 264 de la notice précédente.

La petite quantité d'oxygène trouvée dans l'eau, quantité qui était nulle ou à peu près, à la première analyse, provient de l'absorption de ce gaz par les matières organiques qui s'oxydent. Pour la détermination exacte de ce gaz, il faudrait faire le dosage sur les lieux mêmes, au moment où l'on puise l'eau. J'ajouterai cependant que l'eau me paraît suffisamment aérée et contient en outre de l'acide carbonique en quantité assez élevée, ce qui est généralement regardé comme avantageux.

Il n'existe dans l'eau aucun organisme microscopique pathogène proprement dit ; cependant, j'attribue à la présence ou plutôt à l'addition du sucre, le développement de bacilles donnant lieu à l'odeur de goudron déjà signalée, odeur qui ne se manifeste pas, même après huit jours, dans l'eau non sucrée.

En résumé donc, nécessité de diminuer, le plus possible, la quantité de matières organiques par une canalisation appropriée (?) et un curage complet du lit de la source ou du ruisseau et des mesures de police convenables. Pour le reste, eau excellente. »

Il convient toutefois de faire certaines réserves quant à la teneur en sels minéraux ; car il est à ma connaissance que les eaux des sources, reparues le long de la rivière la Hoëgne après les éboulements survenus dans la galerie, bien que parfaitement limpides, *rougissent le linge que l'on y lave*. — Je crois, sans pouvoir l'affirmer, que la commune de Pepinster a renoncé à son projet.

Coût de l'exécution des travaux. MM. Leborgne et Pagnoul se trompent en soutenant que j'ai improuvé leur projet principalement à cause de la possibilité de rencontrer des sables bouillants. Evidemment, il y a lieu de tenir bon compte de cette circonstance quand il s'agit de traverser des terrains qui recèlent de nombreux dépôts dits « geyseriens ». Il est vrai que cette éventualité ne les effraie pas trop puisqu'il sera toujours aisé, d'après eux, d'éviter ces dépôts « soit en les contournant si ce sont des poches, soit en les perçant si ce ne sont que des fissures de peu d'importance ». — Il est très regrettable que MM. Leborgne et Pagnoul n'étaient pas là, lorsque la Société de Sclessin a été aux prises avec les difficultés qu'a présentées la traverse des sables bouillants de sa galerie de Java.

Pour le coût du creusement de leurs galeries, ces Messieurs argumentent du prix du mètre courant d'avancement des « travers bancs » dans les charbonnages, pour justifier leur devis ; mais ils oublient que les ouvriers y travaillent à sec, et que les prix indiqués doivent être grevés de beaucoup d'autres, notamment des frais généraux et de ceux résultant de l'établissement et de l'entretien de machines d'exhaure. Plusieurs de ces machines devront fonctionner sur les puits auxiliaires destinés à l'aérage et à la multiplication des points d'attaque.

La galerie de Rocheux-Oneux a exigé la construction de cinq de ces puits, dont deux pour l'aéragé, de 40 et 60 mètres, et trois pour l'épuisement et l'aéragé, de 65, 80 et 90 mètres, c'est-à-dire les profondeurs approximatives des puits à ouvrir sur le plateau du Condroz. Voilà des dépenses certaines qui ne paraissent guère avoir préoccupé MM. Leborgne et Pagnoul, pas plus que la durée d'exécution de leur projet.

Nos mines métalliques sont presque toutes abandonnées, et pour avoir des données exactes sur le coût et sur la durée du creusement de leurs galeries et sur les quantités d'eau qu'elles débitent, il me faudrait compulsur les archives de l'administration des mines, tâche que je juge inutile de m'imposer dans le cas présent.

Veillez agréer, etc.

J. VAN SCHERPENZEEL THIM.

M. *le Président* considère la réponse de M. Van den Broeck au Mémoire justificatif de MM. Leborgne et Pagnoul comme tout à fait concluante. Il constate que l'appréciation scientifique du projet émise par divers confrères et notamment par M. Van den Broeck dans les premiers rapports présentés sur la question, reste entière et absolument justifiée. Nul désaccord avec d'autres géologues n'existe, ainsi que voudraient le laisser croire MM. Leborgne et Pagnoul. Enfin la nouvelle réponse de M. Van den Broeck précise certains faits et amplifie certains passages du premier rapport, en en mettant hors de discussion le bien fondé.

Il félicite M. Van den Broeck de son nouveau travail et l'Assemblée ratifie unanimement les paroles du Président.

M. *François* demande si plusieurs projets de distribution d'eau pour l'agglomération bruxelloise sont soumis à l'approbation de la Société.

M. *le Président* répond que deux projets seulement ont été soumis à l'examen de la Société : le projet de MM. Leborgne et Pagnoul, présenté directement par ses auteurs, et le projet de M. le capitaine Verstraete, transmis par la Commission gouvernementale des Eaux alimentaires.

La séance est levée à 10 heures et demie.

