

SÉANCE MENSUELLE SUPPLÉMENTAIRE
DU 28 JUILLET 1903.

Présidence de M. A. Rutot, vice-président.

La séance est ouverte à 8 h. 35.

Correspondance.

M. *Fournier* fait parvenir une nouvelle note, dont il est rendu compte plus loin, en réponse aux objections d'ordre mécanique faites à son exposé sur la question des expériences à la fluorescéine.

M. *D.-P. Oehlert* annonce que le nombre actuel des abonnés à la *Paleontologia Universalis* est de 169, et que les abonnements partiels préconisés par la *Société belge de Géologie* et dont il accepte le principe, sortiront leur effet à partir du moment où le Comité sera en possession d'un nombre minimum, fixé à 250, d'abonnements globaux.

Le système des abonnements partiels sera exposé et développé par lui au Congrès de Vienne, au nom de son auteur, M. *Van den Broeck*, pour le cas où ce dernier, comme il le craint, ne pourrait se rendre au Congrès.

La *Société belge de Géologie* s'est fait inscrire comme 170^e abonné à l'œuvre.

M. *J. Cornet* s'excuse de ne pouvoir venir faire sa communication sur « Le problème du Tanganyka ».

Dons et envois reçus :

4175. *Vifquain, J.-B. Des voies navigables en Belgique.* Bruxelles, 1842.
Volume grand in-8° de 494 pages, relié. (Don de M. l'ingénieur A. Gobert.)

4176. **Bernard, F.-M.** *Erdbebenstudien des Grafen de Montessus de Ballore.* Laibach, 1902. Extrait in-8° de 9 pages.
4177. **Capitan, L.** *Chronique préhistorique.* Paris, 1903. Extrait in-8° de 4 pages.
4178. **Capitan, L., Breuil (l'abbé) et Peyrony.** *Les figures gravées à l'époque paléolithique sur les parois de la grotte de Bernifal (Dordogne).* Paris, 1903. Extrait in-8° de 8 pages et 5 figures.
4179. **Carnot, Ad.** *Cartes agronomiques et musées cantonaux.* Caen, 1903. Extrait in-8° de 20 pages.
4180. **Mazelle, Ed.** *Mitteilungen der Erdbeben-Kommission der Kaiserlichen Akademie der Wissenschaften in Wien. Neue Folge. N° XV. Die Mikroseismische Pendelunruhe und ihr Zusammenhang mit Wind und Luftdruck.* Vienne, 1903. Extrait in-8° de 87 pages et 7 planches.
4181. **de Montessus de Ballore, F.** *Relations géologiques des régions stables et instables du Nord-Ouest de l'Europe.* Bruxelles, 1903. Extrait in-8° de 48 pages et 1 planche.
4182. **de Montessus de Ballore, F.** *Considerazioni a proposito dei terremoti della vallata del Po.* Rome, 1902. Extrait in-8° de 3 pages.
4183. **de Montessus de Ballore, F.** *Sur les régions océaniques instables et les côtes à vagues sismiques.* Genève, 1903. Extrait in-8° de 19 pages et 1 planche.
4184. **Mariel, E.-A.** *La photographie souterraine.* Paris, 1903. Volume in-12 de 70 pages et 16 planches.
4185. **Suess, Ed.** *Ueber heisse Quellen.* Berlin, 1903. Extrait in-8° de 13 pages.
4186. **Ramond, G., et Doljot, A.** *Études géologiques dans Paris et sa banlieue. III.* Paris, 1902. Extrait in-8° de 16 pages et 3 planches.
4187. **de Lapparent, A.** *Rapport de la Commission de sismologie présenté à l'Académie dans la séance du 15 juillet 1903.*
3422. **BRITISH ASSOCIATION FOR THE ADVANCEMENT OF SCIENCE (Report).** 1901 et 1902, sessions de Glasgow et de Belfast. (Deux volumes cartonnés offerts par M. l'ingénieur A. Gobert.)

Parmi les dons et envois reçus, M. le Secrétaire général signale tout particulièrement à l'Assemblée le précieux hommage que M. l'ingénieur *Aug. Gobert* vient de faire, à la bibliothèque de la Société, des importants travaux, renseignés aux numéros 4 175 et 3 422.

(Remerciements.)

Présentation et élection de nouveaux membres :

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

En qualité de membre effectif :

M. KRENDEFF, ASSAIN, ingénieur des arts et manufactures, rue de Vienne, 55, à Ixelles-Bruxelles.

En qualité de membre associé regnicole :

M. VAUTHIER, CAMILLE, attaché au Service géologique de Belgique, 2, rue Latérale, à Bruxelles.

Communications.

En l'absence de M. le commandant *Cuvelier*, qui s'est excusé de ne pouvoir assister à la séance, M. le capitaine *Mathieu* donne lecture de la note suivante :

NOTE PRÉLIMINAIRE

CONCERNANT

LE Puits ARTÉSIEN DE LA NOUVELLE ÉCOLE MILITAIRE

PAR

E. CUVELIER et L. DUBUISSON

1. — Le puits artésien de la nouvelle École militaire a été exécuté par M. Delecourt-Wincqz. Des *études préalables*, faites surtout en s'aidant des coupes publiées par MM. van Ertborn et Rutot, ainsi que de documents géologiques divers, nouveaux et anciens (Verstraeten; Rutot et Van den Broeck, planchette de Bruxelles et explication de la feuille de Bruxelles; carte géologique actuelle, etc.), des études préalables, disons-nous, ont été faites, sous la direction du major du génie Mersch, par le capitaine commandant du génie Dubuisson. M. le baron van Ertborn a bien voulu donner divers renseignements au commandant Dubuisson.

2. — Le croquis (1) montre la coupe complète dans le puits à la date

(1) Ce croquis, affiché au tableau lors de la séance, figurera dans la communication définitive.

du 14 juillet; depuis lors, on a traversé une couche de craie blanche mélangée de silex sur une épaisseur de 2^m,70. Après quoi on est tombé — et le travail en est là aujourd'hui — sur une roche qui, d'après l'étude microscopique faite par le capitaine Mathieu, doit être rapportée au quartzite dit *de Blanmont*, c'est-à-dire au Devillien inférieur du massif cambrien du Brabant (*Dv 1*). L'examen macroscopique de la roche semble du reste montrer que la détermination est bien celle qui convient.

3. — Les divers échantillons, recueillis avec soin, ont été déterminés par le Service géologique officiel; ils montrent la série suivante, du haut vers le bas :

Quaternaire (3 ^m ,30)	}	Brabantien	2 ^m ,50
		Hesbayen	0,50
		Moséen	0,30
Tertiaire éocène. (118 ^m ,70)	}	Supérieur	Ledien 5 ^m ,70
		Moyen	Laekénien 3,50
	Inférieur		Bruxellien 31,30
		}	Ypresien . . . . .	55,50
			Landénien . . . . .	22,70

Le terrain éocène accuse donc une épaisseur totale de 118^m,70 : les couches rencontrées correspondent parfaitement à ce que pouvait faire prévoir la Carte géologique au 40000^e (planchette de Bruxelles-Saventhem; levés et tracés par M. A. Rutot).

Du reste, la coupe répond sensiblement à celle du puits de l'Hôpital militaire de Bruxelles (4); mais là on ne renseigne ni Ledien ni Crétacé, et les roches primaires sont des schistes décomposés; enfin, cette dernière coupe ne renseigne rien concernant le Quaternaire.

4. — Dans le puits de la nouvelle École militaire, la nappe aquifère bruxellienne est marquée à la cote + 53.18, le sommet du puits étant à la cote + 76.76, et le terrain naturel à + 79.88; la nappe est donc à 26^m,70 en dessous du sol naturel.

A la cote — 58.82, soit à 118^m,70 de profondeur, on a trouvé une source importante à la base du Landénien déterminé comme *L1b-c* par le Service géologique, en contact avec une couche de cailloux de silex roulés et verdis, *L1a*.

5. — Actuellement, le travail se poursuit en faisant usage de

(4) Voir la coupe faite par M. Rutot à la séance du 7 avril 1894, d'après MM. Raeymaekers et E. Vincent. Ce puits a été foré par M. van Erborn.

tônite, les trépons ne pouvant plus suffire pour désagréger la roche très dure, constituée par un quartzite primaire. Nous tiendrons la Société au courant des résultats définitifs. Disons déjà, à présent, que, dès demain, on va vérifier le rendement en eau.

Remarque. — Le puits de la nouvelle École militaire est à grand diamètre; le premier tube, arrêté dans *Yd*, à 62 mètres sous le sol, a un diamètre de 0^m,60; le second, arrêté à peu près à la base de *Yc*, a un diamètre de 0^m,55; enfin, le dernier, arrêté actuellement sur le Crétacique, à 121^m,70 de profondeur, a 0^m,50 de diamètre.

On a commencé par descendre un puits *ordinaire*, en maçonnerie, de 1^m,20 de diamètre, jusqu'au Bruxellien, puis on y a logé un tube *protecteur* en tôle, de 0^m,80 de diamètre, qui sera enlevé.

M. *Kemna* demande ensuite quel avantage il y a à poursuivre le creusement du puits dans le quartzite, ce à quoi M. *Van den Broeck* répond que dans le quartzite il y a parfois des chances de rencontrer des fissures aquifères, chose que l'on ne trouve que très exceptionnellement dans le schiste.

De son côté, M. *Mathieu* fait connaître que le cahier des charges stipule que le puits *doit* avoir une profondeur de 150 mètres, et que si on poursuit le creusement jusque dans le Primaire, c'est, en même temps, pour assurer au puits une certaine capacité de réservoir aquifère pouvant, le cas échéant, devenir utile.

M. *Kemna* objecte que s'il y a plus d'eau en descendant dans le Primaire, il est à craindre que cette eau soit plus minéralisée que celle provenant de la base du Landenien; en résumé, si l'on peut espérer obtenir un débit plus élevé en s'engageant dans les roches dures du Primaire, il y a également plus de risques à courir et la difficulté du travail s'augmente considérablement.

M. *Kemna* ajoute qu'il a reçu des échantillons d'eau minérale provenant du puits de Santhoven, en Campine, eau que l'analyse a reconnu fortement salée, additionnée de beaucoup de chlore, de chaux et d'acide sulfurique; il demande si l'on n'a pas encore analysé l'eau du puits de la nouvelle École militaire, afin de s'assurer si elle ne risque pas, dans l'approfondissement, de devenir trop minéralisée.

M. le capitaine *Mathieu* répond que ces analyses ont été faites et seront publiées avec le mémoire détaillé de MM. *Cuvelier* et *Dubuisson*.

M. *Rutot* fait connaître que l'on fore également à Laeken un puits

artésien pour alimenter la nouvelle fontaine monumentale; les mêmes difficultés se présentent en ces parages; le forage a atteint le Primaire, ce qui occasionne de grandes difficultés. Les échantillons sont envoyés au Musée d'Histoire naturelle et M. Rutot donnera en temps utile le résultat de leur examen.

La parole est donnée à M. *Rutot* pour sa communication sur « L'état de la question relative à l'antiquité de l'homme ».

L'ÉTAT ACTUEL

DE LA

QUESTION DE L'ANTIQUITÉ DE L'HOMME

PAR

A. RUTOT

Conservateur au Musée royal d'Histoire naturelle de Bruxelles.

Grâce aux travaux des paléontologues, nous connaissons d'une manière généralement satisfaisante l'origine des animaux qui nous entourent, mais lorsqu'il est question de l'origine de l'homme, nous ne nous trouvons guère en présence que d'opinions ou de théories.

La cause en est la proportion excessivement faible et tout à fait insuffisante d'ossements humains renfermés dans les couches géologiques et recueillis jusqu'ici.

On ne peut rien tirer de satisfaisant de matériaux aussi incomplets.

La question de l'antiquité de l'homme serait sans doute restée encore pendant longtemps sans solution si un élément autre que la Paléontologie n'entraînait en ligne de compte.

Les animaux n'ont pu laisser que leurs os; l'homme, outre ses os, essentiellement périssables, a délaissé certains produits de son industrie, qui, eux, sont impérissables.

Point n'est donc indispensable de rencontrer des ossements humains pour conclure à la présence de l'homme; la découverte de ses outils, de ses habitations, de ses monuments, suffit à démontrer son existence et même à donner une idée de ses mœurs et de sa mentalité, mieux que ne le ferait la trouvaille de crânes bien conservés.

L'un des caractères de l'homme est de se servir d'outils qui augmentent puissamment ses faibles moyens d'action.

Le plus souvent, ces outils doivent effectuer un travail où la force brutale intervient. Dès lors, ces outils doivent être fabriqués en matières dures et résistantes.

De nos jours, le métal est surtout employé; il y a 5 000 ans, dans l'Europe occidentale, le métal était inconnu et il était remplacé par la pierre, infiniment plus indestructible que le métal.

Les industries premières sont donc à base de pierre et, dès lors, nous pouvons suivre, dans le temps, les traces de l'homme par celles de son industrie de la pierre. Aussi loin dans le passé trouverons-nous l'industrie de la pierre, aussi loin pourrons-nous conclure à l'ancienneté de l'homme.

Cela étant, il est nécessaire de savoir en quoi consiste l'industrie de la pierre.

Si l'on en croit les auteurs classiques, M. G. de Mortillet notamment, l'industrie de la pierre peut se diviser en deux grands groupes naturels, le premier concordant avec les *temps quaternaires*, le second synchronique de la première moitié des *temps modernes*.

Le premier groupe a été appelé *paléolithique*, le second, *néolithique*; il va de soi que la durée de l'emploi du premier groupe industriel a été beaucoup plus grande que celle du second.

Il y a plus de vingt-cinq ans, à la suite de découvertes de silex dans des couches du Tertiaire supérieur, les anthropologues furent mis en émoi et un certain nombre d'entre eux, parmi les principaux, acceptèrent comme véritables instruments de pierre les silex recueillis. Malheureusement, ces pièces ne furent pas comprises même par ceux qui les admettaient, on méconnut leurs véritables caractères, elles restèrent isolées, à interprétation flottante et douteuse, si bien que, bientôt, elles tombèrent dans l'oubli et, plus tard, elles furent définitivement reniées dans le pays même qui avait eu la chance et l'honneur de leur découverte.

Mais une idée juste ne périt pas.

Elle fut reprise sous une autre forme en Belgique par plusieurs auteurs, lesquels, bien que sérieusement combattus, finirent par la faire triompher.

D'après les classiques, l'industrie la plus ancienne du Paléolithique est l'*industrie chelléenne*, qui, d'après eux, serait uniquement constituée par un instrument de pierre taillé sur les deux faces, de manière à lui donner la forme d'une grosse amande.

Cet instrument amygdaloïde servait à tout faire; c'était, à volonté, une arme ou un outil à utilisations multiples.

De plus, cette industrie chelléenne, considérée comme tout à fait primitive, était mise en concordance avec le Quaternaire inférieur ou interglaciaire, caractérisé par la présence de la faune de l'*Elephas antiquus*, dont les formes caractéristiques sont, outre cet éléphant, le *Rhinoceros Mercki*, l'*Hippopotamus major*, le *Machairodus* et le *Trongotherium*.

Or, de cette déduction trop hâtive, il ne peut rien subsister de nos jours.

Grâce aux recherches et à la ténacité des préhistoriens anglais et belges, travaillant séparément, sans se connaître, la notion de l'existence d'un énorme groupe industriel préchelléen s'impose.

Ce groupe industriel, actuellement bien caractérisé et de composition très primitive, a reçu un nom déjà largement adopté : c'est l'*Éolithique*.

Actuellement l'industrie de la pierre ne se divise donc plus en deux grands groupes : le *Paléolithique* et le *Néolithique*, elle comprend trois groupes dont le premier, l'*Éolithique*, est plus important et a eu une durée probablement plus longue que le Paléolithique et le Néolithique réunis.

Alors que ces deux derniers groupes sont caractérisés par la présence d'un certain nombre de types dits « taillés », c'est-à-dire à forme extérieure intentionnelle et convenue, obtenus par le dégrossissage de plus en plus perfectionné d'un bloc de matière première, telle que le silex, au moyen de l'enlèvement d'éclats jusqu'à obtention de la forme ou du genre d'outil désirés, le premier, ou *Éolithique*, ne comprend que des outils dérivant uniquement de rognons ou d'éclats naturels, directement utilisés à la percussion ou au raclage.

Les blocs ou rognons naturels, de formes plus ou moins régulières, ont été utilisés directement à la percussion ; ceux de formes irrégulières ont simplement été accommodés à la main par l'enlèvement de tubercules gênants ou par martelage d'arêtes tranchantes.

Quant aux éclats naturels, dus à l'éclatement produit par des actions naturelles, ils présentent des arêtes tranchantes qui ont été directement utilisées au raclage ou au grattage, avec accommodation à la main préalable à l'usage.

Les arêtes utilisées ont ensuite été ravivées par une retouche spéciale, dite « retouche d'utilisation », effectuée au moyen d'un percuteur allongé, dit « retouchoir ».

L'industrie éolithique ne comprend donc aucun type dit « taillé », à contours voulus, obtenus en vue d'une forme intentionnelle.

Cette industrie ne comprend que des formes naturelles directement utilisées, avec retouche sommaire d'accommodation pour la préhension facile et retouches successives d'utilisation s'il y avait lieu, c'est-à-dire si l'outil était destiné à servir plusieurs fois de suite, grâce au ravivage des arêtes émoussées par l'usage.

Ce groupe nouveau, solidement établi, voyons comment il se répartit dans le temps.

Alors que les pièces paléolithiques les mieux travaillées et les plus évidentes avaient encore peine à se faire admettre dans la science, l'abbé Bourgeois découvrait, à la base des couches d'eau douce de l'Oligocène supérieur de Thenay (France, Loir-et-Cher), des silex qui lui paraissaient avoir été travaillés de main humaine.

Aux Congrès internationaux d'Anthropologie et d'Archéologie préhistoriques de 1867 et de 1872, il fut beaucoup question de ces silex, qui rencontrèrent assez bien d'adhérents. Plus tard, la question fut agitée à diverses époques, chaque fois en défaveur marquée.

Le Dr Capitan l'a reprise récemment, après de nouvelles recherches dans le gisement, et il conclut au rejet de l'industrie de Thenay.

Je n'ai pu encore me former un avis personnel relativement à la réalité de cette industrie, attendu qu'il y a des doutes au sujet de la provenance des plus belles pièces de l'abbé Bourgeois, conservées au Musée de Saint-Germain. Dans le gisement, M. le Dr Capitan n'a, paraît-il, retrouvé aucune pièce semblable à celles du Musée des Antiquités nationales, de sorte que, pour le moment, il est préférable de laisser la question en suspens.

I. SILEX DU PUY-COURNY. — Si les silex de Thenay sont considérés comme douteux, il n'en est plus de même de ceux du Puy-Courny, près d'Aurillac (Cantal), découverts par M. J.-B. Rames dans le Miocène supérieur fluvial, caractérisé par ses fossiles.

Non seulement j'admets, en toute connaissance de cause, comme silex utilisés et retouchés, les pièces du Puy-Courny, mais elles sont admises en France par MM. G. de Mortillet, Dr Capitan et Courty, et en Allemagne, d'abord par le Dr Klaatsch, de Heidelberg, puis par beaucoup d'anthropologues de Berlin, dont le Dr E. Krause, conservateur au *Museum für Völkerkunde*.

Les silex du Miocène supérieur du Puy-Courny répondent absolument à la définition de l'industrie éolithique, et ils sont réellement superbes et étonnants. Les retouches d'accommodation et les retouches d'utilisation sont remarquablement nettes et bien caractérisées.

Cette industrie étant la plus ancienne dûment reconnue et admise, c'est donc au Miocène supérieur qu'il faut actuellement faire remonter la première notion certaine de l'existence de l'humanité, prise naturellement dans le sens le plus large.

M. le Dr Capitan vient de m'informer qu'il termine en ce moment un premier travail descriptif sur l'industrie éolithique du Puy-Courny.

II. SILEX DU CHALK PLATEAU DU KENT. — Ces silex sont connus depuis une douzaine d'années, grâce aux travaux de sir J. Prestwich.

Ils ont été rencontrés dans le cailloutis de base d'un *drift* ou alluvion fluviale argileuse répandue à la surface du haut plateau crétacé du Kent (Angleterre), toujours à plus de 150 mètres au-dessus du niveau de la mer, plateau dans lequel ont été ensuite creusées les vallées de la région.

Cette situation fait comprendre leur haute antiquité, certainement antérieure aux « Cromer beds », qui sont du Pliocène supérieur.

D'autre part, on sait que le Pliocène inférieur correspond à une période d'affaissement du sol et par conséquent à des mers amples.

Dès lors, l'âge Pliocène moyen est celui qui convient le mieux pour dater les silex du Chalk Plateau et le drift qui les recouvre.

Du reste, remarquons que leur gisement, toujours à plus de 150 mètres au-dessus du niveau de la mer, correspond très approximativement à 100 mètres au-dessus du niveau actuel des eaux dans les vallées de la région.

Or, l'altitude de 100 mètres et plus au-dessus du niveau actuel des eaux, tant en Belgique que dans le Nord de la France et de l'Allemagne, correspond précisément ainsi à ce que nous appelons la *haute terrasse* ou *terrasse supérieure*.

De plus, la mer diestienne ou du Pliocène inférieur ayant recouvert une assez vaste surface du bassin anglo-franco-belge, la première ébauche du creusement des vallées n'a pu se produire que pendant le retrait de la mer diestienne, par les eaux douces sauvages suivant la mer dans sa retraite, causée par un soulèvement du sol.

Lorsque le soulèvement du sol eut cessé, les eaux ont fini d'éroder et elles ont commencé à déposer le cailloutis dont les éléments ont été utilisés par nos ancêtres habitant le Chalk Plateau.

Plus tard, un affaissement du sol a permis à la mer de récupérer une partie des territoires perdus, et les fleuves ont ralenti leur vitesse; ils ont alors déposé le drift qui recouvre l'industrie du Chalk Plateau. On voit donc que cette industrie du Kent est synchronique des cailloutis de la *terrasse supérieure* de nos vallées, qui forme partie intégrante du

plateau ondulé qui domine la vallée proprement dite, à pentes rapides.

On en arrive encore de cette manière à l'âge pliocène moyen.

Comme les silex du Puy-Courny, ceux du Chalk Plateau répondent exactement à la définition de l'industrie éolithique.

Ils ne comprennent que les outils destinés à frapper, à gratter ou racler et à percer.

De nombreux auteurs anglais ont écrit sur les éolithes du Chalk Plateau et en ont donné de bonnes figures.

III. SILEX DE SAINT-PREST. — Les silex de Saint-Prest, près de Chartes (vallée de l'Eure), sont connus depuis longtemps; ils ont été signalés par l'abbé Bourgeois; toutefois, moins chanceux que ceux de Thenay, ils n'ont pas été pris en considération et l'oubli s'est vite étendu sur eux.

M. A. Laville, préparateur de Paléontologie à l'École des Mines de Paris, a bien voulu aller à Saint-Prest et m'envoyer le résultat de ses recherches.

J'ai trouvé, dans les matériaux recueillis en place au niveau du Pliocène supérieur, caractérisé par la présence de la faune de l'*Elephas meridionalis*, des silex répondant entièrement à la définition des éolithes : ce sont des percuteurs (enclumes et percuteurs) et des raclours-grattoirs avec bonnes retouches.

III^{bis}. SILEX DES FOREST CROMER BEDS. — M. Lewis-Abbott, de Saint-Leonard's-on-Sea, l'un des découvreurs des silex du Chalk Plateau, faisant des recherches dans les Cromer Forest Beds de la côte Sud-Est de l'Angleterre, a rencontré, en place, des silex utilisés, dont l'un, notamment, était engagé dans le creux d'un os d'*Elephas meridionalis*.

L'auteur de la découverte a bien voulu me communiquer les silex recueillis et qu'il avait déjà décrits et publiés; j'y ai reconnu sans peine l'industrie éolithique. On sait que les Cromer Beds représentent, comme les alluvions anciennes de Saint-Prest, le Pliocène supérieur.

IV. SILEX DE REUTEL. — En 1900, j'ai fait connaître la découverte, faite dans la vallée de la Lys (Flandre occidentale), de vastes gisements de silex utilisés, rencontrés à la base des dépôts quaternaires de la *terrasse moyenne*, située, comme on le sait, entre 25 et 65 mètres au-dessus du niveau actuel des eaux dans la vallée.

L'étude du creusement de la vallée de la Lys m'a conduit à considérer le cailloutis de silex, ayant fourni la matière première à l'industrie reconnue, comme déposé à la fin du Pliocène supérieur. Dès lors, l'utilisation des éléments du cailloutis daterait de la première minute des temps quaternaires, correspondant à la phase d'avancement ou de

progression des glaces du premier Glaciaire quaternaire, ou grand Glaciaire.

L'industrie, très riche, répond complètement à la définition de l'Éolithique et, vu l'abondance des silex autour d'un hameau : Reutel, dépendant du village de Becelaere (Est d'Ypres), j'ai proposé de donner à l'industrie située à la base des dépôts de la terrasse moyenne, le nom d'industrie reutelienne.

Depuis, j'ai recueilli le Reutelien en abondance à la base des dépôts de la moyenne terrasse des vallées de l'Escaut, de la Haine, de la Sambre, de la Meuse et sur le plateau élevé de la Campine, correspondant à la terrasse moyenne de la vallée de la Meuse.

V. SILEX DE MAFFLES ET D'AISEAU. — A la fin du Pliocène, le fond des vallées s'étant établi au niveau marqué de nos jours par la terrasse moyenne, une nouvelle érosion d'environ 50 mètres de profondeur s'est produite dans une zone plus ou moins restreinte du vaste lit pliocène, érosion qui amena le nouveau fond à quelques mètres au-dessus du niveau actuel des eaux, vers le milieu de la première assise quaternaire ou *Mosén*.

C'est pendant que se produisait cette érosion que les Reuteliens utilisaient le cailloutis du fond pliocène actuellement exondé.

La vitesse des eaux venant à diminuer, l'érosion cessa, et le nouveau fond fut couvert d'un cailloutis, dont des zones latérales furent mises à découvert.

Les populations, pour se rapprocher de l'eau, descendirent du cailloutis de la terrasse moyenne et s'établirent sur le cailloutis nouvellement déposé, qui constitue de nos jours le gravier de base des dépôts de la basse terrasse, c'est-à-dire celle élevée de quelques mètres au-dessus du niveau actuel des eaux.

Nos ancêtres continuèrent, sur la basse terrasse, à utiliser le silex comme ils l'avaient fait précédemment, et ils abandonnèrent à sa surface une industrie moins ancienne que celle de la moyenne terrasse et que je propose d'appeler, vu sa position spéciale et bien définie, *industrie reutelo-mesvinienne*.

Cette industrie appartient encore entièrement à l'Éolithique; elle ne se distingue en rien des précédentes.

Je n'ai pas encore rencontré cette industrie dans la vallée de la Lys, le cailloutis de la basse terrasse y étant très peu développé, mais je l'ai trouvée, très riche, dans la vallée de la Dendre (à Maffles), dans les vallées de la Haine et de ses affluents en de très nombreux points, et dans la vallée de la Sambre, dans les tranchées de la gare d'Aiseau.

Elle paraît être faiblement représentée dans la vallée de la Meuse.

VI. SILEX DE MESVIN. — Les silex de Mesvin ont vu le jour à peu près en même temps que l'abbé Bourgeois recueillait des silex à Thenay.

C'est en 1868, lors du creusement des tranchées du chemin de fer de Mons à Binche, que G. Neyrinckx, explorant les terrassements entre Hyon-Ciply et Spiennes, recueillit, dans un cailloutis formant la base du Quaternaire, à la fois des ossements de Mammouth, de *Rhinoceros tichorhinus* et d'animaux de la même faune, des silex taillés de forme amygdaloïde identiques à ceux que Boucher de Perthes avait recueillis dans la vallée de la Somme et que l'on admettait enfin comme authentiques, grâce à Lyell, à Prestwich, à John Evans, à Hebert et à A. Gaudry. A ces instruments, de forme définie, étaient mêlés d'assez abondants éclats de silex, qui se distinguent de leurs voisins par une série de caractères qui s'imposaient à l'attention.

Neyrinckx recueillit donc une collection de ces silex à retouches, qu'il considérait avec raison comme utilisés; mais la mort vint le surprendre avant qu'il eût pu exposer ses idées à leur sujet. Cornet, Briart et Houzeau de Lehaie en firent toutefois mention dans leur travail présenté au Congrès international tenu à Bruxelles en 1872.

Cette collection est précieusement conservée au Musée royal d'Histoire naturelle de Bruxelles.

Il est probable que le silence se serait fait sur ces recherches, si E. Delvaux n'avait participé aux travaux de Neyrinckx et si Cels ne s'y était intéressé à son tour.

Delvaux reconnut que, dans la tranchée de Mesvin, un niveau directement inférieur au gros cailloutis quaternaire renfermait les éclats retouchés, à l'exclusion des instruments amygdaloïdes.

Il en conclut que l'industrie à facies grossier et primitif était d'âge plus ancien que celle constituée par les instruments plus perfectionnés, tels que la hache en amande, et il donna à cette industrie nouvelle et inconnue, ainsi révélée, le nom de *Mesvinien*.

Depuis, les travaux d'exploitation du phosphate de chaux, en éven-trant largement le sol, ont mis à découvert des coupes bien plus complètes et plus significatives que celle de la tranchée de Mesvin, et les géologues ont pu fixer avec plus de précision la position exacte de l'industrie pure de Mesvin, ou Mesvinien.

De mes études à l'exploitation Helin et de celles de mes confrères, il résulte que, le Reutelo-Mesvinien se trouvant à la base des dépôts moséens de la terrasse inférieure, l'industrie mesvinienne se rencontre

dans le cailloutis formant le sommet des dépôts moséens; de plus, dans la vallée de la Lys, j'ai reconnu que, le Moséen ayant recouvert les terrasses inférieure et moyenne, le Mesvinien se trouve aussi dans le cailloutis sommet du Moséen de la terrasse moyenne.

Telle est donc la position précise de l'industrie mesvinienne, qui répond absolument à la définition du groupe industriel éolithique, avec cette seule différence que dans le Mesvinien, beaucoup d'outils proviennent d'éclats obtenus par débitage intentionnel, tandis que dans les industries précédentes, les éclats naturels étaient surtout utilisés.

Je crois qu'il n'y a pas eu intention spéciale d'exécuter le débitage; cette opération a été une *nécessité absolue*, la matière première ne s'étant offerte que sous forme de rognons presque toujours intacts.

VII. INDUSTRIE DE STRÉPY. — A l'exploitation Helin, au-dessus du cailloutis moséen à industrie mesvinienne, se développent des sables fluviaux constituant l'*assise campinienne*, à faune exclusive du Mammoth et où se recueillent les premiers spécimens de haches en amande du type de Chelles et de Saint-Acheul. Ces dépôts renferment donc l'*industrie chelléenne*.

Toutefois, ces sables fluviaux montraient trois niveaux de cailloux superposés : l'un à environ 50 centimètres au-dessus du cailloutis mesvinien, un autre à 0^m,30 à 0^m,40 plus haut que le premier et un, enfin, au sommet de l'assise, formé d'un lit noir, tourbeux et terreux, traces évidentes d'un ancien sol.

Ce niveau supérieur avait fourni également des instruments amygdaloïdes, non plus taillés à grands éclats comme ceux recueillis plus bas, mais à contours réguliers et à tranchant linéaire, obtenu par une retouche soignée, à petits éclats.

Nous sommes donc là en présence du type *acheuléen*.

Jusque dans ces derniers temps, les silex provenant des deux niveaux du bas avaient été mélangés; mais, en les classant, j'avais pu remarquer quelques particularités qui tendaient à me faire croire que si l'on avait distingué les matériaux des deux niveaux inférieurs, un résultat intéressant aurait pu être atteint.

M. le Directeur du Musée m'a alors autorisé à pratiquer des fouilles spéciales, au cours desquelles les silex des deux niveaux caillouteux inférieurs du Campinien devaient être recueillis à part, et cette opération m'a permis de reconnaître que les haches en amande du type *chelléen* n'existaient que dans le niveau médian (le supérieur renfermant l'*Acheuléen*), tandis que le niveau inférieur renfermait une véritable industrie de transition entre le Mesvinien et le Chelléen.

C'est à ce niveau que se montraient les premiers instruments amygdaloïdes grossiers, c'est-à-dire à talon réservé, constitué par la croûte naturelle du rognon de silex et occupant la moitié ou plus de la surface de l'instrument.

Cette observation très précise m'a permis de classer immédiatement d'admirables gisements, que notre chercheur, M. N. Dethise, avait découverts, sur mes indications, peu de temps auparavant, sur les deux rives de la vallée de la Haine, et notamment aux Estinnes, à Strépy, à Saint-Vaast et à Trivières.

Ces gisements, outre qu'ils renferment de nombreux racloirs et grattoirs, simple perfectionnement des formes éolithiques, nous font véritablement assister à la naissance de l'instrument amygdaloïde, obtenu par dégrossissage de rognons de forme en amande ou ovale aplati et des poignards, réalisés par la formation d'une pointe à une extrémité de rognons très allongés, subcylindriques.

Je ne saurais assez insister sur l'importance capitale de cette industrie, qui forme réellement la transition de l'*Éolithique* au *Paléolithique*.

Les séries, très riches et très nombreuses, réunies au Musée de Bruxelles, sont réellement saisissantes.

Alors que les Éolithiques, depuis les temps miocènes supérieurs du Puy-Courny jusqu'au sommet du Quaternaire inférieur ou Moséen de Mesvin, ne se sont servis exclusivement que d'*outils*, la transition, si bien constatée à Strépy, à la base du Campinien, contemporaine de la première apparition du Mammouth, nous montre ainsi la première apparition des armes, représentées par des casse-têtes puissants et par des poignards véritables.

Avec cette transition commencent donc les temps paléolithiques.

Immédiatement après la transition, nous entrons dans le niveau à industrie *chelléenne typique*, mais à un Chelléen bien différent de celui de M. G. de Mortillet.

Outre la hache en amande, ou « coup-de-poing chelléen », on rencontre au même niveau de superbes grattoirs et racloirs, des poignards parfaitement taillés et perfectionnés, sur ceux de la transition, dans une proportion identique au perfectionnement de la hache en amande, des pointes monstériennes, des pointes de lance, de sagaies et de flèches à pédoncule et d'un beau travail.

Au-dessus vient l'Acheuléen, nouveau et dernier perfectionnement du Chelléen, dont l'essor a été arrêté, dans nos régions, par la rudesse du climat ayant provoqué la progression de la calotte de glaces du second Glaciaire quaternaire.

Mais nous voici arrivés dans les temps connus, sur lesquels il est inutile d'insister.

Il ressort donc de cette étude que longtemps avant le Chelléen, nous trouvons les traces nombreuses d'une industrie dite *éolithique*, bien caractérisée et toujours semblable à elle-même, sans modification ni progrès, dont les premières, actuellement admises par suffisamment de préhistoriens pour qu'elles s'imposent à l'attention générale, apparaissent, dès le Miocène supérieur, en France, dans le Cantal.

Cette adoption de l'industrie éolithique d'âge miocène supérieur nous donne donc, par le fait même, l'état précis de nos connaissances sur l'antiquité de l'homme.

Mais il y a toutefois à faire remarquer un fait important, c'est que le groupe industriel primitif ou éolithique, caractérisé par une stagnation absolue, déjà aussi parfait dans le Miocène qu'au sommet du Moséen, semble indiquer un stade bien particulier et bien nouveau de l'histoire de l'Humanité, stade comparable à l'état social très intéressant et même très perfectionné des fourmis et des abeilles, mais ne semblant pas devoir être soumis à modification ni progrès.

Cependant, nous constatons en fait que cet état stagnant de la mentalité s'est brusquement modifié à l'aurore du Campinien par l'invention des armes, et dès lors les progrès et les modifications ont été incessants et rapides, et nous ont mené au point où nous sommes aujourd'hui.

Ce progrès par l'invention des armes peut paraître étrange et difficile à comprendre.

D'après mes recherches, il est le résultat immédiat d'une cause purement géologique.

En effet, les affleurements de matière première utilisable ont été de plus en plus abondants et étendus en allant du Tertiaire au Quaternaire.

Mais à partir du Quaternaire, les gisements se sont successivement recouverts de dépôts fluviaux étendus, limoneux et autres, qui les ont bientôt fortement réduits.

Alors la lutte pour la possession des gisements de silex a dû inévitablement se produire.

Les peuplades dépossédées de leurs gisements séculaires ont essayé de chasser les possesseurs plus favorisés; l'attaque a amené la défense, et l'usage des armes s'est ainsi introduit très rapidement et s'est généralisé.

Je compte aborder ces divers points dans des travaux en préparation (1).

Enfin, pour terminer, je donnerai ci-après un tableau qui résume tout ce qui a été dit dans le cours de ce travail. (Voir ci-contre.)

De chaleureux applaudissements soulignent la très intéressante communication que vient de faire M. Rutot.

M. le Dr Jacques estime que ces applaudissements sont mérités, car, dit-il, M. Rutot doit être considéré comme le véritable initiateur des récents progrès de la science préhistorique. Il rend hautement hommage à ses travaux et à ses recherches en la matière. De ce qui était jusqu'ici un véritable chaos, M. Rutot en a fait une science, et l'on voit les savants venir de toutes parts consulter ses collections et s'initier à ses résultats. Ses théories paraissent être l'expression de la vérité scientifique, et c'est un réel honneur pour la Société belge de Géologie d'avoir à sa tête un homme de la haute compétence de M. Rutot.

De nouveaux applaudissements succèdent au témoignage de haute considération que vient d'exprimer M. le Dr Jacques à M. Rutot pour ses intéressantes études.

M. Rutot remercie vivement de l'honneur que l'on veut bien lui faire, mais il tient à constater qu'il n'est que le continuateur d'une science à laquelle il manquait surtout la donnée géologique. L'industrie éolithique a été reconnue bien avant lui, notamment par le Dr Jacques, et les quelques progrès qu'il a pu réaliser sont simplement dus à l'application raisonnée de la Géologie à la Préhistoire.

M. le Dr Jacques rappelle, en outre, que, dans sa communication, M. Rutot a cité Boucher de Perthes comme étant le père de la Préhistoire; il croit utile de revendiquer en faveur d'un Belge le même honneur; Schmerling, en effet, dès 1832, écrivait d'intéressantes publications démontrant la contemporanéité des ossements humains avec les silex et les grands mammifères, ce que déniait absolument Cuvier.

M. Rutot remercie M. Jacques de sa rectification, mais fait remarquer que c'est bien involontairement qu'il a oublié de parler de Schmerling; son discours n'était pas préparé et c'est ce qui explique son oubli.

(1) Il est utile de rappeler que M. Rutot a donné, à la fin de son travail intitulé : *Esquisse d'une comparaison des couches pliocènes et quaternaires de la Belgique avec celles du S.-E. de l'Angleterre* (BULL. DE LA SOC. BELGE DE GÉOL., DE PALÉONTOL. ET D'HYDROL., t. XVII, 1903), un tableau indiquant la position stratigraphique précise des industries humaines, à partir du Pliocène.

Tableau chronologique des industries humaines.

TERRAIN TERTIAIRE				INDUSTRIES ÉOLITHIQUES
TERRAIN QUATERNAIRE	EOCÈNE.	Inférieur.		
		Moyen.		
	OLIGOCÈNE.	Supérieur.	Industrie de Thenay ? (France).	
		Inférieur.		
	MIOCÈNE.	Moyen.		
		Supérieur.	Industrie du Puy-Courny (Cantal).	
		Inférieur.		
		Moyen (Glaciaire pliocène).	Industrie du Chalk Plateau du Kent (Angleterre)	
PLIOCÈNE.	Supérieur.	Industrie de Saint-Prest (France). — du Forest Cromer Bed (Angleterre).		
TERRAIN QUATERNAIRE	PREMIER GLACIAIRE.	Progression des glaces.	Industrie de Reutel (reutelienne).	
		Recul des glaces.	Industrie reutelo-mesvinienne. — mesvinienne.	
	DEUXIÈME GLACIAIRE.	Progression des glaces.	Transition du Mesvinien au Chelléen. Industrie chelléenne. — acheuléenne.	
		Recul des glaces.	Industrie moustérienne.	
	TROISIÈME GLACIAIRE.	Progression des glaces.		
		Recul des glaces.	Industrie éburnéenne.	
	QUATRIÈME GLACIAIRE.	Progression des glaces.		
		Recul des glaces.	Industrie tarandienne.	
TERRAIN MODERNE			Industrie néolithique. — du bronze. — du fer. Industries actuelles.	

Il est l'un des premiers à honorer Schmerling comme l'un des pères, persécutés, de la Préhistoire. Il rappelle toutefois que, sur la fin de sa vie, Boucher de Perthes a publié, à ses frais, de grands travaux, lesquels ont été détruits après sa mort, ensuite d'une décision d'un conseil de famille; deux ou trois exemplaires seulement ont pu être sauvés.

Suite de la discussion sur la vitesse de circulation des eaux souterraines et sur l'emploi de la fluorescéine.

M. le capitaine *Mathieu*, à la prière de M. le *Secrétaire général*, un peu souffrant, donne ensuite lecture de la note suivante de M. *Dienert* :

QUELQUES REMARQUES

SUR LES

EXPÉRIENCES FAITES AVEC LA FLUORESCÉINE ET LE SEL MARIN

PAR

F. DIENERT

En me demandant mon avis sur l'intéressant travail de MM. Fournier et Magnin, M. Van den Broeck a eu l'extrême obligeance de me communiquer les notes très instructives de MM. Martel, Schardt, Le Couppey, ainsi que ses critiques personnelles. Partageant les vues et les observations de la plupart de mes honorables confrères, je me serais trouvé fort embarrassé d'ajouter quelques observations nouvelles à ces intéressantes notes, si je n'avais à présenter les résultats d'expériences inédites.

J'étais en parfaite contradiction avec MM. Fournier et Magnin au sujet de leur conclusion; j'avais trouvé que la fluorescéine circulait souterrainement avec une vitesse plus grande que le sel marin; mais depuis l'apparition de leur note à l'Académie des Sciences, M. Fournier a bien voulu m'écrire que dans certains terrains ses résultats étaient d'accord avec les miens. J'expliquerai toutefois, dans la suite, pourquoi on ne doit pas faire état des différences de vitesse constatées dans mes expériences.

Avant toute discussion, il faut savoir ce que l'on entend par *vitesse de l'eau*. MM. Schardt et Martel insistent, avec juste raison, sur ce point important.

Quand les expériences d'hydrologie souterraine ont pour but de connaître le temps mis par une eau contaminée pour aller d'un bétoire à une source (et c'est le cas dans lequel nous nous plaçons à la ville de Paris), nous considérons comme vitesse de l'eau, la *vitesse maxima* que prend une molécule d'eau contaminée pour ressortir aux émergences. Dans un canal régulier, lorsqu'aucun obstacle ne vient modifier la vitesse du courant en certains points, on voit les réactifs versés dans un tel canal s'écouler aussi rapidement que les flotteurs qu'on y a jetés. Le réactif ne s'étale guère, et la *vitesse maxima* que nous recherchons est très voisine de la vitesse moyenne de l'eau, au point qu'il est permis de les confondre.

L'expérience que nous avons faite dans l'aqueduc qui amène les eaux des sources captées par la ville de Paris dans la vallée du Lunain, grâce à l'obligeance de M. Bechmann, chef du service des eaux, et dont les résultats sont consignés dans le tableau I ci-dessous, montre

I. — Expérience faite dans l'aqueduc des sources de la vallée du Lunain captées par la ville de Paris.

	TEMPS MIS PAR		
	Fluorescéine ou sel marin.	Flotteurs libres de surface.	Flotteurs lestés.
Pour aller du point de jetée au poste I (1,600 m.)	35'	34,4	35'
Pour aller du poste I au poste II (1,600 m.), tête du siphon	40'	40'	40,7
Pour aller du poste II au poste III (1,800 m.), sortie du siphon (con- duite forcée)	1h,50'	A cause des coudes, les flotteurs ne purent ressortir au poste III. On a calculé la vitesse moyenne d'après le calibre des tuyaux et l'on a trouvé 1h,48'	

qu'en jetant dans le courant de la fluorescéine, du sel marin, des flotteurs de surface ou des flotteurs lestés, on obtient pour ces différents corps des vitesses égales.

Mais chacun sait que si le canal devient irrégulier, s'il y a des obstacles, le courant change d'allure. Il y a des remous et des tourbillons, la vitesse moyenne du courant devient souvent bien plus faible

que la vitesse maxima, de telle sorte que, grâce à la dilution excessive des premières molécules du réactif, celui-ci échappera à nos moyens d'investigation. Comparée à la vitesse maxima, la vitesse trouvée sera erronée.

Nous ignorerons toujours les irrégularités de nos cours d'eau souterrains, et si, comme le pense M. Schardt, nous arriverons à mieux connaître cette vitesse maxima en améliorant nos moyens d'investigation, nous devons nous rappeler que, dans certains cas, une simple amélioration de technique permet de se faire une idée très approximative du moment où les premières molécules du réactif apparaissent aux sources. Je citerai un exemple :

On jette une certaine quantité de réactif dans une perte de ruisseau. On suit aux sources, par l'analyse, l'arrivée du réactif, puis on dresse une courbe des résultats obtenus en portant, en ordonnée, la concentration du réactif trouvée et, en abscisse, l'heure de la prise. Cette courbe présente quelquefois plusieurs maxima. La même expérience est recommencée deux ou trois jours après, en employant toutefois une dose double, par exemple, de réactif. L'apparition de celui-ci est suivie comme précédemment; on obtient ainsi une nouvelle courbe.

Si on rapporte ces deux courbes aux deux mêmes axes de coordonnées, et si on s'arrange de telle sorte que le premier maximum de chaque courbe soit situé sur une même ordonnée, la discussion montre qu'elles se rencontreront en un point de l'axe des abscisses, à gauche du maximum, qui correspond à l'apparition des premières molécules du réactif.

Il est inutile d'ajouter, car tous mes collègues qui ont fait des expériences de ce genre le savent, qu'il ne faut pas qu'il y ait eu, dans l'intervalle de deux expériences, un orage ou une crue quelconque. Même dans un moment ordinaire, dans un terrain crayeux où on admet généralement, et à tort d'après nous, une certaine régularité de circulation souterraine, il ne faut pas tarder pour refaire la deuxième expérience, sinon on s'expose à des résultats inexacts.

Ainsi, dans la région de l'Avre, le 11 juin dernier, dans un moment de calme, nous avons eu l'occasion de faire deux expériences simultanées sur le même bétoire, et à huit jours d'intervalle. Nous nous proposons d'étudier à nouveau les résultats obtenus avec différents réactifs, la fluorescéine et le sel marin.

Dans la première expérience, on jeta 2^{ks},500 de matière colorante dans le bétoire du Haut-Chevrier. L'expérience a été conduite comme nous venons de le dire : la fluorescéine était dosée par comparaison avec de l'eau contenant des doses connues de matière colorante.

Au bout de huit jours, l'expérience fut recommencée au même endroit, mais avec 2^{kg},500 de fluorescéine, additionnée de 30 kilogrammes de sel marin (le tout dissous dans 100 litres d'eau). Pour terminer, on jetait 50 kilogrammes de sel en vrac dans le bétoire.

Dans notre pensée, si le sel marin éprouvait un retard dans le sol, la fluorescéine qui lui était mélangée devait suivre le sel et éprouver les mêmes difficultés. Nous étions conduit à admettre ce raisonnement grâce à des expériences de laboratoire sur lesquelles nous ne pouvons insister dans une courte note.

Les résultats de ces deux expériences sont consignés dans le tableau II ci-dessous. On y constate :

II. — Résultats de deux expériences consécutives faites dans la région de l'Avre, au bétoire du Haut-Chevrier, à 200 heures d'intervalle.

SOURCES ATEINTES.	PREMIÈRE EXPÉRIENCE.			DEUXIÈME EXPÉRIENCE.		
	Apparition de la fluorescéine	Maximum de coloration apparue.	Degré de coloration maxima constatée.	Apparition de la fluorescéine	Maximum de coloration apparue.	Degré de coloration maxima constatée.
			milliardèmes			milliardèmes
Graviers	Après 66 h.	Après 78 h	8	0	Après 0 h.	0
Foisy	— 64 h.	— 72 h.	72	Après 94 h.	— 93 h.	42
Rivière	— 64 h.	— 72 h.	240	— 87 h.	— 95 h.	48
Trou d'eau	— 68 h.	— 78 h	90	— 99 h.	— 403 h.	7
—	»	(1 ^{er} maximum) Après 142 h.	8	»	(1 ^{er} maximum) Après 125 h.	40
Launay	— 72 h.	(2 ^e maximum) Après 78 h.	180	— 99 h.	(2 ^e maximum) Après 107 h.	46
—	»	(1 ^{er} maximum) Après 114 h.	7	»	(1 ^{er} maximum) Après 125 h.	48
Trois-Mulets	— 72 h.	(2 ^e maximum) Après 78 h.	180	— 99 h.	(2 ^e maximum) Après 107 h.	30
—	»	(1 ^{er} maximum) Après 144 h.	7	»	(1 ^{er} maximum) Après 125 h.	48
		(2 ^e maximum)				

Nota. — Dans chaque expérience, les temps sont comptés à partir du moment où la fluorescéine a été versée dans le bétoire. La distance du bétoire était de 8^m,6.

1^o Que, mélangée au sel marin, la fluorescéine a une vitesse moindre que lorsqu'elle est introduite seule;

2^o Que la coloration des eaux de sources a fortement diminué dans la deuxième expérience;

3° Que, pour trois sources, on obtient deux maxima de coloration, mais, tandis que dans la première expérience le premier maximum est de beaucoup le plus coloré, dans la seconde expérience, il y a peu de différence entre l'intensité des deux maxima.

A priori, un examen superficiel pourrait attribuer au sel marin la cause des différences observées dans la dernière expérience; mais si par un troisième essai, fait avec la fluorescéine seule, on veut s'assurer que le régime hydrologique souterrain s'est maintenu à peu près constant pendant la durée des deux expériences, on constate que ce dernier est changé et qu'alors aucune conclusion de ce genre ne peut être formulée. En effet, tandis que le 11 juin on constatait une communication très nette entre le bétoire du Haut-Chevrier et les sources de la ville de Paris, au point que les sources furent colorées à l'œil nu, le 1^{er} juillet la même expérience donna des résultats négatifs.

Par cet exemple, on voit combien il est utile de prendre de nombreuses précautions avant de tirer des conclusions. J'ignore si, dans les expériences rapportées par MM. Fournier et Magnin, ces divers contrôles ont été faits; en tout cas, dans mes expériences, je ne me suis pas entouré de toutes ces garanties pour pouvoir donner des conclusions quelconques sur les différences de vitesse constatées entre la fluorescéine et le sel marin.

Un dernier point que nous ignorons encore est relatif à la répartition des réactifs dans les courants souterrains.

Lors de notre expérience exécutée dans l'aqueduc du Lunain et rapportée plus haut, nous avons versé une première fois une solution de fluorescéine à 4 %, une seconde fois un mélange de sel marin en solution concentrée (50 %) et de fluorescéine.

A chaque poste, on prélevait de l'eau au fond et à la surface du courant. On a trouvé qu'avec la fluorescéine seule, la partie supérieure du courant était environ deux fois plus colorée que la partie inférieure.

Avec le mélange de sel et de fluorescéine, il n'y avait aucune différence de coloration. Il y a tout lieu de penser que l'accès du fond de l'aqueduc a été facilité grâce à la forte densité de cette dernière solution.

En opérant avec des vitesses bien moindres que dans un aqueduc, où le courant est généralement très fort, nous avons obtenu avec des solutions concentrées de sel marin additionnées de fluorescéine des eaux du fond nettement plus colorées que les eaux de la surface.

On peut s'imaginer qu'à un certain moment, le fond et la surface du courant peuvent se trouver séparés par une cloison à peu près étanche, formant ainsi deux canaux superposés diversement colorés suivant le réactif ou le mélange de réactifs employé.

On peut encore supposer que pour diverses raisons la vitesse de l'eau dans ces deux canaux superposés, aboutissant à une même source, sera différente. On constatera alors plusieurs colorations aux émergences. Si la première de ces colorations échappe, on n'aura plus que la vitesse donnée par la deuxième coloration, d'où résultat erroné.

En un mot, avant de pouvoir conclure que le sel marin et la fluorescéine donnent des vitesses différentes, il faut examiner tous les facteurs qui peuvent rendre non comparables les résultats trouvés.

Tout le monde connaît, par exemple, les difficultés qu'éprouvent les eaux de deux rivières à se mélanger avant quelques kilomètres en aval de leur confluent. De tels phénomènes doivent exister également dans le sous-sol.

En résumé, nous sommes d'avis qu'il faut, avant de conclure que le sel et la fluorescéine ont des vitesses différentes, qu'on puisse démontrer que les conditions d'hydrologie souterraine sont restées identiques.

Il faut, en outre, se souvenir qu'en ajoutant aux eaux une grande quantité de sel on change leur concentration; ce qui leur permet, grâce à leur densité, d'atteindre des parties plus profondes des courants souterrains.

Enfin, souvenons-nous bien qu'actuellement nous employons des réactifs dont nous ignorons la répartition dans les courants très irréguliers du sous-sol; aussi nos conclusions, à cet égard, doivent-elles être prudentes.

M. *Van den Broeck* fait connaître que, lors d'un récent voyage à Paris, il a eu l'occasion de discuter avec MM. *Marboutin* et *Martel* la question de la vitesse des eaux souterraines et celle des expériences à la fluorescéine.

Il a ainsi pu, avec l'aide de M. *Marboutin*, convaincre M. *Martel*, qui s'est rendu à leur manière de voir, qui est aussi celle si clairement exposée, récemment, par M. *Rabozée*, établissant que pour faire une étude sérieuse, il faut s'adresser à d'autres éléments percepteurs que nos organes de vision, qui ne permettent nullement d'apprécier les débuts de l'arrivée de la fluorescéine et donnent une idée très fautive de sa vitesse de translation, qui n'est autre que celle de l'eau. Ceci étant reconnu, il s'ensuit que du même coup la question des vitesses de l'eau,

de la fluorescéine et des autres substances utilisées dans les expériences s'éclaire complètement et fait reconnaître que la plupart des observateurs ont versé dans les erreurs les plus graves en parlant de *retards* là où il n'y a que défaut de perception.

M. le *Secrétaire général* donne lecture de la nouvelle note ci-après, que vient de lui envoyer M. *Fournier* en réponse aux objections faites au travail qu'il a présenté à l'Académie des Sciences en collaboration avec M. *Magnin*.

Note sur la vitesse des eaux souterraines,

par E. FOURNIER et A. MAGNIN.

Il ressort très nettement des objections qui ont été faites à notre communication sur la vitesse des eaux souterraines, que la plupart de nos contradicteurs ont interprété d'une manière erronée les principes d'hydraulique auxquels nous avons fait appel. Il est absolument nécessaire de relever cette interprétation, qui consisterait à nous prêter sur cette question une opinion diamétralement opposée à celle que nous avons voulu mettre en lumière; il importe donc de préciser encore une fois les termes, et d'une façon beaucoup plus rigoureuse que nous n'avons pu le faire dans une note sommaire à l'Académie.

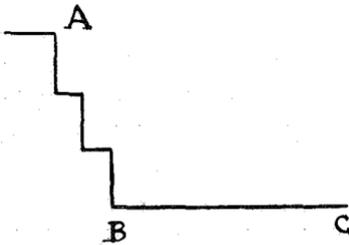


FIG. 1.

Nous avons voulu démontrer que si, dans un parcours souterrain composé de deux parties, l'une *AB*, sensiblement verticale, l'autre *BC*, sensiblement horizontale, le régime d'écoulement en conduite libre est remplacé par le régime en conduite chargée, si faible que puisse être la charge, la vitesse augmente brusquement. Le fait est aussi facile à

vérifier expérimentalement que par des considérations mécaniques. Si, pour faire cette démonstration, nous avons cru devoir faire appel aux formules de Prony et de Darcy, ce n'était pas (comme on a voulu nous le faire dire par une interprétation résolument erronée) pour affirmer que, dans les portions dilatées, une masse d'eau comprise entre deux plans consécutifs se propageait avec une vitesse plus grande, ce qui est évidemment absurde, mais pour montrer que ces portions dilatées, au lieu d'occasionner une perte de charge plus grande, en occasionnaient au contraire une moindre, et que cette diminution de

perte de charge avait pour effet d'assurer, dans l'écoulement général du réseau, une vitesse moyenne plus considérable que celle qui existe lorsque le réseau fonctionne en conduite libre et où les réservoirs intercalés correspondent à des sections où la vitesse a des tendances à s'annuler (1).

Il est évident aussi que les formules de Prony et de Darcy, qui sont d'ailleurs empiriques, ne sont applicables qu'à des conduites à diamètre constant; aussi n'avons-nous jamais eu l'idée de les appliquer à l'ensemble du réseau : nous n'y avons fait appel que pour montrer ce qui se passait en un point donné du réseau, point pour lequel la section élémentaire peut être comparée, entre deux plans consécutifs suffisamment rapprochés, à une section régulière mécaniquement équivalente.

Le fait que la perte de charge diminue quand le diamètre augmente est rigoureusement démontré, et ce n'est pas sans étonnement que nous le voyons discuter au nom des principes élémentaires de l'hydrologie. La ligne de charge est d'autant plus voisine de l'horizontale que le diamètre est plus grand.

De même, quand nous avons voulu faire ressortir par un schéma la différence existant entre le régime des calcaires à stratifications peu épaisses et celui des calcaires percés de gouffres verticaux profonds, nous n'avons pas eu l'idée, comme on a voulu nous le faire dire, de nier que la projection des divers éléments du réseau en gradins ne fût précisément égale à l'horizontale unique, atteinte presque immédiatement par les eaux dans les calcaires jurassiques. Ce que nous avons voulu faire ressortir, c'est que, dans le cas d'une descente

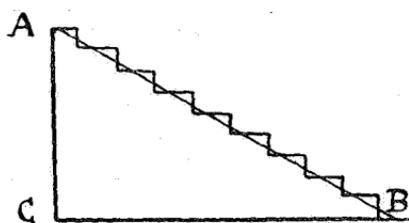


FIG. 2.

verticale brusque de l'eau « jusqu'à un niveau peu supérieur à celui de la résurgence », la force vive de l'eau se trouve brusquement amortie et qu'au régime de chute sensiblement verticale de la première partie du réseau se trouve substitué brusquement

un régime d'écoulement subhorizontal à vitesse très faible. Dans le cas de nombreux gradins successifs (voir fig. 2), l'amortissement de la force vive se trouve fractionné, l'appel d'eau causé par les cascades successives se produit en plusieurs points au lieu de se produire en un

(1) Nous préparons en ce moment une note détaillée dans laquelle nous donnerons à cette question tout le développement qu'elle comporte.

seul; enfin, les seuils qui séparent les gradins successifs ont des tendances à prendre une pente sensible, grâce à l'usure progressive par les eaux, tandis que dans le cas de la chute verticale unique, il se produit un creusement en marmite de géant au pied de la cascade, et toute la force vive de l'eau se trouve amortie par ce creusement. Il est d'ailleurs extrêmement facile de vérifier expérimentalement la réalité du fait avancé par nous.

Si l'on supposait que le nombre des seuils à franchir devint infini, on substituerait à leur succession un thalweg à pente uniforme AB et il devient surabondamment évident que l'écoulement suivant AB se fera plus rapidement qu'en suivant le trajet ACB .

Cette lettre, dont certains passages paraissent encore obscurs à la plupart des membres présents, sera soumise à l'examen de M. le capitaine *Rabozée*, qui la commentera s'il y a lieu.

M. le *Secrétaire général* donne lecture de la lettre suivante, qui lui a été adressée par M. *Marboutin* à propos du nom « fluoroscope ou fluorescope » donné à l'appareil pour vérifier la présence dans l'eau de la fluoescéine invisible à l'œil nu.

Fluoroscope ou Fluorescope.

Mon cher Monsieur Van den Broeck,

M. Trillat demande de remplacer le mot *fluoroscope* par celui de *fluorescope*, venant de fluoescéine.

Permettez-moi de vous donner les raisons qui m'ont fait choisir le mot *fluoroscope*.

Le phénomène observé au fluoroscope est dû à une propriété de la fluoescéine; c'est ce que John Herschel appelait la *diffusion épipolique* ($\epsilon\pi\iota\pi\omicron\lambda\eta$, surface). Le mot de *fluorescence* a prévalu; il provient de ce que certains cristaux de *fluorine* éclairés, dans la chambre obscure, par des rayons solaires, semblent diffuser en tous sens une lumière variant du violet au bleu verdâtre.

Le mot « fluorescence » est donc comparable au mot « phosphorescence ». Or, l'appareil qui permet d'observer la phosphorescence a été désigné sous le nom de *phosphoroscope* par Ed. Becquerel, et non pas sous le nom de *phosphorescope*.

Le spectre s'examine au *spectroscope* et non au *spectrescope*. N'y a-t-il pas là des raisons suffisantes pour conserver le mot *fluoroscope*, qui a une consonnance agréable et peut-être plus hellénique que celui qu'avait proposé M. Trillat?

Votre bien dévoué,

F. MARBOUTIN.

Note. — Fluor vient de *fluere*, couler; le vrai mot serait donc Fluerescope, en adoptant un mélange gréco-latin qui me paraît peu admissible.

M. *Van den Broeck* annonce que dans une lettre de M. *Ad. Kemna*, celui-ci croit le mot *fluoroscope* préoccupé pour désigner un appareil du physicien Becquerel; cet appareil n'a rien de commun avec les tubes de MM. Trillat et Marboutin (1).

L'Assemblée, unanimement, se prononce en faveur de l'adoption, dans les impressions de notre *Bulletin*, de l'orthographe *fluorescope*, qui est d'ailleurs celle proposée par l'inventeur de l'instrument.

M. le *Secrétaire général* porte ensuite à la connaissance de l'Assemblée la note suivante, qu'il a reçue de M. *Marboutin*.

SUR L'OBSERVATION

DU

TROUBLE DANS LES EAUX DE SOURCES

PAR

FÉLIX MARBOUTIN,

Ingénieur des Arts et Manufactures,

Chef de la Mission hydrologique du Val-d'Orléans.

Nous pratiquons l'examen de la limpidité des eaux au moyen d'un dispositif très simple, qui peut être mis entre les mains de tous.

Trois tubes en cristal blanc, provenant d'une même coulée et présentant la même coloration sur la tranche, sont obturés à une extrémité au moyen d'un bouchon de caoutchouc *noirci* à la plombagine.

(1) M. F. Marboutin, auquel cette objection a été communiquée, a envoyé des extraits de l'ouvrage de Becquerel démontrant que, contrairement à ce que croyait M. Kemna, l'appareil a été dénommé *phosphroscope*. L'argument de la préoccupation n'est donc pas valable.

Ces tubes ont respectivement 0^m,50, 0^m,60 et 0^m,90 de longueur et 15 à 18 millimètres de diamètre.

On remplit les tubes avec de l'eau à examiner et l'observateur regarde verticalement le fond du tube en cherchant à apercevoir le fond noir.

Les observations indiqueront l'état de l'eau d'après l'échelle suivante :

VISIBILITÉ DU BOUCHON.			ASPECT DE L'EAU.	
Tube de 0 ^m ,90.	Tube de 0 ^m ,60.	Tube de 0 ^m ,30.	Dénomination.	Numéro d'ordre.
Très net.	Très net.	Très net.	Eau claire et limpide.	0
Net.	Id.	Id.	Eau claire.	1
Ombré.	Id.	Id.	Eau très légèrement louche.	2
Invisible.	Id.	Id.	Eau légèrement louche.	3
Id.	Net.	Id.	Louche.	4
Id.	Ombré.	Id.	Très louche ou légèrement louche.	5
Id.	Invisible.	Net.	Trouble.	6
Id.	Id.	Ombré.	Très trouble.	7
Id.	Id.	Invisible.	Extrêmement trouble.	8

Cette échelle arbitraire nous a permis, dans bien des cas, de nous rendre compte de la manière dont l'intensité du trouble se comportait par rapport à d'autres phénomènes.

M. *Van den Broeck* présente ensuite l'appareil pratique que M. *Rahir* et lui ont imaginé pour mesurer le degré de transparence des eaux. Il a fait parvenir la rédaction suivante de sa communication :

E. VAN DEN BROECK et E. RAHIR. — Exhibition d'un tholomètre, nouvel appareil pratique destiné à mesurer le degré de transparence des eaux.

En l'absence de son collègue, M. *Edm. Rahir*, empêché, avec lequel il compte présenter pour les *Mémoires* une description détaillée, accompagnée de figures, de l'instrument inédit qu'il se propose de montrer

à l'Assemblée, M. *Van den Broeck* exprime le regret d'être privé du concours de son dévoué collaborateur. L'état de sa santé lui eût même fait préférer que M. Rahir eût pu se charger à sa place de cette présentation.

Il s'agit d'un dispositif basé sur le principe du tube, bien connu, dit de Samuelson, mais plus pratique, perfectionné et franchement portable. L'appareil, construit, d'après les plans des auteurs, par la maison *Schmidt-Haensch*, de Berlin (représentée à Bruxelles par M. *R. Drosten*, qui aura le monopole de sa vente avec garantie des auteurs), est principalement destiné à fournir la mesure très précise du degré de transparence et de pureté matérielle des eaux.

Comme il s'agit, en somme, de mesurer le trouble de l'eau, les auteurs de l'appareil proposent de baptiser celui-ci du nom de THOLOMÈTRE (du grec *tholos*, trouble, et *metron*, mesure).

Cet instrument consiste essentiellement en un tube de verre d'une homogénéité et d'une limpidité aussi parfaites que possible; il est rigoureusement calibré, d'une longueur d'un peu plus de 1 mètre et d'un diamètre de 3.7 centimètres extérieur.

Le tube est gradué en demi-centimètres, dans sa partie utilisée, soit sur une longueur de 1 mètre.

A l'intérieur du tube, suspendu par un fil *ad hoc*, fixé latéralement et passant, tout en haut du cylindre de verre, sur une petite poulie en relation avec un contrepoids extérieur, se trouve ainsi équilibré — pouvant glisser et se maintenir aisément à toute hauteur dans le tube — un manchon en verre supportant un appareil de visée, évidé dans ses parties périphériques de manière à permettre le facile déplacement de l'eau étudiée dans le tube, quand on rapproche ou qu'on éloigne, à l'aide du fil de suspension, le manchon interne et la mire qu'il supporte.

Cette mire est constituée par un trèfle métallique émaillé à trois feuilles lancéolées et de coloration respectivement blanche, noire et grise.

Un dispositif approprié permet, dans la région du sommet du tube, qui s'utilise en station verticale et s'observe face à la lumière, de faire plonger, dans l'eau à étudier, un cylindre viseur obturé à la base par une rondelle de verre, cylindre au-dessus duquel vient se placer l'œil de l'observateur, dont le regard plonge dans le tube à la recherche des limites de visibilité ou, pour mieux dire, des profondeurs de disparition totale de chacune des feuilles du trèfle.

La description détaillée des diverses parties et organes de l'appareil sera fournie par MM. Van den Broeck et Rahir dans le mémoire en

préparation. Il suffira d'ajouter à ce qui précède que le degré de transparence d'une eau donnée peut être précisé par l'un ou l'autre ou la combinaison de deux ou même de trois chiffres représentant, à un demi-centimètre près, les distances auxquelles s'éteignent successivement la feuille grise, puis la feuille noire et enfin, parfois aussi, dans des eaux très troubles, la feuille blanche du trèfle émaillé servant de visée.

D'autres éléments complémentaires de l'appareil de visée sont à l'étude, notamment le ruban de platine, de 1 millimètre de large, qui, dans certains appareils américains, sert également de base d'appréciation pour le degré de transparence des eaux. Il se peut que, dans sa forme définitive, qui n'est pas encore fixée, le tholomètre de MM. Van den Broeck et Rahir comporte divers éléments de visée, autres que le trèfle tricolore auquel, après des recherches prolongées, les auteurs de l'appareil se sont actuellement arrêtés.

Il est intéressant de constater que, grâce à l'excellence des produits employés et notamment par suite de la parfaite limpidité du verre constituant le tube gradué, il se fait que l'appareil réalise en même temps un *fluorescope très sensible*, qui semble pouvoir lutter avantageusement avec le dispositif Trillat-Marboutin.

Ce point de vue réclame une phase d'expérimentation supplémentaire, qui, peut-être, pourrait du même coup conduire à obtenir également une appréciation précise du degré, sinon de dichroïsme, du moins de coloration des eaux teintées de fluorescéine.

Pour observer, il faut utiliser autant que possible un endroit suffisamment découvert, ou non planté, surtout d'arbres, et recevant une quantité suffisante de lumière diffuse. Il faut éviter l'ombre intense, de même que les rayons solaires, mais assurément une précision plus grande encore ne peut manquer d'être obtenue en laboratoire éclairé par une lumière vive et d'intensité constante, pouvant constituer un étalon fixe. Cependant les expériences qui ont été faites récemment à l'aide du tube exhibé en séance ont montré que, soit des observateurs ayant des vues très différentes, soit des intensités diverses d'éclairage ne passant pas à des limites extrêmes, n'ont guère d'effets sensibles sur la lecture des chiffres indiquant le degré de transparence des eaux étudiées.

Le poids du tholomètre complètement monté et prêt pour l'observation ne dépasse pas 1 400 grammes, ce qui le rend réellement pratique et portatif, surtout quand on le compare au lourd et encombrant dispositif Samuelson, appareil strictement fixe et de laboratoire, exigeant le concours d'un aide pour l'obtention de ses résultats, dont la précision

est certainement atteinte par le nouveau dispositif de MM. Van den Broeck et Rahir.

Cet appareil fait l'objet de quelques objections présentées par certains membres, notamment au sujet de la couleur à donner au petit dispositif utilisé comme base de perception et à propos de l'équation personnelle constituée par l'œil de l'examineur.

M. *Van den Broeck*, qui a tenu compte de chacune d'elles, les rencontre successivement et fait connaître les raisons sur lesquelles M. *Rahir* et lui se sont appuyés en cette circonstance. Les expériences faites permettent, comme il a été dit plus haut, de considérer comme très accessoire l'équation personnelle et les qualités visuelles de l'observateur, ainsi que l'influence variable de l'éclairage extérieur.

A l'air libre, on doit évidemment éviter aussi bien le soleil qu'une ombre très accentuée. Il faut placer l'appareil verticalement, face à la lumière diffuse émanant d'un espace libre suffisamment développé, et dans ces conditions, on peut constater que si l'on est à même d'éviter l'action directe des rayons solaires aussi bien qu'une certaine obscurité en région d'ombre, les lectures successives, faites par des observateurs différents, ayant des vues très diverses, et réalisées avec des intensités d'éclairage différentes, donneront lieu à une *très remarquable concordance de résultats* dans l'obtention des mesures, chiffrés en demi-centimètres sur le tube de l'appareil.

Pour ce qui concerne les couleurs adoptées par MM. Rahir et Van den Broeck pour le trèfle émaillé servant de visée (noir, blanc et gris, respectivement pour chaque feuille du trèfle), c'est après de multiples essais avec des couleurs et nuances diverses qu'elles ont été adoptées, et il est à remarquer que ce sont des teintes fixes, faciles à obtenir partout, rigoureusement identiques à elles-mêmes, et d'entre toutes, ce sont celles qui ont donné les résultats les plus avantageux. La disparition dans l'eau trouble affecte successivement le gris (très rapidement devenu invisible à faible distance), puis le noir et enfin le blanc, qui reste très persistant, même au travers des eaux fort troubles.

Ce qui est intéressant à rappeler, c'est que le tholomètre peut en même temps servir de fluorescope très sensible, à peu près équivalent, à ce point de vue, au dispositif Trillat-Marboutin.

La description détaillée de l'appareil sera fournie, avec figures à l'appui, pour les *Mémoires*, aussitôt qu'après un complément d'expériences et d'essais nouveaux la constitution définitive de certains détails de l'instrument pourra être établie et les instructions données au constructeur.

Le prix de l'instrument sera alors établi dans des conditions d'autant plus favorables que les auteurs, désireux avant tout de rendre service à la Science, ont décidé de faire abandon de tous leurs droits en ce qui concerne la vente des appareils.

L'Assemblée est unanime à féliciter les inventeurs de cet intéressant instrument, qui paraît appelé à rendre de très sérieux services dans l'intéressant problème de l'appréciation méthodique et de la comparaison du degré de transparence.

BIBLIOGRAPHIA GEOLOGICA

AVANCEMENT DE L'OEUVRE ET REFERENDUM

AU SUJET DU MODE DE PUBLICATION

PAR

M. MOURLON

M. Mourlon prie ses collègues de la Société belge de Géologie de vouloir bien agréer l'hommage d'un exemplaire de chacun des derniers tomes parus de la *Bibliographia geologica*, comprenant :

1° Pour la série A (travaux antérieurs à 1896), le tome V, paru en 1902, ainsi que les tomes VI et VII de 1903;

2° Pour la série B (ou de la bibliographie courante), le tome V de 1902, en attendant le tome VI de 1903, qui est à l'impression.

Depuis la publication, dans notre tome XVI, 1902, de sa note intitulée : *Quelques mots au sujet de la présentation de nouveaux tomes de la Bibliographia geologica et du projet de M. Kilian sur la création d'une agence de bibliographie géologique*, la Société s'est occupée de la question bibliographique. C'est ce qui engage M. Mourlon à solliciter de ses collègues la reproduction dans notre *Bulletin* de la préface ci-après du dernier tome qui vient de paraître :

« Depuis l'apparition du tome VI de la série A, qui a précédé immédiatement le présent tome de la même série, j'ai été amené à publier dans les *Annales de la Société géologique de Belgique* (t. XXX, Bibl. 1903) une note qui intéresse tout spécialement notre publication et qui est intitulée : *Referendum bibliographique, précédé de l'exposé des principaux résultats scientifiques et économiques du Service géologique de Belgique*. Elle résulte d'un échange de vues, au sujet du mode de publication de

notre *Répertoire universel des sciences géologiques*, qui a eu lieu l'an dernier, à la séance du 17 juin de la Société belge de Géologie.

» Les développements donnés à cet échange de vues dans le tome XVI (1902) qui vient seulement de paraître, aboutissent à réclamer la faculté de souscrire, non pas seulement aux volumes de la *Bibliographia geologica*, mais à des parties spéciales de celle-ci, à délivrer sous la forme de fiches imprimées.

» Il est certain que ce serait le mode le plus pratique si l'on pouvait espérer, tout en conservant les souscripteurs aux volumes, en obtenir pour les fiches spéciales un nombre suffisant pour justifier les sacrifices importants que réclamerait ce nouveau mode de publication.

» C'est ce qui m'a engagé à rédiger le *Referendum* en question, afin qu'on pût s'assurer si l'indifférence qui, naguère encore, semblait être le principal obstacle au développement de l'œuvre bibliographique entreprise, s'est transformée au point de laisser espérer un certain nombre d'adhérents aux fiches spéciales.

» Pour ce qui est du prix auquel pourrait être livrée la fiche imprimée, il ne m'a été possible de l'annoncer autrement que comme ne devant pas dépasser *cing centimes*. Toutefois, il est à supposer que lorsque l'on pourra être fixé sur le prix de revient et sur les moyens pratiques de réaliser ce nouveau mode de publication par fiches, il sera possible d'établir un *tarif différentiel* suivant le nombre de fiches souscrites.

» On ne peut cependant s'empêcher de faire remarquer combien il serait regrettable, sous prétexte de réaliser un progrès, de compromettre la bonne marche, si pas l'existence même, de l'œuvre bibliographique si laborieusement échafaudée.

» En attendant, nous pourrions toujours, le cas échéant, fournir les fiches qui nous seraient réclamées, en faisant recopier celles, imprimées ou manuscrites, de notre *Répertoire*, comme je l'annonçais déjà dans la préface du tome V de la série B.

» Et sans rien vouloir préjuger des résultats de notre *Referendum*, il ne sera peut-être pas inutile de reproduire ci-après les considérations qui le terminent :

» Je crois devoir insister auprès de ceux de nos collègues qui apprécient la grande utilité de pouvoir bénéficier de la publication d'un *Répertoire universel des sciences géologiques* et d'assurer son avenir, pour qu'ils agissent, à leur tour, auprès des Instituts géologiques avec lesquels ils sont le plus directement en relation, à l'effet de les faire s'inscrire, s'ils ne le sont déjà, parmi les souscripteurs de la *Bibliographia geologica*.

» Ils contribueront ainsi, quelles que soient les destinées que nous réserve l'avenir, à ne plus laisser subsister le moindre doute quant à la bonne marche et à la continuité de l'œuvre.

» Celle-ci, favorisée surtout par nos souscripteurs à l'étranger, et encouragée en haut lieu, comme je suis heureux de pouvoir constater que c'est encore le cas de la part du chef actuel de notre Département, M. le Ministre Francotte, semble avoir triomphé maintenant de l'indifférence, voire même parfois de l'hostilité inséparable, semble-t-il, de toute tentative de progrès, pour ne plus donner prise qu'à des critiques amicales, comme les appelle l'auteur de celles qui ont provoqué le présent *Referendum*. »

La lecture de la communication précédente suggère à M. *Van den Broeck* quelques réflexions dont il a fait parvenir la rédaction suivante :

LE REFERENDUM

SUR LE

MODE DE PUBLICATION

de la *Bibliographia geologica*

NOTE CRITIQUE

PAR

E. VAN DEN BROECK

Lorsque, à la séance du 17 juin 1902, j'ai présenté à l'assemblée certaines critiques au sujet du mode de publication actuel, exclusivement en volumes, de la *Bibliographia geologica*, éditée par les soins du Service géologique de Belgique, j'avais conscience de faire œuvre utile en montrant combien il est fâcheux que la grande majorité des travailleurs se trouve absolument empêchée, vu l'élévation des frais d'abonnement aux trois volumes dont l'apparition périodique annuelle est annoncée comme devant être la règle, de profiter des précieux avantages de cette œuvre si utile.

Tous ceux qui ont essayé, comme moi et bien d'autres, de se servir *pratiquement* des volumes, ont dû reconnaître, cela n'est plus discutable, que ce système est matériellement inapplicable, surtout d'une façon courante. Si l'on ne veut pas fâcheusement se priver des brillants avantages de l'œuvre éditée sous la direction de notre distingué confrère M. Mourlon, et exécutée avec tant de conscience et de talent

technique par son adjoint M. G. Simoens, il faut donc se résigner à faire découper les indications du volume, judicieusement imprimées à cet effet sur le recto des pages seulement, et les faire coller sur fiches rigides pour les classer méthodiquement, — ce qui n'est pas une mince besogne, — à les trier ensuite soigneusement et enfin à en séparer les éléments directement utilisables suivant la spécialité et la nature, variables, des recherches et des travaux de chacun.

J'ai montré que la série des volumes de la série A ou *rétrospective*, ainsi transformée en fiches, coûtera à l'abonné, après un certain temps, la somme d'environ *deux mille francs* et qu'annuellement chaque volume de la série B ou *courante* donnera lieu, transformé en fiches, à une dépense supplémentaire de *trente francs*, doublée naturellement lorsqu'il paraîtra deux volumes par an de cette série (1).

A raison de trois volumes annuels paraissant pour l'ensemble de l'œuvre et représentant chacun *huit francs* d'acquisition, ou d'abonnement, et *trente francs* d'appropriation, cela constitue une dépense annuelle de 38×3 , soit de **CENT QUATORZE FRANCS** pour l'abonné désireux d'utiliser rationnellement et pratiquement les volumes de la *Bibliographia geologica*.

Or, si l'on songe à la spécialisation actuelle, et sans cesse croissante, des recherches et des études, et aux limites relativement étroites du domaine scientifique exploré par la plupart des travailleurs, on conviendra sans peine que de pareilles dépenses, qui sont, bien entendu, *un véritable devoir* pour les institutions : Musées, Bibliothèques et Sociétés scientifiques, ne sont plus conciliables, non-seulement avec les ressources pécuniaires, relativement restreintes, de la grande majorité des travailleurs isolés, mais encore avec la proportion de documents qu'ils sont à même d'*utiliser* parmi cette quantité de titres bibliographiques des séries rétrospectives et courantes, qu'ils auront annuellement à faire transformer en fiches, s'ils veulent en faire quelque usage pratique et sérieux.

Comme je l'annonçais, ils y renonceront, cesseront leur dispendieux abonnement aux volumes, et l'œuvre se verra ainsi, en peu d'années, privée d'une partie de ses chaudes et déjà nombreuses adhésions individuelles du début.

Pour remédier à ces inconvénients, j'avais proposé que, à l'instar de ce qui se fait au *Concilium bibliographicum* de Zurich, on se décidât à

(1) A raison d'un seul volume par an de la série B, contenant seulement 3 000 titres, il est *impossible* de fournir l'ensemble de la bibliographie géologique annuelle courante. Cela n'est pas contestable.

publier, mais parallèlement aux volumes, conservés en vue des institutions scientifiques, — abonnés obligés à l'ensemble de l'œuvre, — des FICHES IMPRIMÉES ISOLÉES, pouvant donner lieu à des abonnements partiels de toute espèce.

Rappelons ce que je disais à ce sujet, le 17 juin, au chapitre de mon étude dans lequel j'examinais « les moyens à employer pour faire répondre aux desiderata de M. Kilian l'œuvre belge de la *Bibliographia geologica universalis*.

Après avoir montré que le poids et l'aggravation annuelle des charges qu'impose, aux abonnés à titre personnel et individuel, l'acquisition de la double série de volumes de l'œuvre, devaient fatalement tendre à rendre de plus en plus difficile le recrutement de nouveaux adhérents et aussi le maintien des abonnements individuels acquis pendant les premières années du fonctionnement, j'ajoutais :

Après une phase transitoire qui paraît s'annoncer déjà, phase appelée à se caractériser par le développement du système hybride des *fiches dites recopiées*, il faudra bien ou abandonner la partie, ou adopter franchement le système des *fiches imprimées*.

Or, est-il possible, tout en maintenant les bases d'organisation actuelles et même, s'il le faut, la publication en volumes, de s'assurer pratiquement, dès aujourd'hui, les avantages précieux du système des fiches imprimées? Absolument oui. Il suffit simplement, sur les cinq cents volumes dont se compose l'édition de chaque tome, d'en faire *découper d'office*, dès leur apparition, un certain nombre (chiffre à examiner : 100, 200 ou 300) et de ranger en boîtes ou en tiroirs à casiers *ad hoc*, les petites et minces découpures ainsi formées, qui, bien entendu, resteraient *encore non collées* sur fiches rigides et réduites donc, par rognage intensif et découpeure du livre, à l'état de simples petites étiquettes sur papier mince. Un volume ainsi découpé prend *infinitement moins de place* que le livre initial, et ceci répond donc péremptoirement au reproche d'*engorgement* que faisait M. Mourlon au système des fiches imprimées. Un MINIMUM justifié de ces documents, variable suivant les besoins croissants de la demande, *serait collé chaque année sur fiches rigides* et servirait à satisfaire aux demandes courantes. Tout cela assure, il faut le remarquer, un minimum de dépenses et de nécessités d'emplacement.

Plus tard, lorsque le nombre des abonnés et acheteurs aux multiples séries de fiches augmentera et que l'institution fonctionnera en pleine voie de succès et de clientèle étendue, comme celle de Zurich, alors successivement on collerait sur fiches rigides *un plus grand nombre de spécimens de titres* pris dans les stocks des volumes découpés; ensuite le nombre de ces volumes à découper augmenterait lui-même insensiblement jusqu'au

moment où l'on se trouvera amené, avec l'accroissement des ressources, à adopter franchement et complètement la publication faite *exclusivement sous forme de fiches*.

Il est à remarquer que cette très simple transformation, facilitée par l'excellente idée que M. Mourlon a eue, dès le début, de ne faire imprimer les pages du volume qu'au recto, et ensuite d'employer du papier très mince pour un certain nombre de volumes, pourra s'appliquer *progressivement* à tout le stock jusqu'ici publié.

Il va de soi que la réorganisation et la mise au point des services de collaborateurs, d'auxiliaires et d'employés doivent forcément suivre cette transformation graduelle et qu'enfin il devra être largement porté à la connaissance des intéressés dans toutes les parties du monde où sont cultivées les sciences géologiques, qu'on pourra à l'avenir trouver, à Bruxelles, à l'office de la *Bibliographia geologica*, ainsi transformée et rendue réellement pratique, les mêmes avantages que ceux que les zoologistes et les paléontologues trouvent dans le service des fiches imprimées qui leur est fait par le *Concilium* de Zurich.

Plus loin, dans ma réplique à M. Simoens, je disais encore :

Quoi qu'il en soit, l'intéressant souscripteur à titre personnel, n'ayant, dans l'organisation actuelle de l'œuvre bruxelloise, pas d'autre alternative que l'abonnement dispendieux aux volumes, s'écartera de plus en plus de ceux-ci, si le remède indiqué par M. Van den Broeck n'est pas promptement appliqué. Telle est la pierre angulaire de tout l'édifice de la critique ici exposée. Basée sur des principes rationnels et excellents, élaborée avec méthode et précision, l'œuvre actuelle de la Bibliographie géologique contient en elle-même un germe fatal, qu'il faut extirper au plus tôt. Tant que la Bibliographie ne sera accessible qu'en volumes et que ses précieux éléments constitutifs ne seront pas distribuables largement et à bon marché, sous forme de fiches spécialement choisies et requises d'après les besoins réels du souscripteur à titre personnel, c'est-à-dire du spécialiste, du travailleur isolé, et tant que celui-ci enfin, faute de cet avantage capital, sera astreint à des dépenses sans cesse accumulées, sans grand profit direct pour lui, on ne peut être rassuré sur le sort final de la Bibliographie géologique. Elle marchera en effet, à coup sûr, dans la voie d'une rapide diminution dans le revenu de ses abonnements à titre personnel et le but précieux d'être avant tout utile *aux travailleurs isolés* restera non atteint. Cette situation justifie largement l'exposé critique de M. Van den Broeck.

Enfin, je terminais mon étude comme suit :

On ne peut que regretter, d'accord avec M. Simoens, le patronage moral donné par une haute et éminente institution, telle que la *Royal*

Society, au Comité spécial de bibliographie fondé sous ses auspices et qui a si mal compris les intérêts de la Science en faisant table rase des précieux enseignements et du fruit de l'expérience de tant de spécialistes du monde entier, unis pour proclamer les incomparables avantages de tout système de publication qui conduit directement (comme le système du *Concilium*) ou indirectement (comme celui de la *Bibliographie géologique bruxelloise*) à l'utilisation de la *fiche libre*. Un temps viendra, qui n'est pas éloigné peut-être, où la *Royal Society* de Londres, mieux avisée et instruite par l'expérience malheureuse de son Comité spécial bibliographique, regrettera amèrement d'avoir été indirectement cause d'un véritable recul dans le progrès de la science bibliographique et du retard qu'éprouveront toutes les sciences en général à posséder le précieux outil d'une bibliographie rationnelle et vraiment pratique.

On est heureux toutefois de songer que, grâce à l'œuvre bruxelloise de la *Bibliographie géologique*, les géologues tout au moins n'auront pas à souffrir de cette situation, si, bien entendu, notre Institut bruxellois veut bien entrer résolument dans la voie des *modifications d'ordre matériel* qu'a préconisée M. Van den Broeck et dont l'absolue nécessité constitue la justification de ses amicales critiques.

Après l'exposé de celles-ci, le moyen terme proposé par M. Van den Broeck pour la modification de l'œuvre bruxelloise, consiste en une sorte d'évolution des conditions d'édition actuelles de la *Bibliographia geologica*, dont *une partie des volumes* serait transformée en fiches, au fur et à mesure des besoins et demandes de l'abonnement aux fiches imprimées ainsi obtenues. Ce moyen terme paraît accepté en principe par M. Simoens comme un essai pouvant être utilement tenté, et il est même tellement admis par M. Simoens que ce dernier, comme suite à la proposition de M. Van den Broeck, va plus loin encore dans cette voie, tendant à transformer directement le contenu des volumes bruxellois en fiches. On a vu, en effet, que M. Simoens (p. 425) soumet à la discussion une transformation plus radicale encore, consistant, « au lieu d'imprimer les » titres en feuilles sur le papier qui ordinairement sert à l'impression, à » les imprimer directement sur du papier à fiches non découpé ». L'auteur fournit, page 426, l'aspect d'une page de volume, ainsi comprise, et il va sans dire que ce projet mérite l'examen le plus bienveillant. Le directeur de l'œuvre, M. Mourlon, pensera certainement de même. C'est tout ce que demandait M. Van den Broeck, qui comprend parfaitement qu'on ne peut révolutionner — surtout sans capitaux à l'appui, ou sans majoration corrélative de subvention — une œuvre aussi délicate et aussi compliquée que celle de la *Bibliographia geologica*.

En résumé, j'invitais, après l'exposé de mes amicales critiques, la direction de la *Bibliographia geologica* à entrer dans la voie d'un

REFERENDUM, destiné à prendre l'avis des travailleurs et qui, tout en laissant intact, pour le moment, le principe de la publication des titres réunis en volumes, demanderait l'avis des intéressés pour ce qui concerne leurs intentions éventuelles, si l'on se décidait à entrer dans la voie de la publication et tout au moins de l'abonnement partiel à des séries de fiches imprimées, soit extraites par découpage des volumes et fournies collées sur cartons, soit directement imprimées sur fiches libres, comme M. Simoens lui-même en entrevoyait déjà la possibilité.

Ces prémisses étant posées, on peut comprendre avec quelle sincère satisfaction j'ai vu notre collègue M. Mourlon présenter à nos deux Sociétés géologiques un exposé intitulé, spécialement comme celui de Liège : REFERENDUM BIBLIOGRAPHIQUE (1).

J'ai toutefois le regret d'ajouter que ma satisfaction a été de courte durée, car ayant parcouru avec soin la brochure de douze pages qui constitue ce document, extrait des *Annales* de notre consœur liégeoise, et qui a été envoyé, en guise de *referendum* répondant à mes vœux du 17 juin 1902, à tous les géologues, paléontologues, etc., qu'il y avait lieu, dans le monde entier, de consulter sous la forme de Referendum, j'y ai vainement cherché ce que j'espérais et ce que je comptais y trouver.

Les douze pages de cette brochure, intitulée : *Referendum bibliographique*, sont, en effet, malgré le sous-titre de *Referendum* attribué aux quatre dernières pages et à l'exception de *six lignes* constituant réellement le *Referendum* annoncé, uniquement et strictement consacrées à un exposé, fort intéressant d'ailleurs, des résultats scientifiques et économiques du Service géologique belge. Et ce sont ces *six lignes*, perdues vers la fin de ce dernier exposé, qui forment tout le REFERENDUM sur lequel paraît vouloir compter M. Mourlon, pour décider les travailleurs à s'inscrire pour des abonnements partiels aux fiches libres imprimées pouvant éventuellement être éditées par le Service belge.

Ces six lignes sont précédées du texte introductif ci-après, montrant bien que la Direction du Service géologique belge se fait de grandes illusions sur la portée qu'elle pense que les destinataires et lecteurs de sa brochure attacheront à un appel formulé dans ces conditions.

M. Mourlon dit, après avoir, il est vrai, rappelé les critiques dont je me suis fait l'organe à la séance du 16 juin dernier :

(1) REFERENDUM BIBLIOGRAPHIQUE, précédé de l'Exposé des principaux résultats scientifiques et économiques du Service géologique de Belgique, par M. MOURLON. Directeur du Service géologique. — (*Annales de la Société géologique de Belgique*, t. XXX, BIBLIOGRAPHIE.)

Nous sommes tout disposés à étudier les mesures à prendre pour réaliser les modifications énoncées par M. Van den Broeck, mais il semble prudent, avant de faire des propositions pour être autorisé à entrer dans cette voie, de se rendre compte si la réforme réclamée répond à un besoin réel, et si le nombre de souscripteurs justifierait, le cas échéant, les sacrifices qu'elle doit entraîner.

A cet effet, je ne crois pouvoir mieux faire que de saisir l'occasion qui s'offre au Service, de réclamer de nos collègues géologues en tous pays une consultation par le présent Referendum, à l'effet d'être fixé, ne fût-ce qu'approximativement, sur le point en litige.

Voici maintenant, dans toute sa simplicité, le texte du *Referendum* lui-même, qui vient immédiatement après :

Le prix de la fiche imprimée ne devant pas dépasser cinq centimes, nous prions donc ceux de nos collègues qui en auraient l'usage, de vouloir bien, avant la date du Congrès de Vienne, en août prochain, nous renseigner au secrétariat du Service, rue Latérale, 2, à Bruxelles, le nombre et la nature des fiches auxquelles ils désirent souscrire.

Ceci dit sans plus, car les trois paragraphes suivants, qui clôturent le texte de la Note, se bornent à réclamer, avec raison d'ailleurs, le concours des Institutions scientifiques, des Musées, Sociétés et Bibliothèques, qui sont à même, sans difficulté, de continuer et d'assurer leur indispensable concours à l'œuvre, sous forme de souscription globale aux *volumes* des deux séries A et B.

Il semble bien difficile d'admettre que les six lignes qui précèdent puissent constituer, dans la pensée de l'honorable Directeur du Service, le texte du *Referendum* réclamé par moi et dont les réponses, suivant lui, doivent lui permettre « de se rendre compte si la réforme réclamée répond à un besoin réel et si le nombre des souscripteurs justifierait, le cas échéant, les sacrifices qu'elle doit entraîner ».

Il semble plus difficile encore de considérer cette phrase incidente de six lignes, perdue dans une brochure ayant un tout autre but, comme une réelle et efficace « consultation » pouvant attirer l'attention « des collègues géologues de tous pays » et, enfin, d'admettre que sur un énoncé aussi vague, aussi peu encourageant, — qui se borne à déclarer que le prix de la fiche isolée ne dépassera pas *cinq centimes*, — les travailleurs dont le concours est réclamé se décideront à faire connaître d'avance « le nombre et la valeur des fiches auxquelles ils désirent souscrire ».

Si par des cartes d'accusé de réception et de remerciements et par des *retours postaux* dus à des erreurs d'adresse ou causés par des décès,

et erronément dirigés au Secrétariat de notre Société, en lieu et place des bureaux du Service, je n'avais eu sous les yeux la preuve matérielle que le document signalé ci-dessus constitue bien le texte du *Referendum* tel que l'entend l'honorable Directeur du Service, je me serais refusé à admettre pareille supposition.

Bien entendu, les explications complémentaires dont il vient de nous être donné lecture, au nom de M. Mourlon, et qui reproduisent une phrase extraite de la préface du dernier volume paru de la *Bibliographia geologica*, n'ont point fait partie du *Referendum* lancé dans le monde scientifique, alors que ladite phrase eût dû paraître *spécialement soulignée* dans le texte, non pas d'une brochure dont un alinéa presque incident constitue, en réalité, le *Referendum*, mais d'un appel spécial et exclusivement consacré à cet important objet.

Cette phrase est la suivante :

« Pour ce qui est du prix auquel pourrait être livrée la fiche imprimée, il ne m'a pas été possible de l'annoncer autrement que comme ne devant pas dépasser *cinq centimes*. Toutefois, il est à supposer que lorsque l'on pourra être fixé sur le prix de revient et sur les moyens pratiques de réaliser ce nouveau mode de publication par fiches, il sera possible d'établir un *tarif différentiel* suivant le nombre de fiches souscrites. »

LE TARIF DIFFÉRENTIEL, voilà la clef du succès d'un tel *Referendum* et aussi de la *possibilité matérielle d'exécution de l'entreprise*. Voilà ce qui aurait dû constituer l'élément principal des considérations soulevées par le *Referendum*, et sans cet élément essentiel de vitalité, on peut dire d'avance que, tel qu'il a été formulé, celui-ci est *mort-né*, condamné d'avance et N'ABOUTIRA ABSOLUMENT A RIEN.

Je m'explique :

Prenons le cas le plus favorable : celui où la lecture de la brochure de M. Mourlon aura attiré l'attention du lecteur sur les avantages éventuels d'un abonnement à des fiches imprimées en série limitée et déterminée d'avance, soit comme nombre, soit comme sujet d'étude et de recherches.

Ce lecteur sera, soit un modeste spécialiste, confiné dans un étroit domaine scientifique, soit un travailleur, professeur ou autre, ayant à embrasser et à explorer des horizons scientifiques étendus et variés réclamés soit par les besoins de son enseignement, soit par ceux de ses propres travaux.

Dans le premier cas, le lecteur se dira : Évidemment, ce serait folie que de prendre un coûteux abonnement aux volumes des deux séries A

et B, ou même de l'une d'elles, car sur 3 000 fiches que contient un volume, il en est à peine 100 (mettons même 200 ou 300) qui peuvent spécialement m'intéresser. « *Cent fiches utiles pour mes travaux, payées à raison de cinq centimes, c'est cinq francs; 2 ou 300 fiches, c'est à la rigueur 10 ou 15 francs; le tout pouvant respectivement se réduire à 4, 8 ou 12 francs, si le Service parvient à assurer le prix de la fiche à quatre centimes.* »

» La dépense n'est pas forte; l'utilité des fiches est évidente : sous-
CRIVONS. »

Et cette catégorie de travailleurs fournira certainement un certain nombre de minimales souscriptions, soit annuelles, soit à forfait, pour une ou pour quelques centaines de fiches consacrées à un sujet déterminé.

Voilà qui est fort bien, semble-t-il; mais sont-ce des souscriptions de cette catégorie qui permettront de réaliser *les fortes recettes* nécessaires pour pouvoir assurer la publication et l'abonnement, sous forme de fiches libres imprimées? Assurément non! Il faut s'adresser pour cela aux travailleurs de l'autre catégorie, à ceux qui pourront utilement réclamer pour leurs recherches, pour l'étude de leurs collections, pour l'élaboration de leurs travaux étendus et variés, le tiers, le quart, le cinquième, si l'on veut, descendons même jusqu'au dixième des 9 000 fiches représentant les trois volumes annuels annoncés. Mais cela correspond à 6 000, 2 250, 1 800 et 900 fiches. Or, à cinq centimes, cela ferait une dépense annuelle respectivement de 300, de 122.50, de 90 et enfin de 45 francs.

Comme l'abonnement aux volumes, à raison de trois volumes par an, transformés, par découpage et collage sur cartons, en fiches, soit 9 000 fiches, revient, on le sait, à 114 francs au particulier (1), il en résulte qu'à ce prix élevé de *cinq centimes la fiche*, le travailleur pouvant utiliser au moins le *quart* des fiches d'un volume donné, serait constitué en perte — bien loin d'être en bénéfice — s'il s'abonnait aux fiches plutôt qu'aux volumes, et les nombreux lecteurs du *Referendum* de M. Mourlon qui se trouvent dans ce cas, qui est celui d'un *grand nombre de travailleurs*, ne se donneront même pas la peine de

(1) L'abonnement coûte 8 francs par volume; il n'est pas possible d'obtenir les cartons ou fiches à moins de fr. 2.50 le mille. Les relieurs ou spécialistes réclament en moyenne fr. 7.50 le mille pour le découpage et le collage des titres, et les particuliers ne peuvent espérer obtenir les conditions *exceptionnelles* accordées au Service, qui a pu traiter pour ce poste à raison de 4 francs le mille.

A de telles conditions, la transformation des trois volumes annuels représenterait, encore, tous frais compris, fr. 82.50 au lieu de 114.

fournir une réponse à une question posée dans de telles conditions, exposant un objectif si défavorable à leurs intérêts. En effet, ils paieraient *beaucoup plus cher* pour n'obtenir qu'une *faible partie* du matériel bibliographique publié.

En admettant un abaissement du prix des fiches à *quatre centimes*, les dépenses annuelles s'élèveraient encore respectivement à 240, 90, 72 et 36 francs. Il faudrait donc ne pas avoir à utiliser plus du quart de la production annuelle (3 volumes à 3 000 fiches) pour trouver quelque avantage à l'abonnement aux fiches. En réclamer le quart (2 250 fiches), c'est s'astreindre, même à quatre centimes pièce, à payer presque autant (90 fr.) que pour l'acquisition et la transformation en fiches (114 fr.) des *neuf mille titres* englobés par les trois volumes annuels.

Il résulte de ceci que si les prix de cinq et quatre centimes sont absolument *justifiés* pour le barème à appliquer aux abonnés à quelques centaines de fiches (3 ou 400 au plus), il n'est PAS ADMISSIBLE OU RÉALISABLE, pratiquement, de demander plus de *trois* et peut-être même de *deux centimes et demi* dès que la demande s'élève pour atteindre et dépasser un millier de fiches. Le *tarif différentiel* s'impose donc inéluctablement et au premier chef, et c'est cela qu'il EÛT FALLU DIRE NETTEMENT dans le *Referendum* lancé en consultation dans le monde scientifique.

C'était le seul moyen aussi de s'assurer, dès maintenant, de l'appui et de la souscription des gros bataillons de la clientèle des travailleurs à horizons étendus et variés, ayant besoin de références bibliographiques nombreuses sur de multiples sujets.

Mais, répondra M. Mourlon, le Service ne peut, sans imprudence, s'engager dès maintenant à établir, avant de savoir dans quelle mesure il sera secondé par les souscripteurs, un tarif différentiel, impliquant tout d'abord un matériel et des conditions d'impression, une extension des frais généraux, du personnel et d'emmagasinement, qui le feraient marcher droit à la faillite avec les rentrées et subsides restreints dont il dispose.

D'accord; mais rien n'est plus aisé que d'éviter de tels aléas, tout en lançant dans le public scientifique un *Referendum* efficace, engageant et ayant de sérieuses chances d'aboutir. Qu'on me permette de citer le précédent qui a reçu l'appui moral de la Société belge de Géologie, pour ce qui concerne l'amélioration d'accessibilité du grand public scientifique à l'œuvre de la *Paleontologia universalis*.

Dans cette œuvre, il s'agit également d'une publication onéreuse de

40 francs par an, ne pouvant aboutir qu'après de longues années d'édition et d'abonnement — ruineuses pour le modeste travailleur — à la réunion de matériaux pouvant devenir pratiquement utilisables pour un groupe déterminé de fossiles.

Lorsque j'ai pris l'initiative de faire discuter à la Société belge de Géologie (1) les perfectionnements qu'il me paraissait possible d'apporter au projet primitif des fiches illustrées, je n'ai pas tardé, ainsi que mes collègues ayant pris part à la discussion, à obtenir la vive satisfaction de voir adopter par le Comité international la majeure partie, pour ne pas dire la totalité, des améliorations proposées par nous. Mais il y avait encore mieux à faire pour assurer le caractère utilitaire de l'œuvre et sa diffusion dans le monde scientifique.

C'est ce qui a motivé de ma part, environ un an après, la proposition ci-dessous, que je prends la liberté de reproduire ici intégralement, parce qu'elle trouve merveilleusement son application dans le cas actuel des fiches de la Bibliographie géologique. Ma note d'avril 1903 était intitulée : *Paleontologia universalis : Quelques considérations au sujet des conditions d'abonnement*, et sa première partie disait ceci :

M. Van den Broeck exprime tout d'abord sa satisfaction de voir que les améliorations proposées par la Société belge de Géologie, de Paléontologie et d'Hydrologie dans la disposition des fiches ont été, généralement toutes, adoptées par le Comité organisateur.

Il rappelle que l'œuvre a pour but de publier chaque année 80 espèces en 160 fiches, au prix de 40 francs l'abonnement.

Ce prix est assez élevé, du moins comme charge annuelle pour les abonnés à titre personnel et, à cet effet, il a cru pouvoir présenter quelques observations à M. Oehlert. Il est persuadé que pour obtenir un grand nombre de souscriptions, il faut organiser des abonnements *par séries*, bien que rien n'empêche évidemment plusieurs personnes de se concerter pour répartir entre elles un abonnement global.

Les abonnements partiels seraient, bien entendu, servis et liquidés sans aucune périodicité régulière de temps, c'est-à-dire qu'ils n'auraient nullement le caractère des envois et versements *annuels* de l'abonnement global; ces abonnements coûteraient 25 francs (au lieu de 20) ou même fr. 12.50 (au lieu de 10) respectivement pour des lots de 40 et 20 espèces,

(1) Question mise à l'ordre du jour : Discussion relative à l'œuvre internationale de *Paleontologia universalis*. Examen des fiches d'essai de M. Oehlert et des desiderata de M. Kilian. Exposé préliminaire par M. E. Van den Broeck et *discussion*. — *Bull. de la Soc. belge de Géol., de Paléontol. et d'Hydrol.*, t. XVI, 1902. Procès-verbaux des séances, pp. 64-67 (séance du 18 février 1902).

formés chacun de 80 et 40 fiches. Ils seraient à base soit stratigraphique, soit zoologique; c'est-à-dire qu'il faudrait autoriser les demandes de séries de fiches se rapportant, par exemple, à tout l'ensemble ou à un groupe déterminé de la faune ou de la flore de tel ou tel terrain, en même temps qu'on accepterait des abonnements ayant pour but de réunir, par exemple, les Poissons ou les Mollusques ou les Foraminifères de tel ou tel groupe de terrains, aussi bien que de l'ensemble des formations sédimentaires.

La légère majoration de prix sus-indiquée, et qui sera occasionnée par la complication d'écritures et de travail du bureau d'expédition, ainsi que par la majoration de frais de multiples ports partiels (1), pourrait éventuellement être réduite par l'engagement que prendraient les acquéreurs de s'inscrire d'avance pour des séries appelées à prendre ultérieurement une certaine importance. (Engagement d'acquisition à période indéterminée, mais s'étendant à 100, 200 ou 500 fiches totalisées.)

Telle qu'elle est actuellement proposée, la publication est franchement coûteuse pour le particulier et pour le modeste travailleur, par le fait même qu'elle englobe dans son essence tout l'ensemble, si étendu et si complexe, de la Paléontologie. Les travailleurs spécialistes, qui sont légion, désireront très généralement ne s'abonner que pour *un groupe déterminé* et toujours relativement limité, basé sur l'un ou l'autre des deux éléments précités.

D'aucune façon, les neuf dixièmes d'entre eux ne pourraient devenir des clients pour l'ensemble de l'œuvre, et les tenir à l'écart par la nécessité d'abonnements annuels globaux et complets, c'est perdre de gaieté de cœur une source importante de rentrées et diminuer en même temps la portée utilitaire de l'œuvre.

Il n'y aura guère que les Musées, Laboratoires, Instituts, Académies, Bibliothèques et un certain nombre de Sociétés savantes, continue M. Van den Broeck, qui s'engageront, ce qu'ils auront même le devoir de faire, à prendre des abonnements annuels, réguliers et complets. Ce n'est pas l'existence parallèle ou accessoire d'un type d'abonnement partiel, à l'usage des travailleurs spécialistes, qui les fera s'abstenir de la possession, nécessaire dans leurs archives, de l'œuvre COMPLÈTE de la *Paleontologia universalis*. On pourrait même refuser aux institutions de l'espèce la faculté des abonnements partiels, essentiellement destinés à favoriser les travailleurs isolés, les spécialistes.

A défaut de ces souscriptions spéciales, l'ensemble des souscriptions globales probables suffira-t-il pour assurer la vitalité et le bon fonctionnement de l'œuvre? C'est possible; mais le contraire n'aurait rien qui

(1) Les envois ne se feraient que par groupes de 10 ou 20 espèces (20 ou 40 fiches), à moins de conventions spéciales aux frais de l'abonné.

pût étonner. Dès lors, n'est-il pas préférable d'organiser, dès le début, les deux types d'abonnement, d'autant plus que certaines mesures pratiques et efficaces pourraient encore être prises pour éviter tout mécompte? Le système du double type d'abonnement dès l'origine fournirait, par les indications tirées du nombre des demandes d'abonnement ainsi comprises, des données sur les nécessités variées du tirage, qui ne peut être le même pour tous les groupes de fiches (1). Savoir approximativement d'avance les quantités proportionnelles des chiffres de tirage est un avantage précieux et évitera des frais de remise en train, de retraitage et de réédition, inévitables si l'on se décidait, après coup, à étendre aux demandes partielles et spécialisées l'abonnement d'abord réservé à l'ensemble de l'œuvre. Quant aux *mesures pratiques* permettant d'éviter des mécomptes, elles consisteraient, d'après les vues de M. Van den Broeck, à admettre, à côté de l'abonnement global et annuel à l'œuvre entière, des abonnements partiels qui seraient *conditionnels*, c'est-à-dire qui ne deviendraient définitifs et exécutoires, par le Bureau directeur ou exécutif, qu'à la condition d'avoir pu réunir AU PRÉALABLE le *minimum reconnu nécessaire* d'abonnements fermes globaux et à versements annuels, indispensables pour assurer la marche régulière de la publication.

L'Assemblée, après une courte discussion, admet ces vues de M. Van den Broeck comme favorables à la réalisation de l'œuvre et pense qu'il serait utile qu'elles fussent transmises, simplement à titre d'information, mais avec l'approbation de l'Assemblée, au Comité international de la *Paleontologia universalis*.

Or, cette proposition, prise en considération par M. OEhlert et dont l'opportunité est admise par lui, va être soumise par ses soins et sans doute par ceux du Comité — qui vraisemblablement s'y ralliera, telle-ment elle est rationnelle et justifiée — aux délibérations du Congrès géologique international de Vienne, auquel je regrette que des circonstances indépendantes de ma volonté et notamment le soin de ma santé ne me permettent pas d'assister pour y défendre personnellement ma thèse.

Déjà il paraît entendu, dans l'esprit de M. OEhlert tout au moins, que les *mesures pratiques* que je propose pour favoriser à la fois l'œuvre

(1) Le tirage à des chiffres différentiels *s'impose*. Il y aura, par exemple, dix ou vingt fois plus d'amateurs pour les fiches des Mollusques que pour celles des Vertébrés supérieurs ou celles concernant les Plantes, etc. Dans le tirage des feuilles de la Carte géologique de Belgique, on a été amené à faire de même : il y a des régions très demandées, d'autres ne provoquant que très peu de demandes, et il a été tenu compte des *probabilités* de l'espèce dans le chiffre du tirage des différentes feuilles de la Carte.

et les souscripteurs, sont parfaitement acceptables, c'est-à-dire que les abonnements PARTIELS que je propose seraient CONDITIONNELS, et ne deviendraient définitifs et réalisables, par le Bureau directeur ou exécutif, qu'à la condition pour celui-ci d'avoir pu réunir AU PRÉALABLE le minimum reconnu nécessaire d'abonnements fermes, globaux et à versements annuels, indispensables pour assurer la marche régulière de la publication.

Tel est précisément le moyen pratique que je sou mets également à la direction de la *Bibliographia geologica* pour lui permettre, sans courir aucun risque, de s'assurer très largement du concours de nombreux et précieux abonnés à des séries de fiches, qui ne seraient livrables, suivant les éléments d'un *tarif différentiel* très favorable, qu'à condition que les rentrées positives et annuelles amenées soit par l'abonnement aux deux volumes, soit par les engagements d'abonnement à forfait et à d'importantes séries annuelles ou bisannuelles de fiches, soient suffisantes pour garantir la bonne marche de l'œuvre.

S'il avait été dans mes attributions d'être appelé à formuler le *Referendum* que j'avais réclamé en faveur de l'OEuvre de la *Bibliographia geologica*, j'aurais établi l'exposé des points suivants comme *condition essentielle* de succès d'un tel appel :

1° Annoncer qu'à côté de l'abonnement actuel aux *volumes* de la *Bibliographia geologica*, paraissant à raison de deux à trois par an, il serait institué, en cas d'accueil favorable dans le monde des travailleurs et des spécialistes, des séries variées d'abonnements à des fiches libres imprimées, dont le prix serait établi d'après un *tarif différentiel*, avantageant *fortement* les demandes importantes ;

2° Signaler que les séries pourront être composées d'après des bases diverses et multiples au gré des abonnés ou souscripteurs. Il y aurait, par exemple, des séries stratigraphiques, paléontologiques, géographiques ou de géologie régionale, monographiques (en vue de groupes zoologiques ou régionaux), des séries pour les sciences appliquées, les phénomènes spéciaux, spécialités minéralogiques, pour la morphologie, la géodynamique interne ou externe, la lithologie, etc. ;

3° Bien préciser que de telles séries de fiches spéciales, sur des sujets donnés relatifs aux travaux, recherches ou collections de l'abonné, seraient servies par paquets de nombre fixe de fiches, réglé par les taxes postales les plus avantageuses aux envois et seraient liquidées, sans aucune périodicité régulière de temps, après l'envoi d'un nombre

de fiches à déterminer d'après l'engagement plus ou moins important du souscripteur.

4° Signaler qu'afin de faire jouir les forts souscripteurs des avantages du barème *minimum* et aussi de s'assurer d'adhésions *fermes* englobant des nombres importants de fiches, on pourrait admettre, semble-t-il, des engagements à *forfait* sans limite de temps : c'est-à-dire laisser le souscripteur s'engager, par exemple, pour 2 000, 4 000 ou 6 000 fiches, à répartir en deux, trois ou quatre exercices et les lui faire obtenir sans délai à des conditions très favorables.

5° Établir un tarif différentiel conçu dans le genre de celui que nous proposons ci-après.

*Souscription à une série de fiches conforme aux desiderata
de l'abonné et comportant :*

		PRIX :
De	1 à 300 fiches	5 centimes la fiche.
De	301 à 500 id.	4 id.
De	501 à 1 000 id.	3 id.
De	1 001 à 2 000 id.	2 1/2 id.
De	2 000 fiches et plus	2 id. (1)

6° On pourrait soulever la question de savoir si ces conditions favorables ne devraient pas impliquer *une limite de temps*, tandis que des engagements à *forfait*, sans limite de temps, donneraient lieu par exemple, pour chacune des catégories numériques ci-dessus, à une majoration d'un centime ou d'un demi-centime par fiche.

(1) Ce prix des fiches, tel qu'il est ici proposé, serait encore utilement réduit, car le *Concilium* de Zurich a établi un prix d'abonnement aux fiches bien plus avantageux encore. Si, pour moins de 100 fiches, on paie à Zurich 5 centimes pièce, avec un minimum d'achat de 50 centimes, il existe une diminution continue pour les demandes d'achat ou d'abonnement, progressant par 25, puis 50, puis par 100, par 250, par 500 fiches, et donnant lieu à des prix représentant, par exemple, 4 centimes pièce par 200 fiches, 3 centimes par 500 fiches, 2 1/2 centimes pièce pour des demandes de 750 à 1 000 fiches, 2 centimes par 1 500 à 2 000 fiches, 1 3/4 centime pièce pour des demandes de 2 000 à 2 500 fiches, 1 1/2 centime quand la demande s'élève de 2 500 à 3 000 fiches, avec un minimum de 1 1/3 centime quand la demande dépasse 3 000 fiches.

En regard de tels avantages, qui seuls permettent l'extension d'importants abonnements aux fiches, on comprend que le prix unique de *cinq centimes*, qui, pour 3 000 fiches, dans le projet éventuel de M. Mourlon, ferait revenir celles-ci à 150 francs, au lieu de 39 francs avec l'adoption du barème du *Concilium*, n'a rien de pratiquement applicable. Avec un abaissement à 4 et même à 3 centimes, le prix des 3 000 fiches serait encore de 120 et de 90 francs.

Je réclame pour cet exposé des bases d'un *referendum pratique* le bénéfice de l'*improvisation*, c'est-à-dire qu'une rédaction définitive, bien mûrie et justifiée le plus possible dans chacune de ses parties, pourrait peut-être avantageusement remplacer l'exposé sommaire qui précède.

Ce que j'ai voulu, c'est simplement exposer comment il faut entendre le *Referendum* que j'ai proposé dans la discussion du 17 juin 1902 et qui, s'il avait été formulé et lancé dans le monde scientifique dans l'ordre d'idées qui précède, aurait assurément eu un tout autre sort que celui auquel est FATALEMENT condamné celui, si peu explicite et si peu engageant, qu'a lancé M. Mourlon et qui, d'ailleurs, aux yeux de la plupart, restera perdu et ignoré au milieu d'un exposé concernant un objet tout différent.

Le *Referendum* que j'avais réclamé en février 1902 et qu'a pensé mettre sur pied le Directeur du service géologique et de la *Bibliographia geologica* n'est PAS RÉALISÉ.

Il appartient à M. Mourlon, qui sera doublement éclairé par l'exposé qui précède et par les résultats négatifs, *faciles à prévoir*, de l'envoi de sa brochure, de renouveler l'épreuve dans les conditions voulues. En ce faisant, il aura le triple avantage de rencontrer et d'obtenir le concours et les sympathies que ce projet implique, de rendre service à l'œuvre, glorieuse déjà, de la *Bibliographia geologica*, tout en assurant définitivement son avenir, et enfin de mériter la reconnaissance des multiples travailleurs et spécialistes du monde entier pour lesquels l'*abonnement aux volumes* de l'œuvre n'est pas accessible et restera d'usage pour ainsi dire matériellement impossible.

Encore quelques mots au sujet des couches rouges du bassin houiller de la Campine, par M. G. SIMOENS, membre de la Commission de la Carte géologique du Royaume.

A la séance du 16 juin dernier, j'ai déposé sur le bureau de la Société, après l'avoir lue, une communication intitulée : « A propos des roches rouges du bassin houiller de la Campine. » Cette note avait principalement pour but de rencontrer les arguments présentés par M. de Lapparent, qui tendaient indirectement à infirmer les idées exprimées par moi en 1902 et qui consistent, on s'en souvient, à considérer les roches rouges d'Eelen comme appartenant en partie au PERMIEN, ensuite à admettre dans le bassin campinois l'existence d'une stratification ininterrompue pendant la fin des temps primaires. M. de Lapparent disait, en effet, que les roches rouges appartenaient au

Houiller moyen; il concluait en outre à l'absence du Houiller supérieur en Belgique.

A la suite de cette lecture, M. X. Stainier a exprimé des idées dont il a fait parvenir la rédaction insérée dans le procès-verbal distribué aux membres de la Société. Tout en voyant avec plaisir notre sympathique confrère défendre avec moi des conclusions que j'ai développées à différentes reprises depuis plus d'un an, je lui demanderai néanmoins l'autorisation de relever certains arguments que, malgré toute l'autorité dont jouit, à bon droit, notre savant collègue, je ne puis consentir à admettre.

Dans ses remarquables « Études sur le bassin houiller du Nord de la Belgique », M. Stainier déclare qu'après avoir admis d'abord l'âge triasique des roches rouges, il croit « que l'âge triasique est bien peu probable et que ces roches sont tout au moins PERMIENNES, si pas du Houiller supérieur ». Dans la note qu'il vient de publier, il abandonne cette manière de voir en pensant que « vraisemblablement ces roches sont triasiques », et je ne me serais pas tant ému des avis exprimés par notre confrère s'il n'avait ajouté : « JE CROIS QU'IL NE PEUT PLUS ÊTRE QUESTION DU PERMIEN. »

« Voici, dit M. Stainier, sur quoi je me base. Si les renseignements qui m'ont été fournis sur ce sondage (Biesen Ven) sont exacts, le contact des deux roches se ferait en discordance de stratification, ce qui ne permettrait plus d'attribuer ces roches rouges au Houiller. »

A cela je répons :

1° En principe, si cette stratification discordante existe, elle n'autorise pas à croire que les roches rouges sont plutôt triasiques que houillères ou permienues. C'est un critérium qui, au point de vue de l'âge relatif des roches, n'a pas pour moi la valeur que lui attribue notre confrère, et j'exposerai à ce sujet mes idées dans un travail spécial.

2° En considérant cette stratification discordante comme un caractère permettant de rejeter l'âge houiller des roches rouges, ce ne serait pas une raison pour adopter l'âge triasique plutôt que l'âge PERMIEN;

3° M. Stainier se charge lui-même de détruire son argumentation. En tournant la page, on peut lire dans sa note ceci : « Les résultats des derniers sondages de la Campine m'engagent à abandonner le caractère de faille-limite étendue que j'avais donné à la limite séparative entre les roches rouges d'Eelen et le terrain houiller. Je persiste cependant à croire, malgré l'avis d'honorables contradicteurs, que cette limite séparative est une faille normale et non un joint de stratification discordante. » Mais si, dans la pensée de M. Stainier, la stratification discor-

dante n'est qu'une faille, il devient impossible de se servir de cette prétendue discordance comme argument pour rejeter soit l'âge houiller soit l'âge permien des roches rouges. M. Stainier dit aussi « qu'on ne peut guère se refuser à attribuer nos roches rouges au Trias, comme on l'a fait avec raison en Westphalie ».

Il eût été plus exact de dire qu'on ne peut se refuser à attribuer ces roches au Trias ou au PERMIEN, comme on l'a fait dans ce pays.

Après avoir comparé la Belgique à la Westphalie et conclu à l'abandon du Permien, notre confrère écrit : « En Westphalie, en effet, on a constaté la présence d'un manteau de roches triasiques et PERMIENNES recouvrant en discordance de stratification le bord Nord du bassin houiller. De plus, on voit, en Westphalie, le Trias et le PERMIEN se superposer en stratification débordante, de façon que le Trias masque souvent l'affleurement du ZECHSTEIN salifère. »

On voit par ces lignes que la comparaison entre les deux implique plutôt l'existence en Belgique du PERMIEN.

Nul ne saurait, dit M. Stainier, se refuser à admettre le bien fondé de l'opinion de M. M. Lohest concernant la nature du gisement salifère de Beeringen. « Avec raison, selon nous, dit-il, M. Lohest considère ce gisement comme une crevasse remplie de roches salifères PERMIENNES ou triasiques. »

Aussi je pense que, précisément pour les raisons que vient de nous fournir M. Stainier, il ne nous est pas possible de suivre notre confrère quand il nous dit « QU'IL NE PEUT PLUS ÊTRE QUESTION DU PERMIEN ».

M. Stainier rappelle qu'« en Westphalie, les gisements importants de sel ont été rencontrés dans les endroits où la surface du Houiller s'enfonçait sous des cuvettes plus épaisses de roches PERMIENNES et triasiques. Or, dit-il, au moins une semblable cuvette s'observe en Belgique : c'est celle à laquelle on a donné le nom de golfe d'Eelen. »

Ce qui précède non seulement ne paraît pas laisser croire QU'IL NE PEUT PLUS ÊTRE QUESTION DU PERMIEN, mais confirme au contraire ce que j'ai dit à ce sujet dans ma note du 22 avril 1902. On peut y lire, en effet, à la page 187 : « Si, au contraire, comme je le crois, le bassin de la Campine ne s'est pas plissé et si la chaîne hercynienne s'est écrasée contre le massif résistant du Brabant, protégeant ainsi le bassin du Nord, il faut naturellement y admettre, pendant toute l'époque permienne et triasique, une sédimentation ininterrompue; dès lors, la partie la plus profonde des roches d'Eelen doit être rattachée à l'époque permienne, et il devient difficile d'admettre la superposition directe du Trias sur le Houiller.

» La position géographique d'Eelen vient confirmer encore ma manière de voir. »

M. Stainier pense que les gisements de sel se trouvent localisés le long d'une ligne parallèle à la direction générale de la Meuse et passant vraisemblablement par les environs d'Eelen.

Je ne puis partager la manière de voir de notre savant collègue. Pour admettre cette ligne de gisements salifères parallèle à la Meuse, il faudrait reconnaître préalablement l'existence à Eelen d'un golfe étroit et parallèle au fleuve. Or, à différentes reprises, je me suis élevé contre cette idée et j'ai expliqué ces golfes par des failles verticales. C'est à cette conception que se rallie maintenant M. Stainier dans la note qu'il vient de publier; aussi je pense que notre confrère sera amené tôt ou tard à modifier sa conception du tracé des roches salifères, celles-ci perdant toute base avec l'abandon de la théorie des golfes profonds et étroits.

En effet, notre collègue rappelle ce que j'avais exposé en détail dans ma dernière note, c'est-à-dire la théorie des golfes étroits et profonds défendue par MM. Forir et Habets, et M. Stainier s'efforce de la réfuter. Mais notre confrère semble avoir perdu totalement de vue que je me suis chargé à différentes reprises de rencontrer cette opinion en invoquant, précisément comme il le fait aujourd'hui, la théorie des failles verticales, et cela pour la raison bien simple que les vues de notre confrère liégeois ne cadrent pas avec les idées que j'ai développées au sujet de la constitution du bassin de la Campine. J'y ai admis, en effet, l'existence de failles normales d'affaissement qui n'ont cessé de jouer pendant et après le dépôt du Houiller. Je ne pouvais donc pas admettre l'existence de golfes étroits et j'ai combattu cette idée en répondant à M. Habets à la séance du 16 décembre 1902. On peut lire dans le procès-verbal de cette séance, page 638 : « M. Simoens pense au contraire que ces golfes sont dus en grande partie à l'affaissement inégal du bassin, et les strates houillères, au lieu d'être sectionnées et balayées par des dépôts transgressifs, doivent au contraire présenter sous les roches rouges des allures ondulées ou affaissées EN RAPPORT AVEC L'ÉPAISSEUR DES COUCHES SUSJACENTES. »

On voit donc que mes théories, tout en rejetant l'idée des golfes étroits, restent cependant d'accord avec les faits observés en Allemagne et que M. Stainier rappelle en disant : « En Westphalie, les gisements importants de sel ont été rencontrés dans les endroits où LA SURFACE DU HOULLER S'ENFONÇAIT SOUS DES CUVETTES PLUS ÉPAISSES DE ROCHES PERMIENNES ET TRIASIQUES. »

Je continue, dans la même note, à rejeter l'idée des golfes étroits acceptés en Westphalie et en Belgique, et au procès-verbal on peut lire :

« M. G. Simoens pense, comme M. P. Habets, que l'allure ondulée que présentent les sédiments rouges n'autorise pas l'hypothèse d'une faille périphérique (c'est-à-dire parallèle au bord du bassin). Mais le rejet vers le Sud de cette ligne ondulée confirme au contraire l'existence probable des failles radiales d'affaissement suivant une direction sensiblement Nord-Sud, failles dont M. Simoens a reconnu depuis longtemps l'existence en Campine. »

Je suis revenu sur la question dans ma dernière note en disant : « Il peut y avoir des aires étroites *effondrées*, mais alors ces phénomènes *d'ordre dynamique* ne peuvent être comparés à des golfes », et j'insiste en soulignant les mots *effondrés* et phénomènes *d'ordre dynamique*.

Je suis heureux de voir notre savant confrère se joindre à moi pour repousser cette théorie des golfes étroits et persister « à croire que la théorie des érosions n'est pas fondée. Je préfère, dit M. Stainier, admettre que les prétendus chenaux, cuvettes ou golfes d'Eelen et de la vallée du Rhin ne sont que des massifs en damiers limités par des failles normales », et notre confrère termine en disant : « Comme nous avons déjà eu l'occasion de le signaler, la STRUCTURE EN DAMIERS que suppose notre théorie présente des exemples connus; il suffit, pour s'en convaincre, d'examiner les cartes et coupes des bassins houillers qui sont aux environs immédiats de la ville de Manchester. »

Je me permettrai, pour finir, de rappeler une des conclusions de mon travail présenté à la séance du 22 avril de l'année dernière (1). « Il existe dans le bassin du Nord de la Belgique, disais-je, de nombreuses cassures transversales; l'origine de ces cassures se reconnaît en partie dans le Brabant et l'on peut les suivre jusque dans le bassin campinois, où elles forment un véritable RÉSEAU DE FRACTURES assez semblables à celles qui traversent les bassins houillers du centre de l'Angleterre. Ces fractures doivent provoquer fatalement, au sein du bassin septentrional, des dénivellations considérables. » Aussi je pense que notre sympathique président voudra bien me permettre de revendiquer tout au moins une large part de ce qu'il appelle sa théorie. Ce qui appartient sans conteste à M. Stainier, c'est l'idée de la struc-

(1) G. SIMOENS, *Note préliminaire sur l'allure probable des couches houillères dans le Nord de la Belgique* (BULL. DE LA SOC. BELGE DE GÉOL., DE PALÉONTOL. ET D'HYDROL., t. XVI, année 1902, Proc.-Verb., pp. 182-189).

ture en damiers, mais je lui demanderai la permission de penser que cette expression n'est pas heureuse, le mot damier impliquant une série de lignes équidistantes et se coupant à angle droit, ce qui ne rend pas clairement l'idée que nous nous faisons habituellement des champs de fractures. Au contraire, l'expression RÉSEAU DE FRACTURES que j'ai employée dans mes travaux est un terme consacré depuis longtemps en Géologie et universellement adopté.

Je conclus :

1° La comparaison de la Belgique avec la Westphalie, loin de faire rejeter la présence probable du Permien, tend, tout au contraire, à confirmer l'existence de ce terme stratigraphique dans notre pays.

2° Tout ce que j'ai dit concernant les réseaux de fractures et les roches rouges de la Campine reste debout; il en résulte qu'il ne m'est pas possible d'admettre la localisation des roches salifères suivant une ligne parallèle à la Meuse, passant par Eelen, et dans une prochaine séance, je tracerai l'allure probable, en profondeur, des roches permienues et, partant, probablement salifères, toujours d'après la théorie que j'ai proposée et défendue depuis longtemps et qui consiste à considérer la Campine comme constituant le bord d'un bassin d'affaissement.

Relativement à la question du réseau de fractures admis par M. Simoens pour expliquer la disposition de notre bassin houiller, M. Rutot fait remarquer que cette disposition n'est pas particulière à la Campine. Les études qu'il a faites sur le bassin du Hainaut et sur l'allure du Crétacé lui ont permis d'y constater ce phénomène, visible d'ailleurs dans les carrières carbonifères de Tournai, où le calcaire reste horizontal.

Ce phénomène a aussi frappé un géologue français qui a écrit un premier travail sur ce sujet, en y adjoignant une coupe montrant ce mouvement de paquets restés sensiblement horizontaux et coupés par des fissures ou failles. Les recherches personnelles de M. Rutot sur l'allure du Crétacé du Hainaut lui font reconnaître la même disposition dans ces formations secondaires recouvrant le Houiller.

Ce phénomène commence à être étudié et se montrera sans doute plus général qu'on ne paraissait le croire jusqu'ici.

M. Simoens ajoute que ces phénomènes sont généralement admis par les géologues anglais et allemands. Or il serait bien extraordinaire de ne pas rencontrer dans la région intermédiaire entre l'Angleterre et l'Allemagne, c'est-à-dire en Belgique, des manifestations dynamiques analogues à celles que nous apprennent à connaître nos savants voisins.

Un massif absolument rigide, comme le horst du Brabant, ajoute M. Rutot, ne peut pas se plier : il se fracture, et alors des effondrements se produisent.

La séance est levée à 10 h. 50.

ANNEXE A LA SÉANCE DU 28 JUILLET 1903.

E.-A. MARTEL. — Sur l'application de la fluorescéine
à l'hydrologie souterraine.

« L'emploi de la fluorescéine pour la recherche des relations entre les pertes et les réapparitions de rivières (imaginé par Ten Brink en 1877 et de plus en plus généralisé) a donné lieu récemment à divers mémoires ou notes, dont certaines conclusions me paraissent tout au moins prématurées et établissent en tout cas que ce sujet est très insuffisamment élucidé. Comme je l'étudie moi-même assidûment depuis 1896, aussi bien à l'air libre que *sous terre, en examinant la marche des eaux intérieures* parmi les obstacles qu'elles rencontrent, je demanderai la permission de fixer un peu les idées, en résumant très sommairement ce qui paraît acquis actuellement sur la question :

» 1° La solution de fluorescéine, même très concentrée, se décolore *au soleil* en moins de vingt-quatre heures.

» 2° Au 20 000 000^e en plein jour, mais à l'ombre, elle ne commence à se décolorer qu'au bout d'une semaine au moins.

» 3° Dans l'obscurité complète, je conserve, depuis 1897, des échantillons de solutions absolument inaltérés.

» 4° La décoloration partielle par l'argile, reconnue par M. Trillat (*Comptes rendus*, 13 mars 1899), est moindre sous pression qu'à l'air libre, remarque importante, puisque j'ai montré que, dans les réservoirs des cavernes, l'eau peut atteindre plusieurs atmosphères de pression (*Comptes rendus*, 28 décembre 1896).

» 5° La fluorescéine, même dans une eau très chargée d'argile, *ne se décante pas*, contrairement à ce qui a été admis jusqu'ici; au jour sans soleil (voir 2°), *elle se décolore lentement, sans être entraînée par l'argile qui se dépose* au fond du vase d'essai.

» 6° La coloration n'est modifiée ni par le filtre en papier ni par la bougie du filtre Chamberland, système Pasteur.

» 7° La vitesse de propagation souterraine peut varier dans la proportion de 1 à 200 au moins; j'ai constaté 5^m,50 à l'heure à Padirac (mai 1903) et 1 050 mètres à l'heure à Bramabiau (septembre 1897), soit 152 mètres à 25 kilomètres par jour (1). Les causes de ralentissement dans l'écoulement des eaux souterraines sont les éboulements rocheux, amas de sable ou d'argile, rétrécissements, siphonnements ou conduites forcées, expansions en bassins; bref, toutes les diminutions de section, multiplications de frottement et stagnations.

» 8° L'accélération est produite par l'augmentation de la pente et surtout par celle du débit : vitesse de Bramabiau, 5^m,48 par minute, avec débit inférieur à 1 mètre cube par seconde, et 17^m,50 par minute avec 3 mètres cubes par seconde; vitesse du Rhin à Ragaz, 8 kilomètres par heure pour 200 mètres cubes par seconde et 4‰ de pente; vitesse de la Tamina à Ragaz, 3 kilomètres par heure, débit 9 mètres cubes par seconde et 50‰ de pente; le torrent coule moins vite que le fleuve (août 1900).

» 9° Les expériences de Ten Brink et Knop (1877) au Danube-Aach et de MM. Miquel et Dienert (*Rapports de la Commission de Montsouris sur les sources du bassin de la Seine, 1901-1903*) ont fourni des vitesses égales à celles de la fluorescéine, pour les dissolutions de sel et la levure de bière (et même parfois inférieures).

» 10° La *remise en marche* de colorations souterraines est bien l'œuvre des crues internes; mais, en raison de l'absence de décantation (§ 5° et 17°), on ne doit pas se prononcer encore sur la façon dont elle se réalise; je pense qu'elle provient d'une baisse qui, après le jet de la fluorescéine, arrête l'eau colorée de bassins de retenue, momentanément privés d'écoulement, puis remis en mouvement (voire même anastomosés) par une *chasse* de crue. Elle peut aussi être *fictive*, par subdivisions inégales du cours souterrain.

» 11° Les eaux troubles des torrents glaciaires et des crues diminuent, jusqu'à l'annulation complète, la coloration même très forte.

» 12° Mais l'expérimentateur peut remédier à cela par la décantation ou le filtrage des particules argileuses (§ 5° et 6°).

» 13° Il est exact que la propagation de la fluorescéine semble moins rapide que celle de l'eau qui la véhicule; en eau très calme, j'ai trouvé, à Padirac (22 mai 1903), une vitesse de 12 mètres par heure pour la

(1) Et ce ne sont pas là les extrêmes connus.

tête d'une coloration et de 4 mètres seulement pour la queue, soit un retard des deux tiers pour la fin de la couleur. En espaçant les jets de couleur, les derniers finissent toujours par rejoindre les premiers.

» Mais il pourrait bien y avoir là (le fait étant contraire aux conséquences physiques de la parfaite incorporation moléculaire de la fluorescéine dans l'eau, § 5° et 6°) une illusion, produite par une notion insuffisante des conditions matérielles de l'écoulement, et surtout des variations incessantes de vitesse causées par les obstacles rencontrés. Ici surtout la circonspection s'impose (1).

» 14° En tout cas, ce retard, s'il est réel, et surtout les risques de retenue dans l'argile (§ 4°) qui peuvent aboutir à la dilution et à l'invisibilité complètes, en cas de très long ou de très lent parcours, permettent de dire qu'un résultat négatif tiendra le plus souvent à la trop petite quantité de fluorescéine employée. Quel que soit l'inconvénient d'un excès de coloration, c'est le seul moyen de compenser les nombreux éléments d'insuccès des expériences. Et le précieux fluoscopescope de MM. Trillat et Marboutin doit être utilisé bien plus comme correctif de ces éléments que comme moyen d'épargner la substance ou d'en restreindre les effets (2).

» 15° Il faut jeter la fluorescéine, non pas lentement et par petites quantités à la fois, mais, au contraire, rapidement et abondamment, afin de commencer toute expérience avec le maximum possible de coloration.

» 16° L'absence de décantation se manifeste aussi sous terre : à Padirac, du 23 mai au 7 juin 1903, avec 750 grammes de fluorescéine, j'ai maintenu coloré, pendant quinze jours, un bassin de 5 000 à 6 000 mètres cubes, sans qu'aucune trace de couleur soit demeurée ensuite perceptible (à l'œil nu), même sous 5 mètres de profondeur; la

(1) Postérieurement à la date du 20 juillet ci-dessus, j'ai reconnu, selon l'idée de M. H. Schardt et après entente avec MM. Van den Broeck et Marboutin, que, conformément aux observations de ces trois expérimentateurs, le retard n'était qu'apparent, applicable seulement à la partie *visible à l'œil nu* de la coloration; si l'on étudie la marche de la couleur au fluoscopescope, on cesse de constater pour elle aucun retard et l'on est conduit à reconnaître que la *pointe extrême* de la fluorescéine (invisible à l'œil nu) se propage avec la même vitesse que l'eau qui la véhicule: l'illusion du soi-disant retard était une conséquence de la dilution extrême des molécules de couleur qui se trouvent le plus rapidement entraînées. La partie visible à l'œil nu de la fluorescéine ne donne donc pas la vitesse réelle des filets d'eau les plus rapides.

(2) En vertu de la note précédente, on doit ajouter qu'aucune expérience de *précision* ne saurait se passer du fluoscopescope. (Ces deux notes ont été ajoutées par l'auteur à son texte primitif, pour la reproduction au BULLETIN de sa Note à l'Académie.)

décoloration a été lente et progressive à partir du troisième jour.

» 17° La propagation de la couleur en eau très calme se fait en minces filaments vasculaires, à la surface ou entre deux eaux, mais *sans chute vers le fond* (§ 5° et 10°).

» 18° Toute expérience devrait être faite de préférence lors des crues et même dans les trois états d'eaux basses, moyennes et hautes, les différences de résultats devant être éminemment instructives. »

(20 juillet 1903.)

(Extr. du *Compte rendu de l'Acad. des Sciences de Paris*,
t. CXXXVII, 1903, pp. 225-227.)

BULLETIN BIBLIOGRAPHIQUE.

Guide-Annuaire de Madagascar et dépendances (1).

Le *Guide-Annuaire de Madagascar et dépendance*, publié par ordre du Gouvernement de la République française et gracieusement offert à notre Bibliothèque, est un manuel administratif contenant de nombreuses données utiles aux colons.

Il comprend aussi une description physique de la grande île et une carte géologique qui seule peut intéresser la Société. Cette carte est à échelle très réduite, car la superficie de Madagascar équivaut à celles de la France, de la Belgique et de la Hollande réunies. Elle nous montre la plus grande partie de ce vaste territoire occupé par des roches éruptives, coupées par des îlots de terrain archéen.

Le Triasique, le Jurassique et le Crétacique forment de longues bandes sur la côte occidentale. Les terrains tertiaires ne sont représentés que par un lambeau.

Les gisements aurifères ne sont pas rares, mais jusqu'à présent leur richesse n'est pas bien connue.

Rappelons en outre, ce que ne dit pas le *Guide-Annuaire*, que Madagascar, quoique située sur la côte d'Afrique, est, par sa faune et sa flore, une île essentiellement asiatique.

O. v. E.

(1) La couverture de cet ouvrage de 846 pages, petit in-8°, porte : *Guide annuel de Madagascar, à l'usage des colons, planteurs, commerçants, industriels, fonctionnaires et voyageurs*. Tananarive. Imprimerie officielle, 1903. Ouvrage accompagné d'héliogravures, de cartes et de plans.

B^{on} O. VAN ERTBORN. — Sondages houillers de la Campine.

Les *Annales des Mines de Belgique* publient la troisième série de coupes de sondages houillers de la Campine (n^{os} 35 à 53) (1).

Les deux premières séries, résumées par nous, ont paru dans les *Bulletins* de la Société (2).

Le même fascicule des *Annales des Mines* comprend un article de M. Renier, ingénieur des mines à Liège, sur les modes et procédés de sondage employés pour ces recherches et la liste des demandes en concessions de mines de houille à la date du 1^{er} août 1903. Ces faits ne rentrant pas dans le cadre des études poursuivies par la Société, nous nous contenterons de les signaler.

Nous n'ignorons pas que les procédés rapides de sondage rendent la détermination des échantillons des terrains meubles fort difficile, d'autant plus qu'en grandes profondeurs, les formations argileuses, telles que le Panisélien, l'Ypresien, le Landenien, le Heersien, se fondent en une seule masse, dans laquelle il est impossible d'établir des lignes de démarcation lorsque les preuves paléontologiques font défaut.

Les coupes 35 et 36, dressées par le Service géologique, rentrent complètement dans le cadre des probabilités, déduit de l'allure générale des diverses formations dans la région située immédiatement au Sud du nouveau bassin houiller.

Il n'en est pas de même du numéro 37, Norderwyck, où nous voyons figurés 202 mètres d'Asschien, 68 de Wemmélien, 138 de Ledien et 26.6 de Laekenien reposant directement sur le Crétacique. La puissance de ces dépôts serait donc de 434^m,6, alors qu'au château de Westerloo, situé à 8 kilomètres au Sud-Est, elle n'est que de 66^m,5. Le sondage houiller de Westerloo a démontré, en outre, que la base du Bruxellien se trouve séparée du toit du Crétacique par 160 mètres d'argile d'âge éocène inférieur. La coupe du puits artésien de Westerloo a été dressée par notre collègue et ami M. G. Velge avec un soin méticuleux, d'après des échantillons de premier choix. La présence de l'argile rupélienne

(1) *Ann.*, 1903, t. VIII, 3^e liv.

(2) *Bull. de la Soc. belge de Géol., de Paléontol. et d'Hydrol.*, 1903, t. XVII, p. 156. Annexe à la séance du 21 avril 1903. — *Ibid.* Procès-verbal de la séance du 16 juin 1903.

dans le sous-sol de Norderwyck ne peut faire l'ombre d'un doute. Il y a une quarantaine d'années environ, le baron de T'Serclaes, de Norderwyck, fit faire une tentative de sondage artésien, et nous nous rappelons fort bien avoir vu retirer en notre présence une *carotte* d'argile plastique contenant la *Cassidaria Nysti* (1). Le toit de l'Éocène, d'après la coupe en question, se trouverait à Norderwyck à la cote — 53, alors qu'à Westerloo, situé à 8 kilomètres au Sud-Est, il se trouve sans conteste à la cote — 108. Or, s'il est un fait bien établi, c'est qu'en Campine les morts-terrains tertiaires ne se relèvent jamais vers le Nord. Nous n'insisterons pas davantage.

Le n° 38, Kessel, fut exécuté en dehors et au Sud du bassin houiller. La coupe ne signale pas le Diestien en ce point; il doit y en avoir, car il était bien représenté au fort de Lierre, où nous avons pu l'observer lors du creusement des fossés. Le Crétacique percé, la sonde a pénétré successivement dans l'assise de Visé, dans celle de Dinant, dans le Tournaisien, le Famennien, le Frasnien et le Givetien. L'inclinaison des couches est faible.

Le n° 39, Santhoven. Les sables grossiers, très glauconifères, épais de 55 mètres, sous-jacents au Poederlien, rangés dans le Bolderien, nous paraissent représenter le Diestien.

Le n° 43, Lanaeken, devrait porter en réalité le n° 1. Il fut exécuté en 1899 et ne rencontra que le Houiller inférieur, Calcaire de Visé.

Le n° 44, Hoesselt, dont le point se trouve beaucoup plus au Sud, a atteint le Siluro-Cambrien immédiatement en dessous du Crétacique.

Le n° 46, Lanklaer. Les 47^m,7 de sable blanc grossier attribués au Moséen nous paraissent représenter plutôt le Diestien. La puissance de 172 mètres accordée au Bolderien nous paraît bien invraisemblable, d'autant plus que cet étage n'est jamais bien épais. L'argile et les sables argileux qui y sont rangés nous paraissent plutôt d'âge rupelien. La même observation s'applique aux n°s 47, 48, 50 et 52, où la part attribuée au Bolderien est certainement exagérée.

Le n° 48, Coursel. La coupe attribue 120 mètres au Laekenien. Il nous semble que si l'Éocène moyen s'étend aussi loin, sa puissance doit y être bien plus réduite. Le forage a rencontré un grand nombre de couches de houille.

Attirons aussi l'attention sur les n°s 50 et 52, où l'on a percé l'Oligocène supérieur, Lignites du Rhin.

(1) Ce fossile n'est pas absolument caractéristique de l'argile de Boom, mais il n'y est pas rare.

Hydrologie souterraine.

Les renseignements sur ce sujet intéressant ne sont guère abondants. Ils sont cependant bien importants et les eaux souterraines peuvent causer des difficultés sérieuses lors des puits d'exploitation. Il est probable que les niveaux artésiens peu abondants ou s'équilibrant en contrebas du sol ont passé inaperçus.

Le forage n° 37, Norderwyck, a rencontré, à 490^m,9 dans le Maestrichtien, une source jaillissante s'élevant à plus de 15 mètres au-dessus du sol.

Au n° 39, Santhoven, à 505 mètres de profondeur, le sable grossier landenien a fourni une source jaillissante débitant 392 mètres cubes par 24 heures; température : 26°,5. Le degré géothermique serait de 30 mètres, ce qui est tout à fait normal.

La coupe n° 42, Leuth, signale dans le Rupélien, à 80 mètres, de l'eau pure et abondante remontant à la surface, et vers 240 mètres dans le Maestrichtien, une autre source jaillissante débitant environ 1 500 mètres cubes par jour.

A Lanaeken (n° 43), la sonde a ramené au jour, à 255^m,6, une source jaillissante d'eau chaude salée, rencontrée dans le Hervien.

Au n° 45, Meeswyck, le Maestrichtien est indiqué comme très aquifère à 268 mètres de profondeur.

Le sondage n° 46, Lanklaer, a atteint, dans le Tongrien, à 272 mètres, une source jaillissante; pression : 1.5 atmosphère au sol.

Le n° 46, à 660 mètres, une faible source un peu salée dans le Houiller.

Enfin, au n° 52, trois sources jaillissantes sont indiquées à 127 et à 170 mètres et la troisième dans le Maestrichtien à 225 mètres; pression au sol : 1 atmosphère.

TABLEAU DES SONDAGES HOUILLERS

DE LA CAMPINE (de 35 à 53).

	GHEEL. COTE DU SOL : + 24. 55	TONGERLOO. COTE DU SOL : + 17. 56	NORDERWIJCK. COTE DU SOL : + 17. 57	KESSEL. COTE DU SOL : + 8. 58	SANTHOVEN. COTE DU SOL : + 10,3. 59	GRUITRODE. COTE DU SOL : + 7,5. 40	OPOETEREN. COTE DU SOL : + 50. 41	LEUTH-ROETEWELDE. COTE DU SOL : + 44. 42	LANKAEN. COTE DU SOL : + 53. 45	HASSEL. COTE DU SOL : + 56. 44	MEESWIJCK. COTE DU SOL : + 38. 45	LANKLAER. COTE DU SOL : + 39. 46	KELGTERHOF-HOUTHAELEN. COTE DU SOL : + 7,5. 47	COURSEL. COTE DU SOL : + 39 48	OP-GRIMBY. COTE DU SOL : + 47. 49	DILSEN. COTE DU SOL : + 37. 50	PONT DE MECHELEN. COTE DU SOL : + 41. 51	STOCKHEIM. COTE DU SOL : + 36. 52	LEUTH-MASSELHOVEN. COTE DU SOL : + 40. 53
	Mètres.	Mètres	Mètres	Mètres.	Mètres.	Mètres	Mètres.	Mètres.	Mètres.	Mètres.	Mètres.	Mètres.	Mètres.	Mètres.	Mètres.	Mètres.	Mètres.	Mètres.	Mètres.
Flandrien	0 40	»	»	5 »	»	»	»	»	»	Md. 4.	Md. 1.	»	Md. 1.	M 0.6.	»	»	»	M. 2.	»
Campinien	»	»	»	»	»	14 »	13 40	15 »	40 50	»	40 »	41 »	43 »	»	40 80	44 »	44 »	H. 3.8.	45 »
Moséen	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	47 70	38 20	»	»	44 »	»	»	»
Poederlien	»	»	»	»	5 »	143 50	2 90	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»
Diestien	124 60	60 »	60 »	»	»	»	436 10	»	»	»	»	»	32 60	14 4	»	»	»	»	»
Bolderien	»	»	»	40 »	65 »	59 50	»	16 »	»	»	24 »	172 30	121 60	110 »	»	210 »	»	148 »	10 »
Rupelien	136 50	140 »	»	113 »	180 »	»	»	103 »	0 30	3 70	431 »	42 20	74 90	115 »	44 50	Ol. sup. 70 »	29 »	Ol. sup. 36 20	110 »
Tongrien	»	»	»	»	»	133 »	»	»	»	21 80	»	3 60	19 80	»	»	»	»	»	»
Asschien	»	»	202 »	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»
Wemmélien	»	»	68 »	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»
Ledien	»	80 »	138 »	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»
Laekénien	»	»	26 60	37 »	170 »	»	»	»	»	»	»	»	»	120 »	»	»	»	»	»
Bruxellien	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»
Paniselien	»	»	»	25 »	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»
Ypresien	»	67 »	»	140 »	85 »	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»
Landenien	261 50	43 »	»	30 »	6 40	»	»	»	37 50	»	»	»	»	»	43 40	»	60 »	»	435 »
Heersien	»	65 »	»	»	»	83 »	»	95 30	25 90	»	»	»	9 60	»	38 60	»	30 »	»	»
Toit du Crétacique	-498 80	-438 »	-458 »	-372 »	-501 10	-357 »	»	-188 30	-21 40	+26 50	-212 »	-236 80	-257 80	-321 »	-90 30	-268 »	-89 »	-156 »	-130 »
Crétacique	252 40	167 50	184 10	193 »	199 20	277 60	»	186 50	197 60	162 10	165 20	216 50	254 20	219 »	219 70	113 30	242 »	181 »	222 »
Toit du Houiller	-731 20	-605 50	-642 10	»	-700 30	»	»	-374 80	-219 »	»	-377 20	-433 30	-512 »	-570 »	-340 »	-381 30	-331 »	-337 »	-352 »

	GHEEL. COTE DU SOL : + 24.	TONGERLOO. COTE DU SOL : + 47.	NORDERWIJCK. COTE DU SOL : + 47.	KESSEL. COTE DU SOL : + 8.	SANTHOVEN. COTE DU SOL : + 10-3.	GRUITRODE. COTE DU SOL : + 76.	OPOETEREN. COTE DU SOL : + 50.	LEUTH-ROETEWEIDE. COTE DU SOL : + 52,5.	LANAËN. COTE DU SOL : + 53.	HASSELT. COTE DU SOL : + 56.	MEESWIJCK. COTE DU SOL : + 38.	LANKLAER. COTE DU SOL : + 39.	KELTERHOF-HOUTHALEN. COTE DU SOL : + 75.	COURSEL. COTE DU SOL : + 39.	OP-GRIMBY. COTE DU SOL : + 47.	DILSEN. COTE DU SOL : + 37.	PONT DE MECHELEN. COTE DU SOL : + 41.	STOCKHEIM. COTE DU SOL : + 36.	LEUTH-MASSELHOVEN. COTE DU SOL : + 40.
	55	56	57	58	59	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53
	Mètres.	Mètres.	Mètres.		Mètres.			Mètres.			Mètres.	Mètres.	Mètres.	Mètres.	Mètres.	Mètres.	Mètres.	Mètres.	Mètres.
Psammites et schistes	118 40	46 30	47 70		4 50			42 60			0 80	41 90	2 »	45 50	451 80	90 40	5 30	20 20	56 »
COUCHE.	1 40	1 30	1 15		1 10			0 75			0 85	1 66	0 72	0 75	»	0 55	0 40	0 75	1 27
Schistes et grès	7 90	436 40	68 30		56 20			16 40			18 60	15 30	14 70	11 90	»	58 70	83 70	55 20	5 20
COUCHE.	0 70	»	1 10		1 20			1 12			1 70	1 30	1 52	0 95	»	0 65	0 48	0 53	1 40
Schistes et veinettes	4 60	»	441 30		77 »			7 20			42 20	18 50	67 »	32 50	»	7 40	109 10	44 60	42 »
COUCHE.	0 75	»	1 10		»			0 49			1 11	0 80	1 65	0 85	»	1 40	»	1 20	1 10
Grès, schistes et veinettes.	138 60	»	134 60		»			14 70			3 80	7 »	14 60	5 40	»	6 30	»	72 40	2 60
COUCHE.	0 50	»	»		»			0 68			0 83	0 47	1 82	1 00	»	0 60	»	0 81	0 50
Schiste.	12 40	»	»		»			3 80			1 20	22 20	40 50	4 70	»	8 60	»	137 30	26 80
COUCHE.	1 10	»	»		»			1 12			0 65	0 61	0 75	0 82	»	1 65	»	0 62	1 35
Schistes et grès	183 40	»	»		»			9 »			1 40	1 90	7 90	14 40	»	5 40	»	43 »	40 »
COUCHE.	»	»	»		»			0 75			0 40	0 68	1 05	0 58	»	»	»	0 78	1 23
Schistes et grès	»	»	»		»			6 30			»	31 »	37 20	43 10	»	»	»	34 90	15 90
COUCHE.	»	»	»		»			0 57			»	0 57	2 11	1 60	»	»	»	0 85	0 65
Schistes et grès	»	»	»		»			5 90			»	3 20	58 80	6 40	»	»	»	21 70	19 20
COUCHE.	»	»	»		»			1 30			»	0 44	0 68	1 03	»	»	»	0 65	1 »
Schistes et grès	»	»	»		»			16 60			»	93 40	9 60	16 60	»	»	»	10 40	5 20
COUCHE.	»	»	»		»			0 93			»	»	0 72	1 65	»	»	»	1 67	0 40
Schistes et grès	»	»	»		»			9 90			»	»	19 80	1 40	»	»	»	21 80	»
COUCHE.	»	»	»		»			»			»	»	0 75	0 50	»	»	»	0 77	»
Schistes et grès	»	»	»		»			»			»	»	2 60	16 60	»	»	»	1 40	»
COUCHE.	»	»	»		»			»			»	»	»	1 40	»	»	»	»	»
»	»	»	»		»			»			»	»	»	19 10	»	»	»	»	»
»	»	»	»		»			»			»	»	»	1 60	»	»	»	»	»
»	»	»	»		»			»			»	»	»	3 20	»	»	»	»	»
»	»	»	»		»			»			»	»	»	0 45	»	»	»	»	»
»	»	»	»		»			»			»	»	»	0 80	»	»	»	»	»
»	»	»	»		»			»			»	»	»	0 60	»	»	»	»	»
»	»	»	»		»			»			»	»	»	45 30	»	»	»	»	»
»	»	»	»		»			»			»	»	»	0 59	»	»	»	»	»
»	»	»	»		»			»			»	»	»	23 20	»	»	»	»	»
»	»	»	»		»			»			»	»	»	1 80	»	»	»	»	»
»	»	»	»		»			»			»	»	»	20 60	»	»	»	»	»
PROFONDEUR TOTALE	1244 »	806 40	995 20	703 60	850 50	838 »	152 40	511 30	278 »	219 »	513 50	701 70	887 »	905 60	534 80	650 »	571 »	770 »	553 80
AUTEURS DES INTERPRÉTATIONS	Serv. géol.	S. G.	A. Rutot.	H. Forir.	H. Forir.	X. Stainier.	S. G.	S. G.	H. Forir.	H. Forir.	S. G.	H. Forir.	H. Forir.	H. Forir.	S. G.	H. Forir.	S. G.	H. Forir.	S. G.

Pour le Primaire, voir la notice explicative.

Voir la notice.

Voir la notice.

Voir la notice.

LA SECONDE CONFÉRENCE SISMOLOGIQUE DE STRASBOURG

(24-28 JUILLET 1903)

Installation de la Conférence.

La seconde *Conférence sismologique* a tenu ses assises à Strasbourg du 24 au 28 juillet de cette année. Elle avait pour mission la ratification définitive des statuts d'une *Association sismologique internationale*, destinée à coordonner les recherches sismologiques, à les diriger suivant des principes généraux communs et, en outre, à organiser les observations des sismologues dans les pays destinés à rester en dehors de l'Association elle-même. La base générale des statuts qu'il s'agissait d'étudier et de fixer d'une manière formelle avait été prise dans l'organisation de l'Association géodésique internationale, qui, depuis de longues années déjà, remplit pour la science géodésique le rôle qui devra être dévolu à l'*Association sismologique* en ce qui regarde la science nouvelle, la sismologie, la jeune sœur de la géodésie.

La première *Conférence sismologique* s'était, nous l'avons plusieurs fois rappelé dans ce *Bulletin*, réunie à Strasbourg en 1901, sous l'impulsion du Prof^r Gerland, auquel on doit l'idée de la création nouvelle. Cette première Conférence avait eu un caractère aussi bien scientifique que d'organisation; les séances avaient été consacrées à l'étude de nombreuses questions sismologiques, comme celle des instruments, de leur comparaison, celle de la propagation des ondes sismiques, etc.; en même temps, on y avait jeté les bases, déjà préparées par M. le Prof^r Gerland, d'une *Association sismologique*, après avoir rejeté, sous l'influence prépondérante du délégué japonais, M. le Prof^r Omori, le projet d'une *Société internationale sismologique*. La Conférence, en se séparant, avait émis le vœu de voir le Gouvernement allemand faire les démarches préparatoires pour amener à un traité d'association. Ce vœu fut entendu (la Conférence en avait, d'ailleurs, reçu l'immédiate prévision de la part du délégué de l'Empire allemand, M. le conseiller Lehwald); le Gouvernement allemand avait bientôt invité tous les États à envoyer des délégués officiels à une réunion définitive destinée à ratifier les statuts proposés. C'est cette réunion dont nous avons à rendre compte ici, à laquelle nous avons assisté comme délégué du Gouvernement belge et de l'État libre du Congo, comme délégué, en outre, de

la Société belge de Géologie. La création de l'Association nouvelle ayant, au point de vue scientifique, une importance qui ne peut être méconnue, et que des géologues sûrement apprécieront certes autant, si pas plus, que les géophysiciens, il nous paraît qu'il n'est pas inutile d'entrer dans quelques détails au sujet de la manière dont cette fondation scientifique a vu le jour; cela nous paraît d'autant plus indiqué que la Société de Géologie, sous l'impulsion de M. Van den Broeck spécialement, a pris la plus grande part, parmi nos sociétés savantes, à l'installation de stations sismologiques belges, qu'elle possède sous sa direction scientifique, à l'heure actuelle, deux stations dont la situation est des plus importantes au point de vue des études nouvelles, qu'elle a créé notamment une station souterraine dont le rôle sera des plus utiles, et enfin, que son savant Secrétaire a signalé un des premiers les relations possibles entre certains phénomènes atmosphériques (les mistpoeffers) et les mouvements internes du globe, ainsi qu'entre les dégagements gazeux dans les mines et cette même agitation terrestre.

Nous dirons, en commençant, que la *Conférence sismologique internationale de Strasbourg* a entièrement répondu à l'espoir de tous ceux qui s'occupent des sciences géophysiques. Les quatre jours de travail suivi (24-28 juillet) et assidu auxquels elle s'est astreinte ont porté leurs fruits. On peut dire dès maintenant que l'*Association sismologique internationale* est fondée. Les votes qui ont été émis n'engagent certes pas encore les États dont les délégués avaient voix délibérative, mais l'unanimité avec laquelle tous les articles des statuts définitifs ont été votés montre bien que l'Association nouvelle se présente comme une œuvre scientifique impatientement attendue, qui arrive à son heure et répond, en quelque sorte, suivant la formule traditionnelle, à un besoin bien défini ressenti par le monde savant.

Le nombre des adhérents à la Conférence, en y comprenant indistinctement tous ceux qui y ont pris part, les délégués officiels des États comme les simples sismologues, se montait à 102. Ce nombre élevé est encore une preuve de l'intérêt que les Gouvernements comme le monde savant en général attachent à cette jeune science, la sismologie. On en trouvera, en annexe, le tableau complet.

L'organisation générale de la Conférence avait été élaborée depuis un mois environ par le Comité d'organisation, dont faisaient partie quelques membres du conseil communal de Strasbourg, de la délégation d'Alsace-Lorraine, des hauts fonctionnaires du Gouvernement allemand, et le directeur, M. le Prof^r Gerland, des débats sismologiques.

C'est le programme dû à ce Comité d'organisation que nous prendrons comme guide.

Le jeudi 23 juillet, à 8 heures du soir, la veille des débats techniques, la bienvenue fut souhaitée aux congressistes, au *Zivil Kasino*, par un délégué de l'administration communale de Strasbourg. L'Allemagne, c'est là un fait bien reconnu, est souverainement hospitalière pour ceux qui viennent sur son sol aux réunions que provoque si souvent aujourd'hui la coopération scientifique; elle estime la Science; ses professeurs et ses savants tiennent dans la société une place hautement honorée, plus honorée certes que dans les pays de langue latine. Elle sait que la Science est une grande force, elle en a éprouvé les bienfaits, elle la respecte autant pour le bien qu'elle lui a apporté que pour la dignité et l'abnégation qu'elle trouve chez ceux qui la représentent. La cordialité de l'accueil que les savants étrangers y reçoivent est un des grands charmes des réunions scientifiques qui s'y tiennent, et je pense ne pas être démenti en disant que le souvenir emporté par tous ceux qui ont assisté aux conférences de 1901 comme de 1905, est un souvenir aimable et charmant. Le porte-parole de Strasbourg, dans la réunion du 23 juillet, était M. le Conseiller ministériel Stadler :

« Comme Président de notre délégation, j'ai, dit-il, la mission honorable de souhaiter la bienvenue à vous tous, Messieurs, qui, sur l'invitation du Gouvernement allemand, vous êtes rendus à Strasbourg pour assister à cette Conférence. La ville de Strasbourg et ses habitants savent apprécier l'honneur qui leur est fait par ces nombreux délégués des gouvernements étrangers et par ces nombreux savants qui ont choisi Strasbourg comme lieu de délibération sur ces importants problèmes que soulève la Sismologie. Demain, à l'ouverture officielle de la Conférence, vous serez salués par le haut protecteur, le représentant de Sa Majesté l'Empereur en ce pays, le *Statthalter*. Mais le Conseil communal de cette ville ne voulait pas se priver du plaisir, avant l'ouverture même de la Conférence, de vous exprimer ses vœux les plus sincères pour le succès de vos travaux. Puisse un accueil chaleureux vous reposer et vous reconforter après le travail assidu de chaque jour, puissiez-vous aussi rapporter dans votre patrie un souvenir aimable de votre séjour parmi nous. Au nom de la ville de Strasbourg, je vous souhaite la bienvenue la plus cordiale. »

Le vendredi 24 juillet, à 10 heures du matin, la Conférence sismologique fut solennellement ouverte dans la grande salle du Landes-ausschuss, par le *Statthalter* d'Alsace-Lorraine, Prince de Hohenlohe-Langenburg. Reçu par le Prof^r Gerland, qui avait pris la présidence

provisoire de l'assemblée, ainsi que par le Conseiller Lehwald et le secrétaire d'État von Köller, le *Statthalter* prit immédiatement la parole dans les termes excellents que nous reproduisons ici :

MESSIEURS,

« Il y a deux ans, l'honneur m'est déjà échu* de saluer, au nom de l'Alsace-Lorraine, les sismologues de tous pays qui s'étaient réunis ici pour échanger leurs vues et les fruits de leurs observations sur les mouvements du sol produits par les tremblements de terre. J'étais, vu mon incompétence, bien peu propre à une semblable mission. Cependant vous voulûtes bien accueillir mon salut avec bienveillance. Aujourd'hui, honoré encore du titre de protecteur de vos travaux, je vous demanderai encore de n'attendre de moi aucun savant discours; je les laisse à de plus autorisés. La Conférence actuelle émanant de vingt-cinq États prouve que la semence jetée il y a deux ans est tombée sur un sol fertile et que de nouveaux progrès ont été accomplis dans le domaine de la sismologie. L'idée de la création d'une organisation internationale de la sismologie et d'une station centrale a pris corps définitivement. Les recherches comparées que cette dernière réunira contribueront sans doute à résoudre l'énigme des mystérieux phénomènes qui se présentent à nous, accompagnés souvent de ruines et de deuils. Si vous pouviez réussir à prévoir les tremblements de terre les plus violents, un immense service serait déjà rendu à l'humanité tout entière; il n'est pas à croire, Messieurs, que vous pourriez jamais en empêcher la reproduction. Le *Reichsland* est très honoré de voir ici réunis autant d'hommes éminents dans le domaine de la science; nous les remercions d'être venus à nous. Puissent vos délibérations, qui embrassent un si vaste champ, avoir un résultat heureux; puisse notre *Reichsland* vous plaire, et si je puis ajouter à ces vœux un vœu personnel, puissiez-vous prendre la décision de choisir Strasbourg comme centre de gravité international de votre travail en commun. Je salue, au nom de l'Empire, les délégués que la Science envoie sur notre sol et déclare ouverte la Conférence sismologique. »

S. Exc. le Conseiller Levitzky et le Prof^r Palazzo remercient ensuite le Gouvernement allemand, au nom de la Russie, de l'Italie et des États prenant part à la Conférence, d'avoir pris l'initiative de l'organisation internationale des études relatives aux tremblements de terre, remercient ensuite le *Statthalter* de son accueil chaleureux,

ainsi que la ville de Strasbourg et enfin le Prof^r Gerland qui a mené le bon combat pour l'œuvre nouvelle.

Ce dernier prit alors la parole pour exposer la situation devant laquelle la Conférence actuelle se trouve et s'exprima dans les termes suivants :

EXCELLENCE, HONORABLE ASSEMBLÉE,

« Nous venons d'entendre les paroles de salut cordial par lesquelles le Haut Protecteur de la Conférence vous a accueillis en cette ville : permettez-moi d'exprimer en votre nom à Son Excellence tous nos remerciements chaleureux. Mais le meilleur remerciement que nous puissions exprimer en même temps à Votre Excellence, à l'Empire d'Allemagne et au Parlement de l'Alsace-Lorraine, dans le palais duquel nous siégeons aujourd'hui comme il y a un an et demi, le meilleur remerciement que nous puissions aussi envoyer aux Gouvernements étrangers dont vous êtes ici les délégués, ne se manifeste pas par des paroles seulement, mais par des actes. Avons-nous posé ces actes? Qu'a-t-il été fait depuis cette première Conférence d'avril 1901, à laquelle, sur l'invitation du Gouvernement allemand, la Russie, le Japon, l'Autriche-Hongrie, la Suisse, la Belgique et l'Allemagne elle-même avaient envoyé leurs délégués? Que s'est-il produit depuis cette réunion qui puisse être cité comme développement fécond de l'œuvre entreprise par notre Gouvernement? Un premier fait s'impose d'abord, dont nous pouvons nous féliciter : tandis qu'à cette première Conférence, six États étaient représentés officiellement, vingt-cinq États le sont aujourd'hui, et au lieu de seize délégués, nous en réunissons cinquante-six. Et puis nous nous réjouissons encore d'une autre chose; Goethe a dit : Là où tu as été bien reçu une fois, ne reviens pas une seconde. Et nous venons pour la seconde fois là où nous fûmes il y a deux ans, et l'accueil que vous feront et l'Empire, et le *Reichsland* et la ville de Strasbourg, je puis vous l'assurer et vous le sentirez vous-mêmes, sera encore plus chaud et plus cordial que celui de 1901, qui a laissé un si agréable souvenir dans la mémoire de tous ceux qui étaient alors parmi nous. Cela veut dire que vous-mêmes vous avez laissé ici des souvenirs aimables, cela prouve que l'on apprécie nos efforts et notre travail; le travail n'a manqué depuis lors ni à vous-mêmes, ni à nous. Et puisque vous nous visitez aujourd'hui, il me semble opportun de vous dire ce que nous avons fait depuis cette époque, non seulement dans le *Reichsland*, mais dans l'Allemagne tout entière. »

L'orateur a exposé ensuite comment l'Empire d'Allemagne a organisé sur une plus large base la station centrale sismologique de Strasbourg et par là même a donné une sérieuse impulsion aux études sismologiques en Allemagne. L'Empire allemand a aussi demandé par ses ambassadeurs et ses consuls que les pays étrangers envoyassent à la station centrale leurs nouvelles sismologiques, afin que les matériaux d'étude s'accrussent sans cesse. Ce n'est pas en Allemagne seulement d'ailleurs que la vie sismologique s'est activée, c'est partout. L'orateur fait connaître ce qui a été fait en ces dernières années dans cet ordre d'idées en Russie, en Autriche-Hongrie, en Espagne, en Portugal, en Belgique, au Japon et en Angleterre; il montre comment une véritable unité règne dans les installations nouvelles, malgré leur variété, car on y voit côte à côte, s'aidant et se soutenant mutuellement, les appareils allemands, italiens, anglais et japonais. Cesont ces travaux, ajoutet-il, qui ont été le meilleur soutien des projets élaborés par la première Conférence. L'Association qu'elle a préconisée ne vise d'ailleurs aucune prépondérance, ne veut restreindre en rien la liberté de chacun. Au contraire, sa devise est : Unité dans la liberté et liberté dans l'unité! Cependant, la sismologie a des devoirs à remplir qui ne peuvent être atteints que par l'action commune de tous les chercheurs, avec le soutien des Gouvernements; ces devoirs, l'orateur en développe à grands traits les lignes principales et justifie la création d'une Association internationale ayant un caractère officiel. C'est grâce même à ce caractère officiel que la sismologie pourra conserver des voies tout à fait indépendantes et la liberté la plus complète. Rattacher la sismologie à une autre science, à une autre activité scientifique, comme la géodésie, par exemple, serait une impossibilité, car, en théorie et en pratique, la sismologie forme une science bien séparée. « Et pour terminer, nous devons, Messieurs, envisager avec confiance les résultats de notre activité. Nous pouvons espérer arriver à réaliser cette union que la première Conférence sismologique a préconisée, parce qu'elle a pensé que c'était là la meilleure voie à suivre pour éclaircir le grand problème de la sismicité du Globe. Aussi je vous salue tous, Messieurs, que vous soyez ou les délégués des Gouvernements étrangers ou nos hôtes, en exprimant l'espoir que votre séjour parmi nous vous soit agréable, en exprimant surtout celui que nous puissions saluer le résultat de la deuxième Conférence avec le même plaisir que celui de la première. »

On passa ensuite à l'organisation des débats de la deuxième Conférence. M. le Prof^r D^r Wagner, délégué du Gouvernement prussien,

proposa de régler les bureaux des assemblées générales et des séances de commission de la manière suivante, qui fut adoptée séance tenante :

I^{re} Assemblée générale : *Présidents* : Son Exc. le Conseiller d'État Dr Backlund (Russie), le Conseiller d'État privé baron von Richthofen (Prusse) et le Prof^r Tanakadate (Japon).

II^e Assemblée générale : *Présidents* : Prof^r G. H. Darwin (Angleterre), Conseiller des mines Prof^r Dr Credner (Saxe), Prof^r E. Lagrange (Belgique).

III^e Assemblée générale : *Présidents* : Conseiller d'État privé Prof^r Dr Helmert (Prusse), Prof^r Dr Forel (Suisse), Prof^r Dr Radi von Kövesligethy (Hongrie).

IV^e Assemblée générale : *Présidents* : Prof^r Palazzo (Italie), Prof^r Dr Günther (Bavière), Prof^r Hildebranson (Suède).

1^{re} Commission : Son Excellence le Conseiller d'État Levitzky (Russie), le Directeur Mazelle (Autriche), Prof^r Dr Gerland (Allemagne).

2^e Commission : Prof^r J. Milne (Angleterre), Prof^r Dr Omori (Japon), Prof^r Dr Wicchert (Prusse).

3^e Commission : Prof^r Grablowitz (Italie), Directeur A. Lancaster (Belgique), Prof^r Schmidt (Wurtemberg).

Les secrétaires de la Conférence et de toutes les séances étaient MM. les Prof^{rs} Rudolph et Weigand.

La proposition du délégué de la Prusse fut adoptée à l'unanimité. L'organisation des débats en quatre assemblées générales et la formation de trois commissions avait été prévue par les organisateurs de la Conférence, dont le *Règlement pour la II^e Conférence internationale sismologique à Strasbourg* avait été distribué aux membres. (Voir annexe II), le *Programme de la II^e Conférence sismologique* (annexe III) et le projet de *Convention concernant l'organisation des recherches sismologiques internationales* (annexe IV). Immédiatement après l'adoption de la proposition Wagner, le bureau de la première assemblée plénière fut constitué, ayant comme président et vice-présidents : MM. les Prof^{rs} Backlund, von Richthofen et Tanakadate.

Travaux de la II^e Conférence.

La première Assemblée (vendredi matin, 24 août) fut entièrement consacrée à la discussion du *Règlement de la Conférence*. Le Prof^r Dr Rudolph donnant lecture successivement des différents paragraphes de ce règlement, la discussion en était immédiatement faite. Il fut,

d'ailleurs, adopté dans l'ensemble, sauf quelques amendements qui n'en modifiaient pas sensiblement l'esprit. Tout d'abord, il fut admis que les débats porteraient sur trois points bien définis et en relation avec la création de l'*Association sismologique internationale*; ces trois points figurent au §5 du projet de règlement. L'énumération de ces trois points nous permet de constater dès l'abord que la Conférence devait prendre un caractère d'organisation et non un caractère scientifique; les questions scientifiques, afin de ne pas allonger la durée de la Conférence, ne devaient y être traitées que dans leurs rapports plus directs avec l'organisation internationale des observations. Trois assemblées générales devaient être consacrées à la discussion du *Programme de la II^e Conférence*, et, en outre, trois *Commissions particulières* devaient entreprendre la discussion des points spéciaux les plus importants de ce programme et du projet de convention. Contrairement à ce qu'indiquait le *Règlement*, l'assemblée décida que tous les membres de la Conférence pourraient faire partie de chacune de ces trois Commissions. Cette manière d'agir a certes exercé la meilleure influence sur les débats, en permettant à chacun d'exprimer son opinion sur un point quelconque soumis aux délibérations, sans être arrêté par sa situation de délégué d'un Gouvernement de membre libre ou de simple savant spécialiste.

La première assemblée générale exprima également son opinion sur un point des plus importants. Les documents qui avaient été remis aux membres de la Conférence avant leur arrivée à Strasbourg ne permettaient que bien difficilement d'être fixé sur cette question : La II^e Conférence avait-elle pour but la constitution *effective* d'une Association sismique internationale, ou ne devait-il y être question que de la fixation définitive des statuts de l'Association projetée? Il faut chercher, à mon sens, la cause de cette indécision fondamentale, assez bizarre peut-on dire, simplement dans l'obscurité du texte français, qui pour un grand nombre de délégués faisait foi, et en outre dans la forme un peu complexe sous laquelle le programme était présenté. Quoi qu'il en soit, l'indécision existait en fait pour beaucoup; le Gouvernement belge s'était tenu sur la réserve et m'avait chargé de communiquer officiellement à la Conférence son intention de ne participer éventuellement à l'Association nouvelle qu'après rapport de ses délégués. La décision qui fut prise était d'ailleurs de nature à satisfaire tout le monde : il fut convenu que, conformément au projet de statuts élaboré en 1901, chaque État représenté à la Conférence n'aurait qu'une voix lorsque l'on passerait au vote sur la *Convention concernant l'organisation des recherches sismo-*

logiques internationales (Annexe IV), et en outre que les votes exprimés n'engageraient nullement les États. Mes collègues, délégués comme moi du Gouvernement belge, me firent l'honneur de me demander de bien vouloir exprimer notre vote unique; je suis heureux de trouver l'occasion de pouvoir leur témoigner ici toute ma reconnaissance d'avoir reconnu par cette démarche les faibles efforts que j'ai pu faire, depuis 1900, pour introduire dans notre pays les études et les observations sismologiques.

La *deuxième Assemblée générale* se réunit le samedi 25 juillet, à 9 heures. Le bureau était formé de MM. G.-H. Darwin, Credner, E. Lagrange. Elle continua la discussion générale du *Programme* et par les points indiqués au paragraphe second sous le titre de : *Thèmes scientifiques et observations de l'Association*. L'examen du programme lui-même permettra au lecteur de se rendre compte directement des différentes observations signalées à l'attention de la Conférence et susceptibles de donner lieu à des travaux d'ordre général et international. Il nous paraît donc inutile de les rééditer ici. Le peu de temps dont la Conférence disposait ne permettait d'ailleurs aux orateurs que de développer d'une manière très succincte leur pensée, et, comme j'ai déjà eu l'occasion de le dire, il avait été convenu que les questions d'intérêt scientifique sans rapport direct avec le but de l'Association nouvelle seraient autant que possible écartées. On entendit donc successivement un grand nombre de communications plus ou moins écourtées sur les différents points que signalent les thèmes scientifiques du *Programme*. Nous citerons notamment les communications des professeurs Omori, Wiechert, Mazelle, Milne, Levitzky, Kösveligethy, Tanakate, Darwin, Montessus de Ballore, Cancani, Günther, Börgen, etc. Le mémoire de M. Montessus de Ballore était consacré à la création d'une carte sismique du monde. On sait comment les travaux poursuivis depuis de si nombreuses années par ce savant lui ont suggéré l'idée de cette œuvre grandiose, dont il demandait à l'Association nouvelle de vouloir bien prendre le patronage. Nous avons eu l'occasion alors de présenter après lui à l'assemblée le projet d'une *Carte mondiale du volcanisme*, dont la création a été proposée par le *Comité géophysique* créé chez nous l'année passée pour l'étude générale des phénomènes météorologiques et endogènes qui rendent si caractéristique la période que nous traversons (1904-1905) et dont le centre paraît être l'agitation sismique des Antilles (1902). Ce projet avait été particulièrement étudié par l'éminent géographe M. Élisée Reclus, membre de notre Comité géophysique, et au nom de ce Comité,

nous avons été chargé de le présenter à la Conférence. N'oublions pas aussi de mentionner qu'au cours de cette deuxième assemblée générale, à la suite d'une communication de M. Günther sur les observations des mistpoeffers, M. Darwin, qui présidait, saisit l'occasion, en rappelant les « Barisal guns », de rappeler aussi que l'attention du monde savant avait été, dans ces dernières années, appelée tout spécialement sur ces phénomènes par M. E. Van den Broeck. M. Darwin considérait d'ailleurs comme très plausible l'origine endogène de certains de ces bruits mystérieux et appelait à son tour, comme M. S. Günther, l'attention sur leur étude.

La troisième Assemblée générale se réunit le lundi 27 juillet. Il s'agissait d'y voter la *Convention*, qui avait été discutée en commission. Les débats furent des plus animés, et finalement, après trois heures de discussion, consacrées d'une part à la rédaction du texte même de la Convention, ainsi qu'à la présentation de nombreux amendements, la *Convention* fut votée unanimement par les délégués de vingt États : Allemagne, Argentine, Autriche, Belgique, Bulgarie, Chili, État du Congo, Espagne, États-Unis d'Amérique, Grande-Bretagne, Hongrie, Japon, Italie, Mexique, Pays-Bas, Portugal, Roumanie, Russie, Suède et Suisse. Nous pouvons avouer que la Belgique, par la voix de ses divers délégués et notamment par celles de MM. Lecointe et Goedseels, a pris une part importante à l'élaboration du texte de cette Convention, dont MM. Forel (Suisse) et Lecointe ont été chargés de rédiger d'une manière définitive le texte français.

Enfin la IV^e Assemblée générale se réunit le mardi 28 juillet et forma séance de clôture. On y ratifia les procès-verbaux et les décisions des trois commissions, dont il nous reste à dire quelques mots.

La I^{re} Commission avait été chargée de discuter la partie la plus importante du programme, celle relative à la *Convention* proposée. Elle se réunit le vendredi à 2 heures et nomma comme rapporteur M. le Prof^r D^r Wagner (Prusse).

Les discussions auxquelles donnèrent lieu certains articles de la Convention furent des plus vives; la fixation notamment de la contribution pécuniaire à demander aux États souleva un vif débat, mais le chiffre proposé par l'Allemagne fut définitivement accepté (20,000 marks).

Un point de la Convention intéressait vivement les sociétés scientifiques et notamment les deux Sociétés belges de Géologie et d'Astronomie, auxquelles la science sismologique doit tant.

L'article 4 de la Convention discutée soulevait la question des rapports futurs de l'Association avec les sismologues n'ayant pas d'attaches officielles. M. le Directeur Lecointe appuya fortement la proposition que cet article faisait en faveur de ces savants. Il m'a paru, à ce moment, opportun de signaler à la Conférence le rôle important que certaines sociétés, comme la Société belge de Géologie notamment, ont joué, avant la création de l'Association projetée, dans le domaine des sciences sismologiques. J'ai rappelé ce que la Société belge de Géologie avait fait chez nous dans cet ordre d'idées et j'ai demandé que les Sociétés ayant des titres comme la nôtre fussent autorisées à envoyer un délégué officiel aux assemblées générales. Cette proposition a été admise par la Conférence.

La III^e Commission tint sa séance le lundi matin 27 juillet. Elle s'occupa de l'organisation des observations dans différents pays, du choix des instruments, etc. M. Spas Watzof (Bulgarie) rappela à cette occasion combien il serait important que le service autrefois organisé (1895) par M. Agamennone, en Turquie, fût rétabli; en attendant, les stations centrales d'Athènes et de Sofia pourraient envoyer aux écoles bulgares et grecques de la Turquie d'Europe d'utiles instructions rédigées sur un plan commun. M. Watzof recommande encore Salonique comme le lieu le plus favorable à l'érection d'une station sismologique nouvelle.

M. Günther fit aussi exprimer, par la II^e Conférence, le vœu que les conférences suivantes portent leur attention toute particulière sur la situation géologique (tectonique) des stations et sur leur hauteur au-dessus du niveau de la mer.

La II^e Commission enfin, qui n'eut à examiner que quelques-uns des thèmes scientifiques, se réunit le mardi matin, avant la séance de clôture.

Résultats.

La *Convention concernant l'organisation des recherches sismologiques internationales* (Annexe IV) constitue le résultat effectif des travaux de la II^e Conférence sismologique internationale. Son texte seul n'est pas définitif, mais l'organisation générale qu'elle indique pour l'Association sismologique internationale subsiste. Nous l'examinerons dans son ensemble.

L'Association sismologique internationale a un but précis qui est indiqué par l'article I de la Convention.

L'Association a pour objet les recherches tendant à la solution de tous les problèmes de la sismologie, solution qui n'est possible qu'avec le concours de nombreuses stations sismologiques distribuées sur différents points de la terre. Elle devra donc fixer les principes communs des travaux, recommander l'exécution d'observations générales, fonder des observatoires dans certains pays et, enfin, organiser un Bureau pour la centralisation des résultats et pour leur publication.

Trois organes sont destinés à réaliser ces desiderata : l'Assemblée générale, qui se réunira au moins tous les quatre ans et dans laquelle, pour les questions administratives, chaque État n'aura qu'une voix, quel que soit le nombre de ses délégués. Pour les questions scientifiques, tous les membres de l'Assemblée, quels qu'ils soient, — et nous avons vu notamment que les Sociétés qui s'occupent de sismologie pourront y envoyer des délégués, — seront placés sur le même rang, ce qui assure en même temps le bon fonctionnement administratif de l'Association et respecte les droits de la Science. Le rôle de l'Assemblée générale sera d'examiner les questions nouvelles, tant d'ordre administratif que d'ordre scientifique ; elle est réunie à l'intervention du second organe de l'Association, qui en est une émanation permanente : c'est la Commission permanente. Cette dernière comprendra un membre par État ayant donné son adhésion à l'Association sismologique internationale.

La Commission permanente a pour mission de procéder à l'exécution des affaires courantes par les moyens qui lui semblent les plus convenables ; son Secrétaire général aura des fonctions ayant un caractère purement administratif.

Le troisième organe de l'Association est le plus important. Il a également une existence permanente. C'est le Bureau central. La II^e Conférence a décidé qu'il se confondrait avec l'Institut de sismologie de Strasbourg. C'est là évidemment la juste reconnaissance de l'initiative prise par l'Empire d'Allemagne dans la création de l'Association scientifique nouvelle. Cette décision aura aussi l'heureux résultat de mettre à la tête de ce Bureau central le savant qui a eu l'idée première de l'œuvre et qui en a, depuis plusieurs années, poursuivi l'organisation avec l'énergie la plus admirable : M. le Prof Gerland. Le Bureau central sera l'âme de l'Association sismologique internationale, parce qu'il en dirigera en fait la marche scientifique. C'est le Bureau central de Strasbourg qui sera chargé de la centralisation des documents ; c'est au Bureau central que pourront s'exécuter toutes les observations, toutes les études d'instruments nouveaux, sous la direc-

tion d'un maître éminent et avec la collaboration d'hommes comme MM. les Prof^s Rudolph et Weigand.

Enfin, un dernier mot : il est relatif à la question pécuniaire. Pour réaliser dès maintenant la création nouvelle, pour lui faire porter des fruits sérieux, la Conférence a estimé qu'une somme annuelle de 25,000 francs était suffisante; presque tous les États, en effet, possèdent déjà à l'heure actuelle des observatoires sismologiques, ou sont disposés à en créer à bref délai. Cette somme, relativement faible, ne devra donc être affectée qu'à la publication des travaux généraux entrepris sous l'impulsion de l'Association et à l'entretien du Bureau central. Plus tard, on verra s'il y a lieu de l'augmenter. Il semble d'ailleurs bien certain que la fixation d'une somme considérable comme débours annuel à verser par chaque État eût pu, dès l'origine, alors que la sismologie ne fait en quelque sorte que naître au monde scientifique, entraver le développement de l'Association nouvelle. Les conditions, au contraire, dans lesquelles la création de l'Association sismologique internationale sera présentée à tous les Gouvernements par le Gouvernement de l'Empire d'Allemagne rendent des plus certaines une adhésion quasi unanime, qui a déjà été obtenue des délégués de ces États, tout au moins sous une forme scientifique. La question des dépenses ne jouant plus qu'un rôle insignifiant, on doit espérer que dès maintenant l'œuvre peut être considérée comme accomplie. C'est du moins l'impression qu'ont remportée tous les hommes de science qui ont assisté à la II^e Conférence sismologique internationale de Strasbourg.

E. LAGRANGE.

ANNEXE I.

Les résolutions générales les plus importantes de la première Conférence sismologique internationale.

1. La Conférence de sismologie, réunie à Strasbourg, considérant le grand intérêt que présente une action commune dans l'ensemble du monde, recommande la création d'une Association des États pour l'exécution de certaines tâches qui ne peuvent être menées à bien par l'initiative individuelle ou régionale, et prie le haut Gouvernement de l'Empire allemand de faire les démarches préparatoires pour *amener* à un traité d'association.

(Compte rendu, p. 104. Cinquième séance de la Conférence.)

2. La fondation d'une Société internationale de sismologie est repoussée; les statuts sont, de ce fait, abandonnés. La Commission recommande la

fondation d'une Association internationale. Le Gouvernement Impérial allemand doit, à cette fin, entamer des négociations avec les États étrangers. Comme point de repère pour ces négociations, il sera soumis aux États un projet de statuts s'inspirant des dispositions adoptées pour la mensuration internationale du Méridien, et dans lesquels seront précisées les fonctions des principaux organes de l'Association.

(*Compte rendu*, p. 84. Première séance de la sous-commission nommée pour l'élaboration du projet de statuts.)

3. Le projet de statuts d'une Association sismologique internationale des États, présenté par la sous-commission nommée pour l'élaboration de ce projet de statuts, est adopté en bloc dans la teneur que lui a donnée la sous-commission pour le présenter à l'approbation éventuelle des États. (*Compte rendu*, p. 104. Cinquième séance de la Conférence.)

4. La première Conférence de la Commission permanente de sismologie, siégeant à Strasbourg, exprime le désir que dans l'indication de l'heure pour les publications sur les tremblements de terre, on prenne pour base l'heure de Greenwich.

(*Compte rendu*, p. 91. Troisième séance.)

5. La Conférence sismologique de Strasbourg, pour donner suite aux résolutions et projets présentés et adoptés pour l'étude internationale des phénomènes sismiques, en attendant la désignation du Bureau central définitif, qui sera faite par l'Assemblée générale compétente, décide de charger provisoirement des fonctions du Bureau central international la Station impériale de recherches sismiques à Strasbourg, sous la direction du Prof^r Dr Gerland.

(*Compte rendu*, p. 106. Cinquième séance de la Conférence.)

6. La première Conférence de la Commission internationale de sismologie, siégeant à Strasbourg, verrait avec un vif plaisir qu'une station sismologique fût fondée à Aix-la-Chapelle et reliée à l'Observatoire météorologique de cette ville.

(*Compte rendu*, p. 95. Troisième séance.)

7. M. le Prof^r W. Kilian, de Grenoble, a soumis par écrit le vœu suivant à la Conférence :

La première Conférence de la Commission permanente sismologique du VII^e Congrès international de géographie émet le vœu qu'il soit créé en France au moins trois stations sismologiques munies d'un outillage satisfaisant et permettant d'effectuer des observations suivies et méthodiques sur la vitesse de propagation des secousses sismiques.

Ces stations pourraient être placées à Paris, Clermont-Ferrand et Grenoble.

A l'unanimité, la Conférence s'associe à ce vœu.

(*Compte rendu*, p. 96. Troisième séance.)

ANNEXE II.

Règlement pour la II^e Conférence internationale sismologique à Strasbourg (Alsace).

§ 1. — *Membres.*

Sont membres de la Conférence :

- a) Les délégués officiels des Gouvernements étrangers, de l'Empire d'Allemagne et des États confédérés allemands ;
- b) Le comité local strasbourgeois ;
- c) Les savants spécialement invités par le comité local.

§ 2. — *Bureau.*

Le Bureau de la Conférence se compose de :

- a) Un président ;
- b) Un vice-président ;
- c) Deux secrétaires.

Les secrétaires sont nommés pour toute la durée de la session.

Le président et le vice-président sont à réélire pour chaque séance. L'élection pour le lendemain a lieu à la fin de chaque séance.

Les président et vice-président sortants ne sont pas rééligibles pour la séance suivante.

§ 3. — *Présidence.*

Le président ou, à son défaut, le vice-président dirige les débats ; avec le concours des secrétaires, il fait connaître aux membres de la Conférence l'ordre du jour et les propositions à discuter ; il dirige le vote et en proclame le résultat.

§ 4. — *Séances.*

Les délibérations se feront en *séances plénières* et en *séances de commissions*.

A) *Séances plénières.*

Les séances plénières sont publiques. Tous les membres de la Conférence ont le droit d'y prendre part.

B) *Séances des commissions.*

Trois commissions seront formées pour débattre certaines questions particulièrement importantes. La composition des commissions se réglera sur l'objet des délibérations (voir § 5) assigné par la Conférence à chacune des commissions.

§ 5. — *Objet des délibérations.*

Les délibérations comprendront :

- a) Toutes les questions ayant trait à la constitution de l'Association sismologique internationale;
- b) Toutes les questions purement scientifiques relatives à l'étude des tremblements de terre, en tant qu'elles doivent rentrer dans l'ordre d'observations de l'Association (v. Programme II, 1, a-d);
- c) Toutes les questions intéressant l'organisation des observations internationales.

§ 6. — *Commissions.*

La *première commission* aura la tâche de traiter à fond l'objet des délibérations indiqué au paragraphe 5, à la lettre a.

Seront membres de la première commission, les délégués officiels des États étrangers et les délégués officiels de l'Empire d'Allemagne.

Quelques-unes d'entre les questions résumées au § 5, à la lettre b, pourront être assignées à la *deuxième commission*, qui les examinera et en fera le rapport.

Seront membres de la deuxième commission, les savants spécialistes.

Les questions citées au § 5, à la lettre c et relatives à l'organisation internationale des observations seront réservées à la *troisième commission*.

Chacun des États participants sera représenté dans cette commission par un délégué spécialiste.

En outre, le directeur de la Station impériale centrale pour l'étude des tremblements de terre à Strasbourg et ses deux assistants seront membres de chacune des trois commissions.

§ 7. — *Motions.*

Toutes les motions relatives à une des questions énumérées au paragraphe 5, a-c, devront être adressées par écrit au président en exercice.

§ 8. — *Votes.*

Dans toutes les questions constitutives, seuls les délégués officiels des États étrangers et de l'Empire d'Allemagne auront le droit de vote. Pour le vote, chaque État ne disposera que d'une voix.

Dans les questions scientifiques et dans celles qui ont trait à l'organisation internationale des observations, tous les membres de la Conférence auront le droit de vote au scrutin définitif.

§ 9. — *Assemblée générale.*

La II^e Conférence sismologique internationale est considérée comme première Assemblée générale. Il est expressément réservé aux délégués ayant droit de vote des États qui feront partie de l'Association de se prononcer sur ce point.

ANNEXE III.

Programme de la II^e Conférence internationale de sismologie de Strasbourg (Alsace), 24-28 juillet 1903.

I. — DÉBATS CONSTITUTIFS.

1. *Ordre du jour de la Conférence.*

- a) Constitution du bureau. Disposition extérieure de la Conférence, des séances; fixation de l'ordre du jour.
- b) Discussion sur le degré d'étendue du pouvoir de chacun des délégués, ainsi que sur son droit de vote.

2. *Constitution de l'Association internationale d'États.*

Obligations incombant à chacun des États faisant partie de l'Association (organisation d'État du service sismologique national, création de sections et d'un bureau central, envoi de leurs rapports au Bureau central international).

3. *Mise en délibération du projet de statuts.*

- a) Discussion sur les organes de l'Association.
 - α) L'Assemblée générale.
 - β) La Commission permanente. Sa composition, sa mission, ses pouvoirs, ses délibérations, son personnel.
 - γ) Le Secrétaire général. Ses position, attributions, résidence, rétribution annuelle.
 - δ) Le Bureau central. Organisation, attributions, publications, ses rapports avec les différents États.

- b) Utilisation et réglementation des cotisations versées par les États associés, dans un but d'intérêt international.
- c) Travaux ou entreprises d'ordre scientifique et pratique que l'Association pourrait assigner aux différents États, ou à leurs bureaux centraux.

4. *Élection du Bureau central.*

5. *Constitution de la Commission permanente.*

II. — THÈMES SCIENTIFIQUES ET OBSERVATIONS DE L'ASSOCIATION.

1. *Étendue des observations* présentant une importance toute particulière pour les recherches internationales communes.

- a) Mouvements qui ne sont pas produits par des tremblements de terre : mouvements généraux de toute une partie de la surface terrestre, mouvements ralentis de ces mêmes parties.

- α) Les mouvements microsismiques de surface (tremors).
- β) Les pulsations de la terre ou oscillations pulsationiques.
- γ) Les variations de niveau (variations du fil à plomb).

Pour α—γ, il faudra déterminer :

- 1. Les lieu, date et durée de leur production ;
- 2. Les causes de leur production.

- b) Mouvements causés par des tremblements de terre et d'une courte durée, qui, sans être fréquents, se produisent cependant de temps en temps.

- α) Les mouvements macrosismiques, les tremblements de terre directement perceptibles.

Recherches, travaux :

Détermination de l'épicentre, du point de départ des secousses du tremblement de terre ;

Profondeur du foyer ;

Chronométrie de leurs durée et fréquence, périodicité éventuelle, les causes des tremblements de terre ;

Les grondements dont les tremblements de terre sont fréquemment accompagnés ;

Détermination géographique des principaux centres de secousses ;

Enregistrement cartographique des phénomènes géographiques-sismiques (carte sismique universelle).

- β) Les tremblements océaniques. Pose et observation de flotteurs-enregistreurs sur certains points élus pour ce but.
- γ) Les mouvements télésismiques, la continuation micro-sismique des secousses macrosismiques.
Détermination, dans le plus grand nombre de stations possible, du moment exact où ils se produisent, à l'effet de faciliter le calcul du point initial de ces mouvements.
- c) Les troubles sismiques des instruments magnétiques.
- d) Utilité de la sismologie pour la solution de questions pratiques, son application à ces questions.
Étude du terrain à bâtir; mode de construction des maisons, des ponts, des maçonneries en voûte, des chemins de fer, etc.
Recherches sur le grisou, dans les mines.

2. *Catégorie des observations, manière d'y procéder.*

- a) L'adoption d'une échelle d'intensité, d'emploi général, pour les observations, tant macrosismiques que microsismiques.
- b) Fixation du calcul du temps pour les observations sismiques internationales.
- c) L'installation et la répartition, d'après les principes généraux, des stations d'observations sismiques dans les différents pays.
Position, champ d'activité des stations locales. Installation d'une station centrale dans chaque État.
- d) Groupement, remaniement et centralisation des rapports fournis sur les tremblements de terre par les différents pays.
- e) Le choix des instruments d'observation pour les stations.
- f) Accord sur un schéma international de questions sismologiques, sur leur distribution et la manière d'y répondre.

ANNEXE IV.

Convention concernant l'organisation des recherches sismologiques internationales. — Juillet 1903.

ARTICLE PREMIER.

L'Association a pour objet les problèmes de la sismologie, dont la solution n'est possible qu'avec le concours de nombreuses stations sismologiques distribuées sur différents points de la terre.

Pour atteindre ce but, les principaux moyens sont :

- a) Observations d'après des principes communs ;
- b) Expérience sur des questions d'une importance toute particulière ;
- c) Fondation et entretien d'observatoires sismiques dans tous les pays qui auraient besoin des subventions de l'Association ;
- d) Organisation d'un Bureau central pour la réunion, l'étude, le groupement et la publication des rapports envoyés par les différents pays.

ART. 2.

Sont membres de l'Association tous les États qui ont donné leur adhésion.

L'admission dans l'Association a lieu sur demande adressée au président de la Commission permanente.

ART. 3.

Les organes de l'Association sont :

- a) L'Assemblée générale ;
- b) La Commission permanente ;
- c) Le Bureau central.

ART. 4.

Les États, membres de l'Association, s'engagent à lui verser des contributions annuelles

Le total des contributions annuelles s'élève à 25,000 francs (ou 20,000 marks) au minimum.

Le versement des contributions se fera par les représentants diplomatiques des États, membres de l'Association, à la caisse de la Légation de Berlin.

ART. 5.

Les contributions annuelles sont fixées aux montants proportionnels suivants :

- a) L'État avec une population de moins de cinq millions d'habitants versera une contribution annuelle de 500 francs (ou 400 marks).
- b) L'État avec une population de cinq à dix millions d'habitants versera une contribution annuelle de 1,000 francs (ou 800 marks).
- c) L'État avec une population de dix à vingt millions d'habitants versera une contribution annuelle de 2,000 francs (ou 1,600 marks).
- d) L'État avec une population de plus de vingt millions d'habitants versera une contribution annuelle de 4,000 francs (ou 3,200 marks).

Le montant des contributions annuelles des États n'est pas modifié par l'admission de nouveaux États comme membres de l'Association. L'État nouvellement admis payera une contribution annuelle correspondante au chiffre de sa population.

ART. 6.

L'*Assemblée générale* se compose des délégués des États, membres de l'Association. Elle se réunit au moins tous les quatre ans. Elle est convoquée par le président de la Commission permanente et avec l'assentiment de celle-ci. Le président de la Commission permanente peut être également président de l'*Assemblée générale*.

A leur demande, des Sociétés, Académies et Instituts scientifiques qui s'occupent de sismologie peuvent être autorisés par le président de la Commission permanente à faire participer des délégués, avec voix consultative, à l'*Assemblée générale*.

Ont en outre accès à l'*Assemblée générale*, les personnes qui sont invitées par le président de la Commission permanente.

ART. 7.

Dans les scrutins de l'*Assemblée générale* qui touchent à la constitution de l'Association ou à des décisions d'ordre administratif, chaque État de l'Association, représenté par un ou plusieurs délégués, ne dispose que d'une voix.

Les États qui n'ont pas envoyé à l'*Assemblée générale* peuvent confier leur droit de vote à l'un des délégués présents; toutefois aucun des délégués présents ne pourra accepter plus d'une représentation de ce genre.

Pour qu'une décision soit valable, il faut que les délégués d'au moins la moitié des États, membres de l'Association, soient présents.

ART. 8.

L'*Assemblée générale* pourra nommer des commissions pour l'examen de questions scientifiques. Chaque délégué sera libre d'y prendre part.

La majorité absolue de tous les délégués présents décidera dans les scrutins de l'*Assemblée générale* ayant trait aux affaires scientifiques de l'Association.

ART. 9.

Dans les cas douteux ou d'ordre mixte, le vote se fera par États (voir l'article 7) dès qu'un délégué d'un État en fera la demande.

ART. 10.

Dans les cas d'égalité des voix, soit dans les votes par État, soit dans les votes par délégués, c'est la voix du Président qui départage.

ART. 11.

La *Commission permanente* se compose du directeur du Bureau central et du membre nommé par chaque État à cette fonction.

La Commission permanente élit dans son sein son président et son vice-président.

Les fonctions de président de la Commission permanente et celles de directeur du Bureau central ne pourront pas être simultanément remplies par la même personne.

La correspondance du président de la Commission avec les Gouvernements intéressés se fera par l'entremise de leurs représentations diplomatiques à Berlin.

La Commission permanente procède à l'expédition des affaires courantes en séances ou par correspondance, au gré des besoins. Elle établit elle-même son Règlement.

La Commission permanente veille à l'exécution des résolutions de l'Assemblée générale et surveille l'emploi des crédits.

ART. 12.

Les sommes versées par les États, membres de l'Association, et les autres recettes sont employées :

- a) Pour les frais de publication et d'administration de l'Association ;
- b) Pour l'indemnité à attribuer au Secrétaire général ;
- c) Pour les subventions ou rémunérations de travaux théoriques ou d'expériences qui auront été ordonnés par l'Assemblée générale ;
- d) Pour la fondation et l'entretien des observatoires sismologiques fondés par l'Association, et dont les observations sont d'intérêt général pour l'étude des phénomènes sismiques.

La répartition des crédits affectés à ces différents postes se fait par la Commission permanente.

L'emploi des sommes versées se fera sous la responsabilité du Directeur du Bureau central et sous le contrôle de la Commission permanente.

Tous les paiements se font par le Directeur du Bureau central sur le mandat du Président de la Commission permanente.

Les paiements sur le budget de l'Association se font par le directeur du Bureau central sur mandat du président de la Commission permanente ou, en cas d'empêchement de ce dernier, sur mandat du vice-président.

La justification de l'emploi des contributions et des autres recettes sera publiée dans les procès-verbaux des séances de la Commission permanente.

ART. 13.

Le *Bureau central* est relié à la Station centrale de sismologie à Strasbourg de telle manière que le directeur de celle-ci remplit les fonctions de directeur du Bureau central et que les collaborateurs et les ressources de la Station centrale sont à la disposition du Bureau central.

Le Bureau central recueille les rapports fournis par les différents pays; il en donne des résumés généraux.

ART. 14.

Le directeur du Bureau central devra présenter annuellement au Bureau de la Commission permanente un rapport embrassant tout le champ d'activité de ce Bureau. Il devra encore lui soumettre le plan des travaux pour l'année suivante. Le rapport ainsi que le plan des travaux devront être imprimés et adressés à tous les délégués des États, membres de l'Association.

Le Secrétaire général présente à chaque Assemblée générale un rapport sur les travaux et la situation de l'Association. *Il devra, en outre, publier les procès-verbaux des séances de la Commission permanente, les délibérations des Assemblées générales, ainsi que les travaux qui pourront être exécutés au nom de l'Association (voir art. 1^{er}, alinéa 2, b); il est chargé aussi de la correspondance et s'occupe en général des affaires courantes de l'Association, sous la direction du président de la Commission permanente et de concert avec le directeur du Bureau central.*

ART. 15.

La présente convention est conclue pour une durée de douze ans à partir du 1^{er} avril 1904. Elle restera obligatoire pour chacun des États participants pour des périodes de quatre ans, à moins de dénonciation six mois avant l'échéance de ces périodes.

ANNEXE V.

LISTE ALPHABÉTIQUE

des Membres de la II^e Conférence sismologique internationale

STRASBOURG 1903

N ^{os} d'ordre.	NOMS.	PROFESSIONS.	OBSERVATIONS.	LIEUX D'HABITATION.
1	Aguilera.	Professeur.	Délégué du Mexique.	Mexico.
2	Dr Albrecht.	Conseiller ministériel.	.....	Strasbourg.
3	Dr P. Åkerblom.	Assistant à l'Institut météorologique d'Upsal.	.....	Upsal.
4	Back.	Sous-secrétaire d'État, bourgmestre de Strasbourg.	.....	Strasbourg.
5	von Bagenski.	Général Chef d'État-major du XV ^e Corps.	.....	Id.
6	A.-C. Backlund.	Directeur de l'Observatoire de Pulkova.	Délégué de la Russie.	Saint-Petersbourg.
7	P. Ballif.	Architecte.	.....	Serajewo.
8	Dr Becker.	Directeur de l'Observatoire.	Délégué de l'Alsace-Lorraine.	Strasbourg.
9	Dr C. Bögen.	Professeur Conseiller de l'Amirauté.	Délégué de l'Administration de la Marine.	Wilhelmshaven.
10	Ch. Zorn von Bulach.	Sous-secrétaire d'État.	.....	Strasbourg.

Nos d'ordre	NOMS.	PROFESSIONS.	OBSERVATIONS.	LIEUX D'HABITATION.
41	A. Caneani.	Professeur à l'Observatoire.	Délégué de l'Administration de la Marine.	Rome.
42	P. A. Chaves.	Chef de l'Institut météorologique.	Délégué du Portugal.	Ponta Delgada.
43	R. Cirera.	Ex-chef du service magnétique à Manille.	. . . . .	San Fernando.
44	Dr Credner.	Ingénieur en chef des mines, Directeur du Service géologique.	Délégué de la Saxe.	Leipzig.
45	Dall.	Chef de la police.	. . . . .	Strasbourg.
46	Dr von Danckelman.	Conseiller d'État.	Délégué des Colonies.	Berlin.
47	Dombois.	Id.	Délégué de l'Administration du Trésor.	Id.
48	G. H. Darwin.	Professeur.	. . . . .	Cambridge.
49	Dieckmann.	Directeur de cercle.	. . . . .	Schletstadt.
20	Eissen.	Vice-président de la Chambre de commerce.	. . . . .	Strasbourg.
21	Dr Esser.	Conseiller privé.	. . . . .	Id.
22	Dr Euting.	Directeur de la bibliothèque de l'Université.	. . . . .	Id.
23	Folie.	Membre de l'Académie de Belgique.	Délégué de la Belgique.	Bruxelles.
24	Dr F.-A. Forel.	Professeur à l'Université de Lausanne.	Délégué de la Suisse.	Morges.
25	Dr Forster.	Recteur de l'Université.	. . . . .	Strasbourg.
26	Dr Gerland.	Directeur de l'Institut sismologique.	Délégué de l'Administration impériale.	Id.
27	Dr Gerland.	Privat docent.	. . . . .	Jéna.

31	G. Grablowitz.	Secrétaire de l'Université. Directeur de l'Institut géodynamique.	.....	Strasbourg.
32	Guérard.	Directeur ministériel.	Délégué de l'Italie.	Casamicciola.
33	D. Guevara.	Ingénieur.	Délégué du Chili.	Strasbourg.
34	Gümbel.	Ingénieur des forêts.	.....	Paris.
35	Dr S. Günther.	Professeur à la Hochschule.	Délégué de la Bavière.	Schlettstadt.
36	Dr Gunzert.	Conseiller d'État.	.....	Münich.
37	Dr M. Haid.	Conseiller privé et professeur.	Délégué de Baden.	Strasbourg.
38	Halm.	Président de cercle.	.....	Karlsruhe.
39	Dr Hauthal.	Professeur.	Délégué de l'Argentine.	Strasbourg.
40	Hecker.	Professeur à l'Institut géodésique.	.....	Buenos-Aires.
41	Dr Helmert.	Directeur de l'Institut géodésique.	Délégué de la Prusse.	Potsdam.
42	S.-C. Hepites.	Directeur du Service météorologique.	Délégué de la Roumanie.	Id.
43	Dr H. Hildebrandsson.	Professeur à l'Université.	Délégué de la Suède.	Bucharest.
44	Hochapfel.	Conseiller d'État.	.....	Upsal.
45	Comte von Holstein.	Major.	.....	Strasbourg.
46	Illing.	Conseiller d'État.	.....	Id.
47	Jahnike.	Inspecteur des constructions.	.....	Id.
48	Dr Kautz.	Conseiller privé.	Délégué de l'Administration impériale.	Berlin.
49	von Kölller.	Ministre d'État, secrétaire d'État.	.....	Strasbourg.

Nos d'ordre.	NOMS.	PROFESSIONS.	OBSERVATIONS.	LIEUX D'HABITATION.
50	Dr Radó von Kövesligethy.	Professeur à l'Université.	Délégué de la Hongrie.	Budapest.
51	Dr Thege von Konkoly.	Directeur de l'Institut météorologique.	.....	Id.
52	E. Lagrange.	Professeur à l'École militaire.	Délégué de la Belgique et du Congo.	Bruxelles.
53	A. Lancaster.	Membre de l'Académie de Belgique.	Délégué de la Belgique.	Id.
54	Léointé.	Directeur du Service astronomique.	Id.	Id.
55	Leitolf.	Directeur des postes.	.....	Strasbourg.
56	H. Leutz.	Professeur au gymnase.	.....	Karlsruhe.
57	Dr Lewitzky.	Directeur de l'Observatoire de Jurjew.	Délégué de la Russie.	Saint-Petersbourg.
58	Lewald.	Conseiller privé d'État.	Délégué de l'Administration impériale.	Berlin.
59	Dr Mack.	Directeur de la station météorologique.	Délégué du Wurtemberg.	Hohenheim.
60	Mandel.	Conseiller ministériel.	.....	Strasbourg.
61	Mazelle.	Directeur de l'Observatoire.	Délégué de l'Autriche.	Trieste.
62	J. Milne.	Professeur.	.....	Shide.
63	F. De Montessus.	Commandant le Bureau de recrutement.	.....	Abbeville.
64	von Mossner.	Gouverneur de Strasbourg.	.....	Strasbourg.
65	Dr H. Münsterberg.	Professeur.	.....	Boston.
66	Nedelkowsitch.	Directeur de l'Observatoire.	Délégué de la Serbie.	Belgrade.
67	Dr von Neumayer.	Conseiller privé, professeur.	.....	Neustadt a. d. N.

PROFESSEUR A L'UNIVERSITE.

70	L. Palazzo.	Directeur de l'Institut météorologique.	Délégué du Japon.	Tokio.
71	Pauli.	Assesseur du Gouvernement.	Délégué de l'Italie.	Rome.
72	Dr Petri.	Sous-secrétaire d'Etat.	.....	Strasbourg.
73	Dr Polis.	Directeur de l'Institut météorologique.	.....	Id.
74	Pomerantzef.	Directeur de l'Institut topographique.	Délégué de la Russie.	Aix-la-Chapelle.
75	von Puttkamer.	Conseiller d'Etat.	.....	Saint-Pétersbourg.
76	H. Fielding Reid.	Professeur au « Geological Survey ».	Délégué des États-Unis.	Strasbourg.
77	Richter.	Lieutenant général.	.....	Washington.
78	Dr Fr. von Richthofen.	Professeur, conseiller privé.	Délégué de la Prusse.	Strasbourg.
79	Riff.	Député.	.....	Berlin.
80	Dr A. Riegenbach.	Professeur.	Délégué de la Suisse.	Strasbourg.
81	Dr Rudolph.	Id.	Délégué de l'Alsace-Lorraine.	Bâle.
82	Schaller.	Président de la Chambre de commerce.	Id.	Strasbourg.
83	Dr Schmidt.	Directeur de la Station météorologique.	Délégué du Wurtemberg.	Id.
84	Dr Schütt.	Directeur de la Station sismique.	Délégué de Hambourg.	Stuttgart.
85	von Schraut.	Sous-secrétaire d'Etat.	.....	Hambourg.
86	Dr Sieveking.	Directeur de cercle.	.....	Strasbourg.
87	Spas Watzof.	Directeur de l'Institut météorologique.	.....	Id.
88	Stage.	Directeur de la Banque impériale.	.....	Sofia.
			.....	Strasbourg.

Nos d'ordre.	NOMS.	PROFESSIONS.	OBSERVATIONS.	LIEUX D'HABITATION.
89	Stadler.	Conseiller ministériel.	Délégué de l'Alsace-Lorraine.	Strasbourg.
90	Dr J. P. van der Stok.	Directeur de l'Institut météorologique.	Délégué de la Hollande.	De Bilt.
91	Dr Straubel.	Professeur.	Délégué de l'Université d'Iéna.	Iéna.
92	Stult.	Attaché au bureau littéraire.	.....	Strasbourg.
93	Prof Dr Tanakatate.	Professeur à l'Université.	Délégué du Japon.	Tokio.
94	Dr Tornquist.	Id.	.....	Strasbourg.
95	Dr Valentiner.	Professeur à l'Observatoire	.....	Heidelberg.
96	Vogel.	Conseiller d'État.	.....	Strasbourg.
97	Dr Voller.	Directeur du laboratoire de physique.	Délégué de Hambourg.	Hambourg.
98	Vander Vyver.	Professeur à l'Université	Délégué de la Belgique.	Gand.
99	Wackerzapp.	Directeur des chemins de fer d'Alsace-Lorraine.	.....	Strasbourg.
100	Dr Wagner.	Professeur, Conseiller privé.	Délégué de la Prusse.	Göttingen.
101	Dr Wiechert.	Professeur.	Id.	Id.
102	Dr Weigand.	Id.	.....	Strasbourg.

A. SMITH WOODWARD. — **Le gisement d'ossements fossiles
de Concud (Teruel), Espagne.**

Ce dépôt fossile se trouve au Nord de Teruel et a été étudié depuis le milieu du siècle dernier par plusieurs géologues, qui l'ont considéré comme appartenant au Tertiaire récent. Mais il semble plutôt provenir d'une faune de Mammifères du Pliocène inférieur, donc du même âge que les dépôts bien connus du Mont Léberon, en France, et de Pikermi, en Grèce.

Les collines de Concud s'élèvent à 1 000 mètres au-dessus du niveau de la mer, et c'est là que se trouve le ravin connu sous le nom de « Barranca de las Calaveras » (Vallée des Crânes), où les ossements se rencontrent en grande abondance. Ils ne forment pas une couche continue, mais ils sont disposés en amas plus ou moins considérables. Leur degré de conservation varie beaucoup, mais à l'endroit exploré par l'auteur ils étaient devenus fragiles par suite de l'humidité et déformés par la pression. Il semble même qu'avant d'être ensevelis, ils présentaient déjà un certain degré de dissociation, car les os ne présentent plus leur association naturelle. Seules les dents et les mâchoires étaient assez bien conservées. La plus grande partie des dépôts est formée par les os d'*Hipparion gracile*, le reste provient d'une espèce plus grande d'*Hipparion*, d'un Rhinocéros, se rapprochant beaucoup du *Rh. Schlegelmacheri*, de *Mastodon*, de *Gazella brevicornis*, d'une espèce d'antilope plus grande, non déterminée, et l'on a rencontré des fragments douteux de *Cervus*, *Hyæna* et *Sus*. Ces dépôts promettent de donner des résultats encore plus intéressants, et il est du reste probable qu'on pourra en rencontrer beaucoup d'autres dans le bassin de Teruel.

Le gisement mérite d'ailleurs une étude attentive au point de vue géologique proprement dit, parce qu'il paraît avoir été formé dans les mêmes conditions que les dépôts tertiaires de l'Amérique du Nord, qui ont été considérés comme lacustres, de même que ceux de la vallée de Tarija, en Bolivie. Nous avons résumé précédemment un travail de M. Matthew sur cette question. M. Hatcher, d'accord avec ce dernier, considère que ces dépôts n'ont pu se former dans les eaux tranquilles des lacs; il les croit d'origine en partie éolienne, en partie fluviale; d'autres fois, ils auraient été constitués au fond de lagunes temporaires.

Nordenskiöld, qui a exploré la vallée de Tarija, croit que celle-ci se

trouvait autrefois à l'état de steppe, et que les restes de Mastodon et autres quadrupèdes qu'il y a trouvés proviennent d'animaux qui vivaient sur place, et que ceux-ci ont été déposés dans les lagunes provenant d'inondations temporaires. Hatcher prétend même que ces dépôts se forment encore de nos jours dans l'Amérique méridionale, lors de l'inondation des plaines, provenant du débordement de leurs rivières. Il cite des observations récentes d'après lesquelles le Paraguay a formé une lagune d'inondation longue de 400 milles et large, en certains points, de 150 milles. Les animaux surpris par l'inondation se réfugient vers les points élevés, momentanément transformés en îlots, mais finissent par y mourir de faim. On retrouve plus tard leurs ossements amoncelés dans les endroits élevés de la plaine. Hesketh Prichard, qui vient de parcourir la Patagonie, a rencontré sur les bords du lac Viedma et sur d'autres lagunes, des accumulations de squelettes de guanacos et d'autres mammifères, dont le nombre dépassait parfois cinq cents. Il pense que les animaux se sont rassemblés ici au moment des gelées de l'hiver et qu'ils y ont péri de faim et de froid.

V. D. W.

(*The Geolog. Mag.*, mai 1903.)

C.-W. ANDREWS. — **Note sur une expédition au Fayum (Égypte).**

Rien de nouveau n'a été trouvé dans les couches de l'Éocène moyen, mais on a réuni une collection assez importante de fossiles de Vertébrés dans les couches de l'Éocène supérieur, parmi lesquels se trouvent quelques formes nouvelles. On a pu, en outre, faire quelques observations intéressantes dans les couches du Quaternaire.

Dans l'Éocène supérieur, les formes les plus communes paraissent avoir été *Paleomastodon* et *Arsinoitherium*. On a trouvé un crâne presque complet de *Paleomastodon*, qui constituait un type de Mammifère moins spécialisé que les Éléphants plus récents. Le crâne était moins raccourci et les cavités de l'os occipital étaient moins développées. Un caractère très intéressant est fourni par la grande variabilité de taille chez les différents individus adultes. Il est permis de croire que ce type intermédiaire entre *Moeritherium*, de la grandeur d'un Tapir, et les Mastodontes à face allongée, a présenté une variation de volume qui correspondait avec son degré d'évolution.

On a aussi trouvé dans les couches de l'Éocène supérieur des dents

du maxillaire inférieur de *Moeritherium*. Il est probable que cette nouvelle espèce diffère de celle de l'Éocène moyen, où du reste on ne rencontre pas de traces de *Paleomastodon*.

On a trouvé en abondance des fossiles de *Arsinoitherium Zitteli* et surtout un crâne avec sa mâchoire inférieure.

Il y a lieu de signaler surtout la découverte d'un gigantesque Hyracoidé appartenant à un genre nouveau. Déjà on a identifié deux espèces sous le nom de *Sagatherium antiquum* et *S. minus*, et M. Andrews connaît deux nouvelles formes, dont une au moins appartient à un troisième genre. La présence de cinq Hyracoidés dans les couches examinées jusqu'ici montre la place importante que ce groupe occupait dans la faune de l'Éocène supérieur. On sait qu'une espèce : *Pliohyrax græcus*, a persisté jusqu'au Pliocène inférieur à Samos et à Pikermi. Malheureusement pour l'étude de la phylogénie de ces formes anciennes, les espèces et les genres éocènes se rapprochent déjà beaucoup de l'espèce pliocène, et on n'est pas plus avancé dans la recherche de leur dérivation des onglés.

M. Andrews donne la description d'un fragment de la mâchoire inférieure d'un grand Créodonte : *Pterodon*. Il est à remarquer que *Ancodus* et *Pterodon* paraissent être les deux seuls genres de Mammifères de ces couches qui se rencontrent aussi dans les couches pré-miocènes en Europe. Il a trouvé en outre, au Fayum, les restes de deux autres espèces de Créodonte.

Le seul reptile dont on ait trouvé les restes est la Tortue géante, *Testudo ammon*.

Quant aux dépôts quaternaires, on les trouve près du temple de Schweinfurth (Kasr-es-Sagha). On y a rencontré des silex taillés, avec un fémur et une molaire d'*Elephas africanus*, de sorte que pendant les temps préhistoriques, l'aire de celui-ci s'étendait jusqu'en Égypte ; mais il paraît avoir disparu au commencement de l'ère égyptienne, car sur les temples primitifs on ne le retrouve pas figuré parmi les représentations d'animaux indigènes qu'on y avait gravées. Avec l'*Elephas africanus*, on a rencontré de nombreux ossements d'Hippopotame et une corne de *Bubalus*, probablement *Bubalus lelwel*, dont on a aussi retrouvé des restes dans les tombes d'Abadieh.

A l'époque quaternaire, les rives du lac étaient couvertes de buissons de tamarinier, avec des groupes d'arbres que l'on rencontre maintenant à l'état fossile.

V. D. W.

(*The Geolog. Mag.*, août 1903.)

Recherches paléontologiques de M. André Tournouër en Patagonie.

Dans la séance du 3 novembre 1902 de la Société géologique de France, M. Gaudry rend compte du voyage d'exploration en Patagonie de M. Tournouër. Les fossiles tertiaires de Patagonie sont tous différents des fossiles des Pampas. Ils sont encore plus différents des types de nos pays : véritablement ils semblent représenter un autre monde. *Pyrotherium*, *Astrapotherium*, *Homalodontotherium*, *Nesodon*, *Colpodon*, *Diadiaphorus*, *Theosodon*, *Hegetotherium*, *Protypotherium*, *Nematotherium*, *Hapalops*, *Peltephilus*, etc., dont M. Tournouër a recueilli assez de pièces pour qu'on puisse juger de leurs caractères, n'ont pas de rapport avec nos mammifères. Cela nous rend la détermination de leur âge géologique très difficile. A moins d'admettre leur grande ancienneté, comme M. Ameghino, nous sommes obligés de reconnaître que leur état d'évolution est beaucoup moins avancé que dans les fossiles tertiaires de notre hémisphère, car dans les strates tertiaires les plus récentes, le Santacruzien, nous ne trouvons ni Proboscidiens, ni Ruminants, ni animaux en voie de le devenir. Les Ongulés à doigts impairs, dont les pattes se sont simplifiées, ainsi que dans les Solipèdes, ont encore un péroné complet, posant sur le calcanéum, et leurs molaires supérieures ont leur second lobe inachevé. M. Tournouër continue en ce moment ses recherches en Patagonie.

V. D. W.

D^r P. SCHLEI. — Résultats géologiques de l'expédition arctique du capitaine Sverdrup.

Le D^r P. Schlei, qui accompagnait l'expédition Sverdrup en qualité de géologue, communique, dans un rapport provisoire, une série d'observations géologiques des plus intéressantes dont voici le résumé.

A l'Ouest de l'île Ellesmere, qui borde le Smith sound, on a découvert un ensemble d'îles très rapprochées et découpées par des fjords profonds. Le froid paraît y être moins intense que du côté du Groenland, et il est probable qu'elles circonscrivent une mer ouverte, qui serait la continuation de l'océan Arctique au Sud-Ouest.

Les découvertes géologiques correspondent à ces données géographiques. L'île Ellesmere constitue, avec celle du North Devon, un pla-

teau de roches archéennes, formant avec le Groenland une transition entre le bouclier scandinave et celui qui supporte la baie de Hudson, au Nord du Canada. Le plateau archéen d'Ellesmere est entouré au Nord et au Sud, en s'avancant vers l'Ouest, par des dépôts cambro-siluriens, auxquels font suite, à l'Ouest, des formations mésozoïques et tertiaires. Il semble que le plateau archéen ait été submergé et recouvert par les dépôts des mers paléozoïques jusqu'à l'époque triasique; celle-ci suivie par des éruptions volcaniques sur une très grande échelle. Pendant les époques secondaire et tertiaire, la mer recouvre de nouveau le pays, du moins en partie, et laisse des dépôts, qui ont été constatés depuis les îles Parry jusqu'à la Terre de Grinnell, pour l'époque mésozoïque, et des deux côtés de l'île Ellesmere, pour l'époque tertiaire. Ces derniers ont fourni des restes de *Sequoia* et de *Taxodium* dans un très bel état de conservation. Il est à noter que les fossiles paléozoïques se rapprochent plus des types européens que de ceux d'Amérique.

Les dépôts tertiaires indiquent une surélévation du pays, qui peut atteindre jusque 1000 pieds, et qu'il faut rattacher probablement au mouvement d'élévation qui a été constaté dans tout le Nord-Ouest de l'Europe vers la fin du Tertiaire.

Quant à l'état glaciaire de ces îles, il est surtout marqué sur le bord du Smith sound, dans le North Lincoln Land; plus au Nord, la glaciation disparaît tout à fait quand on se rend vers l'Ouest, de sorte que pendant l'été on rencontre de vastes étendues qui ne présentent ni neiges ni glaces. Cette situation remarquable paraît remonter géologiquement très loin, car nulle part on n'a pu constater, dans les pays libres de glaces, des traces d'une glaciation antérieure.

V. D. W.

Prof^r Dr J. REINKE. — Origine et développement des dunes sur la côte occidentale du Schleswig.

On sait que généralement le mode de la végétation est opposé à celui des agents de dénudation du sol. L'observation du Prof^r Reinke montre qu'elle peut parfois se combiner avec ces derniers pour modifier la surface de celui-ci. Les dunes s'étendent sur toute la côte occidentale du Schleswig, mais on peut y observer, à côté des dunes anciennes, des dunes plus petites en voie de formation. Celles-ci apparaissent lorsque la plage est suffisamment large et qu'elle garde assez longtemps

un certain degré d'humidité. Quand elle présente ces conditions, on y voit pousser une graminée dont le nom botanique est *Triticum (Agropyrum) junceum*; celle-ci a besoin, pour se développer, d'un sol renfermant une certaine quantité de sel. Aussi est-elle fréquente sur tout le littoral, alors qu'on ne la retrouve pas à l'intérieur du pays. C'est une plante vivace, dont le rhizome souterrain se ramifie dans le sable. Lorsque la plante s'est développée à la surface du sol, elle arrête le sable transporté par le vent et forme ainsi des dunes qui vont en s'augmentant avec la plante, laquelle de son côté suit le mouvement de surélévation du monticule de sable.

Mais la hauteur du monticule recouvert de *Triticum* dépasse rarement 3 mètres, parce que la graminée en question meurt alors par suite du manque d'humidité et surtout de sel, celui-ci cessant d'imbiber le sol à cette hauteur. C'est alors qu'on voit apparaître une autre plante, le *Psamma (Calagrostis) arenaria*, l'herbe dunale par excellence. Celle-ci évite le sable humide, salé, mais, trouvant au sommet de la dune de bonnes conditions de développement, elle contribue à son tour à la croissance de celle-ci.

Les dunes subissent encore d'autres modifications : sous l'influence du vent et de la pluie, la couverture de *Triticum* et aussi celle de *Psamma* sont détruites, le sable apparaît à nu ; ce sont les dunes blanches, qui se déplacent sous l'action du vent, et qu'il faut replanter artificiellement, si on ne veut pas les voir envahir le pays voisin.

D'autres fois, la dune présente les conditions favorables au développement du saule et des bruyères (*Salix repens*, *Empetrum nigrum*, *Calluna vulgaris*), et alors la dune présente une couverture plus résistante au vent, quoique cependant la dune de bruyère puisse parfois passer à l'état de dune blanche, dont le sable devient mobile.

L'auteur termine par une observation très juste. Il compare les différentes phases par lesquelles peut passer une dune aux métamorphoses que traversent certains organismes.

V. D. W.

(Sitzber. der K. preuss. Akad. d. Wissensch., 5 mars 1905.)
