

# SÉANCE DE GÉOLOGIE APPLIQUÉE

DU 15 AVRIL 1890

*Présidence de M. Houzeau de Lehaie.*

La séance est ouverte à 8 h. 15 du soir.

## Correspondance.

M. le D<sup>r</sup> Gilbert fait excuser son absence.

M. le *Ministre de l'Intérieur et de l'Instruction publique* annonce que, par arrêté du 22 mars dernier, un subside de mille francs est alloué à la Société. Il exprime le regret de ne pouvoir actuellement majorer cette somme. (*Remerciements.*)

*Le Collège des Bourgmestre et Echevins de la ville de Bruxelles* accuse réception des documents qui lui ont été envoyés au sujet de l'alimentation de la ville en eau potable, et remercie la Société du concours offert pour l'étude de cette importante question.

M. *Lorié*, d'Utrecht, en réponse à une question posée, croit que, vu l'uniformité du sol en Hollande, l'étude des applications de la géologie à l'agronomie se limitera, pour ce pays, à quelques points. Le programme des recherches à entreprendre devra comprendre la statistique des niveaux moyen, maximum et minimum de la nappe aquifère superficielle, les connaissances relatives à l'infiltration des eaux pluviales, l'étude des proportions d'argile renfermées dans les sables, la rapidité d'oxydation de l'humus et de dissolution des sels inorganiques, la proportion de vivianite, de pyrite et de carbonate de fer contenue dans le sol des tourbières, et enfin l'étude de la teneur en calcaire du sol des bruyères.

M. *Loewinson-Lessing*, de Saint-Petersbourg, annonce que M. le Professeur Dokoutchaïef et ses élèves ont appris avec plaisir que la méthode russe d'étude agronomique du sol allait être mise à l'ordre du jour des séances de géologie appliquée. Il fait remarquer que les idées russes ont des partisans à l'étranger et il cite M. Daubrée, de Paris, qui engage les spécialistes à entrer dans la voie suivie par l'école russe, ainsi que notre confrère M. Zlatarski, chef du Service des Mines et de la Carte géologique de Bulgarie à Sofia, qui compte appliquer les mêmes principes.

M. le Dr P. Rodet, adresse à la Société les deux premiers numéros des *Archives de l'Hydrologie* et demande l'échange avec le Bulletin. — *Accepté.*

M. le Dr Leudet, Secrétaire-général de la Société d'Hydrologie médicale de Paris, envoie les T. 33 et 34 des *Annales* de cette Société en échange des T. I et II de notre Bulletin,

MM. Fouqué et Michel-Lévy envoient pour le Bulletin un travail intitulé : *Note sur la structure des roches éruptives*. Ce travail sera mis à l'ordre du jour de la prochaine séance.

#### Présentation de nouveaux membres.

Sont présentés par le Bureau, en qualité de membres effectifs :

MM. JANET-DUPONT, à Beauvais.

FENDIUS, à Arlon.

#### Dons et envois reçus.

Reçu de la part des auteurs :

- 1262 **Dokoutchaïef (B.)**. *Aperçu scientifique sommaire de la collection des sols exposée à Paris, en 1889*. Saint-Pétersbourg 1889. Br. in-4°, 33 p. et 1 tableau.
- 1263 — *Discours sur la taxation des terres en Russie*. Saint-Pétersbourg. Extr. in-8°, 69 p. et 6 tableaux. (Suivi d'une discussion sur ce travail.)
- 1265 **Duhourceau (E.)**. *L'inhalation et le humage dans diverses stations thermales et principalement à Cauterets*. Paris 1890. Extr. in-8°, 78 pages.
- 1266 **Lœwinson-Lessing (F.)**. *La Cartographie agronomique. Essais critiques*. Saint-Pétersbourg 1889. Extr. in-8°, 56 pages.
- 1267 **Poetsch (Hermann)**. *Answer to the Desiderata of the "Grand Concours international des Sciences et de l'Industrie, à Bruxelles. Subdiv. 21a. — An efficient method for sinking shafts in waterbearing ground, and an efficient method for driving tunnels in quicksand*. Magdebourg 1890. Br. in-8°, 12 p., 2 pl.

Tirés à part du Bulletin de la Société.

- 1268 **Moulan (T. G.)**. *Un nouveau projet d'alimentation en eau industrielle de l'agglomération bruxelloise*. 1 ex.
- 1269 **Rutot (A.)**. *Le puits artésien de la Place des Nations*. 2 ex.
- 1278 **Van den Broeck (E.)** et **Rutot (A.)**. *Le projet de la Ville de Bruxelles pour l'extension des galeries de drainage destinées à l'alimentation de la capitale en eau potable*. 2 ex.

1271 **Winkler (T. C.)**. *Note sur la source ferrugineuse de Haarlemmermeer*. 2 ex.

Périodiques en continuation :

Reçu les *Annales* de la Société d'Hydrologie médicale de Paris, la *Carte* de pilotage de l'Océan Atlantique du Nord et la *Chronique* des Travaux publics.

Périodique nouveau offert en échange :

1273 *Archives générales d'Hydrologie, de Climatologie et de Balnéothérapie*. 1<sup>re</sup> année, N<sup>os</sup> 1 et 2.

#### Communications des membres.

1<sup>o</sup> M. le *Président* donne la parole à M. Van den Broeck pour la première communication annoncée à l'ordre du jour:

## EXPOSÉ PRÉLIMINAIRE

SUR LA

## CARTOGRAPHIE AGRICOLE DE LA BELGIQUE

PAR

**Ernest Van den Broeck et Aimé Rutot.**

Conservateurs au Musée Royal d'Histoire Naturelle de Belgique.

Depuis longtemps déjà, l'utilité des cartes agricoles et des études agronomiques basées sur les applications de la Géologie ont, en Belgique comme ailleurs, attiré l'attention des personnes à même d'apprécier les services à attendre de la mise en œuvre des côtés pratiques de cette dernière science. Un exemple frappant en est fourni par le discours annuel prononcé, en 1851, à l'Académie royale des sciences de Belgique<sup>(1)</sup> par son directeur M. de Hemptinne qui, avec

(1) *Bull. Acad. roy. des Sciences, etc. de Belgique*. Tome XVIII, 1851. Discours annuel du Directeur de la classe des Sciences par M. de Hemptinne.

une incontestable autorité, a formulé un programme d'études chimiques et hydrologiques digne d'un sort plus heureux que celui où l'indifférence des intéressés l'a laissé jusqu'au moment où notre Société l'a exhumé de l'oubli (1).

Bien que M. de Hemptinne eût pour but de montrer la part importante que la chimie peut revendiquer dans l'élaboration des matériaux que, dès sa fondation, l'Académie avait décidé de réunir sur la *Constitution physique de la Belgique*, il s'est principalement étendu sur l'intérêt qu'offre l'étude chimique de l'air, des eaux et des sols arables. L'Hydrologie générale, l'étude géologique et agronomique du sol, l'établissement de services techniques et de cartes appropriées : tels sont les principaux thèmes du discours du savant académicien.

À l'époque où M. de Hemptinne élaborait son remarquable programme d'études, la carte géologique de Dumont était dressée et sur le point de paraître. Au point de vue des progrès de la science géologique d'alors, cette œuvre était en avance sur son époque et la savant académicien se réjouissait avec raison de son achèvement. Toutefois les besoins de l'agriculture réclamaient des données que le format restreint de la carte de Dumont (publiée à l'échelle de  $\frac{1}{160,000}$ ) ne pouvait supporter. Aussi était-ce avec raison que M. de Hemptinne réclamait l'institution d'un service technique gouvernemental et l'établissement d'une carte spéciale agronomique.

Depuis cette époque l'incontestable utilité d'une telle œuvre s'étant fait sentir dans divers pays, de nombreux travaux de cartographie agronomique ont successivement paru.

Pour la Belgique, nous avons à noter des cartes de statistique agricole, de dimensions restreintes et à notions purement synthétisées, telles que la *Carte agricole* de M. le Professeur Malaise (2) et, depuis l'utile institution du Ministère de l'Agriculture, la *Carte agricole administrative et de statistique agricole* du recensement de 1880 (3); mais à l'étranger, ou bien des cartes agricoles plus détaillées ont vu le jour, ou bien, avec l'extension d'échelle des travaux de cartographie

(1) *Bulletin de la Société belge de Géologie, de Paléontologie et d'Hydrologie*. Tome III, 1889. Procès-verbaux des séances. Annexe à la séance du 27 février 1889, pages 145-151.

(2) *La Belgique agricole dans ses rapports avec la Belgique minérale*, par C. Malaise. Bruxelles, G. Mayolez, 1871, avec 1 carte chromolithographiée.

(3) *Carte agricole administrative et cartes de la statistique agricole publiées par le Ministère de l'Agriculture, de l'Industrie et des Travaux publics*. (Recensement de 1880.) Bruxelles, 1884. Atlas de 16 cartes chromolithographiées,

géologique, des notions pratiques, utiles à l'agriculture, ont pris place peu à peu, sur les cartes géologiques, en même temps que la multiplicité et la précision des détails géologiques s'imposaient insensiblement comme l'une des plus précieuses sources de renseignements pour le but en vue.

Deux écoles sont actuellement en présence; l'une a pour chef autorisé M. E. Risler, notre confrère de la Société belge de Géologie et Directeur de l'Institut national agronomique de France; l'autre est représentée par un groupe de géologues et d'agronomes russes, dont notre nouveau confrère le Professeur Dokoutchaïef et sa vaillante phalange d'élèves se sont fait les zélés propagateurs.

D'après M. Risler, qui adopte en cela les idées de notre éminent confrère M. A. de Lapparent, la meilleure carte agricole est encore une bonne carte géologique détaillée, à l'échelle aussi grande que possible (1). Ces savants spécialistes sont d'avis que de telles cartes renferment à elles seules tous les éléments nécessaires aux besoins de l'agriculture (abstraction faite, bien entendu, des analyses chimiques et de l'étude des engrais, dont l'adjonction s'impose).

D'après l'école russe, au contraire, l'agriculture réclamerait des cartes spéciales, dites *pédologiques*, telles que le spécimen que vient de nous offrir M. Dokoutchaïef et un ensemble de travaux et de notations qui ne pourraient, sans l'obscurcir, se trouver réunis dans une carte géologique, quelque détaillée qu'elle soit. Cette thèse vient d'être récemment développée par notre excellent confrère et ami M. Lœwinson Lessing, de St-Pétersbourg, dans une étude (2) inspirée par les travaux du professeur Dokoutchaïef et notamment par sa belle *carte des sols du Gouvernement de Nijny-Novgorod* (3) publiée en 1886 à St-Pétersbourg et qui se trouve ici sous les yeux de l'Assemblée.

A l'Exposition de Paris de cette année, on a pu admirer dans la

(1) EUG. RISSLER. *Géologie agricole. Première partie du Cours d'Agriculture comparée fait à l'Institut national agronomique.* 2 vol. gr. in 8°, Paris 1884-1889. Voir tome I, chapitre des *Cartes géologiques à grande échelle*, p. 20.

(2) *La cartographie agronomique dans l'Europe occidentale et en Russie. Essai critique* par F. Lœwinson-Lessing Conservateur au Musée de l'Université de Saint-Pétersbourg. (Texte russe avec résumé français.) *Travaux de la Commission pédologique de la Société Impériale Economique libre de Saint-Pétersbourg 1889.* Voir l'analyse de cette brochure dans le Bull. de la Société belge de Géologie et d'Hydrologie. Tome III 1889. Procès-verb. séance du 24 avril. Bibliographie p. 228-229.

(3) Voir l'analyse de ce travail par M. Lœwinson-Lessing dans le Bulletin de la Société belge de Géologie, de Paléontologie et d'Hydrologie. Tome I, 1887 Procès-Verbaux, séance du 27 juillet 1887. Bibliographie, page 115-117.

section russe du Pavillon de l'Agriculture, le long du quai d'Orsay, la belle et instructive exhibition de cartes, coupes, travaux graphiques divers, échantillons de sols vierges et amendés, etc., envoyés par le Professeur Dokoutchaïef à l'appui de sa thèse (1), exhibition dont le zélé promoteur a bien voulu nous offrir le catalogue explicatif.

Si l'on étudie la question au point de vue belge, il convient de reprendre l'examen des progrès accomplis depuis 1851 dans nos cartes géologiques. L'étude des cartes au  $\frac{1}{20,000}$  publiées par l'ancien service gouvernemental et dont divers spécimens sont exposés dans cette salle, ne tarde pas à faire naître l'intime conviction que la thèse de MM. Rissler et de Lapparent trouve chez nous une éclatante confirmation.

La carte élaborée sous l'initiative et sous la direction scientifique de M. Ed. Dupont est en effet, seule en Europe, parvenue à résoudre le difficile problème de la fusion graphique des éléments complets du sol et du sous-sol, qui tous y figurent distinctement et avec leurs valeurs et rapports relatifs.

Les faits vus et observés s'y trouvent nettement séparés de l'hypothèse, ou plutôt de la coordination synthétique. Jamais l'on n'avait poussé à un tel point, dans une carte géologique détaillée, la précision et la multiplicité des observations et des notations, du rendu des affleurements naturels et artificiels, des sondages, etc. De plus, les coupes diagrammatiques et enfin les textes explicatifs détaillés accompagnant chacune des cartes du service gouvernemental fournissent un ensemble de données d'une précision telle que l'Agriculture et l'Agro-nomie, en admettant que cette œuvre n'eût point été arrêtée dans son essor, y auraient trouvé sans nul doute toutes les données, comme toutes les solutions des problèmes qu'elles avaient à résoudre.

Certes, de pareilles cartes ne sont point faites pour être — actuellement du moins — directement utilisées par tous comme cartes agricoles ; leur lecture demande une certaine initiation, après laquelle d'ailleurs toute l'œuvre s'illumine d'un jour nouveau ; mais, en réalité, chargées comme elles le sont, de faits précis et variés, elles constituent un magasin de renseignements, un véritable répertoire de faits, dont le Service géologique avait en vue de tirer plus tard des résultats synthétiques, des cartes spéciales et diverses d'applications géologiques, parmi lesquelles la *Carte agricole* était tout indiquée, au même titre que la carte hydrologique souterraine.

(1) *Aperçu scientifique sommaire de la collection de sols, etc., exposé à Paris en 1889 par le Professeur Dokoutchaïef et ses élèves.* Saint-Petersbourg 1889, in-4°, 33 p. et 1 tableau, texte russe et français.

Si cette œuvre de géologie détaillée avait pu continuer son essor, l'organisation d'un service technique consacré à la cartographie agromomique eût été une superfétation et la thèse de MM. Rissler et de Lapparent trouvait ici, en même temps qu'une nouvelle confirmation, une merveilleuse application.

Dans l'organisation actuellement décrétée de la Carte géologique, il n'en est plus ainsi. Les principes fondamentaux sont tout autres; l'unité de direction est assujettie aux influences diverses et variables de question de votes au sein de la Commission directrice, l'échelle de publication du  $\frac{1}{40,000}$  avec sa réduction de surface des trois quarts en comparaison de l'ancienne carte, s'oppose au maintien absolu des côtés pratiques et utilitaires de l'œuvre, à la fusion rationnelle et complète des éléments du sol et du sous-sol; elle rend la carte moins apte à indiquer la séparation consciencieuse des faits et de l'hypothèse, à la vérification de l'exactitude des interprétations et des levés: en un mot la carte géologique au  $\frac{1}{40,000}$  sort de la catégorie des cartes détaillées à grande échelle dont MM. Risler et de Lapparent disent qu'elles constituent le meilleur type d'une bonne carte agricole.

Dans ces conditions, l'organisation pour les besoins de l'Agriculture du *Service de cartographie agromomique* paraît s'imposer, à côté de l'œuvre purement géologique, et spécialement synthétique, qui se prépare. Il n'y a plus actuellement de dualité de but, car l'œuvre de la carte géologique au  $\frac{1}{40,000}$  n'est pas à même de fournir à l'Agriculture les données précises que celle-ci trouvait à sa disposition dans la carte gouvernementale au  $\frac{1}{20,000}$  dressée par l'ancien Service, dont les travaux ont été interrompus en 1885.

Les relations si intimes rattachant la cartographie agricole à la science géologique font aisément comprendre qu'un service technique agricole, n'ayant que des notions générales et non pratiques de géologie, — ne pouvant utiliser, pour les mettre en œuvre, les renseignements précis fournis par l'étude détaillée du sol et du sous-sol de notre pays et par celle de son hydrologie souterraine, — n'aboutira certainement pas à élever l'œuvre concrète réclamée par les besoins de l'Agriculture et de l'Agronomie. *Le concours des géologues* et surtout des géologues praticiens, s'attachant aux côtés utilitaires et applicatifs de la science leur *est donc indispensable*. Où et comment trouver, dans les conditions actuelles de la science et des travaux géologiques en Belgique un pareil concours?

Voyons d'abord du côté de la nouvelle organisation de la carte géologique. L'échelle réduite de celle-ci, comme les nouveaux principes qui la régissent, ne permettent guère, avons-nous dit, de l'utiliser bien sérieusement pour aider à la confection d'une carte agricole quelque peu pratique et détaillée. Toutefois, il est à remarquer que les levés et les minutes manuscrites de la nouvelle carte en vue seront réglementairement exécutés, comme auparavant, à l'échelle uniforme du  $\frac{1}{20,000}$ .

On peut admettre de ce chef que certaines parties de ces levés, notamment ceux exécutés par les géologues qui étaient accoutumés à exécuter les feuilles détaillées naguère publiées par le service gouvernemental, continueront à conserver, dans les *minutes manuscrites* déposées à la Commission géologique, le caractère d'extrême précision et le point de vue pratique et utilitaire qui accompagnait ces travaux. Parmi les nouveaux collaborateurs de la Carte il en est qui, il faut l'espérer, chercheront à suivre les mêmes voies. D'autres se borneront, comme l'ont fait précédemment divers « géologues libres » de l'ancienne organisation, à effectuer, à l'échelle du  $\frac{1}{20,000}$ , un travail restreint et non détaillé, dont la publication au  $\frac{1}{40,000}$  pourra à la rigueur suffire pour une carte géologique de cette échelle, mais dont le service technique agricole ne pourra guère tirer parti pour l'élaboration de son œuvre de cartographie agronomique. Au point de vue de ses applications agricoles, l'œuvre de la Carte géologique — et particulièrement le recueil des minutes manuscrites au  $\frac{1}{20,000}$  — formera un compendium hétérogène, dont une partie seulement pourra fournir la série de faits et de renseignements utilisables pour la carte agricole ou agronomique. Il reste donc à examiner de quelle manière soit la Commission ou le Conseil de la Carte géologique, soit ceux de leurs membres qui désireraient personnellement apporter leur concours à ce travail, pourraient réaliser pratiquement un tel projet. C'est ce qui devrait faire l'objet d'un examen approfondi avec documents à l'appui, car la question est par elle-même assez complexe et nécessite une entente préalable des intéressés.

La Société belge de Géologie a, de son côté, un rôle à remplir dans cette importante question de l'étude du sol belge et de l'expression des résultats de ces recherches dans une œuvre de cartographie agronomique. Nous nous sommes donnés pour mission, en effet, de rechercher, de faire connaître et de multiplier même, les côtés pratiques et économiques des études ressortissant au domaine de la Géologie. Ce que nous avons commencé pour l'Hydrologie, nous avons à le faire pour l'Agriculture.

Dans son discours annuel de l'Assemblée générale, clôturant l'exercice 1889, notre savant Président, M. le Professeur Gosselet, nous disait :

« Nous espérons que le Gouvernement nous aidera à publier les œuvres utiles que nous avons en vue mais dont le prix dépasse nos richesses ordinaires. Car, après la *Carte pluviométrique*, dont la publication reste en suspens pour de regrettables raisons financières, nous en voyons encore d'autres. Pourquoi ne ferions-nous pas pour l'*Agriculture* ce que nous avons fait pour l'*Hydrologie*? Ne serait-ce pas affirmer de la manière la plus efficace le caractère pratique et utilitaire de la Société. Ne serait-ce pas nous attirer de nouveaux adhérents et faire apprécier d'un plus grand nombre la science dont nous sommes les adeptes. »

Il est incontestable que la Société belge de Géologie, malgré ses multiples labeurs, serait fort désireuse de voir s'étendre et se multiplier les domaines de son activité scientifique, ainsi que la portée pratique de ses travaux d'application géologique. Toutefois, pour arriver à ce résultat, il faudrait que les intéressés se missent en relation avec elle, afin de lui développer les programmes d'étude et de travail que la Société pourrait utilement aborder et enfin il serait nécessaire que ses ressources matérielles fussent mises à la hauteur de ses nouveaux devoirs et de ses multiples charges, déjà trop absorbantes pour son budget actuel.

Nous faisons donc appel à ceux que leurs connaissances, leurs aptitudes et leurs relations mettent à même de nous aider dans la tâche que nous sommes prêts à entreprendre. Grâce au concours de tous, la Société belge de Géologie arrivera aisément à formuler, de même qu'elle l'a fait pour l'Hydrologie, un programme rationnel d'études agronomiques et à établir ce que doit être une bonne carte agricole.

Déjà l'ordre du jour de cette séance montre le zèle qui anime nos spécialistes. Grâce aux communications annoncées, nous allons pouvoir étudier en détail l'importante question des cartes géologico-agricoles et, de la discussion qui suivra ces divers exposés et ceux que nous attendons encore, résultera sans nul doute une conviction sérieuse et bien fondée, qui nous permettra de décider si, dans l'état actuel de nos connaissances, de notre organisation agronomique et de notre cartographie géologique, il y a lieu d'adopter les vues et le programme de l'école de MM. Risler et de Lapparent ou de celle de M. le professeur Dokoutchaïef. Cela fait, nous pourrons marcher de l'avant et aborder résolument l'étude systématique d'un programme d'études physiques, chimiques et cartographique du sol de la Belgique.

M. le Président remercie les auteurs de la note et dit que l'importance du sujet ne permet pas une discussion immédiate. Il propose d'attendre l'impression de cette note avant d'en aborder l'étude en séance. (*Adopté.*)

M. Ed. Dupont, s'aidant pour ses démonstrations d'une série de cartes et de documents exposés, fait la communication suivante :

SUR DES ÉTUDES GÉOLOGICO-AGRICOLES FAITES EN 1882  
A L'OCCASION DU RECENSEMENT AGRICOLE DE 1880

PAR

M. E. Dupont.

La législature ayant décrété qu'un recensement agricole aurait lieu en 1880, la coordination des éléments de ce recensement était déjà fort avancée en 1882, et l'on se préparait à en publier les résultats. La Commission centrale de statistique et l'Administration de l'Agriculture désiraient y joindre des cartes géologico-agricoles, si c'était possible, afin de traduire graphiquement les données du recensement. Elles me firent l'honneur de me consulter à cet effet.

Voici l'ordre d'idées que je suivis pour l'élaboration d'un projet qui pût, dans les conditions d'alors, répondre à ce désir.

Le recensement agricole précédent avait été exécuté en 1866. Les produits du sol y étaient répartis, *commune par commune*, en quinze catégories : cinq catégories pour les céréales, quatre pour les fourrages et plantes industrielles et ainsi de suite. Des tableaux indiquaient la proportion entre la surface de la commune et l'étendue consacrée en 1866 à chacun des catégories. Il s'agissait tout d'abord de produire graphiquement ces données.

A cet effet, je proposai, pour établir les minutes, la carte topographique au 1/160,000, sur laquelle fut figurée la densité de chaque catégorie par commune, densité qui y était elle-même répartie par des teintes différentes en six groupes.

L'essai porta sur la répartition du froment dans la province de Namur. C'est celui qui est sous nos yeux. Le choix de cette province était désigné par la considération qu'elle renferme des éléments géologiques très variés ; elle fait en effet partie de la zone hesbayenne dans sa partie Nord, où elle atteint une altitude ne dépassant guère 150 mètres ; elle traverse les zones condrusienne et famenienne calcaireo-schisteuses suivant leur largeur, puis elle est, dans sa partie méridi-

dionale, formée par les terrains de l'Ardenne, qui y acquièrent des altitudes dépassant souvent 500 mètres.

Vous pouvez voir sur le spécimen exposé les résultats de la transcription graphique des données du recensement de 1866 quant au froment dans cette province. Ce travail étant fait, il fut réduit de l'échelle du 160.000<sup>e</sup> à l'échelle du 800.000<sup>e</sup> qui devait être l'échelle de publication, ainsi que nous allons le voir.

La carte de culture ainsi réduite aurait été superposée à la Carte géologique au 800.000<sup>e</sup> d'André Dumont, dont la légende eût été seulement un peu modifiée pour lui faire atteindre son but, car il ne s'agissait, dans l'occurrence, que de mettre en relation les terrains du sous-sol avec les cultures réparties en quinze catégories et d'établir sur des évidences l'influence de ce sous-sol sur l'agriculture dans ses données générales, en attendant que les levés de la Carte géologique au 20.000<sup>e</sup>, qui était alors en active exécution, eût permis de préciser les relations directes des terrains du sol avec les cultures. La carte de Dumont fournissait sous le rapport du sous-sol une précision largement suffisante, puisqu'elle nous fait connaître, d'une manière que nous pouvons considérer comme définitive, la nature minéralogique de notre sous-sol. Je mets également sous vos yeux le projet que j'avais fait dresser pour conjoindre la carte des cultures à cette carte géologique. Il en fût résulté dix cartes répondant à autant de catégories de cultures et ayant le format de la publication même du recensement. La Commission de statistique dut renoncer à ce projet, vu l'élévation des frais qu'il entraînait.

Le recensement de 1880, dont la publication eut lieu en 1885, renferme une carte des régions agricoles de la Belgique, celle que nous connaissons depuis longtemps, puis des cartes de cultures distinctes d'après leur répartition de densité proportionnelle par canton, le travail de transcription par commune que je proposais ayant été jugé trop long.

Cependant, pendant l'étude de ce projet, je pus me convaincre que les données graphiques qui traduisaient les résultats du recensement, étaient loin de pouvoir permettre de se représenter à la fois ce qu'étaient la répartition des cultures et leur rapport avec les terrains, et il me parut qu'il serait de haut intérêt de se faire une idée de la répartition exacte des cultures sur un territoire dont les éléments, tant du sol que du sous-sol, seraient très variés et auraient déjà été levés en grand détail.

Je choisis dans ce but les environs d'Hastière dont le sous-sol est formé tantôt de calcaire avec nombreux phanites et de fréquentes transformations en dolomie, tantôt en schistes et psammites. Au-dessus

de ces roches cohérentes s'étendent localement de grandes nappes de sable tantôt affleurantes, tantôt recouvertes de dépôts plus récents. Enfin le sol y est formé d'alluvions quaternaires très fertiles, ou bien de terrains détritiques dont la fertilité est l'antithèse de celle de ce limon, ou bien d'alluvions modernes des plateaux dont les propriétés agricoles dépendent principalement, comme nous le verrons à une autre occasion, des terrains aux dépens desquels elles se forment.

M. Béclard voulut bien me remplacer dans l'exécution de ce travail laborieux, tout mon temps étant pris par les levés géologiques. Voici ses minutes et la transcription qu'il en a faite sur la feuille géologique d'Hastière.

Vous pouvez voir ce que l'on cultiva dans cette région sur 3000 hectares en 1882. Quelle que fût la nature des terrains, leur fertilité ou leur quasi-stérilité, tous ces terrains sont cultivés. Seulement la jachère y est encore pratiquée sur une grande échelle, quelle que soit la nature du sol et du sous-sol ; on peut l'estimer à  $\frac{1}{6}$  des terres en culture. En second lieu, l'avoine est la culture principale, quels que soient les éléments géologiques, et couvre au moins la moitié des terrains cultivés. L'épautre et le seigle sont cultivés à la fois sur le sous-sol calcareux et sur le sous-sol psammitique, mais le froment l'est seulement sur le sous-sol calcareux et là où se trouvent des limons quaternaires. Je ne me suis pas préoccupé du rendement, outre que la fixation de celui-ci n'eût pu être que d'appréciation et eût introduit dans le travail des éléments où l'arbitraire eût joué un rôle ; il est lié à l'engrais dont on a fait usage et dont on ne pouvait estimer l'action.

J'aurais désiré que ce travail, ainsi mis en train, pût être appliqué à quelques feuilles réparties suivant les principales régions géologiques du pays afin que nous eussions eu une notion précise et positive de la distribution des cultures et de leurs relations avec la nature géologique, tant en sol qu'en sous-sol, que les levés géologiques alors en exécution permettaient eux-mêmes d'apprécier en détail.

Pour y aboutir, j'avais pensé qu'on pourrait y employer des géomètres du cadastre dont les connaissances et l'expérience répondent très bien à ce travail, et qu'il serait en outre bon de le faire exécuter pendant quelques années pour représenter les rotations des cultures. De cette manière, les fractions de territoire sur lesquelles ces levés eussent porté, auraient été de véritables champs d'expériences pour connaître en fait les relations actuelles des cultures avec la nature géologique. Dans ce système, les appréciations eussent succédé à l'observation ; c'est la méthode de l'*a posteriori*, la méthode analytique dont vous connaissez autant que moi l'importance, lorsqu'elle est appliquée avec

précision, soustraite effectivement à toute idée préconçue et soumise ensuite à confrontation avec les autres méthodes.

Il m'a paru que ces études, qui n'ont du reste pas eu d'autre suite, présenteraient quelque intérêt à la Société et qu'il était bon, dans tous les cas, de ne pas les laisser se perdre, vu les données qu'elles avaient déjà fait recueillir.

(*Applaudissements.*)

M. le *Président* remercie M. Dupont de son intéressante communication et déclare la discussion ouverte.

M. *Van den Broeck* demande si, dans les renseignements recueillis et figurés sur les cartes spéciales exposées, il n'y a pas lieu de tenir compte du peu de connaissances des cultivateurs, qui peuvent mal approprier les cultures au sol qu'ils exploitent.

M. *Dupont* dit que si l'instruction agricole fait en général défaut au petit cultivateur, il a pour lui la pratique et l'esprit d'observation.

Il y a deux catégories de cultivateurs : les fermiers et les petits cultivateurs. Sur le tronçon de carte portant le figuré du levé agricole, se trouvent précisément des exploitations agricoles vastes et renommées dans le pays pour leur étendue, leur richesse et leur fertilité ; à leur tête se trouvent des fermiers ayant passé par un institut agronomique.

Le petit cultivateur observe et imite ce que fait le fermier et il opère ses rotations de cultures d'après ce qu'il voit faire, d'après les renseignements qu'il se procure et d'après les résultats de sa propre et très longue expérience.

Si le cultivateur n'agissait pas ainsi il serait bientôt victime de sa propre inertie ; aussi, dès qu'il lui est démontré qu'une innovation a donné des résultats satisfaisants, il se hâte d'en faire son profit et de l'appliquer.

Il y a certes un facteur intellectuel qu'il faut démêler au milieu de l'ensemble pour mettre le problème compliqué de la carte agricole en équation ; mais avant tout, il faut, vu le nombre des facteurs en jeu, s'appuyer sur des faits réels et très précis.

Il y aurait lieu de s'élever, dans l'étude que nous abordons, contre toute méthode préconçue, contre toute idée *a priori* qui consisterait à tabler sur des opinions et non sur des faits ; dans de pareilles conditions les discussions n'auraient pas de fin et la question n'avancerait pas.

M. *Van den Broeck* admet que la présence de grandes cultures intelligemment dirigées constitue évidemment un enseignement précieux pour les petits cultivateurs, mais n'y aurait-il pas danger de généraliser à tout le pays ce qui se passe dans une région privilégiée de la province de Namur. Dans les Flandres le morcellement du territoire paraît être plus considérable.

M. *Dupont* fait remarquer que, dans la région étudiée, il n'existe pas que de grandes propriétés, qu'il en existe beaucoup de petites, mais que si l'on prend d'une part les grandes propriétés et de l'autre les petites, on constate que les cultures d'une même plante sont généralement proportionnelles.

Il y a sensiblement la même proportion entre les terres semées d'avoine, par exemple, entre les terres en jachère, etc.

M. *Van den Broeck*, pour résumer ce qui a été dit, demande à M. *Dupont* si des levés analogues à ceux qui ont été commencés, arriveraient à fournir des données scientifiques directement utiles aux cultivateurs.

M. *Dupont* croit que cela n'est pas douteux, mais il doit être bien entendu qu'il ne peut être question d'un levé semblable appliqué à la Belgique entière.

Il s'agirait de choisir une feuille au  $\frac{1}{20,000}$ , parfois deux, dans les diverses régions naturelles, et d'en confier le levé agricole aux géomètres du cadastre qui se chargeraient de faire la minute en consignnant simplement les faits constatés sans commentaires. Les discussions s'ouvriront plus tard sur les documents obtenus et serviront à démêler les divers facteurs.

Sur la carte exposée, on constate, d'après le levé agricole, que la culture du paysan est la même que celle du gros fermier et qu'ici l'enseignement mutuel existe. D'autres levés, en d'autres régions, montreront peut-être le contraire; mais, d'une façon comme de l'autre, on sera en présence d'un fait acquis et l'enquête opérée de cette façon conduira à de précieuses conclusions.

M. *Van den Broeck* fait remarquer que sur le canevas géologique auquel le levé agricole a été superposé, la notion des alluvions des pentes a été introduite. Cette notion est de grande importance et permettra de faire réaliser certains progrès à l'agriculture.

M. *Dupont* est d'avis qu'il en sera inévitablement ainsi. Dans une prochaine séance il compte exposer les résultats de l'action des pluies sur le sol pour former l'alluvion dans les dépressions et faire apprécier l'importance agricole de ce phénomène. Mais d'autres facteurs interviendront encore dans la question géologico-agronomique et, à côté des multiples éléments géologiques, la question pluviométrique interviendra également.

Enfin, dans l'étude des sols, il faudra porter une grande attention sur les travaux d'amendements déjà effectués; c'est ainsi qu'il y a une vingtaine d'années le chaulage s'est fait sur une échelle colossale en Belgique, au point que la fabrication de la chaux destinée à l'agriculture formait une très grande industrie.

De nos jours le chaulage se fait sur une échelle moindre, mais il n'en est pas moins vrai qu'on a introduit artificiellement dans le sol arable de grandes quantités de chaux qui ne s'y trouvaient pas naturellement et que l'on ne retrouverait pas dans le sous-sol.

M. le *Président* donne ensuite la parole à M. Lonay, Ingénieur agricole du gouvernement à Mons, qui avait bien voulu répondre à une invitation d'assister à la séance, qui lui avait été adressée.

M. Lonay constate que, dans le travail dont il vient d'être question, M. Dupont a cherché à établir les relations existant entre la répartition des cultures et la nature géologique du terrain.

Or, il existe en dehors des considérations exposées, des éléments dont il n'a pas été question.

Le cultivateur n'a pas à tenir compte seulement de la nature géologique du sol qu'il cultive, il doit aussi avoir égard à la situation économique du moment et surtout aux engrais chimiques dont il peut disposer.

Il est certain que des débouchés nouveaux peuvent avoir une grande influence sur la nature des cultures et tendent à les faire varier. C'est ainsi qu'actuellement on cultive le lin en Ardenne et que, d'autre part, des terrains, jadis attribués à la grande culture, sont appropriés pour la culture maraîchère.

M. Lonay pense toutefois que l'idée de M. Dupont est bonne, que telle est bien la voie à suivre tout d'abord et que les résultats acquis, ce sera aux agronomes d'en tirer parti et de juger si telles ou telles séries d'agriculteurs ne vont pas à l'encontre de leurs intérêts et si tel ou tel terrain est bien propre à la culture à laquelle il a été voué.

M. le *Président* croit que la proportion des différentes cultures est déterminée par les besoins de l'agriculture elle-même. Le cultivateur qui a besoin d'avoine sèmera de l'avoine, même si le sol n'est pas entièrement favorable au rendement maximum de cette graminée.

Toutefois, il faut chercher à empêcher le paysan de tomber dans les excès qu'entraînerait cet ordre d'idées.

De toutes façons, il est une étude intéressante à faire et qui conduirait à des résultats utiles; ce serait d'appliquer les idées exposées par M. Thurman dans sa « Flore du Jura ».

Cet auteur semble être le premier qui ait divisé les plantes en deux grandes catégories : celles qui recherchent le calcaire ou *calcicoles* et celles qui le repoussent ou *silicicoles*; les agriculteurs étaient déjà parvenus empiriquement à opérer des distinctions de ce genre pour les céréales; il y aurait intérêt à étudier scientifiquement la question.

D'autre part, il est certain que, par les engrais, les terres ont pu se modifier considérablement ; mais, comme l'a dit M. Lonay, la proportion des cultures dépend d'un grand nombre de facteurs, d'autant plus grand que l'agriculteur se trouve guidé non seulement par les propriétés géologiques de ses terres, mais aussi pour les besoins de son exploitation.

M. *Dupont* est d'avis que, dans les cas de cultures intensives au moyen de l'accumulation d'engrais chimiques, la question de la nature du sol diminue d'importance, mais elle reste néanmoins très grande dans le cas ordinaire et général.

Quant à l'idée émise par M. le Président, relative à la variation des cultures suivant les besoins des cultivateurs, elle trouve son application immédiate dans la partie levée et mise sous les yeux de l'assemblée. Cette partie du territoire est en effet fort accidentée, il faut donc, pour l'exploitation des terres, un grand nombre de chevaux et par conséquent beaucoup d'avoine pour les nourrir. C'est ce qui explique l'extension considérable des cultures d'avoine.

M. *Moulan* dit que la carte recommandée par MM. Dupont et Lonay est une carte statistique représentant l'état de l'agriculture à un moment donné ; mais il faudrait aller plus loin et avoir une carte permettant à l'agriculteur de savoir ce qu'il faut faire et doit faire.

M. *le Président* résume le débat en faisant remarquer que ce que M. Moulan demande, ce sont les conséquences à tirer de l'étude préalable qui est faite.

Quand on aura rassemblé la statistique d'un certain nombre d'années, il faudra aussi constater le résultat des cultures, et si l'on voit que le froment, par exemple, est largement cultivé dans un district naturellement peu favorable et sans grands profits, on pourra alors signaler le fait, tandis que le levé pur et simple des cultures n'enseignerait rien.

M. *Dupont* répond qu'il avait songé à l'objection et qu'il avait cherché à avoir des données sur le rendement, mais il a vu que ces notions sont liées à tant de circonstances diverses que, tout d'abord, on s'y serait perdu et il a renoncé à aborder la question à ce point de vue.

M. Dupont a pris comme point de départ la culture actuelle et il s'est dit que, prenant par exemple le froment, l'expérience avait dû se prononcer et démontrer au cultivateur que cette céréale réussissait et qu'elle se trouvait bien là où elle était.

Ce principe est évidemment applicable à toute région où la culture est conduite avec intelligence et par le simple fait des levés, il aurait

pu conduire à préciser un certain nombre de questions capitales intéressant l'agriculture.

Pour ce qui concerne le levé proprement dit, M. Béclard opérait de la manière suivante : muni d'un demi cercle en tôle avec aiguille, il prenait la direction des limites des cultures par rapport au chemin suivi pendant que deux aides mesuraient au pas les lisières, puis il prenait note de la culture. Vingt à vingt-cinq jours auraient suffi pour le levé d'une feuille au 1/20.000 représentant 8000 hectares.

Partant de ces chiffres et en admettant qu'il faille lever une dizaine de feuilles choisies dans les diverses régions naturelles du pays, on voit qu'il ne faudrait qu'une somme relativement faible à allouer pendant les 3 à 4 ans représentant la rotation des cultures.

M. Rutot signale le fait que ses levés géologiques dans la Flandre occidentale lui ont permis de remarquer d'assez étroites relations entre la nature du sol et les cultures. Dans la Flandre, le sol est très variable et est surtout constitué soit par le limon gris, soit par du sable ; or chaque nature de sol lui a semblé supporter généralement la culture appropriée.

M. Van den Broeck donne également des renseignements au sujet des relations existant entre les cultures et le sol, dans la Campine et la Hesbaye.

M. le Président croit qu'à la suite de tout ce qui vient d'être dit, la Société pourrait émettre un vœu qu'elle transmettrait aux autorités compétentes.

L'Assemblée, consultée, est d'accord pour conclure que l'idée de **faire exécuter des levés types de cultures, dans les diverses régions agricoles du pays et pendant une rotation des cultures, est utile et pratique et mérite d'être recommandée comme premier document nécessaire pour aborder l'étude de la confection d'une carte agricole du pays.**

*Il serait utile de nommer une commission qui, partant du principe admis, élaborerait un programme à soumettre au gouvernement, avec prière de désigner les géomètres du cadastre pour l'exécution des levés.*

*Les renseignements obtenus seraient réunis et coordonnés par les soins de la Commission.*

L'assemblée, après avoir admis à l'unanimité la proposition de M. Houzeau, décide de comprendre dans la Commission les membres spécialistes qui voudront bien se faire inscrire et prie M. Lonay d'en faire partie. M. Lonay accepte.

**B. DOKOUTCHAÏEF. Notes sur l'étude scientifique du sol en Russie au point de vue de l'agronomie et de la cartographie agricole.**

M. le *Président* donne la parole à M. *Rutot*, qui s'est chargé de présenter à la séance et de résumer le travail de M. le Professeur Dokoutchaïef, annoncé à l'ordre du jour.

M. *Rutot* s'exprime comme suit :

L'examen sommaire du volumineux manuscrit envoyé par notre savant confrère, nous a montré qu'il s'agit de la traduction française de deux conférences faites devant la Société Impériale Économique libre de Saint-Pétersbourg, où il expose d'une manière très détaillée les méthodes qu'il emploie pour établir ses cartes dites « pédologiques. » Nous avons pu voir ainsi que ces cartes agricoles spéciales sont surtout faites dans un but fiscal ; c'est-à-dire élaborées de manière à pouvoir servir de base à la taxation des terres pour l'établissement de l'impôt foncier qui, à lui seul, rapporte pour la Russie d'Europe, un minimum de 50 millions de roubles.

Si les moyens que nous comptons utiliser en Belgique pour l'étude agricole de notre sol sont approximativement les mêmes que ceux employés en Russie, le but est cependant assez différent.

Ici, le but fiscal n'est pas notre principal objectif, nos tendances sont surtout utilitaires et à côté de la taxation des terres, nous désirons vivement voir s'implanter, par la connaissance approfondie du sol, les notions de progrès résultant de l'appropriation rationnelle des cultures aux divers sols qu'elles nécessitent, conduisant au rendement maximum.

L'étude du sol que le pays voudrait voir entreprendre comprendrait non seulement la détermination et le classement des sols, mais aussi la connaissance des améliorations dont ils sont susceptibles et vu la variabilité naturelle de ces sols dans certaines régions de la Belgique, il est évident que des représentations géographiques à grande échelle peuvent seules être admises.

Dans l'introduction de son travail, M. Dokoutchaïef dit avec raison :

« Je sais très bien, par suite d'une pratique de longues années, que l'investigation des sols et de leur sous-sol constitue un des problèmes les plus difficiles de la géologie. A chaque pas un changement se produit, à chaque circonscription des particularités se présentent, exigeant pour les expliquer des masses de données prises dans différents domaines des sciences naturelles.

» Cela se comprend : le sol est un produit de l'activité réunie du climat, du terrain, de la force végétative, des animaux, du relief et aussi de l'âge géologique des couches...

» Si vous désirez connaître la productivité du sol, vous devez autant que possible prendre connaissance de tous les facteurs contribuant à la formation du sol, et comme dans le cas qui nous occupe, en Russie, il est indispensable d'adapter l'investigation des terres labourables à leur appréciation en valeur, il va sans dire que le problème se complique encore davantage.

» La nécessité d'explorer la zone exploitable du sol dans ses rapports avec l'économie générale et l'économie rurale s'impose.

» En un mot, par l'essence même de l'œuvre il faut, pour de semblables travaux, avoir en vue les besoins et les exigences tant des praticiens propriétaires du sol, que des théoriciens savants. »

Tous ces principes sont évidemment vrais et doivent nous servir aussi de ligne de conduite.

Après cette introduction, M. Dokoutchaïef entre en matière et là il nous est impossible de le suivre, car, entamant presque aussitôt son sujet au point de vue exclusivement agricole, l'auteur prend ses exemples dans des régions qui échappent à notre appréciation et cite une multitude de chiffres ayant rapport à la culture des céréales, etc., dans diverses parties de la Russie.

Il détaille ensuite très longuement les procédés pour l'analyse physico-chimique des terres, mais j'ai en vain cherché la description détaillée de la méthode opératoire qui nous intéresse le plus comme géologues, c'est-à-dire la partie qui traite spécialement de l'exploration du sol.

A ce point de vue, je n'ai guère trouvé que la phrase suivante qui constitue l'article 1<sup>er</sup> des opérations successives à faire en vue de l'établissement des cartes pédologiques :

« Inviter un spécialiste à explorer tout le territoire en vue et à y déterminer partout la qualité des terrains, avec l'indication précise de leurs limites. Ces limites, tracées sur la carte du gouvernement, doivent servir à toutes les régences du district de guide pour l'exacte énumération de la quantité de déciatines (1) du district, faisant partie de certain sol. »

Les articles suivants sont d'ordre administratif et ont rapport aux prix des récoltes, des fermages, des salaires, etc.

Plus loin, M. Dokoutchaïef dit encore : « Avant de commencer les

(1) Mesure russe.

travaux de statistique dans tel ou tel district, chacun de mes aides avait l'obligation de réunir en un seul ensemble tous les renseignements sur les sols locaux, sur les roches et les matériaux utiles, en s'adressant aux sources diverses (bibliographie ou exploration du terrain) ; en même temps on apportait une attention particulière aux données sur les sols, quel que fût le principe posé comme base de semblables renseignements. C'est ainsi que les sols du gouvernement de Nijny-Novgorod étaient divisés en sol bon, médiocre, en sol gras, maigre, sec, pierreux, tchernozème, argileux, sableux, sablo-argileux, argilo-sableux, en y joignant les dénominations locales. Plus tard, arrivant sur les lieux, moi-même ou mes collaborateurs interrogeons encore une fois les membres de la régence du district, les propriétaires, les syndics des bailliages, les doyens de village et les paysans sur les sols locaux et ce sont ces renseignements, avec la connaissance de quelques lois générales sur la distribution géographique des sols, qui nous ont servi de base, au commencement des travaux, dans telle ou telle autre circonscription. »

Somme toute, le mémoire de M. Dokoutchaïef présente un côté technique agricole très prononcé, qui échappe aux investigations des géologues, mais qui peut être d'une très grande utilité pour des agronomes.

Pour cette raison, je crois qu'il conviendrait, avant de prendre une décision relative à une publication résumée ou in-extenso aux frais de la Société, de communiquer le travail à l'avis d'agronomes, qui seraient chargés de faire rapport.

M. Rutot montre alors à l'assemblée les Cartes géologique d'une part, pédologique d'autre part, du gouvernement de Nijny-Novgorod, exposées dans la salle des séances et qui nous ont été transmises par l'intermédiaire de notre zélé confrère M. Læwinson-Lessing.

Il montre que ces deux cartes ont, dans leurs divisions et leurs limites, très peu de points communs. Dans la carte pédologique, tout est sacrifié à l'*appréciation agricole* du sol, la nomenclature géologique, l'âge des *couches*, n'interviennent en aucune façon ; la notion de l'importance du facteur géologique qui a servi à l'élaboration de la carte pédologique disparaît.

En effet, les bases principales de la classification des sols, dans le sens pédologique, sont les suivantes :

- 1<sup>o</sup> La quantité d'argile,
- 2<sup>o</sup> La teneur en matières organiques,
- 3<sup>o</sup> La quantité de matières minérales passant en dissolution à chaud dans de l'acide chlorhydrique à 10 pour cent.

4° Les quantités relatives de sable quartzeux et d'argile.

En opérant de la sorte, il paraît que les autres propriétés chimiques, physiques et géologiques des sols viennent parfaitement s'accorder avec la classification adoptée, ce que montrent du reste des tableaux graphiques très intéressants à consulter.

La classification comprend trois termes :

A. *Les terres végétales à terreau doux*. Classe la plus importante, divisée en trois catégories renfermant : 1° les terres noires ou tcherno-zèmes ; 2° les terres intermédiaires ; 3° les terres septentrionales.

Ces trois catégories comprennent toutes les terres à terreau doux allant depuis l'argile grasse, résultant par exemple de la décomposition sur place d'argiles jurassiques, jusqu'au sable quartzeux pur d'âge quelconque, en passant par les transitions d'argile sableux, de sable argileux, de limon, etc.

B. *Terres humifères*. Terres diverses ne rentrant pas dans les catégories précédentes.

C. *Terres alluviales* ; représentant l'alluvion moderne des cours d'eaux, c'est-à-dire nos alluvions du fond des vallées ou terres à pâturages.

Sur la carte pédologique les terres du terme A sont colorées en sépia, depuis la teinte la plus foncée représentant le tcherno-zème résultant de l'altération des argiles jurassiques, jusqu'à la teinte la plus claire. Les terres de la série B sont colorées en jaune et les terres de la série C en vert.

En somme, il est évident que l'étude du sol de la Russie est poussée aussi loin qu'il est possible, ainsi que le montre le beau travail de M. Dokoutchaïef ; il n'est pas douteux que les mêmes méthodes, appliquées en Belgique, par nos chimistes et nos agronomes, ne donnent d'excellents résultats en fournissant des données précises, d'où l'on pourra tirer des conclusions en harmonie avec ce que nous désirons plus particulièrement tirer d'une étude détaillée du sol.

Toutefois, pour ce qui concerne la représentation cartographique des résultats de l'étude, il semble que nous soyons plutôt portés vers les figurés à base purement géologique, que vers ceux à base purement agricole ; à part cette divergence de vues, il est certain qu'il y aura beaucoup d'utiles indications pratiques à tirer du travail de M. Dokoutchaïef.

4° **Carte pluviométrique.** (Communication du Bureau.)

M. le Président annonce que le subside demandé au département de l'agriculture pour la publication de la carte pluviométrique de

M. Lancaster est accordé en principe ; il croit que le bureau de la Société peut se mettre à l'œuvre pour la mise en train des diverses parties de l'œuvre.

Sur la demande de quelques membres, M. *Van den Broeck* donne de nouveaux renseignements au sujet de la carte pluviométrique.

Il dit qu'en annexe à la carte des moyennes des pluies, qui sera publiée à l'échelle du 1/400 000, il sera publié également quatre cartes relatives aux maxima d'hiver, aux minima d'été, aux zones d'infiltration et aux rapports de l'orologie avec les chutes pluviales.

L'œuvre sera complétée par un texte spécial, suivi de nombreux tableaux de la chute des pluies depuis l'institution du réseau pluviométrique dans le pays, de tableaux résumés spéciaux, etc. Ce volume de texte et de tableaux comprendra de 4 à 500 pages d'impression.

L'heure avancée ne permet pas d'entrer dans la discussion annoncée à l'ordre du jour. Les communications relatives à cet objet sont remises à une prochaine séance.

La séance est levée à 10 h. 30 soir.

---

## BIBLIOGRAPHIE

---

### REVUE BIBLIOGRAPHIQUE

*des nouvelles publications géologiques et paléontologiques Russes*

FÉVRIER-MAI 1890.

PAR

**F. Lœwinson-Lessing**

Conservateur au Musée géologique de l'Université à Saint-Petersbourg.

1. **A. INOSTRANZEFF. — Quelques observations sur les dépôts glaciaires de la Russie d'Europe.**

Revue des Sciences Naturelles, n° 3, 1890.  
6 pages, 1 fig. dans le texte.

La première observation de l'auteur avait pour objet la schistosité grossière des dépôts glaciaires sur les bords du Niémen, près de Drouskeniki ; la schistosité ne se trouve que là où le dépôt glaciaire remplit des auges plus ou moins considérables dans les sables tertiaires. Dans sa seconde observation l'auteur attire notre attention sur l'influence d'une pression latérale des glaciers sur les roches-mères

sous-jacentes aux dépôts morainiques. Près de Zapolié, dans le district de Louga (gouv. St-Pétersbourg), l'auteur a constaté dans les calcaires dévoniens une série de failles et une belle faille de plissement. Ces dislocations ne se rencontrent que dans les couches superficielles des calcaires, tandis que les couches inférieures sont restées complètement horizontales.

2. N. KARAKASCH. — **Note sur les dépôts crétacés supérieurs de la Crimée.**

Ibidem, 5 pages.

« Les dépôts crétacés de la Crimée composent la seconde chaîne de montagnes qui se dirige de l'ouest au nord-est dans la partie méridionale de la péninsule. La base est formée par des marnes blanches avec des moules internes d'*Inoceramus Cripsii*; plus haut elles passent à des marnes glauconieuses à *Belemnitella mucronata*, *Ostrea*, *Micraster*, etc. Sur ces marnes repose le calcaire compacte à Bryozoaires, contenant en haut *Bourguetticrinus ellipticus* et en bas *Crania Ignabergensis* et des Bryozoaires. Dans la table jointe à l'article on trouve l'énumération de 30 espèces du genre *Ostrea*, appartenant pour la majeure partie au sous-étage Campanien et en partie au sous-étage Santonien et rassemblées par l'auteur dans différentes localités de la Crimée (Baktchisaraï, Ak-Kaïa, etc.) mêlés avec d'autres fossiles caractéristiques, tels que : *Belemnitella mucronata*, *Micraster cor-anguinum*, *Terebratula carnea*, *Janira quadrucostata*, *J. striato-costata*, etc.

En se basant sur ses observations, l'auteur arrive à la conclusion que les marnes glauconieuses de Crimée à *Belemnitella mucronata* ainsi que les marnes inférieures à *Inoceramus* présentent les deux sous-étages du Sénonien : le Campanien et le Santonien (Deux-Charentes); le calcaire à Bryozoaires et à *Crania*, superposé aux couches précédentes, est parallélisé avec une partie des dépôts de Ciply et de Maestricht (Danien inférieur). Les marnes blanches inférieures reposent directement sur le Néocomien et nous manquons encore d'indications sur la présence en Crimée du Gault, ainsi que du Cénomaniien et du Turonien. »

3. A. GUÉORGUYEVSKY. — **Le district de Pultava.**

Matér. pour la taxation des terres du gouv. de Pultava (1). 1<sup>re</sup> livr. 1890; 153 pages, 4 fig. dans le texte.

Après un aperçu sommaire de l'orographie et de l'hydrographie du

(1) Voir ce Bull., vol. IV, Pr.-V., p. 80.

district, l'auteur donne une description détaillée des affleurements et coupes géologiques de cette région.

Il constate la succession suivante de couches (de bas en haut) : 1° sédiments verts à glauconie; 2° sables quartzeux blancs; 3° argiles bigarrées; ensuite viennent les sédiments déjà indubitablement post-pliocènes (la question de l'âge géologique des trois premiers horizons est remise au dernier volume des « Matériaux »); 4° sédiments anté-diluviens; 5° dépôts glaciaires, à blocs erratiques et sans blocs; 6° le loess. La majeure partie de l'ouvrage est consacrée à la description des sols du district, du tchernozone, des terres forestières, transitoires, sableuses, salifères, etc.

4. S. NIKITIN. — **Note sur le calcaire carbonifère du bassin de Moscou. Note préliminaire**

Bull. du Com. Géol. 1890, t. IX, n° 2-3, 13 pages.

Dans cette note préliminaire l'auteur soutient que dans le bassin houiller de Moscou la partie supérieure du système carbonifère n'est pas composée exclusivement par les calcaires à *Spirifer mosquensis*. Il affirme qu'au-dessus de cet « étage moscovien » il faut distinguer encore un étage dont la faune est essentiellement différente de la première, et montre beaucoup de ressemblance avec le calcaire à Fusulines de l'Oural, avec l'étage d'Artinsk, avec le Productus limestone du Salt-Range de l'Inde, avec le Calcaire carbonifère supérieur et les dépôts permo-carbonifères de l'Amérique. L'auteur propose pour cet étage le nom d'étage de *Gjelsk* (d'après la localité où il est bien développé) et retourne à l'ancienne subdivision du système carbonifère russe en trois étages : un étage inférieur à *Productus giganteus*, un étage moyen à *Spirifer mosquensis* et un étage supérieur à *Fusulina*, subdivision inaugurée par Murchison et confirmée en général par M. V. de Moeller par ses études sur la faune des foraminifères des dépôts carboniques de Russie.

5. V. — OBROUTCHEV. **Aperçu géologique sur les formations arénacées de la plaine basse Transcaspienne.**

Journ. des Mines, 1890, n° 1; 19 pages.

Presque 90 % de toute l'étendue de la plaine basse Transcaspienne présente une steppe arénacée, recouverte de sables jaunâtres, rougeâtres, gris, connus sous le nom général de « Kara-Koum ». D'après leur origine on peut y distinguer les sables *marins, fluviaux et continentaux* (produits par la désagrégation de grès). D'après leur caractère et le mode de cohésion, l'auteur distingue les catégories

suivantes : 1° steppe sableuse (arénacée) — sables immobiles ; 2° collines et barrières sableuses — sables peu mouvants ; 3° dunes et « barkhani » — sables volants. Ces différentes catégories de sables sont liées par des formes de passage et ne présentent que différents stades de développement de la série arénacée. Après une description détaillée de chacune de ces catégories l'auteur passe à la composition chimique et minéralogique des sables étudiés par lui et termine l'article par des considérations sur l'origine de ces sables, sur leur formation durant le retrait graduel de la mer Caspienne.

6. M. MIKLOUKHO-MACLAY. **Recherches microscopiques sur les roches et sur les minerais du gisement Sawodinskoïé (Altaï).**

Bull. du Com. Géol., VIII, n° 9, 14 p.

Le gisement Sawodinskoïé présente un puissant filon qui traverse les porphyres. Le remplissage de la fente est formé par du quartz, de la chlorite et divers minerais : galène, blende, pyrite de fer, pyrite de cuivre, altaïte, avec une petite quantité d'or, hessite, cérusite, minium, chrysocolle.

Dans la partie septentrionale on trouve des porphyres sans quartz (orthophyres), dans la partie méridionale des quartzporphyres. Ces roches ne contiennent pas de bisilicates, ni dans la pâte, ni en forme de cristaux de première consolidation. La pâte est micro- ou cryptocristalline ; très rarement elle présente une microfelsite.

7. A. DERJAVIN. — **Coupe géologique le long de la Tom entre Tomsk et Kouznetzsk.**

Bull. de l'Univ. de Tomsk, 1890 ; 14 p. 1 pl. de profils.

Description des affleurements le long de la rivière entre les localités ci-dessus nommées.

8. — N. KARAKASCH. — **Inoceramus aucella Trautsch. dans le Néocomien moyen de la Crimée.**

L'auteur signale la présence de *Inoceramus aucella* Tr. dans les dépôts néocomiens de Biasala en Crimée, appartenant, d'après leur faune, au type alpin du système crétacé (Hauterive, Ste Croix). L'espèce en question est caractéristique pour les dépôts néocomiens du gouv. de Simbirsk et sa présence en Crimée confirme l'opinion exprimée par l'auteur à l'occasion de la trouvaille de *Oleostephanus versicolor* Tr.,

qu'on peut paralléliser le néocomien de la Crimée avec celui de la Russie centrale. La *Panopæa neocomiensis* Tr. est une troisième espèce commune à ces deux régions.

9. A. KARITZKY. — **Les vestiges de la période jurassique sur la rive droite du Dnieper, dans le district de Kanëv (gouv. Kiew).**

St-Pétersbourg, 1890, 102 p., 1 carte géol. et plus. fig. dans le texte.

Après un aperçu historique des recherches antérieures, une esquisse orographique et une description des affleurements, l'auteur passe à la comparaison du Jurassique de Kiew avec les autres localités de la Russie moyenne. Par le caractère pétrographique, on distingue, dans le Jurassique de Kiew, deux séries de couches : 1° une série inférieure, argile schisteuse, et 2° une série supérieure argilo-sableuse. L'argile inférieure, rapportée déjà avant, à titre de supposition, par l'auteur, au Bathonien, contient seulement des restes d'arbres, des vertèbres de Sauriens, des fragments de *Pentacrinus*, des restes de *Hybodus appendiculatus*, des écailles de Ganoïdes ; la détermination définitive de l'âge de ces couches est encore à attendre. La série supérieure contient toute une faune, dont les Ammonites indiquent indubitablement l'équivalence avec la zone à *Amm. macrocephalus* du Callovien. L'auteur constate une particularité dans la répartition des Ammonites de cette zone en sens vertical : les Cadoceras, Macrocephalites, Cardioceras sont concentrés selon lui dans les horizons inférieurs, les Perisphinctes, dans les horizons supérieurs (il n'y a que *Cosmoceras Gowerianum* qui soit commun aux deux horizons). L'auteur considère cette particularité de répartition comme non accidentelle et propose de diviser la zone à *Amm. macrocephalus* en deux sous-zones : 1° à Cadoceratides, et 2° à Perisphinctes. L'identité paléontologique, ainsi que la similitude du caractère lithologique du jurassique de Kiew avec celui de Riazan, parle, selon l'auteur, en faveur de l'existence d'une union entre ces deux régions jurassiques et contre l'isolement du bassin jurassique de Kiew pendant le Callovien inférieur.

Dans la partie paléontologique, l'auteur donne l'énumération et en partie la description de 29 fossiles du Jurassique de Kiew et consacre quelques remarques aux spicules des éponges siliceuses. Enfin, dans l'esquisse stratigraphique, l'auteur décrit en détail les dislocations observées dans le Jurassique de Kiew. Comme il l'avait déjà énoncé dans un travail précédent, il rapporte ces phénomènes de dislocation à la zone méridionale russe de dislocation constatée par le professeur Karpinsky.

10. F. LÆWINSON-LESSING. — **Notes sur les sols des steppes Kirgisses.**

Trav. de la Soc. Imp. Écon. libre, 1890, II,  
10 pages.

Après avoir relevé l'influence très marquée exercée par les roches du sous-sol sur le caractère des sols de la région, l'auteur décrit les groupes des sols constatés dans les steppes Kirgisses pendant l'expédition de Vénukov, Poléjaïev et Lœwinson-Lessing dans les Mougodjars. 1° Terres sableuses et argilo-sableuses, ne contenant pas plus de 1 1/2 p. c. d'humus; 2° terres pierreuses, très répandues dans la région; l'auteur y distingue deux types : 1° sols à cailloux, du type du « Sserir » de Sahara; 2° sols à blocailles (fragments anguleux des roches du sous-sol) du type de la « Hammada ». Dans ce groupe on trouve entre autres un tchernozième phosphaté très spécial, avec 2 1/2 p.c. d'acide phosphorique (1); 3° terres salifères, « podzol », terres tripoléennes et enfin, 4° des terres alluviales.

11. V. AGAFONOV. — **Les tentatives faites pour déterminer l'âge des sols et des dépôts analogues.**

Ibidem, 13 pages.

L'auteur examine les observations de Becquerel et autres, ainsi que les expériences de Pfaff, Dietrich, Hilger sur la décomposition des roches. Il analyse ensuite les essais faits par Darwin, Ruprecht, Dokoutchaïev pour déterminer la vitesse de l'accumulation des sols, ainsi que leur âge et donne un programme pour étudier avec succès la question de l'âge des sols, en déterminant le degré de désagrégation des roches-mères, ou du sous-sol, en un certain laps de temps, le surcroît de matières organiques dans les sols, la quantité du sol détruite par ruissellement, etc., et en comparant ces données avec celles obtenues par la détermination de l'âge des sols formés dans les temps historique (dont on connaît plusieurs exemples en Russie).

12. P. VÉNUKOFF. — **Les eutaxites vitreuses des liparites.**

Trav. de la Soc. des Natur. de St.-Petersb.  
XXI, 16 p., 1 pl.

Des roches vitreuses, rayées, à bandes alternantes, provenant de l'île Ounga, située à l'Est de Kamtchatka et de la Marékanka, qui se

(1) La question de l'âge des couches *Ammonites virgatus* a une grande littérature; différents ouvrages de Nikitin, Pavlov et Mikhalsky relatifs à cette question ont été analysés dans les Revues Bibliogr. de ce Bulletin.

jette dans la mer d'Okhotsk, ont été étudiées par l'auteur sous le microscope. Entre les nicols croisés, ces roches, consistant en bandes alternantes de différentes couleurs et structures, manifestent leur structure sphérolithique; souvent elles se montrent entièrement construites de sphérolithes. Parfois on y rencontre des cristaux porphyriques de sanidine et des grains de quartz. D'après leur composition chimique, ces roches appartiennent aux liparites. L'auteur désire garder à « eutaxite » une signification purement structurale, analogue à « obsidienne », « perlite », etc. L'explication proposée par l'auteur pour l'origine des roches vitreuses bariolées (zonées) attribue un grand rôle à la vapeur d'eau et est identique à l'hypothèse analogue d'Iddings.

13. J. SINTZOV. — **Sur la formation jurassique d'Orembourg et Samara. Art. II : Description des fossiles.**

Mém. de la Soc. Novorusse d'hist. natur., Odessa, XI, livre I, 54 pages.

Article paléontologique, faisant suite à un article antérieur de l'auteur sur le Jurassique d'Orembourg et de Samara. L'auteur donne la description ou l'énumération des fossiles provenant : 1° des concrétions sablo-marneuses de la Malaïa Khobja, de Outé-Souyouk, de Berdianka; 2° du grès de Tchernozatonsk; 3° des grès calcareux à *Aucella Pallasi* et 4° des calcaires et marnes à « Virgates ». En se basant sur la supposition que les Hoplites et les autres fossiles Kimmériens se trouvent dans les mêmes couches que les Virgates, les Aucelles, etc., l'auteur se prononce pour l'âge Kimmérien des couches à *Am. virgatus* (1). La faune à Aucellæ a immigré, selon l'auteur, de l'Est à l'Ouest; « c'est pourquoi elle apparaît plus tard dans la partie occidentale des dépôts jurassiques analogues que dans la partie orientale. »

14. TH. TSCHERNYSHEV. — **Travaux exécutés au Timane en 1889. — Compte rendu préliminaire.**

Bull. Com. Géol. t. IX, n° 2-3; 40 p., 4 p. de rés. franç., 1 carte, 2 fig. dans le texte.

L'expédition scientifique dirigée par M. Tschernyshev a exploré pendant l'été dernier la partie méridionale du Timane. La tectonique du Timane est très compliquée, l'intensité des phénomènes orogéniques se manifestant par des plis, failles, etc., ainsi que par la structure des roches. Les hauteurs les plus considérables ne dépassent pas 350 m.; en somme c'est un plateau.

Les schistes à séricite, disloqués avant le dépôt des sédiments

devoniens, constituent les plus anciennes couches de la chaîne. Les dépôts devoniens sont formés par les couches suivantes : 1° Marnes, calcaires et dolomies à *Spirifer Anosofi*, *Atrypa reticularis*, etc.; 2° Marnes, argiles, grès, gypse, calcaires à *Megalodon suboblongus* et *Avicula rostrata*; 3° Dolomies poreuses et calcaire argileux à *Botryolepis* et *Holoptychius*; 4° Marnes, argiles, calcaires à *Spirifer Archiaci*, *Rhynchonella livonica*; 5° Marnes, argiles, grès, calcaires à *Rhynchonella Meyendorfi*, *Rhynchonella cuboïdes*, *Spirifer elegans*, etc. Ces dernières couches sont recouvertes par le « domanique » (schiste bitumineux). Sources de naphte le long d'un pli anticlinal. Le système carbonifère commence par l'horizon à *Spirifer mosquensis*; à celui-ci est superposé la série du calcaire carbonifère supérieur de l'Oural; l'horizon supérieur est représenté par le calcaire à *Fusulina Verneuli* et *Schwagerina princeps*. Plus haut on trouve des dolomies riches en représentants du groupe *Productus striatus*, ensuite l'étage permocarbonifère de l'Oural à *Productus Cora*, *P. Cancrini*, *Macrodon Kingianum*, *Fenestella retiformis*, etc. Le système permien est représenté par des oolithes, des marnes et grès rougeâtres, des grès et des marnes gris cendré; pour leur faune et leur parallélisation, je renvoie le lecteur à l'article original. Les dépôts mésozoïques comprennent le Callovien inférieur, le Callovien supérieur, l'Oxfordien, le Volgien inférieur, le Néocomien, et peut-être même les couches à *Hoplites Deshayesi*. Citons enfin les alluvions puissantes, gravier et argiles à blocs de roches cristallines et sédimentaires.

Le naphte ne provient pas du « domanique » comme on le supposait jusqu'à présent, mais de l'horizon à *Rhynchonella cuboïdes* se trouvant au-dessous du « domanique ». Ce naphte peut fournir 30 % à 45 % de photogène du poids spécifique de 0,815 — 0,817.

15. V. ROHON. — **Structure microscopique du squelette extérieur des vertébrés fossiles et vivants comme guide pour les études paléontologiques.**

Journ. des Mines, 1890, livr. 2, 60 p., 12 fig. dans le texte.

L'ouvrage du Dr Rohon, que nous analysons, remplit une importante lacune dans la littérature paléontologique. C'est un manuel de paléohistologie de l'exosquelette. L'étude microscopique en plaque mince peut souvent seule donner le moyen de déterminer différentes parties du squelette extérieur des vertébrés. Pour réussir dans ce genre de recherches paléontologiques il faut bien connaître la structure histologique des différentes parties du squelette des vertébrés vivants.

Voilà pourquoi l'auteur commence son article par la détermination de l'ossification, par une énumération des parties du squelette extérieur et intérieur et par une description de la structure microscopique des os et des dents. La partie principale de l'ouvrage est consacrée à la description des différentes parties du squelette dermique des différentes classes des vertébrés; la classe des poissons est surtout examinée en détail. L'ouvrage si utile de M. Rohon se termine par des indications sur la préparation des plaques minces et sur les méthodes d'observation.

16. N. KARAKASCH. **Sur les eaux artésiennes du district de Théodossia en Crimée.**

Trav. de la Soc. de Natur. d. St-Pétersb. vol. XXI;  
25 pages.

Les conglomérats jurassiques et le grès vert glauconieux du système crétacé n'offrent pas de conditions favorables pour les forages artésiens dans le district de Théodossia. Beaucoup plus d'importance ont les couches aquifères du système tertiaire. L'étage pontique contient de l'eau douce dans des conditions favorables pour les forages artésiens. Malheureusement l'aire de cette couche aquifère est peu considérable. En revanche, au nord de Menguermen, on peut obtenir de l'eau artésienne de l'étage sarmatique.

Ainsi toute la partie septentrionale du district de Théodossia, limitée au sud par une ligne allant de Tchoty à Safo et Kiet, ainsi que la partie sud-est du district de Perekop, présente des conditions favorisant les forages artésiens.

L'article contient aussi un aperçu historique des forages exécutés en Crimée.

---

## NOUVELLES ET INFORMATIONS DIVERSES

*Annuaire géologique universel*. T. V., 1889. — M. le Dr L. Carez et M. H. Douvillé viennent de faire paraître le tome V de l'Annuaire géologique universel.

L'importance de cette publication s'est encore considérablement accrue depuis l'an dernier, car le présent volume, grand in-8°, ne renferme pas moins de 1261 pages de texte.

Ce volume a rapport au mouvement géologique en 1888.

La disposition des matières est semblable à celles des volumes précédents.

Après la liste des collaborateurs de ce beau travail, l'Annuaire commence par le volumineux et important *Index bibliographique*, qui ne comprend pas moins de 149 pages de petit texte.

Ainsi qu'on le sait, cet Index est subdivisé de la manière la plus ingénieuse, d'abord par pays, puis par terrains, ce qui facilite considérablement les recherches.

La *Revue de géologie pour l'année 1888* vient ensuite ; elle comprend une *partie stratigraphique*, résumant tous les travaux concernant la chronologie géologique, chacune des parties étant traitée par des spécialistes tels que MM. Bigot, Bergeron, Haug, Kilian, Fallot, Dollfus, Le Verrier et Johnston-Lavis ; et une *partie régionale* où la somme de travail de chaque nation peut être appréciée, ainsi que les progrès accomplis.

Enfin, le volume est terminé par la *Revue de paléontologie pour l'année 1888*, spécialement dirigée par M. Douvillé et où les diverses subdivisions des ordres du règne animal sont traitées par MM. Trouessart, Depéret, Brongniart, Bergeron, Dollfus, Haug, Cossmann, Ehlert et Gauthier.

La paléontologie végétale continue à être résumée avec talent par M. Zeiller.

Telle est, d'un coup d'œil, l'ordonnance générale de l'Annuaire pour 1888, dont le but utilitaire, tant au point de vue de la science pure que de la science appliquée, est aussi largement atteint que possible.

Eu égard à tout le bien que nous pouvons dire de l'œuvre de MM. Carez et Douvillé, ces savants zélés nous permettront sans doute de faire ici une légère observation.

L'Annuaire est surtout un livre d'exposition des faits et non un ouvrage de critique et de discussion.

Le rôle des collaborateurs doit, autant que possible, se borner à résumer les idées, ou les résultats d'un auteur quelconque, en laissant au lecteur le soin de les approuver ou de les combattre.

Il nous semble que, dans l'analyse du magistral travail de M. le professeur Gosselet « *l'Ardenne* », le savant collaborateur chargé de rendre compte de ce beau mémoire a dépassé le but en donnant à sa note une tournure de critique et de discussion qui fait que l'œuvre personnelle de M. Gosselet ne se détache plus suffisamment de l'ensemble du rapport, qu'elle disparaît pour faire une place trop large aux idées personnelles du collaborateur, auxquelles, d'ailleurs, bon nombre de géologues auront grand peine, croyons-nous, à se rallier.

Les comptes rendus compris de cette façon n'ont plus, dès lors, la portée que cherche le lecteur, car, après avoir pris connaissance de la note de M. de Margerie, on en sait plus sur les idées du rapporteur sur l'Ardenne, que sur celles de l'auteur de l'ouvrage analysé lui-même.

C'est là un petit défaut qu'il sera facile d'éviter à l'avenir.

