

SÉANCE MENSUELLE DU 17 OCTOBRE 1939.

Présidence de M. P. DUMON, vice-président.

Le procès-verbal de la séance précédente est lu et approuvé.

Les candidatures suivantes sont proposées et adoptées :

MM. MARCEL GULINCK, burgerlijk bouwkundig ingenieur, 5, Oude Violettenlei, Gent; présenté par MM. A. Hacquaert et V. Billiet (pour l'année 1940).

TACETTIN ATAMAN, étudiant, 15, rue des Groseilliers, Mons; présenté par MM. R. Marlière et F.-F. Mathieu.

RAYMOND DE DYCKER, géologue du Gouvernement, Costermansville, Congo belge; présenté par MM. M. Legraye et P. Michot.

JEAN-H. UMMELS, architecte-géomètre diplômé, expert, Résidence du Parc, 5, place d'Italie, Liège; présenté par MM. E. Martens et A. Grosjean.

On apprend que M. F. KAISIN, président en exercice, a été élu président de la SOCIÉTÉ GÉOLOGIQUE DE BELGIQUE. Un télégramme de félicitations lui est adressé.

Dons et envois reçus :

De la part des auteurs :

- 9289 ... Carta geologica dos Arredores de Lisboa. Echelle de 1 : 50.000 (Folha de Sintra) et Folha de Cascais. Lisboa (1935-1937), 2 feuilles.
- 9290 ... Academy of Sciences of the Ukrainian SSR. Institute of Hydrology. Hydrological Symposium. Kiev, 1939, 186 pages.
- 9291 *Boutakoff, N.* Résultats scientifiques de la Mission géologique du Comité National du Kivu. Géologie des territoires situés à l'Ouest et au Nord-Ouest du fossé tectonique du Kivu. Louvain, 200 pages et 40 figures.
- 9291 *de La Vallée Poussin, J.* Résultats scientifiques de la Mission géologique du Comité National du Kivu. Itinéraires géologiques au Kivu. Louvain, 1939, 72 pages, 5 planches et 4 figures.

- 9291 *Asselberghs, E.* Résultats scientifiques de la Mission géologique du Comité National du Kivu. Notice explicative de la Carte géologique de la région du Kivu au 500.000°. Louvain, 27 pages, 1 planche et 2 figures.
- 9292 *Renier, A.* Sur la division du sol belge en régions naturelles d'après l'âge de la couverture immédiate du socle paléozoïque. Paris, 1939, 3 pages.
- 9293 *Stevens, C.* L'origine des collines des Flandres. Louvain, 1939, 36 pages et 12 figures.
- 9294 *Uwatoko, K.* Geological map of South Sakhalin. Echelle : 1 : 500.000 (1 feuille). Tokyo, 1939 (?), avec texte explicatif de 60 pages.
- 9295 *Tan Sin Hok, I.* On *Polylepidina*, *Orbitocyclina* and *Lepidorbitoides*. Batavia, 1939, 32 pages et 2 planches.
- 9296 *Van der Meer, Z. Y.* Het opkomen van de waterstaat als taak van het landsbestuur in de Republiek der Vereenigde Provinciën. Delft, 1939, 175 pages et 2 cartes.

Communications des membres :

Observations sur les roches volcaniques du cap de Gate (Almeria),

par J. THOREAU et P. RONCHESNE.

Les roches volcaniques tertiaires de la Sierra du cap de Gate, dans la province d'Almeria, ont fait l'objet, naguère, de descriptions dues à S. Calderon (1) et A. Osann (2).

Ces études visaient l'ensemble, ou tout au moins une très grande partie, des roches de la province lithologique à laquelle appartient le promontoire que forme dans cette région la côte sud-orientale de l'Espagne; mais elles ne donnent sur la composition chimique des roches décrites (voir A. Osann) que des renseignements restreints.

Ayant eu l'occasion de recueillir un certain nombre d'échantillons, au cours d'une étude minière effectuée peu avant la crise espagnole dans cette région, il nous a paru intéressant de soumettre à l'analyse chimique quelques-uns d'entre eux.

(1) S. CALDERON, Estudio petrografico sobre las Rocas volcanicas del Cabo di Gata e Isla de Alboran (*Bol. Com. del Mapa Geol. de España*, t. IX, 1882).

(2) A. OSANN, Beiträge zur Kenntniss der Eruptivgesteine des Cabo de Gata (Prov. Almeria) (*Zeitsch. der Deutsch. geol. Gesellschaft*, Bd. XLI [1889] et XLIII [1891]).

Bien que la région visitée n'occupe qu'une aire restreinte de la Sierra, les types recueillis sont variés et correspondent à des termes divers du classement établi par les auteurs précités. La présence de minéralisations sulfurées dans la zone étudiée confère, par ailleurs, un intérêt particulier à plusieurs spécimens modifiés sous l'influence des solutions minéralisantes. Malheureusement, parmi nos rhyolites, tous les échantillons semblent avoir subi à un certain degré cette influence, de sorte que leur analyse chimique ne nous renseigne qu'imparfaitement sur la composition du magma rhyolitique.

Nos roches peuvent être rangées dans les trois groupes suivants :

- A. — Rhyolites à phénocristaux de quartz et de sanidine;
- B. — Dacite à hornblende et dacites à pyroxènes;
- C. — Andésite et dacitoïde à augite et hypersthène.

A. — RHYOLITES.

Nous avons analysé trois échantillons, provenant tous trois des travaux miniers exécutés sur la concession El Triunfo, près de Rodalquilar, au centre de la Sierra, et représentant des roches recoupées par les bouveaux de recherche. Ils appartiennent au groupe des « liparites » de Calderon.

Ce sont des roches de teinte claire, grise ou brune, à phénocristaux de quartz vitreux et de feldspath laiteux, bien visibles sur la cassure.

Au microscope, les phénocristaux de quartz présentent les caractères habituels : contours arrondis où se décèle parfois encore la forme polyédrique primitive du cristal, ou allures lobées avec indentations profondes de la pâte de la roche leur donnant figure de cristaux corrodés, et fracturation très développée.

Le feldspath présente souvent la macle de Carlsbad. L'angle des axes optiques est toujours petit (—); les indices, mesurés sur fragments, semblent compris entre 1,520 et 1,525. Comme l'analyse de la roche ne révèle qu'une faible teneur en potasse, alors que les feldspaths sont nombreux et partiellement altérés seulement, il est probable que ceux-ci constituent une variété de sanidine sodique.

Des noyaux où s'associent des plages formées d'un mica blanc en petits éléments et des zones verdâtres chloriteuses marquent probablement l'emplacement de cristaux de feldspaths entièrement transformés.

TABLEAU III.

TABLEAU II.

TABLEAU I.

	E ₄	E ₂₂	E ₂₃	E ₃	E ₂₃	E ₂₄	E ₁	E ₂
Si O ₂	68,40	65,10	65,80	60,40	59,68	59,20	56,50	53,06
Al ₂ O ₃	14,62	12,66	12,77	17,48	15,98	17,88	15,92	14,53
Fe ₂ O ₃	2,99	6,37	6,21	2,98	6,04	5,06	5,91	4,02
Fe O	2,67	3,60	1,95	3,21	2,24	1,29	2,99	6,56
Mg O	3,87	3,21	4,52	4,61	4,52	4,67	5,14	6,69
Ca O	0,31	0,83	0,67	4,43	5,36	6,52	8,36	9,19
Na ₂ O	3,04	2,86	3,02	4,36	3,82	3,57	3,20	3,33
K ₂ O	1,02	0,81	0,83	0,52	0,39	0,62	0,44	0,43
Ti O ₂	0,33	0,63	0,72	0,33	0,48	0,70	0,56	1,46
H ₂ O ±	2,34	4,30	3,90	1,84	1,94	0,74	1,34	1,04
	99,59	100,37	100,39	100,16	100,45	100,25	100,36	100,31
Si O ₂ libre	40,74	40,32	38,10	15,42	18,18	15,00	13,62	4,26
O ₂	6,11	5,00	5,00	3,34	2,22	3,89	2,78	2,78
ab	26,20	25,15	26,72	37,73	33,01	30,39	27,24	28,30
an	1,68	4,17	3,34	22,24	25,85	32,53	28,08	23,35
cor	8,16	5,81	5,92	1,63	—	0,41	—	—
Ca Si O ₃	—	—	—	—	0,46	—	5,80	9,40
Mg Si O ₃	9,90	8,30	11,70	11,70	11,50	11,70	13,00	16,80
Fe Si O ₃	1,98	0,40	—	2,90	—	—	—	6,47
mt	4,41	9,51	4,41	4,41	5,80	2,09	8,12	5,80
il	0,61	1,22	1,37	0,61	0,91	1,37	1,06	2,74
hm	—	—	3,36	—	2,08	3,68	0,32	—
Paramètres C.I.P.W.	II.3.1'.4'	II.3.2.4'	II.3.2.4 (5)	II.4.3'.5	II.4.3'.5	II.4'(3)4.(4)5	II.4(3)4'.5	III.5.3'.5
Paramètres de Niggli: <i>si</i>	301	270	266	192	185	175	155	132
<i>al</i>	37,9	30,9	30,5	32,7	29,2	32,8	25,7	21,1
<i>fm</i>	45,0	51,9	52,6	37,6	40,7	35,1	40,1	45,8
<i>c</i>	1,5	3,6	2,8	15,1	17,8	20,6	24,6	24,0
<i>alk</i>	15,6	13,6	14,1	14,6	12,3	11,5	9,6	8,7
<i>ts</i>	1,0	1,9	2,1	0,7	1,1	1,6	1,1	2,7
<i>k</i>	0,18	0,16	0,15	0,08	0,06	0,11	0,09	0,08
<i>mg</i>	0,56	0,38	0,52	0,58	0,52	0,59	0,53	0,54

La biotite, ou plutôt ses vestiges, car elle est en grande partie transformée, est très commune dans la roche E_4 : elle y forme, en lame mince, des sections allongées, très clivées, couvertes d'inclusions opaques ferrugineuses et montrant, à côté de zones décolorées, mais ayant conservé des teintes d'interférence assez vives, des plages chloriteuses à basse biréfringence. Dans les deux autres rhyolites, les lames ne nous ont montré que quelques vestiges altérés à rapporter à la biotite.

La pâte de la roche E_4 est constituée en majeure partie de plages à fond cristallin bourré d'inclusions vitreuses; mais on observe aussi des zones verdâtres cryptocristallines à tendance sphérolitique et quelques plages d'un verre jaunâtre complètement isotrope.

Dans les deux autres roches, E_{22} et E_{25} , presque toute la pâte est sphérolitique, avec des noyaux opaques apparemment vitreux et quelques plages d'un verre jaune.

Le tableau I donne les résultats d'analyse des trois roches, leur composition virtuelle, ainsi que les paramètres magmatiques C.I.P.W. et de Niggli.

La composition chimique s'écarte de celle d'un magma granitique normal par les teneurs élevées en Fe, Mg et la faible proportion d'alcalis, surtout de potasse. Comme ces roches proviennent des travaux d'exploitation d'une zone minéralisée, il est naturel d'admettre qu'il y a eu apport et déplacement d'éléments chimiques. L'influence possible de cette altération sur les autres éléments (silice-chaux-alumine) n'apparaît pas clairement à l'analyse.

B. — DACITES.

A ce groupe appartiennent trois des roches analysées. Deux d'entre elles (E_{23} et E_{31}) viennent des travaux souterrains de El Triunfo, comme les rhyolites précédentes. La troisième a été recueillie dans les alluvions du rio de las Negras, entre le point précédent et le rivage de la mer.

Ces roches sont également de teinte claire, grise ou brune, et montrent, sur la cassure, des cristaux épars de quartz vitreux, moins abondants toutefois que dans les rhyolites.

Au microscope la pâte apparaît constituée d'un fond vitreux que parsèment de petits microlites feldspathiques. Les phénocristaux de plagioclase, à développement idiomorphe, sont souvent zonés, parfois très finement, avec alternance dans la composition des zones. Ils montrent, en général, des macles complexes; mais les sections non maclées ne font pas défaut.

La plupart des cristaux de feldspath présentent des inclusions isotropes, souvent abondantes, à indice très faible; ces inclusions peuvent se localiser, soit dans le noyau du cristal, soit dans une bande marginale, soit encore suivant une mince zone d'accroissement parallèle aux contours. Des inclusions antiperthitiques d'un feldspath à indice de réfraction moins élevé s'observent assez fréquemment.

La mesure, sur fragments, des indices de réfraction ($n = \text{env. } 1,57$) et celle des angles d'extinction des macles de l'albite dans la zone de symétrie indiquent la composition de labradors basiques (65 à 75 % An); les variations de composition entre zones dans les cristaux hétérogènes semblent faibles.

Le plagioclase des microlites serait un peu plus acide que celui des phénocristaux. Il en est de même pour le feldspath des gros cristaux de E_3 comparé à celui des deux autres roches. Des mesures répétées de l'angle $2V$ à la platine de Fedoroff ont donné, autour de n_o environ $86^\circ (+)$ pour le feldspath de E_3 et environ $94^\circ (-)$ pour E_{23} et E_{24} .

Une distinction s'établit aussi, parmi les dacites, pour ce qui concerne les éléments ferromagnésiens. La roche E_3 contient des phénocristaux de hornblende verte, abondante, et une moindre proportion de biotite; en outre, des cristaux de dimensions analogues, frangés d'une substance limoniteuse opaque envahissant parfois l'entièreté de la section, ont le cœur occupé par une amphibole incolore, probablement de formation secondaire; ils pourraient représenter des pyroxènes originels entièrement transformés.

Dans les deux autres roches, E_{23} et E_{24} , les phénocristaux ferromagnésiens sont tous des pyroxènes: un pyroxène orthorhombique et l'augite sont présents simultanément. Le premier, de plus grande taille en général que le pyroxène monoclinique, est souvent frangé d'une substance opaque limoniteuse; légèrement pléochroïque (verdâtre à rosâtre) et optiquement négatif, il appartient aux hypersthènes.

Quelques sections de gros cristaux, en grande partie opaques, dans E_{24} , laissent transparaître un minéral clivé, pléochroïque dans les tons jaune d'or à rouge, à extinction droite, ayant les caractères de l'iddingsite ($n_p = \text{env. } 1,70$; $n_o = \text{env. } 1,74$). Ces cristaux représentent peut-être un produit d'altération de l'hypersthène.

On trouvera dans le tableau II les résultats des analyses chimiques et les paramètres magmatiques.

La composition chimique est celle d'un magma tonalitique, à tendance magnésienne et teneur très faible en potasse; ici encore il peut y avoir une certaine influence, mais légère, des solutions hydrothermales postmagmatiques.

C. — ANDÉSITE ET DACITOÏDE.

C'est de la proximité même du rivage de la Méditerranée, près de Puntas Negras, que proviennent nos échantillons E_1 et E_2 à rapporter au présent groupe. Il s'agit de roches gris sombre, à cassure tachetée par les éléments blancs feldspathiques.

Comme dans les dacites, la pâte de la roche est vitreuse, incolore ou brunâtre, en lame mince; elle est criblée de micro-lites de feldspath, ponctuée de minerai noir, et contient, dans E_1 , de petits cristaux de pyroxène.

Parmi les phénocristaux on retrouve les plagioclases et les deux pyroxènes des dacites, mais le quartz paraît faire complètement défaut. La roche E_1 , dont la composition virtuelle comprend une proportion assez forte de silice libre, doit, en fait, être considérée comme une dacitoïde.

Les plagioclases présentent les mêmes caractères que dans les dacites, avec de très belles macles et, chez de nombreux cristaux, un fin zonage. Toutefois, les inclusions y sont en général moins abondantes; fréquemment elles ont une forme étirée et se distribuent en alignements réguliers suivant les traces du zonage.

D'après la valeur des indices de réfraction (1,57 à 1,58) et celle des angles d'extinction dans la zone de symétrie (max. $> 42^\circ$), la teneur en anorthite atteindrait 75 à 85 %; le minéral est négatif avec un angle $2V$ compris entre 80° et 85° . Le plagioclase de E_1 semble être un peu plus basique que celui de E_2 .

Les pyroxènes sont représentés à la fois par l'augite et par l'hypersthène. Les cristaux d'hypersthène sont allongés, ceux d'augite plus trapus. L'augite est communément maclée, parfois à macles polysynthétiques. Quand les deux pyroxènes s'associent, l'augite semble être le plus récent des deux et s'être constituée en partie aux dépens du pyroxène orthorhombique.

Ces diverses observations s'accordent parfaitement avec les descriptions d'Osann pour les roches de ce type.

On a mesuré, dans l'hypersthène, $2V(-) = 60^\circ$ à 65° , et dans l'augite $2V(+) = 52^\circ$.

Le tableau III donne les compositions chimiques.

Ces roches, qui ne trahissent aucune altération, ont la compo-

sition d'un magma gabbro-dioritique normal, à faible teneur en potasse.

D. — ROCHES MINÉRALISÉES.

Bien que plusieurs des roches précédentes aient été recueillies dans une zone minéralisée par des venues hydrothermales, aucune d'elles ne provient de l'éponte immédiate des filons sulfurés. Comme nous l'avons dit, il faut admettre cependant que les rhyolites, et peut-être aussi, mais dans une moindre mesure, les dacites, ont été affectées par ces venues et leur doivent, en partie, leurs teneurs relativement élevées en fer et magnésie, et leur pauvreté en alcalis, surtout en potasse.

Pour terminer cette note, nous donnerons les analyses de quelques échantillons prélevés au sein même des filons ou à leur contact, dans les travaux souterrains.

Il s'agit de rhyolites fortement modifiées par les apports des solutions hydrothermales et dont l'aspect, au premier examen macroscopique, tranche fort sur celui des roches volcaniques fraîches.

Les deux effets les plus marquants de l'influence de ces solutions sont : la silicification et la chloritisation de la roche volcanique. Ils semblent indépendants l'un de l'autre; quand ils se superposent au même point, la chloritisation paraît postérieure à l'apport siliceux, ou tout au moins à une première phase de celui-ci.

La silicification poussée très loin peut donner naissance à une roche de caractère quartzitique, mais les stades intermédiaires de l'opération se laissent surprendre, dans une série d'échantillons, par le développement progressif du quartz aux dépens des phénocristaux feldspathiques ou de la pâte de la roche.

Les phénocristaux de quartz montrent souvent une couronne d'accroissement qui est formée de silice cristalline orientée comme le cristal primitif.

Les zones vertes chloriteuses se développent dans la roche volcanique en veinules ramifiées, en taches, à la manière d'un élément d'apport envahissant progressivement le milieu où il a pénétré. On suit, dans les lames minces, les progrès du phénomène : la chlorite prend naissance sur les cristaux de feldspath, et aussi dans la pâte même de la roche, où elle paraît épigéniser les éléments siliceux.

Les phénocristaux de quartz seraient eux-mêmes susceptibles, d'après l'examen macroscopique des échantillons, de faire place

à la chlorite, mais l'opération n'a pu, au microscope, être observée en voie de réalisation.

L'altération fort avancée du feldspath de ces roches est vraisemblablement le fait des venues hydrothermales. Mais il y a lieu de signaler dans l'un des échantillons (E_{60}) la présence, entre les grains de quartz néogène, d'un ciment paraissant constitué par un feldspath potassique.

Les analyses E_{60} et E_{96} sont celles de roches silicifiées : par rapport à la composition des rhyolites, elles accusent une augmentation de la teneur en silice et une diminution de l'alumine et de la magnésie. L'une d'elles (E_{96}) s'est appauvrie en alcalis, tandis que l'autre (E_{60}), celle même qui contient de l'orthose apparemment néogène, trahit un accroissement de teneur en potasse, attribuable vraisemblablement aux apports hydrothermaux.

La roche E_{96} a l'aspect d'une brèche de teinte verdâtre, dont les noyaux anguleux sont constitués par les portions peu ou point modifiées de la roche primitive, tandis que la pâte, de teinte plus foncée, correspond aux zones affectées par la silicification.

L'analyse E_{79} est celle d'une roche verte, abondamment chloritisée; l'échantillon montre le passage progressif, mais rapide, des portions chloritisées, chargées de sulfures métalliques, qui ont été soumises à l'analyse, à la rhyolite presque intacte. Ici la teneur en silice se trouve abaissée, de même que l'alumine, tandis que se manifeste un accroissement sensible du fer.

Ci-dessous les analyses, incomplètes, de ces roches.

	E_{60}	E_{96}	E_{79}
Si O ₂ . . .	75,22	73,84	59,42
Al ₂ O ₃ . . .	8,83	9,20	5,82
Fe ₂ O ₃ . . .	4,98	4,31	7,29
Fe O . . .	0,85	5,13	14,27
Mg O . . .	0,43	2,89	3,22
Ca O . . .	0,42	0,31	0,51
Na ₂ O . . .	3,38	1,63	1,08
K ₂ O . . .	2,74	0,38	3,24
Ti O ₂ . . .	0,48	0,82	0,38
H ₂ O ± . . .	?	1,84	?
		100,35	

**Commentaires sur la contribution
du Service géologique de Belgique à l'Exposition Internationale
de la Technique de l'Eau (Liège, 1939),**

par ARMAND RENIER.

Depuis sa création, en décembre 1896, à l'initiative de son premier directeur, M. Michel Mourlon, le Service géologique de Belgique a expressément dans ses attributions l'étude des questions relatives à l'hydrologie. Aussi a-t-il saisi avec empressement l'occasion qui lui était offerte par l'Exposition Internationale de la Technique de l'Eau, de pouvoir, à l'aide d'exemples particulièrement typiques, d'ailleurs récents et, en outre, inédits, faire montre des méthodes et des résultats de ses travaux. La session extraordinaire de 1939 de nos Sociétés scientifiques devait se clôturer à Liège, en septembre dernier, par une visite des diverses sections de l'Exposition. Des commentaires auraient ainsi pu être présentés au sujet du compartiment du Service géologique de Belgique. Les circonstances ayant contraint les organisateurs de la session à l'abandon de leur projet, c'est en façon de compensation qu'a été rédigée la présente notice.

Au stand du Service géologique, réduit, en raison de la situation, à des proportions très modestes, étaient exposés quatre documents caractéristiques des principales étapes que comporte la mise en œuvre progressive des données nouvelles qu'il s'applique à récolter constamment. C'étaient : la coupe du puits artésien du palais des Thermes, à Ostende; une coupe de la crête de partage entre Samme, affluent de la Senne (bassin de l'Escaut), et Piéton, affluent de la Sambre (bassin de la Meuse); une carte des sondages profonds de l'agglomération bruxelloise, avec représentation du relief du sous-sol rocheux et de l'extension, à sa surface, de la couverture crétacique; enfin, une esquisse de l'ensemble du territoire national et des régions frontières, conçue dans le même esprit et portant définition de l'âge du recouvrement immédiat du socle paléozoïque.

Chacune des quatre parties du compartiment pourrait fournir matière à de longs commentaires. Tenons-nous en aux principaux.

Le premier des exemples exposés devait être un cas élémentaire, celui de l'étude d'un trou isolé, si possible très profond et d'ailleurs creusé suivant les procédés les plus perfectionnés en vue d'une définition complète des situations hydrologiques, elle-même basée, aussi parfaitement que possible, sur une exploration détaillée de la constitution géologique. D'où le choix du puits artésien du palais des Thermes, à Ostende.

Le puits artésien du palais des Thermes d'Ostende a été foré, en 1931, à l'initiative de l'Administration communale et sous la direction scientifique du Service géologique de Belgique, par la Société Foraky, de Bruxelles. Ce forage n'était pas le premier du genre exécuté en cette ville. Dès 1858, un puits avait, en vue de l'alimentation en eau potable, été entrepris, sous la conduite du célèbre Kind, de Paris, à l'ancienne plaine Saint-Sébastien, devenue dans la suite le parc Léopold. D'autre part, en 1899, le baron van Ertborn, autre entrepreneur de marque, avait creusé le puits du Royal Palace Hotel, mais jusqu'à la profondeur de 185 m. seulement, alors que le puits du parc avait été poussé jusqu'à 308 m. Grâce à l'expérience ainsi acquise, il était évidemment possible de satisfaire, à propos du palais des Thermes, à la règle de prudence qui veut que toute entreprise fasse l'objet d'un programme bien défini, d'où se déduit le cahier des charges.

Deux groupes de niveaux aquifères devaient retenir spécialement l'attention : celui des sables d'âge éocène inférieur (Landénien supérieur), subordonnés, vers les profondeurs de 170 à 185 m., à l'épaisse masse de l'argile d'Ypres ou des Flandres; d'autre part, celui qui s'était manifesté au parc à la profondeur de 299 m., vers la base ou au-dessous des formations crayeuses qui, rapportées aux étages sénonien et turo-nien, voire cénomanien, reposent sur des phyllades violets, percés sur 7^m85 et rapportés, par certain géologue, au Rhénan ou au Gedinnien supérieur, par d'autres au Silurien ou au Cambrien. Ces discordances d'opinion au sujet des formations rencontrées sous la profondeur de 185 m. résultaient, avant tout, des lacunes ou de la médiocrité de l'échantillonnage, mais aussi de l'inexpérience des auteurs de certaines déterminations. M. Fr. Halet ayant pu, grâce à l'examen d'une petite collection d'échantillons conservée par la ville d'Ostende, confirmer dans ses grandes lignes l'opinion de Gustave Dewalque et affirmer que la craie blanche repose sur le sous-sol rocheux, par l'intermédiaire d'une mince couche de marne grise, vers la profon-

deur de 274 m. (1), le programme tracé au sondeur fut rédigé dans les termes suivants, qui sont ceux du cahier des charges :

L'objet de l'entreprise est le forage d'un puits artésien de 300 m. de profondeur, profondeur à laquelle le diamètre du trou tubé sera d'au moins 210 mm., mais qui pourra être poussé jusqu'à la profondeur de 1.000 m., le diamètre de l'outil foreur étant au minimum de 110 mm., et dont le tubage définitif sera en tubes d'acier étiré de 9 mm. d'épaisseur, à raccords étanches.

Le forage se fera dans les terres et roches rencontrées quelle qu'en soit la nature.

L'entrepreneur aura toute liberté dans le choix du mode de forage jusqu'à la profondeur de 165 m. Au-dessous de cette profondeur, le sondage sera carotté de façon aussi continue que possible, le diamètre des carottes étant au minimum de 90 mm.

Vers la profondeur de 190 m., l'entrepreneur posera une colonne de tubage qui devra isoler de façon absolue toutes les nappes aquifères supérieures à ce niveau. La preuve de cet isolement pourra être exigée.

Après traversée des « terrains » compris entre 190 m. et 208 m., c'est-à-dire pénétration dans la craie blanche, le sondage sera suspendu et le trou mis à sec dans la mesure du possible pour études hydrologiques.

Après achèvement de ces études, le sondage sera approfondi de 10 à 15 m. dans la craie blanche, puis l'entrepreneur posera une nouvelle colonne de tubages qui devra être absolument étanche et ainsi isoler tous les niveaux aquifères supérieurs.

Lorsque la preuve de cette étanchéité aura été faite, le sondeur pourra retirer du trou de sonde tous les tubages de soutènement posés antérieurement, mais il pourra être exigé que la preuve de l'étanchéité soit renouvelée après enlèvement de ces tubages.

Lorsque le sondage sera parvenu vers la profondeur de 270 m., l'entrepreneur posera un tubage provisoire en vue d'essais à opérer sur la nappe aquifère présumée exister à la base de la craie.

Ces essais exécutés, le tubage provisoire sera retiré et le forage sera poursuivi jusque vers la profondeur de 300 m., c'est-à-dire jusqu'à pénétration dans le sous-sol rocheux. Après essais hydrologiques, un tubage sera encastré dans le sous-sol rocheux au cas où il serait décidé d'y poursuivre le forage.

Poussé jusqu'à la profondeur de 350^m20, le puits du palais des Thermes fut rigoureusement exécuté en conformité des prescriptions du cahier des charges.

Foré à sec, c'est-à-dire sans curage continu par courant d'eau jusqu'à la profondeur de 26^m50, il fournit de surcroît une nouvelle définition des dépôts de remblayage de la plaine maritime (2).

(1) HALET, FR., Le toit du Primaire à l'ancien puits artésien d'Ostende (*Bull. Soc. belge Géologie*, t. XL, pp. 30-32).

(2) Cf. HALET, FR., Le puits artésien du Palais des Thermes, à Ostende (*Ibid.*, t. XLI, Bruxelles, 1931, pp. 162-164).

Les formations landéniennes traversées de la profondeur de 174 m. à celle de 210 m. fournirent, grâce au carottage, d'assez nombreux restes de lamellibranches et de gastéropodes, ces derniers étant particulièrement nombreux au sommet, immédiatement sous le maigre gravier de base de l'Yprésien. Déterminée par M. M. Glibert, conservateur-adjoint au Musée royal d'Histoire naturelle de Belgique, cette faune s'est révélée plus variée que celle décrite jadis par G. Dollfus (3).

La craie blanche, atteinte à la profondeur de 212 m., a, pour la première fois et grâce au carottage, livré des fossiles et des plus caractéristiques d'après les déterminations faites par M. M. Glibert. Avec *Echinochorys vulgaris*, *Belemnitella mucronata*, *Ostrea vesicularis* et *Terebratula carnea*, — cette dernière vers la base, en craie grise sur moins d'un mètre, au contact du sous-sol rocheux, — l'ensemble se range sans conteste dans le Sénonien. Il ne peut donc plus être question de l'existence de Turonien, moins encore de Cénomaniens, sous Ostende.

Quant au sous-sol profond et rocheux, il s'est révélé tel que l'avaient supposé certains géologues, c'est-à-dire fortement altéré en rouge ou en rose, au moins de la profondeur de 273 m. à celle de 285 m. Au-dessous, soit sur 65 m. de hauteur, la sonde a traversé, au diamètre de 210 m. (carottes de 140 mm.), des schistes gris nettement violacés, bigarrés ou barrés de bandes vertes, d'allure compliquée, souvent très redressée. Aucun fossile n'y a été observé, en sorte que leur âge reste indéterminé. Selon toute vraisemblance, ils sont pré-siluriens. Souvent très compactes, ces roches sont de-ci de-là parcourues de fractures plus ou moins béantes.

En ce qui concerne l'hydrologie, le seul fait véritablement neuf fut la démonstration de l'imperméabilité absolue des assises crayeuses. Au carottage, elles se sont révélées complètement massives, sans la moindre fissure. D'ailleurs, aux essais de pompage, leur débit s'est avéré nul.

Le sous-sol rocheux est, lui aussi, imperméable sur l'épaisseur où il est altéré et même au-dessous; la démonstration en fut faite par le contrôle chimique de la nature de l'eau d'injection à sa sortie du trou. Ce ne fut, tout comme jadis au parc, que vers la profondeur de 300 m. que se manifesta le caractère artésien des eaux qui circulent dans les fissures du rocher. Parfaitement isolées, ce qui n'avait pas été le cas au puits du

(3) *Ann. Soc. géol. Nord*, t. V, Lille, 1878, pp. 22-25.

parc, à une époque où l'on ne disposait que de tubages en bois ou en tôle, ces eaux ont leur niveau hydrostatique à la cote 19,55 et non plus à la cote 11,29, comme c'était le cas au parc quand elles se mêlaient à celles du Landénien. Leur résidu salin à 110° C. est de 3,279 gr. au litre, et même de 3,300 gr., comme il fut constaté en mai 1938, alors qu'au puits du parc (remis en état par la pose d'un tubage en tubes d'acier, fretté à la profondeur de 300 m., puis par approfondissement jusqu'à 325 m.), le résidu se révélait encore supérieur, soit 3,330 gr. (4).

*
**

Le second cas exposé était celui d'un ensemble de forages de reconnaissance alignés de manière à jalonner une coupe sensiblement plane, malgré sa longueur déjà considérable; en l'occurrence six sondages sur 1.450 m.

Parmi ses inédits, le Service géologique disposait, en effet, d'un réseau de dix-huit trous forés en 1936-1937 pour le Service des Canaux houillers, par M. Albert Van Hille, entrepreneur à Saint-André-lez-Bruges, et dont la coupe avait été établie, pour les formations postpaléozoïques par M. F. Halet, pour le Paléozoïque par M. A. Renier.

Ces explorations avaient pour but l'étude des améliorations qu'il serait possible d'apporter au tracé du canal de Bruxelles à Charleroi. Depuis sa création, environ 1830, le canal de Bruxelles à Charleroi comporte, en effet, une section souterraine à la traversée de la crête de partage entre les bassins hydrographiques de l'Escaut et de la Meuse. Ce fut d'abord le tunnel dit de la Bête-Refaite, long de plus de 1.300 m. et de très petite section. C'est, depuis 1883, un pertuis de près de 1.100 m. de long et d'un diamètre de 8 m., où la circulation des péniches de 300 tonnes n'est possible qu'à simple voie. La solution — si elle était économiquement réalisable — serait le creusement d'une tranchée profonde à quelque distance au Sud des tunnels.

Pour définir la situation, il a été procédé à une reconnaissance par un réseau de sondages disposés suivant trois profils longitudinaux. Ces forages ne furent exécutés à curage continu par courant d'eau que dans le sous-sol rocheux dont il

(4) Cf. A. RENIER, Le sous-sol d'Ostende. Sa constitution géologique. Ses particularités hydrologiques (*Ostende-Thermal*, 4^e année, n° 15, Ostende, 1937, pp. 27-31). — IDEM, Sur l'approfondissement du puits artésien du parc Léopold, à Ostende (*Bull. Soc. belge Géol.*, t. XLVIII, Bruxelles, 1938, pp. 301-303).

fallait définir la profondeur, en même temps que la nature et l'allure, en y prélevant quelques témoins ou carottes d'au moins 100 mm. de diamètre. Dans les terrains de recouvrement, relativement peu cohérents, l'exécution des forages eut, au contraire, lieu entièrement à sec, c'est-à-dire sans introduction d'eau dans le trou; les prélèvements d'échantillons se faisaient à fond de trou tous les 50 cm. ou à chaque changement de terrain; l'avancement continu du tubage empêchait d'ailleurs toute souillure qui aurait pu résulter d'un effritement de la paroi. D'autre part, le niveau de l'eau était relevé dans le trou chaque jour de travail, matin et soir, et, en outre, lors de tout incident remarquable. Le journal se trouvait ainsi rédigé d'une façon analogue à celle adoptée lors de l'exécution de travaux similaires pour la reconnaissance des terrains traversés par le canal Albert ⁽¹⁾.

On ne pouvait espérer, au point de vue géologique, aucune découverte vraiment sensationnelle, notamment en ce qui concerne les formations les plus superficielles. Le manteau de limon, mince dans les hauts, érodé sur les flancs, conservé dans les bas, est, dans les vallons, recouvert d'alluvions argileuses avec tourbe. Quant à la masse principale des terrains meubles, elle consiste, au-dessus de la cote 153, en sables quartzeux, avec grès, d'âge bruxellien, et, au-dessous de cette cote, en un complexe d'argiles grises, parfois sableuses, parfois plastiques, et de sables fins ou très fins, jaunes ou gris. Localement, sous ces formations à *Nummulites planulatus*, donc nettement yprésiennes, se rencontrent, non pas des dépôts landéniens, mais des argiles noires ou grises avec débris de roches siliceuses, qui seraient, soit — suivant une opinion assez courante en pareil cas — d'âge wealdien, soit, plus simplement, le résidu d'altération des roches du sous-sol. Conformément à l'attente, ces dernières consistent en calcaires, souvent dolomitiques ou encore silicifiés à leur sommet. La plupart noires ou grises, ces roches sont compactes ou plaquées, parfois schistoïdes, avec joints noirs charbonneux ou stylolithiques. Au seul sondage n° 11, le plus septentrional (à 70 m. au Sud de la tête Ouest du tunnel de la Bête-Refaite), la sonde a pénétré dans une brèche polygène et géodique, de teinte grise dans son ensemble, qu'il faut, semble-t-il bien, rapporter au niveau dit de la Grande Brèche, jusqu'ici signalé sur la bordure septentrionale du sillon houiller à l'Ouest de

(5) *Bull. Soc. belge Géol.*, t. XLII, Bruxelles, 1932, pp. 196-197.

Fleurus, uniquement en un point de la vallée du Thiméon, au Nord de Gosselies. Quant aux calcaires traversés plus au Sud et où n'ont été observés, en fait de fossiles, que des Ostracodes et peut-être, vers leur base, des *Saccamina*, ils se rangent dans l'assise de Warnant, sommet du Dinantien. Ce fait se concilie bien avec la présence des schistes siliceux à *Posidoniella* de la base du Namurien dans les berges et au plafond du canal, à quelque 1.200 m. plus au Sud-Est, aux abords du pont de la Fléchère. Dans les sondages, l'inclinaison des strates ne dépasse 20° en aucun point; elle s'abaisse à 12-10° dans la partie médiane.

Au surplus, dans l'ensemble de la coupe exposée (celle des sondages n° 1, 3, 5, 7, 9 et 11), les formations éocènes semblent affecter sous la crête de partage, une allure faiblement anticlinale, mais qui, en fait, épouse tout simplement celle du sommet des calcaires sous-jacents. Or dans l'ensemble du réseau, ce sommet est de surface capricieuse, nullement pénalisée, et c'est en ses points bas que se rencontrent surtout les accumulations d'argiles noires, parfois pyriteuses, qui, recouvrant les calcaires, semblent n'être que le résidu de leur dissolution. Au reste, les indices d'altération, notamment la décoloration des roches et encore leur silicification ou leur dolomitisation, sont manifestes en de nombreux points. Il semble cependant qu'au total les recherches sont encore insuffisantes pour qu'il soit permis de tirer des conclusions quelque peu fermes en ce qui concerne la tectonique.

Par contre, pour ce qui est de l'hydrologie, sans parler du tracé de l'allure de la nappe phréatique et des détails relatifs à de faux niveaux de la masse des sables yprésiens, les forages ont mis en évidence un fait extrêmement important : Les calcaires, dont la surface atteint pour le moins par endroits la cote 116,97, renferment une nappe aquifère qui s'équilibre au plus haut vers la cote 118, mais s'abaisse à la cote 110 au sondage n° 11, c'est-à-dire à la recoupe de la Grande Brèche. Cette dépression de la nappe aquifère est vraisemblablement le résultat de pompages effectués à 4 km. à l'Ouest, où, d'après les archives de la carte géologique, cette même assise aurait été traversée, il y a quelques années, dans un puits alimentaire avec fond à la cote 50.

L'allure des deux nappes contraste ainsi de façon particulièrement instructive sur la coupe exposée : Alors que la nappe phréatique épouse assez fidèlement les sinuosités topographiques et se relève franchement sous la crête de partage, la

nappe souterraine très plate dans les calcaires compacts, s'abaisse simplement vers le Nord-Ouest.

C'est bien dans la récolte de précisions de ce genre que semblable campagne de recherches trouve sa justification au cours de l'élaboration d'un projet d'amélioration de ce canal qui devrait finalement avoir son plafond à la cote 116,85 et sa flottaison à la cote 121,15. Mais, on le remarquera, des résultats aussi nets ne peuvent être acquis que si le travail de sondage est contrôlé de façon continue par un agent indépendant du sondeur. En outre, il convient, après achèvement des travaux, de procéder à un nivellement très précis de l'orifice de divers trous en même temps qu'à une vérification de leur position topographique.

*
* *

L'examen individuel et détaillé des sondages constituant une première étape dans l'étude des travaux d'exploration géologique, la construction de coupes basées sur un groupe de forages en étant souvent une seconde, une troisième peut être, pour qui ne dispose que de moyens de représentation planimétrique, la construction de cartes ou, plus souvent, de plans cotés groupant les résultats d'un grand nombre de trous.

C'est à titre d'exemple de tracés de ce genre que figurait dans le compartiment du Service géologique une carte topographique, à l'échelle du 1/10.000, de l'agglomération bruxelloise. On y voyait reportés en position tous les sondages qui ont détaché ou pénétré, soit dans le sous-sol rocheux de cette région, soit dans les formations crayeuses qui l'y recouvrent. A côté de chaque trou se trouvaient d'ailleurs inscrites, sur cette carte, la cote de recoupe probable du sommet du sous-sol rocheux et l'épaisseur de craie constatée.

Sur la base de ces données accumulées au cours de près d'un siècle, on avait tenté de définir, à l'aide d'isohypses tracées de 10 en 10 m., le relief du sous-sol profond. Malgré le degré d'incertitude que ne laissent jamais de présenter des tentatives de l'espèce, en raison du manque de précision de la cote d'orifice et, parfois, de l'échantillonnage, deux conclusions se trouvaient ainsi mieux mises en évidence qu'elles ne l'avaient été jusqu'alors dans diverses publications (6).

(6) Cf. notamment : HALET, FR., Note sur l'Hydrologie souterraine des environs de l'abattoir de Cureghem (*Bull. Soc. belge Géol.*, t. XXIX, Bruxelles, 1919, pp. 131-137).

Tout d'abord l'existence en profondeur d'une sorte de vallée souterraine, qui coïncide sensiblement avec celle de la Senne et comporte, sous le centre même de la ville, diverses bosses et fosses, qui ne sont pas sans relation avec les anciennes divagations de la rivière; il n'est pas jusqu'à l'historique ravin du parc, dont on n'observe une sorte de reflet dans la topographie souterraine!

Quant au recouvrement crayeux, il n'existe plus de façon générale qu'au-dessous de la cote —50. Il fait notamment défaut sur certaines saillies souterraines du centre de la ville. En ces points et de façon générale là où la craie a, semble-t-il bien, disparu depuis longtemps, le sous-sol rocheux, constitué le plus souvent de phyllades verdâtres à *Oldhamia radiata*, est, à son sommet, rubéfié sur une certaine profondeur et apparaît ainsi latéritisé.

Comme il a été déjà signalé, — il y a, pour le moins, quarante ans, — le rendement des puits profonds est en relation avec ces particularités géologiques ou paléogéographiques. La poursuite des études en cours permettra sans doute dans un avenir proche de compléter les tracés exposés par l'indication de certaines particularités, relatives, celles-là, à la nature des eaux du sous-sol rocheux. La publication d'une série d'observations assez récentes vient, en effet, de fournir des précisions remarquables sur ce sujet d'importance primordiale pour l'avenir de certaines industries (7).

*
**

Le quatrième et dernier des documents exposés dans le compartiment du Service géologique est un exemple de l'extension à l'ensemble du Royaume, y compris les régions voisines, de l'étude d'un ou plusieurs traits remarquables de la constitution géologique. En l'espèce, il s'agissait d'un « Essai de croquis d'une carte hypsométrique de la surface du socle paléozoïque de la Belgique » avec distinction, à l'aide de surcharges de couleurs diverses, des « surfaces encore directement recouvertes de formations cénozoïques ou mésozoïques », les seules ou presque qui, préservées de l'érosion, ont une signification paléogéographique. Il s'agit donc d'une généralisation, mais à une échelle cinquante fois plus petite, celle du 1/500.000, de la carte du sous-sol de l'agglomération bruxelloise.

(7) Cf. HALET, FR., Quelques faits nouveaux sur la salinité de certaines nappes aquifères du sous-sol profond de l'agglomération bruxelloise (*Bull. Soc. belge Géol.*, t. XLIX, Bruxelles, 1940, p. 218).

La nouveauté consiste en ce que cette carte d'ensemble embrasse l'entièreté du territoire national, y compris la retombée méridionale de l'Ardenne et en ce que les tracés s'y étendent jusqu'à ses plus hauts sommets. Encore incomplète au-dessus de la cote +300, elle n'en est pas moins, même sous cet état, des plus significatives, car elle fait clairement apercevoir « la division du sol belge en régions naturelles d'après l'âge de la couverture immédiate du socle paléozoïque », résultat dont l'exposé a fait l'objet d'une note, à laquelle le lecteur voudra bien se reporter ⁽⁸⁾.

En définitive, la Belgique appartient à une seule et même aire de surélévation. Sur sa retombée orientale, le socle paléozoïque y est recouvert de roches rouges d'âge permien ou triasique depuis la dorsale du Limbourg jusqu'à Marbehan, soit jusqu'au passage et suivant le prolongement vers le Sud-Est de l'anticlinal du Samson, de direction armoricaine. Le Jurassique inférieur et moyen qui se superpose au Permo-Triasique — sous forme de témoin dans l'extrême Nord-Est du Limbourg, de façon plus continue dans le Bas-Luxembourg — a, dans sa transgression, franchi vers l'Ouest l'anticlinal du Samson pour s'étendre jusqu'à celui, de direction varisque, qui borde septentrionalement le cours de l'Oise, à l'Ouest d'Hirson. C'est entre ces deux plis que la couverture immédiate du socle est d'âge jurassique. Elle est, suivant l'endroit, wealdienne, albiennne, cénomaniennne ou turonienne depuis les bords de l'Oise jusqu'à la mer, où la limite de ce troisième secteur reste imprécise: Comme il résulte des constatations faites au puits du palais des Thermes, elle ne s'étend pas jusque-là; à Ostende, la couverture immédiate du socle étant, comme il a été indiqué plus haut, d'âge sénonien, on se trouve dans un quatrième secteur qui englobe le Nord des Flandres, les Campines, la Hesbaye et le pays de Herve. Il s'est produit dans cet ensemble une vaste transgression qui, venue du Nord ou du Nord-Est, a atteint et dépassé les endroits qui sont aujourd'hui les Hautes-Fagnes, pour s'étendre on ne sait jusqu'où, vers le Sud. Par suite de la surélévation et de la dénudation post-crétacique du pays, la limite méridionale des dépôts sénoniens reposant dans ce quatrième secteur sur le socle ancien ne dépasse actuellement plus ou guère Jauche, Hoegaarden, Wavre, La Hulpe, Bruxelles, Denderleeuw, Wetteren et Zulte. L'allure planimétrique de cette limite est au surplus des plus

(8) *Compte rendu som. séances Soc. géol. France*, Paris, 1939, pp. 166-169 (séance du 19 juin).

mouvementées; elle s'avance en indentations vers l'amont dans des vallées souterraines, analogues à celles de la Senne (dont il a été question plus haut) et qui coïncident grossièrement avec celles de la Jauche, de la Grande Gette, de la Dyle, de la Lasne, de la Dendre, de l'Escaut et, plus ou moins, de la Lys. C'est là un fait dont l'importance se manifeste lors de la recherche d'eaux souterraines par puits forés aux approches de la limite d'extension.

A l'Ouest de la Lys, il y a transgression du Sénonien sur le Turonien sur la retombée sud-occidentale de l'anticlinal de direction armoricaine qui, venant du Borinage, passerait par Lichtervelde, pour atteindre la cote entre Ostende et Nieuport. Lichtervelde, de même que Roulers, appartiendrait déjà au secteur turonien. Plus au Sud, la limite de ce secteur devient, elle aussi, capricieuse. Elle présente des indentations suivant les vallées : de la Lys, jusqu'à l'aval de Courtrai; de l'Escaut, jusqu'à Audenaerde, où le Turonien a été rencontré sporadiquement; de la Rhosne, jusqu'à Renaix. Après avoir contourné, entre Tournai et Antoing, l'anticlinal du Mélantois, la limite borde longuement la profonde dépression de la Haine. Le Turonien se retrouve enfin dans la vallée de la Sambre aux abords d'Erquelines et, par delà, sur le plateau jusqu'aux abords de l'Eau-d'Heure, c'est-à-dire à la limite orientale de la zone d'envoyage du Hainaut.

Sur la superficie comprise entre ces extensions des dépôts crétaciques, les dépôts formant la couverture immédiate du socle paléozoïque sont d'âge landénien. Ils forment auréole au bassin de la Haine, longent, sur la gauche, la Sennette, puis la Senne jusqu'au Nord de Soignies, puis la Dendre depuis peu au Nord de Lessines, pour franger ensuite, au Sud, le secteur sénonien en une bordure dont la largeur se réduit progressivement vers l'Est, en épousant plus ou moins les indentations de la limite sénonienne.

A l'intérieur de cette ceinture landénienne existent deux sous-régions, l'une à l'Ouest, où règne l'Yprésien, l'autre à l'Est, où c'est le Bruxellien qui recouvre directement le Paléozoïque. Cette dernière sous-région, la plus érodée, correspond au passage de l'anticlinal du Samson. Le Landénien subit d'ailleurs sur sa bordure septentrionale de profondes modifications de constitution, qui ont leur retentissement sur ses particularités hydrologiques. Mais il serait trop long d'insister.

A tout prendre, cet essai d'esquisse, que d'aucuns qualifient de carte géologique à l'envers, ne laisse pas d'être intéressant,

puisqu'il fournit une sorte de résumé des transgressions qui ont eu pour conséquence la constitution en Belgique d'un manteau de formations mésozoïques et éocènes.

Il conviendra donc de le reprendre pour le pousser, s'il se peut, plus avant.

*
* *

Le très bref texte bilingue exposé à Liège, en guise d'explication de ces documents, rappelait finalement que le Service géologique de Belgique (n° 13, Parc du Cinquantenaire, à Bruxelles), non seulement s'applique, en exécution de sa mission, à recueillir aussi méthodiquement que possible tous les éléments fournis par les coupes de terrain, notamment par les sondages et les puits, mais encore tient gratuitement à la disposition des intéressés, pour consultation sans déplacement et sans garantie, les éléments d'observation consignés dans les archives de la Carte géologique, ainsi que les publications cataloguées dans sa bibliothèque par auteurs, par matières et par régions.

*
* *

Peut-être après avoir parcouru ce modeste, mais substantiel compartiment, le visiteur s'en allait-il emportant, sinon une conviction, au moins un sentiment sur divers faits qui, pour ne pas être abordés explicitement, ressortaient cependant de cette façon de démonstration.

Tout d'abord, c'était, j'imagine, l'obligation où se trouve le géologue chargé d'études régionales, de serrer au plus près les réalités. Ce n'est que grâce à la méthode ou à l'organisation que sont obtenus de façon sûre des résultats qui valent. Une connaissance de la technique des fouilles, particulièrement des sondages, est en conséquence indispensable à qui opère dans les régions de relief médiocre ou, de façon plus générale, se trouve dans l'obligation de reconnaître la nature et les qualités du sous-sol. S'il veut faire état des données recueillies par ses prédécesseurs, il doit, en outre, connaître les techniques anciennes, car il doit être à même d'interpréter, autant que de besoin, les éléments d'observation mis à sa disposition. Cependant, ni dans les traités les plus volumineux, ni dans les manuels d'enseignement, ni dans la plupart des ouvrages d'initiation aux méthodes de levé, le débutant ne trouve un traître mot sur la technique des sondages. Quant aux ouvrages d'exploitation des mines, ils négligent d'ordinaire le point de

vue des explorateurs, pour s'en tenir exclusivement à celui des entrepreneurs.

Le second des documents exposés, de même que ceux qui se voyaient dans d'autres compartiments de l'Exposition, notamment à propos du canal Albert, fournissait au surplus la preuve que l'exécution des grands travaux publics de toute nature réclame presque toujours une exploration préalable et spéciale du sous-sol, car il est impossible de prendre décision sur la base des tracés d'une carte géologique détaillée, dressée pour l'ensemble du Royaume à l'échelle du 1/20.000 ou du 1/10.000. Cette carte serait d'ailleurs d'un coût absolument prohibitif si, pour la construire, il fallait pousser les explorations à un point qui permettrait de tracer les limites avec l'approximation que l'échelle comporte, au cas où l'on s'en tiendrait, en dehors des plaines alluviales, à la représentation des formations pré-quaternaires. Du reste, le progrès des méthodes de prospection, même par sondages, est si constant, qu'au bout de quelques années une revision de la carte géologique apparaîtrait bien souvent nécessaire pour la mise au point des projets techniques.

Au surplus, dans les régions où l'activité est intense, les données vont s'accroissant à une telle cadence que toute carte à grande échelle est rapidement désuète en de nombreux endroits. Ainsi en est-il au moins pour la Basse et la Moyenne Belgique. Seules des archives ordonnées géographiquement et continuellement tenues à jour permettent de faire le point au moment même où se fait sentir le besoin de données précises. Des parties importantes peuvent en être publiées; mais on ne peut vraiment songer à les livrer toutes à l'impression.

Enfin en ce qui concerne l'enseignement, à côté de cartons détaillant des régions particulièrement intéressantes et de livrets-guides d'excursions classiques ou typiques, ce sont des cartes d'ensemble à une échelle facile, celles du 1/100.000, du 1/500.000 ou du 1/1.000.000 qui fournissent des vues générales ou synthétiques, les plus utiles. C'est pourquoi des copies manuscrites du quatrième document exposé, de même que de la coupe dessinée du sondage du palais des Thermes, ont été remises aux établissements d'enseignement supérieur de Belgique.