

H. S. M.

INSTITUT GÉOLOGIQUE DE ROUMANIE

COMPTES-RENDUS

DES

SEANCES

TOME V

(1913 — 1914)

BUCAREST

„CARTEA ROMANEASCA” S. A.

1923

1122



Institutul Geologic al României



Institutul Geologic al României

INSTITUT GÉOLOGIQUE DE ROUMANIE

COMPTES-RENDUS

DES

SÉANCES

TOME V

(1913 — 1914)

BUCAREST

„CARTEA ROMANEASCA“ S. A.

1923

1122



Institutul Geologic al României

INSTITUTUL GEOLOGIC AL ROMÂNIEI

COMPTON-RENTGEN

STANCI



Institutul Geologic al României

COMPTES-RENDUS

DES SÉANCES

DE

L'INSTITUT GÉOLOGIQUE DE ROUMANIE

(1913-1914)

Séance du 28 Septembre 1913.

— MR. L. MRAZEC ouvre la série des séances et trace le programme de l'activité de l'Institut pour l'hiver suivant.

Il demande que pendant ce temps chaque section s'évertue à compléter et à arranger ses collections s'en tenant spécialement aux collections pétrolifères et de chimie du pétrole qui doivent être préparées en vue du Congrès des techniciens du forage lequel aura lieu en Roumanie en 1914.

Séance du 9 Novembre 1913.

On établit l'ordre des communications et référés que les membres de l'Institut auront à faire pendant les séances de l'année 1913—1914.

Séance du 15 Novembre 1913.

— Mr. Ing. I. TĂNĂSESCU fait une communication „Sur la variation de la température de pétrole qui s'écoule par les conduites de Băicoi-Constanța“ travail qui sera développé dans l'Annuaire de l'Institut.

Après avoir indiqué l'importance qu'une étude pareille offre pour le problème du transport du pétrole à travers des conduites, dans les pays à climat varié comme l'est la Roumanie, où la variation de la température de l'air présente une amplitude de plus de 65° (à partir de + 35° en été, — 30° en hiver), le conférencier développe sa communication en utili-



sant des formules établies par PISTOLKORS en Russie. Ces formules expriment soit la quantité de chaleur cédée par unité de longueur de la conduite pendant l'unité de temps, soit la température du liquide après avoir parcouru une distance de x mètres depuis le point de départ, par un milieu dont la température t_0 est moindre que la température initiale T_0 du liquide.

La relation qui indique la quantité de chaleur W cédée se présente sous la forme (1) de $w = \mu (T - t_0)$.

$$\text{où } \mu = \frac{2,730 k}{\log 2H - \log r}$$

Dans ces expressions les notations ont les significations suivantes :

T représente la température du pétrole.

t_0 » la température du sol à la profondeur de la conduite.

H représente la profondeur à laquelle est enfouie la conduite dans le terrain.

r représente le rayon de la conduite,

k » un coefficient de conductibilité ; pour un sol humide $k = 2$ d'après FORCHHEIMER.

La relation indiquant la température T du pétrole dans une section de la conduite, à x mètres de distance du point de départ, c'est :

$$(2) T = t_0 + (T_0 - t_0) e^{-\frac{\mu X}{cP}}$$

dont

T représente la température initiale du pétrole à l'origine

t_0 » » » du sol à la profondeur de la conduite.

c représente la chaleur spécifique du pétrole ($c = 0,5$).

P » le débit de la conduite en kilogrammes par heure.

μ représente un coefficient dont la valeur doit être déterminée à l'aide de la relation (2).

Les résultats obtenus sont concentrés en un tableau qui indique la diminution de la température du pétrole dans la portion de la conduite Hagieni jusqu'au pont Carol I, étendue (sur une longueur de 27.000 mètres), pour trois valeurs de la température initiale T_0 du pétrole dans la station Hagieni



($T_0 = +10^{\circ}$; $T_0 = +15^{\circ}$; $T_0 = +25^{\circ}$) et pour trois valeurs du débit P de la conduite ($P = 50.000$ kg. par heure ; $P = 100.000$ kg. par heure ; $P = 140.000$ kg. par heure).

On y voit aussi au point de vue comparatif la diminution de la température du pétrole dans la conduite qui se trouve sur ce pont, pour les trois suivantes dispositions d'isolation de la conduite sur cette portion :

1. La conduite de pétrole et son enveloppe, isolées chacune à l'aide de la même matière isolante et ayant la même épaisseur.

2. La conduite et l'enveloppe sans isolants, la couche d'air fermée hermétiquement entre ces deux servant d'isolants.

3. L'enveloppe seule isolée par une matière isolante pareille à celle du paragraphe 1, la conduite de pétrole n'étant pas accompagnée d'isolant.

On a étudié la question de la diminution de la température aussi au point de vue expérimental. A ce propos on a effectué une série de déterminations physiques à l'aide d'un appareil composé de deux tubes concentriques en fer: le tube intérieur ayant un diamètre de 0,0508 m. renfermant le pétrole soumis au refroidissement et le tube extérieur servant d'enveloppe.

Le tube intérieur a été isolé au moyen d'un manchon de feutre doublé d'asbeste, appliqué à la partie extérieure et ayant une grosseur de 0.05 m. La couche isolatrice d'air d'entre le tube isolé et l'enveloppe, avait 0.02 m.

L'appareil fut introduit dans un vase réfrigérant dans lequel le froid était fourni par un mélange de glace et de sel.

Dans un autre tableau on voit les températures du pétrole marquées toutes les 5 minutes, la diminution de la température dans le même intervalle de temps pour certaines valeurs de la différence entre la température du pétrole et la température du milieu réfrigérant.

Les résultats obtenus à l'aide d'un appareil de dimensions spéciales, ne peuvent être appliqués directement à une conduite ayant un autre diamètre que celui des dispositifs utilisés pendant l'expérience.

Par des considérations physiques l'on établit cependant une relation dont on peut déduire l'abaissement de température en degrés CELSIUS, pour une conduite ayant un diamètre établi préalablement, une fois que l'on connaît par expérience le



quantum de la diminution de la température pour un tube ayant un diamètre connu.

La relation est la suivante :

$$(3) \quad \frac{N}{n} = \left(\frac{d_e + 2g}{D_e + 2g} \right) \left(\frac{D_1}{d_1} \right)^2$$

et les notations s'expliquent comme suit :

N représente la diminution de la température en degrés CELSIUS observée pendant une expérience, en un temps indiqué (heure) et à l'aide d'un dispositif de dimensions connues.

d_1 représente le diamètre intérieur du tube à pétrole qui a servi à l'expérimentation.

d_e » le diamètre extérieur du tube mentionné plus haut.

g » l'épaisseur de l'isolant combiné (feutre-couche d'air).

D_1 » le diamètre intérieur d'un autre tube.

D_e » » » extérieur du tube ci-devant.

N » la diminution de la température en degrés

C dans le second tube, dans les mêmes conditions de refroidissement et d'isolation que pour le premier tube ayant servi à l'expérience.

Dans la relation (3) il n'y a que l'n à déterminer, les autres éléments étant déjà connus.

Ainsi par exemple les dimensions de l'appareil, ayant servi à l'expérience, étaient :

$d_1 = 0.0508$ m de diamètre intérieur de tube.

$d_e = 0.0514$ » » » extérieur.

$g_1 = 0.05$ » l'épaisseur de la couche isolatrice feutre.

$g_2 = 0.02$ » l'épaisseur moyenne de la couche isolatrice d'air.

$g = g_1 + g_2 = 0.07$ » épaisseur totale de l'isolant combiné (feutre-air).

Le diamètre intérieur de l'enveloppe métallique accuse = 0.20 m.

A une différence de 30° entre la température du pétrole et la température du milieu réfrigérant, il est résulté une diminution de 0°.80 de la température du pétrole en un inter-



valle de 5 minutes ou de 9^o.6 en une heure ; donc $N=9^o6$.

Pour un tube d'autres dimensions, comme par ex. la conduite de pétrole aménagée sur le pont Carol I, mais isolé bien entendu comme dans le cas de l'expérience énoncée, donc:

$d_1 = 0.254$ m de diamètre intérieur

$d_0 = 0.274$ » » » extérieur

$g_1 = 0.05$ » d'épaisseur de l'isolant feutre

$g_2 = 0.02$ » » de la couche d'air dans l'enveloppe,

$g = g_1 + g_2 = 0.07$ » » de l'isolant combiné (feutre-air.)

La valeur de l'abaissement de la température peut être déduite de la relation (3); on obtient pour n la valeur: $n=0^o.83$ par heure.

En supposant un débit de la conduite $P=50.000$ kg. par heure, auquel correspond par la conduite de 10 pouces une vitesse $v=0.32$ m par seconde, il résulte qu'un segment de la colonne de pétrole parcourra la portion de 4.200 m de la conduite qui traverse le pont en 13.125 secondes soit 3 h. 38 m. 45 s.

Si la température initiale du pétrole arrivé au pont accuse $+0^o.12$ et si la température du pétrole dans son trajet le long de la conduite qui traverse le pont diminue de $0^o.83$ par heure, il ressort qu'après 13125 secondes, la température s'abaissera du $+0.12$ à $-2^o.88$; il y aura donc une diminution de 3^o C sur la distance de 4.200 mètres.

En calculant d'un autre côté la diminution de la température à l'aide de la formule (2), dans laquelle le coefficient μ a dans le cas présent, la valeur $\mu=0.65$, l'on déduit que la température du pétrole, après avoir parcouru 4200 mètres diminuerait de $+0^o.12$ à -3^o C; il y aurait par conséquent une diminution de $3^o.12$. Par une expérience on a déduit une diminution de 3^o .

La différence entre ces deux résultats obtenus de deux manières différentes ne comporte que $0^o.12$. On peut donc dire que les résultats concordent.

Les conclusions résultées des constatations exposées plus haut sont les suivantes:

1. Il est inutile de chauffer le pétrole dans la station de Hagieni à une température supérieure à $+10^o$ C; car pendant son trajet jusqu' au pont, sur une distance approximative de



27.000 mètres, le surplus de chaleur irait se perdre dans le terrain pendant les grands froids.

2. De tous les modes d'isolation essayés comparativement pour la portion de la conduite installée sur le pont, le plus avantageux pour la conservation de la chaleur, c'est celui dans lequel l'enveloppe seule reçoit un isolant, à la surface extérieure et la conduite proprement dite reste non isolée.

— Mr. EM. PROTOPODESCU-PACHE donne des relations sur l'ouvrage „Sur l'origine et la composition de quelques horizons dans les sols du SO de la Russie“ par le prof. A. I. NABOKH (Odessa) et sur „Deux étages de loess dans le gouvernement de Wollynie et de Podolie“ par W. LASCAREW.

— Mr. T. SAIDEL parle sur l'étude: „Die Geologischen Difusionen“ par ED. RAPH. LIESEGANG.

— Mr. le prof. SAVA ATHANASIU expose quelques applications géologiques, d'après ED. RAPH. LIESEGANG.

Séance du 22 Novembre 1913

— Mr. C. NICULESCU présente l'étude préliminaire: **Contributions à la géologie de l'Épire (district de Janina).**

«Pendant l'été 1912, à la suite des recherches géologiques faites en Albanie, Macédoine et Épire, avec Mr. le prof. L. MRAZEC et Mr. GH. MACOVEI, j'ai été chargé, par la Direction de l'Institut Géologique de Roumanie, d'étudier en détail la région du Sud-Est de l'Épire et spécialement les environs de la ville de Janina. Dans ce qui suit je tacherai de donner un bref résumé des premiers résultats obtenus.

A) **Aperçu général sur la morphologie de la région.** La région que j'ai étudiée est enclavée dans le système des montagnes greco-albanaises, représentant une partie assez peu considérable de la branche occidentale de la chaîne du Pinde.

Cette portion du territoire de l'Épire, actuellement annexée à la Grèce, est constituée d'une série de crêtes montagneuses, dont l'altitude est de 1000 à 2300 m, s'abaissant en gradins vers l'Ouest c'est-à-dire vers la Mer Ionienne.

Au Nord et au Nord-Ouest sur la rive orientale du lac de Janina, s'élève le mont Micikeli (1320 m), à l'Ouest le mont Olitzica (1150 m) et le mont Camini (850 m) au Sud le-



Mont Xérovimi (1230 m) et au Sud-Est se dresse la paroi imposante de la crête de Giumerca (2300 m).

Les crêtes montagneuses d'un aspect rocheux et très accidentées sont constituées par des roches calcaires presque complètement arides.

Elles s'étendent parallèlement du NNO vers le SSE en gardant plus ou moins la direction générale de la chaîne principale du Pinde, dont l'arête constitue la ligne de faite entre le bassin adriatique — ionien et le bassin égée.

Les parties basses de la région, constituées par des roches tendres—marnes, grés et sables — du Flysch nummulitique et du Miocène, forment des zones longitudinales qui contrastent avec les tearrins calcaires, par leur relief peu prononcé et leur luxuriante végétation.

Les principales vallées de la région, la vallée de l'Arta et celle de la Molitza (affluent de la rivière Kalamòs) sont des vallées d'érosion. Elles sont taillées dans les couches du Flysch et du Miocène et suivent la direction NNO—SSE ou N—S, presque parallèlement à l'axe orographique des crêtes montagneuses.

B) Aperçu stratigraphique. Au point de vue stratigraphique cette région est formée d'une puissante série de dépôts sédimentaires représentant les systèmes suivants: le Crétacé supérieur, le Nummulitique et le Miocène méditerranéen.

1. Le Crétacé supérieur est représenté par une puissante série de calcaires, marnes et silex. A sa base on distingue des calcaires compactes, fins, de couleur blanchâtre, jaune ou gris clair, à cassure conchoïdale, à veines de calcite et à concrétions sphéroïdales de silex gris foncé. Ils sont disposés en plaques plus ou moins régulières, alternant avec de minces couches de silex gris-jaunâtres, parfois rouges-brique, ou même noirs.

Ces calcaires supportent des bancs épais d'un calcaire organogène, bréchiforme, blanc-jaunâtre, gris, parfois rougeâtre. Les bancs, d'une puissance de 1—2 m, sont séparés par des couches faibles d'une marne calcaire, fine, crayeuse de couleur blanc-cendré ou gris bleuâtre.

Dans les calcaires organogènes de la partie supérieure de cette série, j'ai trouvé aux environs du village Sădovitza



à l'Ouest de Janina à Lioku un *Radiolites* et des restes indéterminables, spécifiquement de *Polypiers*.

2. Le Nummulitique est représenté à sa partie inférieure et moyenne par des calcaires à silex en concrétions ou en bandes minces et à la partie supérieure par des roches typiques du Flysch, à savoir: des marnes calcaires ou siliceuses, schisteuses, des grès fins ou grossiers, parfois même conglomératiques.

En ce qui concerne la répartition stratigraphiques de ces dépôts nummulitiques, on distingue les trois horizons suivants:

a) L'horizon inférieur comprend une série de couches qui reposent directement et en concordance sur les couches supérieures des calcaires à *Radiolites*. Elles sont formées de calcaires siliceux, compacts, blanchâtres, à cassure conchoïdale et à concrétions ou bandes minces de silex grs foncé ou noirâtre.

D'après les études de CH. DE STÉFANI (1) sur les calcaires du même horizon de l'île de Corfu, il paraît que leur silice est due à des restes de *Radiolaires* et de *Foraminifères*, dont les squelettes sont en majeure partie remplis de calcédoine. La constitution minéralogique de ces roches siliceuses semble indiquer que les microorganismes ont joué un rôle important dans leur formation.

La position stratigraphique de ces couches comprises entre les calcaires à *Radiolites* et les premières couches à *Nummulites* de l'Eocène moyen, ainsi que les résultats des recherches de RENZ (2), paraissent indiquer qu'elles doivent être considérées comme appartenant à l'Eocène inférieur.

b) L'horizon moyen, puissant de 250 à 300 m, est intimement lié à l'horizon inférieur. Il est représenté par des calcaires durs, bréchiformes ou conglomératiques, bitumineux, à veines de calcite et en général très riches en *Nummulites*. Entre les bancs de ces calcaires on rencontre des couches peu épaisses de marnes calcaires siliceuses, compactes, parfois légèrement schisteuses à veines de calcite, de couleur

(1) CH. DE STÉFANI: Observations géologiques sur l'île de Corfu. Bull. Soc. Géol. de France, 3-ème Série, 1894.

(2) C. RENZ. Ueber die mesozolsche Formationsgruppe der südwestlichen Balkanhalbinsel. Sep. — Abdruck aus dem Neuen Jahr für Min. Geol. Pal. Beilage-Band XXI. Stuttgart 1905.



gris-violacé ou rouge-brique, dépourvues des restes organiques.

Les calcaires sont riches en *Nummulites*, accompagnées d'*Assilines*, d'*Orthophragmines* et des fragments de baguette d'*Equinides*.

Parmi les formes de *Nummulites* les plus fréquentes, il faut citer notamment dans les couches de la partie supérieure les espèces suivantes: *Nummulites complanata*, LCK, *Num. lucasana* DEFR. et *Num. perforata* d'ORB. formes qui suffisent pour établir l'âge eocène moyen (Lutétien) de ces couches.

Les couches de l'Eocène moyen et celles de l'Eocène inférieur affleurent sur les hauteurs qui s'élèvent au Sud-Est de Janina (à Fortosi, Nistora), dans le prolongement nord du mont Xerovuni (à Kalentzi), sur la crête Vurti, à la bordure W du plateau de Sadovitzza et sur le versant occidental du mont Olițica (à Bagusius, Teritzana, Gratzana, etc.). Toute cette série nummulitique correspond aux calcaires de Paxos de RENZ, calcaires qui sont particulièrement développés dans les îles ioniennes de Paxos et Antipaxos.

c) L'horizon supérieur du Nummulitique est constitué par un complexe de couches typiques du Flysch, ne différant en rien au point de vue pétrographique du Flysch carpathique et spécialement de certaines variétés de l'Eocène de la «Nappe de Fuzaru». Ce sont des marnes schisteuses, gréseuses, des grès fins et grossiers et en certains points des conglomérats très durs, formés en partie d'éléments de calcaires mésozoïques de silex et de roches basiques vertes provenant de la zone éruptive de la chaîne du Pinde.

Les dites marnes du Flysch sont ordinairement fines, peu sablonneuses, schisteuses, parfois compactes, de couleur gris foncé ou gris-vert, présentant souvent sur les surfaces de stratification des hiéroglyphes et des fucoïdes. Entre ces marnes on trouve des intercalations de couches plus épaisses, parfois de véritables bancs, d'un grès quartzeux grossier, gris foncé ou gris-verdâtre. Par désagrégation ce grès donne naissance à des sables jaunâtres, pareils aux sables provenant de la désagrégation du «grès de Fuzaru» des Carpathes Roumains. On rencontre souvent aussi un grès très fin, micacé à structure curbicorticale, presque identique à certains grès qui entrent dans la constitution du Flysch carpathique. Dans les couches gréseuses ou rencontre maintes fois (à Vordo, sur la



rive droite de l'Arta) des concrétions lenticulaires, parfois sphériques constituées par des couches faiblement cimentées.

Le facies caractéristique du Flysch, constaté par C. RENZ (1) dans la Grèce occidentale, par C. DE STEFANI (2) au Monténégro et en Albanie (le long des vallées: Drin, Matija, Devol et Vojusa) et par J. Cvijić (3) en Albanie méridionale est — comme d'habitude — pauvre en restes organiques.

La plupart des formes appartiennent aux *Foraminifères* parmi lesquelles on distingue: des *Nummulites*, des *Operculines* et notamment des nombreuses formes d'*Orthophragmines*, puis quelques restes indéterminables des *Lamellibranches* et de petites baguettes d'*Equinides*.

Comme ces dépôts de Flysch succèdent directement et en général presque en concordance aux calcaires à *Nummulites* du Lutétien, il s'ensuit qu'ils doivent appartenir à l'Éocène supérieur, ou qu'ils comprennent peut-être même une partie de l'Oligocène inférieur. Le Flysch forme des zones plus ou moins étendues, disposées le long des vallées de la région. Ses couches affleurent ainsi dans la vallée Arta (à Vordo, Rapsista, Agnanda, etc.), dans la vallée Molitza (à Dragopsa, Psina, Mospina), sur le versant Ouest du mont Olițika (à Bagusius, Gratzana, Teritzana, Lippa, Dervijana). Enfin des lambeaux de Flysch, en grande partie détruits par l'érosion, affleurent sur le plateau de Sadovitza (à Koviliani), du même que sur les hauteurs qui s'élèvent sur les bords Sud et Sud-est de la dépression de Janine (à Drisco, Kondovraki, Kotortzi, etc.).

3) Le Miocène (Méditerranéen). Au point de vue pétrographique le Miocène ressemble beaucoup au Flysch nummulitique. Il est constitué par des marnes, des grès grossier et par endroits, par des calcaires organogènes. Les marnes miocènes sont sableuses, fines, gris-foncé ou noirâtres, et présentent souvent des miroirs sur les surfaces de stratification. Parmi ces marnes on rencontre intercalés des bancs puis-

(1) C. RENZ, Op. cit., p. 252.

(2) CH. DE STEFANI, Géotectonique des deux versants de l'Adriatique. Extrait des Annales de la Soc. Géol. de Belgique, Liège 1908.

(3) J. CVIJIĆ, Die tektonische Vorgänge in der Rhodopemasse Sitz. d. K. Ak. d. Wissensch., Math. natur. Cl., Bd. CX, Abth. I, 1901.



sants d'un grès sableux faiblement cimenté, de couleur gris foncé ou gris clair. On trouve aussi dans la vallée de Molitza, à Dragopşa et Psina, des calcaires zoogènes, fort durs, compacts, gris foncé ou—par altération—blanc jaunâtre, légèrement bitumineux.

Il convient de remarquer que les grès miocènes de la vallée de Molitza sont excessivement bitumineux ; c'est le cas surtout pour les grès qui affleurent à l'extrémité septentrionale de la colline Mesovuni, qui sépare la vallée de Molitza de celle de la Pisa (à Samara et Sarmanitzesse).

Au point de vue de la faune, le Méditerranéen de la vallée de Molitza est assez riche en restes organiques, représentant des *Briozoires*, des *Coralliers*, d'*Equinides*, des *Gastéropodes* et des *Lamellibranches*, malheureusement la plupart en mauvais état de conservation.

Les *Coralliers* très fragiles sont cantonnés dans les couches marneuses gréseuses. Les *Equinides* sont représentés par des espèces appartenant aux genres : *Clypeaster*, *Spatangus* et *Echinolampas*. Parmi les *Gastéropodes* on distingue des formes de : *Conis*, *Pyrula*, *Buccinum*, *Pleurotoma*, *Cancellaria*, *Natica*, *Solarium* et particulièrement de *Turritella*. Les *Lamellibranches* représentent espèces de *Lucina*, (*Luc. miocenica*, *Luc. reticulata*, etc.), *Venus*, *Cardium*, *Arca*, *Panopaea*, *Corbula* (*C. gibba*), *Caradita Perna*, et notamment de très nombreuses formes de grandes *Pectinides*, caractéristiques pour le II-ème étage méditerranéen.

Outre ce faciès marin normal, le Miocène est aussi représenté dans cette région par un faciès lagunaire, caractérisé par la présence des couches du gypse et des marnes à manifestations salines. Sous ce faciès, le Miocène affleure dans la vallée de l'Arta (à Vordo), où, au dessous du Flysch nummulitique, on rencontre des marnes gréseuses, schisteuses, gris-noirâtre à manifestations salines. Entre les couches de ces marnes on remarque des blocs puissants de gypse gris-foncé ou noirâtre, excessivement bitumineux.

Il est probable que les couches à gypse et à manifestations salines représentent la base du Miocène supérieur, car en cer-

(1) Cette étude ayant été faite pendant la guerre balcanique, la plupart des roches et fossiles recueillis dans la région sont restés à Janina



tains pointés, comme par exemple à Toskes, Lippa, etc. sur le versant occidental du Mt Olitzika, j'ai signalé des sources d'eaux sulfureuses, provenant des couches inférieures de la série de dépôts miocènes fossilifères.

C. **Aperçu tectonique.** En ce qui concerne les rapports stratigraphiques des formations dont nous nous sommes occupé, on marque en général une parfaite concordance entre les dépôts du Crétacé supérieur et ceux du Nummulitique. La transition entre les couches de ces deux systèmes géologiques, s'opère insensiblement, de sorte qu'il est presque impossible de les séparer par une limite stratigraphique précise. Il y a d'autant plus de difficulté, que les couches de la partie inférieure du Nummulitique paraissent complètement dépourvues de fossiles et sont presque identiques, comme faciès pétrographique aux couches crétacées.

La concordance entre les trois horizons nummulitiques est parfaite. Les points de la région où l'on peut poursuivre la superposition normale de la série crétacée nummulitique, sont à Kotortzi, sur la route qui conduit de Janina à Vordo et à Koviliani, sur le plateau de Sadovitza.

Les discordances que l'on constate, dans différentes parties de la région—comme par exemple dans la vallée de Molitza et sur le versant Ouest du mont Olițika (à Bagusius, etc.),—entre les calcaires à *Nummulites* et le Flysch, de même qu'entre ce dernier et les calcaires crétacés, sont dues à la nature pétrographique différente des roches de ces étages, qui se sont comportées d'une façon différente aux pressions orogéniques.

Mais entre le Flysch nummulitique et les dépôts miocènes on constate d'évidents rapports stratigraphiques anormaux, puisque le Miocène, dont les couches sont presque verticalement redressées, affleurent d'au dessous du Flysch, comme cela semble être le cas pour le Miocène de la vallée de Molitza (à Dragopşa).

Dans ces conditions semble apparaître aussi le Miocène de la vallée d'Arta (à Vordo) où les couches à sel et gypse forment le noyau d'un large anticlinal du Flysch.

La coupe suivante donne une image claire de cette superposition stratigraphique anormale.

C'est un profil transversal de l'Est à l'Ouest, passant par Ja-



nina, Sadovița-Koviliani-la Vallée de Molitza - Dragopsa, jusqu'à l'arête du mont Dendra Papadeo.

La partie comprise entre la dépression de Janina et Koviliani, est formée par la série de calcaires et silex mésozoïques dont les calcaires à *Radiolites* constituent la partie supérieure, de direction NNO-SSE, ayant une inclinaison de 10° — 20° vers le Nord-Est. Plus à l'Ouest, sur la crête de Vurti succède le Nummulitique en parfaite concordance. A partir de la crête qui borde à l'Est la vallée de Molitza, les calcaires à *Nummulites* sont ployés en petits plis locaux, mais avec un plongement général vers le Sud-Ouest de 65° — 70° . Si l'on descend ensuite sur le versant oriental de cette vallée, on rencontre le Flysch, dont les couches inclinent de 50° — 55° vers le Nord-Est et reposent en discordance sur les calcaires nummulitiques. Sur le flanc occidental de cette même vallée et sur la crête de la colline de Mesovuni les couches miocènes affleurent redressées presque verticalement. Vers l'Ouest de la vallée de la Pisa affleurent de nouveau les grés et les marnes du Flysch. Ses couches inclinées cette fois de 65° vers le Sud-Ouest recouvrent les dépôts miocènes et s'enfoncent sous la série de calcaires et silex crétacés plongeant de 30° à 40° vers le Sud-Ouest. Ces calcaires et silex forment la crête rocheuse du mont Dendra-Papadeo (Camini).

Le profil montre donc qu'autant vers l'Est que vers l'Ouest de la vallée de Molitza les formations se succèdent d'une façon normale, tandis que sur les deux flancs de cette vallée et sur la colline Mesovuni leurs rapports deviennent anormaux ou, pour mieux dire, la série est à rebours.

Il paraît donc que les couches miocènes, recouvertes par le Flysch, affleurent dans le noyau d'un large anticlinal diapire formé par le Flysch et par une couverture puissante de calcaires et silex crétacés-nummulitiques. Sur la ligne de contact entre le Miocène et le Flysch et entre ce dernier et la série de calcaires crétacés—éocènes, on remarque des zones de refoulement, et de laminages assez puissants.

Ce phénomène tectonique se reproduit exactement plus au Nord notamment dans la partie comprise entre Gerovina-Belvinaki-Delvino et le port Santi-Quaranta (Sarandos). Dans ces endroits il paraît que la série mésozoïque nummulitique acquiert à cause du refoulement du complexe des



couches rigides une disposition en «écailles» phénomène accompagné par la formation d'une puissante brèche de friction, pincée sur la ligne de chevauchement de cette série par-dessus le Flysch. A Krioneri, au Sud-Ouest et non loin de Gervina, j'ai rencontré dans les calcaires de cette brèche quelques sections d'*Ammonites* indéterminables et des restes de *Brachiopodes* probablement d'âge liasique.

Dans la vallée de l'Arta (à Vordo) sur une dislocation presque parallèle à celle de la vallée de la Molitza, on remarque des rapports tectoniques absolument indentiques. Les grès et les marnes à gypse et à efflorescences salines du Miocène affleurent dans le noyau d'un large anticlinal diapire, constitué également par le Flysch et par un complexe très épais de calcaires et de silex, représentant probablement la série ininterrompue du Lias, jusqu'à la fin du Lutétien.

Le crête imposante de Giurmerca et le mont Xerovuni qui s'élèvent à l'Est et l'Ouest de la vallée de l'Arta, sont constituées par ce complexe de couches dont la puissance totale dépasse 1200 m.

D. Conclusions. En ce qui concerne la structure géologique de la région du voisinage de la ville de Janina, on peut établir ce qui suit :

1. Au point de vue stratigraphique cette région est constituée par les systèmes de couches, suivants :

a) Le mésozoïque représenté par un complexe de calcaires et silex de différentes couleurs, puissamment développés, dont au moins ceux de la partie supérieure, d'après la présence des *Radiolites* appartiennent au Crétacé supérieur.

b) Le Nummulitique, dont la partie inférieure et moyenne est constituée par des calcaires et silex en concrétions ou en bandes minces. Dans les calcaires de la partie moyenne on trouve des *Nummulites*, des *Orthophragmines* etc. La partie supérieure est formée par une alternance de marnes et de grès à *Nummulites* représentant probablement l'Eocène supérieur.

c) Le Miocène est représenté par des marnes, des grès et des calcaires qui, d'après la faune qu'ils renferment, appartiennent sans doute au II-ième étage méditerranéen.

2. Au point de vue tectonique on constate que les premiers mouvements de soulèvement qu'on remarque dans la région, semblent correspondre au changement du faciès calcaire



siliceux et le commencement de la sédimentation du Flysch dans la constitution duquel entrent aussi des éléments provenant de la zone des serpentines du Pinde.

A la fin du Méditerranéen, il se produit de puissants mouvements orogéniques, qui ont provoqué la formation d'une nappe de chevauchement.

A la constitution de cette nappe ont participé au moins le Crétacé et le Nummulitique entier; mais, vu la présence des blocs de calcaires, probablement liasiques dans la breche de friction de Gerovina, il est probable que tout le système jurassique, le système crétacé et le Nummulitique y ont pris part.

Le Flysch nummulitique, est pris le long des anticlinaux diapires, entre le Miocène et la couverture mésozoïque nummulitique. Il paraît former seul le flanc inverse de la nappe.

La direction du plissement est Nord-Est, Sud-Ouest ou plus exactement de l'Est-Nord-Est vers le Ouest-Sud-Ouest.

Selon toutes probabilités, cette nappe est la continuation de la zone ionienne de RENZ (1) et (2) et de la nappe Cukali de NOPCSA (3) du nord de l'Albanie.

Les ployements de la nappe ont subi fort probablement des puissantes dislocations postérieures au chevauchement. C'est à cette époque que se sont produits les plis diapires, ainsi que les écailles que l'on rencontre entre Gerovina et Santi Quaranta.

Il est fort probable que dans l'Épire et l'Albanie méridionale, ces plissements secondaires se sont produits à des époques plus récentes, probablement pendant le Pliocène supérieur.

—Mr. I. POPESCU-VOITEȘTI dit que d'après la coupe présentée par Mr. NICULESCU il semblerait que dans le ruisseau Molitza le Miocène fossilifère ne serait pas dans une fenêtre, mais qu'il paraît plutôt devoir être considéré comme paraissant dans l'axe

1) C. RENZ. *Über den Gebirgsbau Griechenlands*. Zeitschr. d. Deutschen Geol. Gesellsch. Monatsb. Nr. 8—10, 1912 p. 437—466.

2) *Idem*. *Der geologische Aufbau der Gebirge und des Kopaisbecken*. Zeitschr. d. D. Geol. Ges. Monatsb. Nr. 11 Bd. 65. 1913 p. 607—619.

3) FR. NOPCSA. *Zur Stratigraphie und Tektonik des Vilajets Skutari in Nordalbanien*. Jahrb der K. K. geol. Reichs., 1911: Bd. 61 Heft 2 p. 229—284.



d'un synclinal en évantail, dont les flancs seraient formés de couches refoulées de la série crétacéo-nummulitique. Néanmoins dans la région dont s'occupe Mr. NICULESCU, le Miocène à gypses et à manifestations salines n'affleure que dans des vallées et étant incessamment chevauché par la série crétacéo-nummulitique, il faut admettre que les couches de cette série forment une nappe de charriage et que le Miocène à sel affleure en fenêtres ou bien que nous avons à faire à une structure en écailles.

— Mr. G. GANE demande certains renseignements sur les gisements d'asphalte d'Albanie.

— Mr. C. NICULESCU déclare que cet asphalte est exploité dans le bassin de Selenitza, à l'Est de Valona, par une société française et qu'il a été étudié par SIMONELLI.

— Mr. V. MERUT fait un rapport sur le travail „La nouvelle phase des travaux d'exploitations des sels de potasse en Hongrie“ par POP et HOLVACZ.

— Mr. I. POPESCU-VORTEȘTI fait un aperçu général des données que l'on connaît sur la géologie de la plaine Transylvaine.

— Mr. L'ING. I. TANĂSESCU fait une communication sur „L'Eau artésienne thermique de Filipești de Pădure“ (district de Prahova).

«Dans la localité Filipești de Pădure à l'endroit nommé «Valea Palanca», à environ 3.800 mètres au nord du chemin qui traverse le village, la société «Astra Română», a commencé le 20 Décembre 1912, le forage de la sonde No. 10, afin d'y chercher le pétrole.

Le sondage a été exécuté par un courant continu d'eau et à la fin du mois d'Octobre 1913, il a atteint une profondeur de 1.128,50 mètres.

Les couches perforées étaient principalement formées d'argiles de couleur noirâtre ou grise, qui deviennent sableuses dans les profondeurs et présentent des intercallations de couches de sable ou grès. Dans ce cas elles renferment des gaz et des traces de pétrole.

La couche commençant à la surface et allant jusqu'à 122 mètres de profondeur est constituée par des argiles de couleur noirâtre attribuées à l'étage Levantin. Sous ce dernier repose une série d'argiles de couleur grise, de plus en plus



compactes et plus résistantes, en avançant dans les profondeurs. Le complexe de couches entre 122 et 932 mètres est rangé dans l'étage Pontien.

A partir de 932 mètres de profondeur, les couches d'argile deviennent par endroits sableuses et présentent des intercalations de sables et de grés. Ce complexe ferait la transition vers l'étage Méotien.

La succession des couches dans les profondeurs se présente comme le démontre le tableau de la page suivante, fait d'après le journal de forage.

Pendant ce sondage les premières émanations de gaz et les suintements de pétrole, ont pu être constatés depuis 932 mètres de profondeur, dans les argiles grises sableuses. On a encore rencontré de pareils suintements, suivis d'interruptions, entre 932 et 1.101 mètres de profondeur.

Quant à l'eau salée, on a constaté un premier indice à 1.063 m de profondeur; à partir de cette profondeur le courant d'eau utilisé pour le forage revenait à la surface chargé de sel en dissolution.

La force ascensionnelle de l'eau, presque imperceptible au commencement, augmentait dans les profondeurs. A partir de 1.106 m surtout l'eau présentait le caractère d'une eau artésienne. A cette profondeur, le débit étant considérable, on s'est aperçu que l'eau était chaude.

On a encore pu constater des eaux salées thermales à caractère artésien entre 1.112—1.116 m et à 1.126 m de profondeur.

Les éruptions de l'eau salée thermale ont commencé le 21 Septembre n. st. 1913 (8 St. v. st.) et continuent depuis plus de 70 jours, avec une seule interruption de 3 jours entre le 8—10 Novembre n. st.

La force ascendante de l'eau dépasse 1.120 mètres et le débit d'écoulement par la colonne de 7-pouces a accusé une variation de 1.000—1.800 mètres cubes en 24 heures.



PROFONDEUR	Nature du terrain	Couches d'eau salée	Gaz et traces de pétrole
— 122,00 »	Argiles noirâtres avec des graviers à la surface.		
122,00— 617,00 »	Argile grise.		
617,00— 932,50 »	Argile grise dure.		
932,50— 982,00 »	Argile grise sableuse avec traces de gaz et de pétrole.		A 932,50 m légères traces de pétrole.
982,00— 1.046,00 »	Argile grise dure.		A 936 m gaz avec traces de pétrole. A 952 m et 962 m gaz avec traces de pétrole. A 997,80 m gaz avec traces de pétrole.
1.046,00— 1.052,00 »	Argile grise.	A 1.046 m de profondeur le courant d'eau devient salé.	
1.052,00— 1.063,00 »	Argile grise.	A 1.063 m de profondeur venue d'eau salée.	A 1.063 m gaz et traces de pétrole.
1.063,00— 1.078,00 »	Argile grise.		
1.078,00— 1.078,83 »	Argile jaunâtre.		
1.078,83— 1.100,80 »	Argile grise à <i>Hydrobiés</i> .	A 1.100,80 m de profondeur venue d'eau salée.	A 1.063,10 m gaz et traces de pétrole.
1.100,80— 1.106,80 »	Argile sableuse.	A 1.103,70 m de profondeur eau salée plus abondante.	
1.106,80— 1.107,80 »	Sable grossier.	Venue d'eau salée thermale.	
1.107,80— 1.108,00 »	Grès.		
1.108,00— 1.110,10 »	Sable et grès.		
1.110,10— 1.112,00 »	Argile dure.		
1.112,00— 1.116,00 »	Sable.	Entre 1.112 — 1.116 m de profondeur puissante venue d'eau thermale à une température d'environ 50° C.	
1.116,00— 1.128,50 »	Grès et argiles sablonneuses.	A partir de 1.126 m des éruptions d'eau salée thermale.	

La force ascensionnelle de l'eau est due en partie aux Hydrocarbures gazeiformes qui accompagnent l'eau salée.

Les derniers temps, la colonne des tubes de 7 pouces ayant été obstruée par du sable, l'éruption par cette colonne s'est



interrompue et l'eau s'est frayé un chemin entre les colonnes.

C'est dans cette phase d'éruption que se trouvait la sonde le 3 Décembre n. st. (20 Novembre v. st.), jour où j'ai été dans la localité pour déterminer la température de l'eau. Le débit de la sonde étant relativement grand (entre 800 et 1000 m. cubes en 24 heures) en rapport avec la section assez réduite d'écoulement, l'éruption était violente. L'eau était lancée plus haut que la tour et pulvérisée à une grande distance.

Dans ces conditions—là, les pertes de chaleur étant sensibles, l'on comprend que la température de l'eau paraisse moindre que celle accusée dans les profondeurs.

Une partie de l'eau qui sortait à la surface était recueillie dans un puits ayant 1 m. de profondeur, situé dans l'axe de la fosse du sondage. Ce puits alimenté incessamment par l'eau qui débordait de la sonde entre les colonnes, a été utilisé pour déterminer la température de l'eau. Bien entendu, la valeur obtenue représente un minimum.

On a introduit un thermomètre-maximum dans deux tubes en fer, ayant 25 mm. de diamètre, 300 mm. de hauteur et 3 mm. l'épaisseur des parois. Après que le thermomètre eût plongé 25 minutes dans le puits alimenté incessamment par l'éruption, les deux thermomètres indiquaient une température de 47° C. Pour excercer un contrôle on a introduit un thermomètre-maximum dépourvu de tube de protection dans la nappe d'eau éruptive, dans une partie de la colonne où l'éruption était moins violente et après l'y avoir laissé environ 5 minutes le thermomètre a accusé la température de 47° C.

Il est de toute évidence que la température de l'eau dans le gisement doit être plus élevée. D'après les communications faites par l'ing. STEREA le chef d'exploitation du chantier, le thermomètre ordinaire a accusé dans la phase d'éruption de la sonde par la colonne de 7 pouces, des températures allant quelquefois jusqu'au +50° C.

A en juger d'après la profondeur où l'on a rencontré l'eau, d'après la succession des sédiments des couches superposées, la température même de +47° C que j'ai pu constater dans les conditions mentionnées, semble constituer une température plus élevée que celle qui devrait exister dans des conditions normales à une pareille profondeur.

Dans les terrains sédimentaires ayant une constitution plus ou



moins uniforme, composés de roches ayant à peu près la même capacité calorifique, la valeur du degré géothermique varie entre 33—35 mètres.

Dans la sonde No. 3 A R de Filipești de Pădure le thermomètre a accusé en 1911 à 886 mètres de profondeur une température de 37°, 4 C., ce qui indiquerait un degré géothermique de 32,6 mètres. La sonde No. 3 A. R. se trouve à environ 500 mètres vers le SE de la sonde No. 10 A. R., en un endroit dont l'altitude dépasse d'environ 60 mètres la sonde No. 10 A. R.

En prenant comme base pour le degré géothermique la valeur trouvée pour la sonde No. 3, donc 32,6 mètres, il résulterait que, à une profondeur moyenne de 1.120 où se trouve l'eau thermale dans la sonde No. 10, il devrait y avoir une température T exprimée par :

$$T = 10^{\circ},2 + \frac{1120}{32,6} = 44^{\circ},5 \text{ C.},$$

donc une température moins élevée même que la température constatée dans l'eau jaillie à l'extérieur.

De même si on déterminait le degré géothermique entre des profondeurs de 886 mètres, et 1.120 mètres et si on supposait que la température du sous-sol dans la sonde No. 10 à une profondeur de 886 mètres, était la même que celle constatée dans la sonde No. 3, soit 37°, 4 C, l'on obtiendrait comme degré géothermique à des profondeurs entre 886—1.120 m. une valeur de

$$\frac{1120-886}{47^{\circ}-37,4} = \frac{234}{9^{\circ},6} = 24,3 \text{ mètres}$$

par conséquent un degré géothermique éminemment inférieur au degré normal.

La nappe d'eau thermale qui modifie le régime thermique du sous-sol dans la région de la sonde No. 10 a donc accumulé une quantité de chaleur sur l'origine de laquelle on peut faire les conjectures suivantes :

1. Si la structure géologique de la région permet de considérer l'eau qu'on y trouve comme une eau de circulation qui se charge dans son chemin des sels qu'elle emprunte en dissolution dans différentes roches, il faut que dans sa marche descendante elle atteigne des profondeurs accusant une tem-



pérature d'au moins 50°, pour arriver plus tard, dans la migration, à 1.120 mètres de profondeur indiquant une température d'au moins 47° minimum.

En admettant cette hypothèse le minimum de profondeur H que pourrait atteindre l'eau d'infiltration serait :

$$\frac{H}{50-10,2} = 33, \text{ soit } H = 1312 \text{ mètres.}$$

2. Au cas où cependant cette eau se présenterait comme une nappe aquifère isolée, enlacée dans la couverture imperméable d'argiles, à 1.100—1.125 mètres de profondeur, la chaleur qui y est accumulée ne pourrait être fournie que par une source se trouvant dans sa proximité immédiate et dans les profondeurs. Puisqu'il s'agit ici d'une région pétrolifère, la dite source pourrait être un gîte de gaz et de pétrole à gaz abondants avec une tension considérable.

Un gîte semblable a pu modifier son volume initial sous l'influence des mouvements orogéniques, en diminuant grâce à la compression subie par les gaz ; ce phénomène a pu produire un développement local de chaleur qui se sera transmis par la suite graduellement aussi aux nappes supérieures environnantes.

A ce point de vue le forage de cette sonde à de plus grandes profondeurs serait excessivement intéressant.

Quant à la qualité de l'eau thermale, c'est une eau chlorosodique concentrée, ayant 1.110 de densité pour 15° C ; résidu fixe par litre environ 150 grammes. C'est une eau riche en iodures et bromures ; elle est complètement dépourvue de sulfates».

— Mr. G. MURGOCI «Au point de vue géologique la présence de l'eau artésienne thermale et salée de Filipești de Pădure s'explique de la façon suivante :

Il y a, à Filipești de Pădure un très large anticlinal de Dacien, qui se trouve dans le prolongement de l'anticlinal de Moreni Nord.

La sonde où a jailli l'eau thermale artésienne est situé sur le flanc Nord de cet anticlinal, qui est limité au Nord par un synclinal — le synclinal de Mărgineni — et qui constitue une cuvette.

Dans cette cuvette l'eau a peu près 1.500 mètres de pro-



fondeur et s'y chauffe; les eaux s'infiltrent dans la zone Pi-figaia-Vişineşti-Gura Drăgăneşti, et se chargent de sel en traversant le Méotien et le Pontien qui renferment du sel.

Les eaux jaillies dans la sonde de Filipeşti-de-Pădure viennent de cette cuvette et leur température indiquée jusqu'à un certain point, la profondeur de la cuvette».

— MR. S. ATHANASIU suppose que l'eau artésienne thermale de Filipeşti-de-Pădure peut être considérée comme venant des profondeurs par une fracture en relation avec la grande ligne à la bordure de la région des collines.

Séance du 29 Novembre 1913.

— MR. SAVA ATHANASIU. Discussion sur l'âge de la Formation salifère de Roumanie.

«A la bordure extérieure des Carpathes le Miocène est représenté, comme on le sait d'ailleurs par un faciès lagunaire, formé par une succession puissante d'argiles, de marnes, de grès et conglomérats à sel et gypse, très pauvre en fossiles, connu sous le nom de Formation salifère subcarpathique. Cette formation qui contourne directement la zone marginale du Flysch, s'étend d'une façon ininterrompue, depuis la Galicie à travers la Bucovine et toute la région subcarpathique de Roumanie, jusque dans la partie Est de l'Olténie.

En général les couches de la zone salifère sont chevauchées par la Zone marginale du Flysch et intensesment disloquées. On observe cependant quelquefois une superposition normale, c'est-à-dire la transgression du Salifère par-dessus la bordure du Flysch, comme p. ex. dans certains endroits de Galicie et dans le district de Prahova. Dans les endroits où la base de la Zone marginale du Flysch a été découverte par érosion, ce qui arrive assez souvent dans les vallées qui coupent la bordure du Flysch, l'on observe que la Formation salifère s'enfonce sous le Flysch jusqu'à une distance de quelques kilomètres depuis sa bordure. Cette disposition anormale de la Formation salifère sous le Flysch a donné lieu à l'hypothèse, que le Flysch marginal pourrait être charrié par-dessus le Salifère, qui formerait donc dans ce cas l'autochtone de la Nappe marginale du Flysch.



Après ces deux modes de répartition du Salifère par rapport au Flysch, ou pourrait donc distinguer: un Salifère extracarpathique, qui forme une zone large et continue à l'extérieur de la bordure du Flysch où transgresse même par-dessus le Flysch, et un Salifère intracarpathique que l'on trouve en fenêtres sous le Flysch, à l'intérieur de la Zone marginale du Flysch.

En discutant l'âge de la Formation salifère nous admettrons la classification des dépôts néogènes faite par E. HAUG et nous considérons séparément chacune de ces deux formations salifères différentes par leur mode de répartition.

1. **Salifère extracarpathique.** On croyait généralement jusque dans ces derniers temps que la Formation salifère subcarpathique représentait le Schlier du bassin extra alpin de Vienne, considérée par ED. SUSS comme s'étant formé à l'époque de la régression du premier étage méditerranéen.

Aujourd'hui cependant il a été prouvé que le Schlier passe graduellement dans la Molasse Helvétique et doit donc être considéré comme s'étant formé au commencement de la phase de transgression du II-ème étage Méditerranéen.

Parmi les géologues roumains, le premier qui se soit occupé sérieusement de l'âge de la Formation salifère ce fut GR. COBALCESCU. Il considère (1883) cette formation comme appartenant au II-ème étage Méditerranéen, donc au Tortonien d'après les conceptions d'alors, ou bien au Tortonien et à l'Helvétien considérés aujourd'hui par HAUG comme des subdivisions de l'étage Vindobonien, équivalent au II-ème étage Méditerranéen d'ED. SUSS. SABBA ȘTEFĂNESCU, considère (1896) la Formation salifère comme appartenant à l'étage Helvétien. En 1903 j'ai soutenu que le Salifère devait être rangé en général dans le deuxième étage Méditerranéen et plutôt dans le Tortonien que dans l'Helvétien.

Une idée toute différente par rapport à l'âge de la Formation salifère fut celle exprimée par TEISSEYRE et MRAZEC, selon lesquels cette formation représenterait un faciès de régression de la Mer oligocène qui a duré jusqu'au Sarmatien. En admettant cette hypothèse se trouveraient représentés dans la Formation salifère subcarpathique tous les étages, depuis le Chattian à la partie supérieure de l'Oligocène, en passant par l'Aquitaniien, l'Helvétien, le Tortonien et jusqu'au



commencement du Sarmatien. Cette hypothèse ne s'accorde nullement avec les connaissances que nous avons sur la stratigraphie du Néogène du Bassin Pontocaspique et de la Dépression extracarpathique.

Il est impossible d'admettre à la bordure des Carpathes une phase de regression qui aurait duré d'une façon ininterrompue pendant tout le Néogène inférieur [et moyen, jusque dans le Sarmatien, c'est-à-dire aux temps où cette région a été le théâtre des plus intenses mouvements orogéniques et où des transgressions et des regressions ont dû avoir lieu à plusieurs reprises. Et puis, comment pourrait s'expliquer la transgression de la Formation salifère par-dessus le Flysch (Galicie, Prahova, etc.) si l'on admet l'hypothèse d'une mer de regression ?

Pour pouvoir admettre un faciès lagunaire qui aurait duré d'une façon ininterrompue à travers toutes les époques déjà mentionnées, il faut que la succession complète des dépôts néogènes correspondants, sous le faciès normal néritique, existe quelque part dans les régions limitrophes, puisqu'une mer datant d'une époque connue, tant soit-elle courte, ne peut guère exister seulement sous forme de lagunes. On ne connaît cependant dans nul endroit de toute la Dépression extracarpathique ou du bassin pontocaspique, l'existence des dépôts qui pourraient être attribués avec certitude au Néogène inférieur (Aquitaniens et Burdigaliens).

L'existence de l'Helvétien même est encore problématique, n'ayant pu être établie dans aucun point sur des données paléontologiques indiscutables. Partout dans la Dépression extracarpathique le Néogène s'installe comme une phase de transgression qui correspond au commencement du II-ème étage Méditerranéen.

Pour la détermination de l'âge de la Formation salifère il est prudent de s'arrêter pour le moment aux divisions stratigraphiques d'un ordre supérieur, donc aux étages du Néogène inférieur ou Néogène moyen, qui ont une importance générale et peuvent être distingués pour le moins dans l'Europe entière. Les divisions du second ordre (l'Aquitaniens, le Burdigalien, l'Helvétien, le Tortonien) présentent une importance locale et ne peuvent être distinguées partout, même pas à l'intérieur des limites du continent Européen. Ainsi par ex.



l'on sait que dans le bassin de la Loire l'Helvétien ne peut être distingué du Tortonien, et dans le bassin du Rhône le Tortonien ne peut être distingué du Sarmatien. Toutes recherches pour reconnaître dans la Formation salifère la présence de l'une de ces subdivisions du Néogène, seront donc pour le moment infructueuses.

Mais il faut cependant avoir en considération que la différence entre le Néogène inférieur et moyen ne peut être faite que d'après un ensemble varié de formes fossiles, puisqu'on n'a pu trouver jusqu'à ce jour des formes d'invertébrés, absolument caractéristiques pour l'une ou l'autre de ces subdivisions, ne fut-ce que pour une région plus vaste de l'Europe. Il est donc erroné d'admettre l'existence du Burdigalien ou de l'Helvétien seulement d'après la présence de certaines formes.

D'après tous les détails que nous avons sur la Formation salifère de Galicie, il paraît être établi sur des données paléontologiques que cette formation représente un faciès lagunaire latéral du Tortonien, qui dans la partie Est de la Dépression extracarpathique, vers la bordure de la plate-forme Volhyno-podolique, se présente sous le faciès normal néritique, fossilifère.

Il est aussi entièrement établi tant sur des données paléontologiques que stratigraphiques, qu'en Transylvanie la formation à sel, gypse et tuf dacitique appartient au II-ième étage Méditerranéen du bassin de la Vienne.

En Roumanie le peu de données paléontologiques que nous avons sur la Formation salifère extracarpathique, sont aussi à l'appui de l'idée que cette formation doit être considérée en général comme appartenant au II-ième étage Méditerranéen et notamment au Tortonien.

Le Tortonien fossilifère se rencontre d'une manière sporadique, soit intercalé dans le complexe de couches de gypse et de tuf dacitique, soit à la partie supérieure de ce complexe. Ainsi à Slănic (Prahova) j'ai observé dans le vallon de Zapoda des bancs de calcaires à *Litothamnium* (calcaire du Leitha), intercalées entre les couches à gypse et tuf dacitique, donc une ingression du faciès normal dans le faciès lagunaire. On dirait que la faune tortonienne qui se trouvait dans des conditions favorables de développement à quelque



distance de la côte, faisait de temps en temps des incursions dans la zone lagunaire.

De pareilles incursions ont pu être provoquées par les oscillations périodiques du niveau de la mer, ou peut-être même au temps de transgressions locales, qui ont précédé une transgression plus considérable.

Il est fort probable que les blocs isolés de Tortonien fossilifère que l'on rencontre dans le district de Gorj (Slătioara) et dans Vâlcea (vallée Muereasca) qui se rattachent aux couches salifères à gypse et tuf dacitique, proviennent aussi des couches du Tortonien fossilifère, intercalées dans la Formation salifère.

La présence du faciès marin normal du Tortonien à la partie supérieure de la Formation salifère, a été observée dans plusieurs endroits en Roumanie. Ainsi aux environs de Târgu-Ocna dans le sommet Clenciul, de puissants bancs de calcaire à *Lithothamnium* et avec des formes du II-ième étage Méditerranéen affleurent entre le Salifère à tuf dacitique et le Sarmatien et les bancs de tuf dacitique passent du Salifère aussi dans le Tortonien fossilifère.

A Ogretin dans le district de Prahova, à l'Est de Valeni-de-Munte, le Tortonien fossilifère se trouve au dessus du Salifère à tuf dacitique et sous le Méotien. Il résulte donc que vers la fin de l'époque où se sont formés les dépôts salifères, le régime lagunaire a été remplacé par un régime marin normal, ce qui ne pouvait avoir lieu qu'à la suite d'une transgression, dont les phases préliminaires se manifestaient déjà auparavant, comme on l'a déjà vu à Slănicul de Prahova.

Le tuf dacitique, la roche la plus caractéristique pour le II-ième étage Méditerranéen du bassin transylvain, se rencontre partout dans la Formation salifère extracarpathique d'Olténie jusqu'à la proximité de la frontière de la Bucovine, dans Suceava (1).

Il résulte donc des données que nous avons jusqu'à ce jour, que la Formation salifère extracarpathique de Roumanie appar-

(1) En 1913 l'Institut Géologique a reçu du tuf dacitique provenant de la valea Bogata, commune Baia dans le district de Suceava. L'endroit le plus au Nord de la Moldavie connu pour de affleurements de tuf dacitique c'était dans le ruisseau de Nechitu, commune de Mesteacăn, dans la partie Sud du district de Neamtu.



tient au II-ème étage Méditerranéen (Vindobonien, sans Sarmatien, d'après la classification de HAUG), et notamment au Tortonien. Il n'y a pas le moindre indice qui plaide en faveur de l'âge helvétien, quoique l'on ne puisse affirmer que le régime lagunaire pendant lequel a pris naissance la formation salifère, n'ait commencé déjà au temps de l'Helvétien. D'ailleurs, ainsi qu'il a été démontré plus haut, la différence d'entre l'Helvétien et le Tortonien a ici très peu d'importance, car il est impossible de vouloir faire différentes subdivisions d'étages dans une formation dépourvue de fossiles et dont les couches sont fort disloquées. Le point principal, l'âge du Néogène moyen de la formation salifère qui nous occupe, a été définitivement établi.

Deux objections, d'un côté la grande épaisseur de la formation salifère et d'un autre côté l'existence du Burdigalien et de l'Helvétien à Bahna et dans la Dobrogea, pourraient cependant venir à l'appui de l'assertion que dans la partie de cette formation se trouverait aussi représenté le Néogène inférieur ou le premier étage méditerranéen.

Quant à l'épaisseur des dépôts salifères nous devons nous rappeler que ces dépôts ne se sont pas formés sous un régime marin normal, mais que ce sont des dépôts formés dans des conditions de sédimentation tout-à-fait spéciales. Les dépôts détritiques charriés du rivage accidenté par les torrents et d'un autre côté les dépôts chimiques favorisés par un climat sec, ont rendu la sédimentation très énergique.

Dans ces conditions-là, l'épaisseur de dépôts ne peut servir de criterium pour la durée. Si l'on comptait par exemple l'épaisseur du Pliocène de Râmnicu-Sărat avec l'épaisseur du système jurassique de Dobrogea, on en arriverait à des conclusions tout-à-fait erronées par rapport à la durée du temps où ces formations ont pris naissance.

Abordons la question du Burdigalien et de l'Helvétien de Bahna et de Dobrogea:

Le petit bassin de Bahna (Mehedinți), représente en miniature la constitution de Néogène moyen de Roumanie. D'après l'excellente monographie de MACOVEI, il y aurait dans ce bassin la succession complète depuis le Burdigalien jusqu'au Sarmatien. Mais la séparation du Burdigalien et même de l'Helvétien



ne semble pas être basée sur des données paléontologiques suffisantes.

Le Burdigalien serait représenté à Bahna par les deux horizons inférieurs (a et b) : le conglomérat argileux de base qui s'appuie sur les schistes cristallins et des argiles et des sables à intercalations de lignite. Dans ce dernier horizon on peut citer les : *Ostrea crassissima*, *O. gingensis*, *Buccinum miocenicum*, *Ancilaria glandiformis*, *Cerithium plicatum*, *Cer. margaritaceum*, *Cer. papav. craceum*, *Turitella cathedralis*, *Natica milepunctata*. Tous ces fossiles ne sont point caractéristiques au Burdigalien, mais se rencontrent cependant aussi dans le Néogène moyen jusque dans le Tortonien. Ainsi p. ex. *Ostrea gingensis* se rencontre au Sud de la Russie (Baia de Konka) à la partie supérieure du Tortonien. Les deux formes de cérites : *Cer. plicatum* et *Cer. margaritaceum* ne se limitent pas seulement au Néogène inférieur, mais se rencontrent aussi dans le Néogène moyen. L'on sait en outre que ces cérites caractérisent plutôt un faciès d'eau saumâtre qu'un horizon stratigraphique et il est à supposer que dans le fiord de Bahna les conditions étaient favorables à la conservation d'une faune relique dans le Néogène moyen.

L'Helvétien serait représenté d'après MACOVER par l'horizon c : une succession d'argiles sabloneuses et de sables à tuf dacitique à la base, dans lequel l'on ne cite que 3 espèces : les *Ostrea crassissima*, *Corbula gibba* et *Turitella subangulata*. Ces deux dernières espèces se rencontrent à Bahna même aussi dans l'horizon du calcaire de Curchia (Tortonien) et *Ostrea crassissima* est une forme commune dans tout le Néogène moyen, et dans le Piémont elle s'élève même jusque dans l'Astien. Il ne peut donc y avoir aucun doute que cet horizon, considéré par MACOVER comme appartenant «probablement» à l'Helvétien, n'appartienne au Tortonien, ce qui résulte d'ailleurs aussi de la présence à la base même de cet horizon du tuf dacitique qui se rencontre partout en Roumanie à la partie supérieure de la Formation salifère ou du Tortonien lagunaire. Il n'est pas admissible que le tuf dacitique qui est d'âge tortonien en Transylvanie et dans tout le reste de la Roumanie, ait l'âge helvétien à Bahna seulement. Ce qui est intéressant c'est le fait que par-dessus le calcaire de Curchia suit concordamment une marno grise à *foraminifères* et



une argile bleuâtre micacée (horizon c) que MACOVEI range à juste titre, toujours dans le Tortonien et qui nous rappelle la marne à *Globigérines* intercalées dans la Formation salifère de Cămpina.

De tout ce qui vient d'être dit il ressort que dans le bassin de la Bahna la transgression néogène a commencé avec le Néogène moyen, c'est-à-dire avec des dépôts saumâtres à *Cerithium plicatum*, *Cer. margaritaceum* et à lignite, comme cela est le cas aussi dans le bassin intraalpin de Vienne où affleure le lignite de Pitten. Il est probable que les horizons inférieurs a et b, considérés par MACOVEI comme burdigaliens, représentent la partie inférieure du Néogène moyen, c'est à dire l'Helvétien. L'existence du Néogène inférieur et notamment celle du Burdigalien ne peut cependant être soutenue. D'ailleurs il est difficile d'admettre la persistance seulement dans le canal étroit de Bahna, d'une mer qui aurait duré d'une façon ininterrompue depuis le Burdigalien jusqu'au Sarmatien, d'autant plus que dans tout le bassin Pontocaspique font défaut non seulement tout le Néogène inférieur, mais aussi la base du Néogène moyen.

C'est toujours dans le Néogène moyen que nous devons ranger les couches à *Cerithium plicatum* et *Cer. margaritaceum* de Valcea qui sont en rapport avec le «Faciès barriolé du Salifère» et qui peuvent tout au plus représenter l'Helvétien, mais dans aucun cas le Burdigalien, comme l'avait soutenu Murgoci.

L'existence du Burdigalien dans la Dobrogea signalée par MACOVEI (1912) n'est non plus suffisamment démontrée. Les lambeaux peu étendus de marne blanchâtre, d'une épaisseur maximum de 1 m, intercalés entre le Gault et le Sarmatien (Cochirleni, Semieni) doivent être considérés comme des témoins ou restes d'un toit du Tortonien, épargnés sous la couverture du Sarmatien. On ne peut conclure avec certitude à la présence du Burdigalien seulement d'après les fossiles cités par MACOVEI (*Ostrea crassicosta*, *O. lamellosa*, *O. gingensis*, *Aspecten scabrelus* et *opercularis*). Toutes les formes citées à l'exception peut-être de *O. crassicosta* se rencontrent jusque dans le Pliocène. Et en somme comment pourrait-on expliquer l'absence du Tortonien dans le plateau dobrogéen et l'existence du Burdigalien ici même tandis qu'en Bulgarie, à Varna, à Plevna, en Serbie, en Crimée et dans toute



la Roumaine le Tortonien existe partout et que le Burdigalien n'a été constaté nulle part avec certitude. Il est difficile à admettre que la mer tortonienne qui recouvrait tout le bassin dacique et toute la région subcarpathique ne se soit étendue au moins temporairement aussi sur une partie du Plateau dobrogéen (1).

A l'appui de l'existence du Burdigalien en Dobrogea, on pourrait citer la considérable durée de temps exigé par la dénudation des couches burdigaliennes, temps qui correspondrait à l'exondement du plateau dobrogéen dans l'Helvétien et le Tortonien. Nous ne connaissons cependant ni la puissance des couches dénudées ni l'intensité de cette dénudation qui a dû être en fonction des conditions climatiques que nous ne connaissons pas. D'un autre côté nous n'avons aucune conception claire sur la durée de temps de l'époque tortonienne qui a dû cependant être assez longue en jugeant d'après la puissance de la Formation salifère. La dénudation a pu donc s'accomplir tout aussi bien à la fin de l'époque tortonienne, immédiatement avant le Sarmatien.

II. Salifère intracarpathique. Lorsque TEISSEYRE en 1896 eut reconnu le premier, que la Formation à sel du ruisseau Vălcica, à Târgu-Ocna affleure sous le Flysch paléogène, on a considéré cette formation comme ayant l'âge paléogène. Plus tard on supposa que la formation à sel d'au-dessous du Flysch est de l'âge miocène, tout comme la Formation salifère subcarpathique et que sa position anormale sous le Flysch est due à un chevauchement qui a eu lieu à la bordure des Carpathes.

L'âge du Salifère intracarpathique est de la plus grande importance; car c'est de lui que dépend la conception que nous pourrions nous faire sur la tectonique du Flysch carpathique et notamment sur la Zone marginale.

On a rappelé plus haut que l'hypothèse du charriage du Flysch marginal n'est fondée que sur la supposition que le Salifère d'au dessous est de l'âge miocène. Si jamais on réussit

(1) Il est fort probable que les couches rencontrées dans le Sondage du Bărăgan à 322 m. de profondeur sous le Sarmatien et attribuées au Crétacé sans preuves suffisantes, appartiennent au Néogène moyen, surtout au Tortonien.



à prouver que le Salifère, d'au-dessous du Flysch, est plus ancien que l'Oligocène, toutes les conclusions qui se rapportent au charriage n'auront plus la moindre valeur.

Dernièrement POPESCU-VOITEȘTI a exprimé l'idée que le Salifère d'au-dessous du Flysch est plus ancien que le Salifère extracarpathique et qu'il appartenait à l'Helvétien, ou peut-être au Burdigalien, ou peut-être même qu'il était plus ancien que le Paléogène.

Les considérations dont se sert POPESCU-VOITEȘTI sont ou bien d'ordre tectonique, ou bien fondées sur la différence de constitution pétrographique.

Le Salifère intracarpathique se présente (Ogretin dans le district de Prahova) comme les noyaux des certains anticlinaux de l'Oligocène, par-dessus lesquels transgresse le Salifère supérieur. D'un autre côté, le Salifère à sel plus ancien serait toujours séparé du Salifère supérieur par une ligne de dislocation. Dans le Salifère inférieur se trouvent exclusivement les masses de sel, le tuf dacitique faisant défaut, tandis que le salifère supérieur est caractérisé par l'absence des masses de sel et la présence du tuf dacitique.

D'après les données que j'ai pu recueillir on ne peut faire en général aucune différence de constitution pétrographique entre le Salifère d'au-dessous du Flysch et entre la Formation salifère subcarpathique, ce qui d'ailleurs ne peut même pas avoir lieu en principe. Les deux formations représentant le même faciès lagunaire, il est naturel que leur constitution pétrographique soit semblable, même si leur âge était différent. Toutes les formations salifères de toutes les époques géologiques doivent se ressembler quant à leur constitution pétrographique. Les différences signalées par POPESCU-VOITEȘTI sont locales et ne peuvent conséquemment servir à en tirer des conclusions générales. Ainsi le tuf dacitique se rencontre en Transylvanie, à la base de la Formation salifère, sous les masses de sel. En Roumanie même, la masse de sel d'Oenele Mari de Vâlcea se trouverait, d'après MURGOCI, par-dessus le tuf dacitique, d'où résulterait donc l'âge néogène moyen de ce massif de sel. Si nous considérons le fait que le Salifère intracarpathique n'est à découvert que sur de petites surfaces en fenêtres et rarement à la bordure du Flysch, ou comprend aisément que le tuf dacitique n'a pas été signalé jusqu'à ce

jour dans cette formation. Dans la Formation salifère subcarpathique même, le tuf dacitique se rencontre dans certaines régions fort rarement ou même point du tout, comme par ex. dans les districts de Neamțu et de Suceava, et en Galicie et en Bucovine on ne les a encore signalés nulle part. A Bahna le tuf dacitique se rencontre d'après MACOVEI à la base de l'Helvétien, donc toujours dans le Néogène moyen. Ce ne serait donc guère étonnant que le tuf dacitique soit rencontré quelque part aussi dans le Salifère d'au-dessous du Flysch, et même s'il venait à manquer, une différence d'âge ne pourrait être basée sur un caractère négatif.

Les masses de sel ne se rencontrent pas exclusivement dans le Salifère d'au-dessous du Flysch. Leur présence plus fréquente dans le Salifère intracarpathique s'explique par le fait qu'elles ont été plus à l'abri de la dissolution sous le toit du Flysch. Il a été établi sur des données paléontologiques que les masses de sel de Wieliczka appartiennent au Tortonien. En Bucovine la saline de Kacica se trouve dans le Salifère extracarpathique qui ne diffère en rien du Salifère supérieur à tuf dacitique de Baia de la partie septentrionale du district de Suceava. A Rîșca, Oglinzi, Jitia, et sur beaucoup d'autres points on rencontre des blocs et même des masses plus considérables de sel dans la Formation salifère extracarpathique en rapport avec un tuf dacitique puissamment développé comme par ex. dans Râmnicu-Sărat, Putna et Buzău. D'ailleurs il est difficile à admettre que les masses de sel ne se seraient formées que dans l'un des deux faciès lagunaires avoisinants identiques au point de vue pétrographique et étant les deux caractérisés par du gypse et des eaux salées.

Quant aux considérations tectoniques dont se sert POPESCU-VORȚEȘTI, d'après les coupes qu'il donne à Ogretin, elles ne me semblent pas suffisamment concluantes pour pouvoir séparer deux formations ayant les mêmes caractères pétrographiques et étant complètement dépourvues de fossiles. Dans les formations complètement dépourvues de données paléontologiques, comme par ex. l'Olygocène et le Salifère, les considérations tectoniques ne peuvent servir à la détermination de l'âge qu'avec précaution.

De tout ce qui vient d'être dit il ressort que nous n'avons



jusqu'à ce jour aucune preuve indiscutable à l'appui de l'hypothèse que la Formation salifère à masses de sel d'au-dessous du Flysch pourrait appartenir à un âge différent que celui de la Formation salifère en dehors du Flysch. En ce cas il est impossible d'admettre que le Salifère à sel du ruisseau Vălcica à Târgu-Ocna fût Burdigalien ou Helvétien et que le Salifère ambiant de la vallée du Gălia'n quoique ayant des caractères identiques, fût d'âge tortonien. La persistance d'un régime lagunaire ininterrompu à travers plusieurs époques géologiques (Burdigalien, Helvétien, Tortonien) et dans une région sujette à des mouvements intenses est difficile à concevoir. Il y aurait plutôt lieu à supposer que le Salifère d'au-dessous du Flysch était de l'âge du Paléogène inférieur que d'admettre l'âge du Néogène inférieur, opinion exprimée par TEISSEYRE mais non encore confirmée. Dans ce cas les conceptions actuelles assez chancelantes sur le charriage du Flysch deviendront tout à fait nulles».

Séance du 13 Décembre 1913.

— M. G. MACOVEI fait une communication : **Sur l'âge de la Formation salifère subcarpathique.**

«L'âge de la Formation salifère subcarpathique (1) a fait à différentes reprises l'objet de plusieurs discussions dans les séances hebdomadaires de l'Institut Géologique. On a pu en tirer la conclusion que la Formation salifère de Roumanie comprend les sédiments qui se sont déposés depuis la fin de l'Oligocène jusqu'au commencement du Sarmatien. D'ailleurs cette opinion avait été exprimée auparavant et pour la première fois par MM. MRAZEC et TEISSEYRE, contrairement à celle qui prédominait autrefois, -opinion emise par COBALCESCU et à laquelle se rangèrent par la suite MM. S. ATHANASIU et S. ȘTEFĂNESCU, en affirmant que l'âge de la Formation salifère devait être celui du II-ième étage Méditerranéen (2).

A la suite des études stratigraphiques et tectoniques ultérieures très détaillées ayant pour sujet les Carpathes et les Subcarpathes roumaines, j'ai communiqué à M. POPESCU-

(1) Voir la collection des Comptes-rendus des séances de l'Inst. Géol.

(2) S. ATHANASIU. *Clasificarea terenurilor neogene și limita stratigrafică între Miocen și Pliocen în România*. Vol. Hommages P. Poni 1906.



VOITEȘTI dans un entretien que nous avons eu en 1911, que grâce aux nouvelles lumières que ses études personnelles et celles de M. MRAZEC jetaient sur la tectonique des Carpathes, études qui sont venues corroborer d'autres faits connus auparavant, la Formation salifère pourrait à mon avis se prêter à l'horizontation suivante: Le Salifère qui forme l'autochtone des nappes marginales correspondrait au premier étage méditerranéen, tandis que le Salifère qui se trouve transgressivement par-dessus ces nappes et qui est chevauché seulement incidemment par leur bordure, correspondrait au II-ième étage méditerranéen. Dans la séance du 2 Novembre 1912, à l'occasion de la communication de M. O. PROTESCU sur la présence du Tortonien à Melicești dans le district de Prahova j'ai exprimé une seconde fois cette opinion (1).

En même temps j'ai déclaré que de nouvelles recherches indiquaient qu'il fallait absolument séparer le Tortonien du cadre de la Formation salifère. A cet effet le Salifère supérieur, caractérisé entre autres par la présence du tuf dacitique en dehors du gypse, devait être considéré comme représentant seulement l'Helvétien, tandis que le Salifère inférieur à gisements de sel et gypses formait l'autochtone des nappes, comme étant d'âge aquitanien et burdigalien.

Cette opinion a été partagée par presque tous ceux qui connaissent cette question et M. POPESCU-VOITEȘTI basé sur des données plus détaillées a essayé de la développer.

Dans la séance précédente M. S. ATHANASIU a repris la question sur l'âge de la Formation salifère et remettant en discussion une série de considérations et d'arguments, qui paraît-il n'avaient pas été suffisamment étudiés pendant les discussions qui avaient eu lieu précédemment et dont quelques uns avaient même été complètement négligés, on arrive à la conclusion que le premier étage méditerranéen fait entièrement défaut en Roumanie et que toute la Formation salifère appartient au II-ième étage méditerranéen et notamment au Tortonien.

Les arguments et les considérations qui l'ont conduit à cette conclusion sont en résumé les suivants:

Vu les intenses mouvements orogéniques qui ont eu lieu à l'époque miocène M. S. ATHANASIU démontre d'un côté que

(1) Comptes-rendus Vol. IV page 12.



de pareils mouvements n'ont point permis l'existence d'un régime lagunaire à cette époque tout le long des Carpathes; d'un autre côté il se demande comment pourrait s'expliquer la transgression de la Formation salifère par-dessus le Flysch en admettant une mer en régression depuis la fin de l'Oligocène.

Il déclare ensuite que dans le bassin ponto-caspique on n'a trouvé jusqu'ici aucune trace du premier étage méditerranéen à faciès néritique et que l'on ne connaît au contraire partout que le Tortonien en transgression.

Tant en Galicie qu'en Transylvanie il a été établi que la formation à gisement de sel, gypse et tuf dacitique, appartient au II-ième étage méditerranéen. De même aussi dans la Formation salifère de Roumanie on rencontre des fossiles tortoniens et calcaires à *Lithothamnium* soit intercalés en série, soit à la partie supérieure, tandis que le tuf dacitique se trouve dans la série entière passant même plus haut.

M. ATHANASIU divise ensuite la Formation salifère en deux: le Salifère intracarpathique, compris à l'intérieur de la bordure du Flysch et le Salifère extracarpathique, resté en dehors de cette même bordure. Il déclare aussi qu'il n'existe aucune différence de constitution pétrographique entre ces deux et que les massifs de sel se rencontrent tant dans le Salifère intracarpathique que dans le Salifère extracarpathique. Quant à l'absence du tuf dacitique dans le Salifère intracarpathique M. ATHANASIU dit qu'il n'a encore pu être prouvé jusqu'à présent que cette roche y fait défaut et que même si elle manquait véritablement, ce fait serait un argument négatif sans importance pour la division du Salifère.

Finalement M. ATHANASIU conteste l'existence du premier, étage méditerranéen en Olténie et notamment à Bahna, ainsi que dans la Dobrogea.

M. ATHANASIU suppose donc comme on le voit, que pendant tout le temps écoulé depuis la fin de l'Oligocène jusqu'au commencement du II-ième Méditerranéen, la zone correspondant aux Carpathes actuelles était complètement exondée et faisait partie de l'Assise continentale. Ce n'est qu'au commencement de l'Helvétien que la mer transgresse dans la région correspondant à la dépression subcarpathique, au moment où commence la sédimentation des dépôts qui constituent l'entière



Formation salifère. D'après les données détaillées recueillies sur le terrain on suppose que le procès de sédimentation s'est accompli de la façon suivante : au commencement, dans les eaux de la mer, eut lieu la sédimentation de dépôts détritiques, plus ou moins épais, avec un caractère nettement lagunaire, associée à de puissants dépôts de précipitation comme le sel, l'anhydrite, le gypse, etc. et ce n'est qu'à la partie supérieure de la série que l'on peut constater des dépôts de couches marines ayant une faune caractéristique au Tortonien.

Bien que la question du Salifère ait été si souvent discutée, l'esprit critique si fin de M. ATHANASIU a su découvrir des points non encore complètement elucidés, qu'il a exposés d'une façon si claire dans la dernière séance. De cette manière il a considérablement contribué à l'approfondissement de cette question en examinant avec une attention inlassable même les points qui semblaient éclaircis. Si j'interviens dans cette question ce n'est pas parce que exceptionnellement, je professe des opinions contraires aux siennes à ce sujet, mais bien pour introduire les différents éléments de raisonnement que comporte une discussion objective et rigoureusement scientifique. En me hasardant à entrer en discussion avec M. ATHANASIU je tiens à déclarer que je n'ai nulles intentions de polémique subjective, car je ne me rapporte qu'à un côté par lequel on peut envisager le problème et que je me propose de l'examiner d'une manière tout-à-fait objective.

Mais avant d'aborder ce problème tel qu'il a été posé par M. ATHANASIU, nous devons reconnaître que la nature et l'ordre de superposition des sédiments du Salifère nous font fatalement conclure d'un côté, qu'un faciès lagunaire avec de puissants dépôts de sel, gypse, etc., représente un faciès de transgression, conception qui se trouve en contradiction flagrante avec le procès physique de sédimentation de semblables dépôts et avec tout ce que nous connaissons sur l'histoire de la terre; d'un autre côté nous serons obligés d'admettre que les grands phénomènes de surplissement des Carpathes ont été limités en un temps eucessivement court, vers le milieu du Tortonien. Je ne m'imaginerai sans doute pas un instant que M. ATHANASIU pût admettre ces choses là; je crois plutôt que ce point, qui nous semble si important lui a échappé par inadvertance.



Nous remarquons par conséquent dès le début, que la discussion de M. ATHANASIU, quoique présentée comme un enchaînement logique d'arguments, conduit à des conclusions inadmissibles. La cause en est l'extension insuffisante donnée à la question, ainsi qu'une série de faits, au moins tout aussi importants que ceux invoqués plus haut et qui ont été complètement négligés. Ainsi quant à la corrélation qui existait entre la dépression subcarpathique et les régions environnantes on n'a envisagé que les rapports avec le bassin ponto-caspien sans égard aux rapports que cette dernière doit avoir eu avec le bassin transylvain et le bassin panonien. On n'a non plus considéré les rapports stratigraphiques et tectoniques de détails d'entre la Formation salifère et l'Oligocène, comme on n'a aussi guère eu en considération les matériaux détritiques dont sont constitués les sédiments de la Formation salifère en ce qui concerne l'âge des roches qui les ont fournis.

Nous ne nous occuperons cependant de ces points qu'après avoir analysé à la lumière des faits positifs connus, les arguments invoqués pour l'âge tortonien de la Formation salifère.

M. ATHANASIU déclare dès le début qu'il est difficile de supposer une Formation lagunaire qui se serait étendue à travers tant d'époques géologiques comprenant les „étages“ Chatien, Aquitanien, Burdigalien, Helvétien, Tortonien, allant jusqu'au commencement du Sarmatien, comme l'ont admis MM. MRAZEC et TEISSEYRE.

Nous ne pouvons nous ranger à cette hypothèse, premièrement parce que les subdivisions citées ne constituent ni des époques, ni des étages et même en les considérant comme tels, nous devons nous demander si leur durée prise dans leur ensemble, correspond au plus court étage du Mésozoïque, par exemple. D'un autre côté, l'histoire géologique indique dans le Paléozoïque et le Mésozoïque des régions lagunaires de durées bien plus considérables que celle supposée par MM. MRAZEC et TEISSEYRE pour le Salifère subcarpathique. Et enfin quand on a si souvent constaté qu'un faciès, soit néritique, soit bathial, etc. s'est continué dans la même région par-dessus plusieurs sous-étages et mêmes étages, pourquoi serait-il plus difficile d'admettre un faciès lagunaire qui aurait persisté à l'époque miocène, dans la dépression subcarpathique? Et en



effet comme nous le verrons plus loin, le faciès de régression ne se manifeste qu'à la fin de l'Oligocène et le faciès lagunaire proprement dit, commence en même temps que le Miocène, allant jusqu'au commencement du Tortonien qui se présente sous un faciès purement marin.

Il déclare ensuite «qu'il est impossible de supposer aux bords des Carpathes une phase de régression qui aurait duré sans discontinuer pendant tout le Néogène inférieur et moyen, jusqu'au Sarmatien, c'est-à-dire précisément à l'époque où cette région a été le théâtre des mouvements orogéniques les plus intenses et où ont dû avoir lieu des transgressions et des régressions répétées. Comment s'expliquerait d'ailleurs la transgression de la Formation salifère par-dessus le Flysch en admettant une mer en régression?».

Sur ce point je pense être d'accord avec M. ATHANASIU à quelques restrictions près. Il est vrai qu'on ne peut concevoir une phase de régression de si longue durée et je ne connais personne qui l'ait supposée dans le cas qui nous occupe. J'ai rappelé précédemment que la phase de régression s'est manifestée à la fin de l'Oligocène, comme le démontre d'une façon assez claire le faciès de cet étage dans la nappe marginale. A partir d'ici la phase de régression se termine avec les marnes bitumineuses (couches de Cornu, MRAZEC) qui s'apportent directement et concordamment sur l'Oligocène et nous arrivons à la phase lagunaire stationnaire pendant laquelle ont eu lieu les dépôts du gypse et du sel. Cette phase s'est maintenue incontestablement avec quelques variations jusqu'à la fin de l'Helvétien et au commencement du Tortonien nous assistons à une transgression, à un retour du régime normal marin, époque à laquelle la lagune cesse d'être. Sur les sédiments formés au fond de la lagune se déposent directement et sans discontinuité les sédiments à faune nettement marine de la mer tortonienne. Aussi ne faut-il oublier que cette lagune occupe avec un léger déplacement, vers l'Est la place du géosynclinal carpathique. Déjà pendant l'Oligocène se préparaient le long de ce géosynclinal les mouvements orogéniques de surplissement. D'après toutes les données tectoniques que nous avons et sur lesquelles je crois inutile que j'insiste, vers le milieu de la période entre l'Oligocène et le Tortonien, probablement entre le premier et



le deuxième étage méditerranéen s'accomplit le phénomène de surplissement des Carpathes du Flysch. Ce phénomène s'est produit au-dessous de l'eau, comme tous les phénomènes de surplissement. Une lame de Flysch a glissé sur les dépôts reposant au fond de la lagune, lesquels ont ainsi constitué l'autochtone de la nappe qui était en voie de formation. Au-dessus de cette dernière la sédimentation a continué. Ce qui s'est déposé à partir de l'accomplissement du phénomène de chevauchement apparaît en transgression par-dessus le Flysch. Mais à vrai dire il n'y a pas eu un avancement des eaux vers la terre, mais au contraire un avancement de la terre sous l'eau. Le résultat en est cependant le même. Le Salifère, qui s'étend par-dessus le Flysch et qui correspond à l'Helvétien semble être du à une transgression.

A cette objection M. ATHANASIU répond: «Pour pouvoir admettre un faciès lagunaire qui eût duré d'une façon ininterrompue pendant toutes les époques lagunaires, il faut que la succession complète des dépôts néogènes correspondants, à faciès néritique normal ait existé sur certains points dans les régions limitrophes, puisqu'une mer ne peut exister à une époque aussi courte fût-elle, que sous la forme de lagunes. Nous ne connaissons en nul endroit dans toute la dépression extracarpatique connue, aussi non plus dans le bassin pontocaspien, l'existence de certains dépôts qui pourraient être attribués au Néogène inférieur (Aquitainien et Burdigalien). L'existence même de l'Helvétien est problématique n'ayant pu être établie sur des données paléontologiques».

Cette observation est juste dans sa première partie et d'après la façon dont elle est présentée elle soutient véritablement le point de vue de M. ATHANASIU. Il y a cependant une petite omission. M. ATHANASIU considère la dépression subcarpathique seulement par rapport au bassin pontocaspien, quant au bassin transylvain, avec lequel la dépression subcarpathique devait être en communication puisque les Carpathes du Flysch n'étaient pas encore complètement exondées, il l'ignore totalement. Pourtant les rapports avec le bassin transylvain ont une importance spéciale, ce bassin se trouvant précisément sur la route par où se faisait la communication des mers de nos régions avec la région de la Méditerranée proprement dite.

A la fin de l'Oligocène on constate une régression générale.



des mers qui baignaient l'Europe entière. Par où ces mers se sont-elles retirées? Celles du nord se sont retirées dans la direction de la mer-du Nord, et celles du Sud dans la direction de la Méditerranée actuelle. La communication la plus directe des eaux qui baignaient nos régions, avec la Méditerranée, tant pendant l'Oligocène que pendant le Miocène et jusqu'au Sarmatien par les côtés occidentaux, soit le long des Carpathes et des Alpes, soit à travers la Transylvanie et la Panonie. Par conséquent c'est dans cette direction que le retrait des eaux se produisit. Les choses se passant ainsi, de quel côté devons nous chercher le faciès normal néritique synchronique ou faciès lagunaire déposé dans la dépression subcarpathique? M. ATHANASIU l'a cherché à l'Est précisément du côté où ce faciès néritique ne pourrait en aucun cas se trouver puisque la mer s'était retirée de ces régions-là. Tout au plus pourrait-on également trouver dans cette région le faciès lagunaire. Et en effet, jusqu'à présent on n'a pu prouver d'une façon définitive que les dépôts à caractère lagunaire du Caucase et de Kertsch, compris, entre les sédiments du deuxième étage méditerranéen et de l'Oligocène, ou des couches plus anciennes, n'appartiennent point au premier étage méditerranéen. Ce n'est pas dans cette direction que l'on doit chercher les dépôts de mer ouverte, mais bien vers l'Ouest. On sait que dans le bassin transylvain et le bassin panonien la mer proprement-dite a duré depuis l'Eocène jusqu'au Sarmatien. En Transylvanie les couches de Zsombor, de Pusta Szent-Mihaly, de Korod, de Hidalmaş et de Mezöség, représentent la série ininterrompue depuis l'Oligocène jusqu'au Sarmatien. Et même dans ce bassin tant les couches de Zsombor que celles du premier étage méditerranéen, accusent un faciès regresif avec des tendances de transition vers des eaux saumâtres ou des eaux de lagunes, tandis que le deuxième étage méditerranéen n'est représenté que par le faciès néritique et bathial. Voilà donc dans la proximité immédiate de la dépression subcarpathique, des dépôts néogènes correspondant à la Formation salifère de Roumanie sous des faciès de mer ouverte.

On a aussi allégué qu'en Galicie et en Transylvanie la formation à gisements de sel, de gypse et de tuf dacitique pourrait appartenir au second étage méditerranéen.



Quant à la Galicie, on sait que les rapports tectoniques de cette formation et les formations avec lesquelles cette dernière vient en contact sont tellement obscures, que l'on ne peut s'y arrêter. Nous savons que dans ce pays la Formation à sel gemme et à sels de potasse est mêlée à des couches qui renferment des fossiles tortonien. On se demande s'il est possible qu'au temps où le sel gemme et les sels de potassium, dont les conditions physiques de sédimentation nous sont connues, faisaient leurs dépôts, aient vécu même à une certaine distance — des animaux dont les dépouilles, arrivées indubitablement par voie tectonique, se trouvent associées à ces formations. Evidemment non. Voilà pourquoi il y a lieu à conclure que les conditions en Galicie ne sont pas encore complètement élucidées et par conséquent elles ne peuvent servir d'arguments.

Quant à la Transylvanie tout le deuxième étage méditerranéen est représenté, comme nous l'avons dit, seulement par le faciès néritique et le faciès bathial. Or, ces deux faciès rendent la sédimentation de gisements de sel impossible. KOCH a considéré en effet les gisements de sel de Transylvanie comme appartenant au deuxième étage méditerranéen. Il a cependant négligé les rapports tectoniques des massifs de sel avec les couches de cet étage. MR. MRAZEC a démontré cependant que ces massifs sont en corrélation avec les sédiments vindoboniens par voie tectonique, par la perforation de ces couches, formant ainsi les noyaux de certains anticlinaux diapires.

En Roumanie le Tortonien fossilifère se rencontre toujours au-dessus de la Formation salifère et jamais intercalé à l'intérieur de cette dernière. Le seul point où dirait-on le Tortonien fossilifère se présente dans ces conditions-là, c'est en effet à Zăpada, près de Slănicul de Prahova. Pourtant en cet endroit les bancs de calcaires à *Lithothamnium* mêlés avec du gypse et du tuf dacitique viennent à la partie tout-à-fait supérieure de la série salifère, en formant la transition du faciès lagunaire de l'Helvétien vers le faciès marin du Tortonien. Dans toutes les autres parties du pays les couches fossiles tortonien se présentent nettement par dessus le Salifère. Dans le district de Bacău, près de Tg. Ocna M. ATHANASIU déclare que le Tortonien est compris entre le Salifère à tuf dacitique et le Sarmatien. A. Ogretin dans



Prahova M. POPESCU-VOITEȘTI dit qu'il est compris entre ce même Salifère et le Méotien (1). A Melicești, toujours dans le district de Prahova M. PROTESCU (2) déclare encore que le Tortonien est compris entre le Salifère et le Sarmatien. Dans le district de Buzău j'ai rencontré moi-même dernièrement dans la vallée du Buzău, à Crivineni, le Tortonien par-dessus la série salifère, en connexion avec le Sarmatien et M. BOTEZ a signalé également la présence du Tortonien sous le Sarmatien et au-dessus du Salifère à Valea Viei, dans la même région (3). En Olténie les études de M. MURGOCI (4) et IONESCU-ARGETOAIJA (5) indiquent que le Tortonien présente une certaine indépendance par rapport au Salifère. Dans les districts de Vâlcea et Gorj, cet étage se sépare nettement de la Formation salifère présentant même par endroits une légère discordance par rapport à celle-ci. Dans le district de Mehedintși le Tortonien transgresse par-dessus les schistes cristallins, tandis que la Formation salifère n'est plus évidente, restant cachée sous les dépôts de cet étage.

On comprend par conséquent que le Tortonien ait pu être horizontal et séparé de la Formation salifère à peu près tout le long des Carpathes, seulement grâce aux études détaillées que l'on a fait dernièrement. Il est à espérer que l'on pourra établir d'une façon plus précise l'individualité de ce sous-étage par rapport à la Formation salifère, au fur et à mesure que ces études avanceront.

Le maximum d'épaisseur du Tortonien est évalué par M. POPESCU-VOITEȘTI à Ogretin à 250 m. et par moi-même à Crivineni, dans le district de Buzău, à 150—200 m. Il accuse à peu près la même épaisseur en Olténie où il est indépendant du Salifère. Au-dessous de cet sous étage vient le Salifère supérieur, qui recouvre les nappes, dont l'épaisseur d'après M. MRAZEC dépasse les 800 m. Le Salifère inférieur,

(1) I. POPESCU-VOITEȘTI. Sur la présence du II-ème Méditerranéen fossilifère à Ogretin-Mierla (Prahova) etc. Comptes-Rendus, Vol. IV, p. 14.

(2) O. PROTESCU. Sur la présence de l'étage Tortonien dans la région de Melicești (Distr. de Prahova) Comptes-rendus, Vol. IV, pag. 8.

(3) Communication verbale.

(4) G. MURGOCI. Terțiarul din Oltenia. An. Inst. Geol. Vol. I. 1907.

(5) I. IONESCU-ARGETOAIJA. Du Tortonien fossilifère dans le dist. de Vâlcea et la clasification du Miocène Comptes-rendus. Vol. IV. page 21.



de l'autochtone des nappes, complètement séparé au point de vue tectonique du Salifère supérieur, atteint aussi une épaisseur de quelques centaines de mètres. Ayant donc en considération d'un côté la puissance de ces formations et de l'autre, les rapports stratigraphiques et tectoniques d'entre elles, il est très difficile d'attribuer à ce paquet entier de couches, qui dépasse de beaucoup les 1000 m. d'épaisseur, le même âge que celui des couches tortoniennes d'au-dessus.

J'ai rappelé au commencement que M. ATHANASIU préconise une division régionale du Salifère, selon que cette formation se trouve à l'intérieur ou à l'extérieur de la bordure du Flysch. Cette division ne fait qu'embrouiller la question au lieu de l'éclaircir et donne lieu à une quantité de malentendus.

Quant à nous, comme on l'a vu, nous avons adopté une autre classification fondée sur la succession dans le temps des dépôts du Salifère, sur les caractères pétrographiques et sur les rapports tectoniques. J'ai classé dans le Salifère inférieur tous les sédiments qui se sont déposés jusqu'à l'accomplissement du phénomène de surplissement des nappes marginales du Flysch. Ce Salifère inférieur qui forme l'autochtone de ces nappes est constitué en général par des marnes de couleur foncée plus ou moins argileuses et presque toujours bitumineuses et parfois par des grès grossiers gris. Dans ces dépôts on rencontre des gisements de sel et gypse, mais jamais jusqu'à présent on n'a trouvé du tuf dacitique, même dans les parties où ce Salifère est largement découvert. Le Salifère supérieur est formé de conglomérats et surtout de grès et de marnes sabloneuses et argileuses, non bitumineuses parmi lesquels il y a des intercalations de gypse et de tuf dacitique, mais jamais des gisements de sel. Ce salifère apparaît en transgression sur le Flysch et discordamment par-dessus le Salifère inférieur, ce qui indique que ces dépôts se sont sédimentés après l'accomplissement du phénomène de surplissement. Si pourtant il est pincé quelquefois sous la bordure du Flysch, ceci est du aux mouvements tectoniques postérieurs, qui ont disloqué toutes les formations plus récentes jusqu'au Levantin inclusivement. Ajoutons à ceci que les conglomérats verts reposent dans le Salifère inférieur en un



gisement primaire et dans le Salifère supérieur en un gisement secondaire (1).

Cette division peut être poursuivie au point de vue tectonique très clairement depuis Suceava jusqu'à l'Ouest de Prahova, grâce à la persistance de la Nappe Marginale et de la Nappe du grès de Fuzaru.

En passant à la Dépression getique nous verrons que la division tectonique devient moins évidente, la bordure de la nappe des conglomérats de Bucegi ne venant que rarement en contact avec le Salifère, de sorte que l'entière série se continue ainsi sans interruption vers le haut. Cependant l'on constate que la moitié inférieure de la Formation salifère dépourvue de tuf dacitique — est en régression par rapport à la Formation salifère à tuf dacitique, qui s'avance d'avantage vers les bords des montagnes.

M. ATHANASIU s'est arrêté longuement sur la présence du premier étage méditerranéen à Bahna et en est arrivé à la conclusion que cet étage fait défaut ici aussi, comme dans tout le reste du pays. Je ne m'étendrai pas sur ce sujet, l'ayant déjà approfondi dans celui de mes travaux auquel se reporte M. ATHANASIU (2). Pour ce point aussi, comme pour les questions précédentes M. ATHANASIU a négligé certaines considérations ce qui l'a conduit à des conclusions qui nous semblent erronées. Ainsi par ex. il n'envisage toute cette question que du point de vue paléontologique et encore pas complètement. Ainsi il n'a pas comparé toute la faune burdigaliënnne de Bahna composée de 21 espèces avec les faunes similaires de Transylvanie, de Hongrie, du Bassin de la Vienne, de Croatie, de Corinthie, de Styrie. etc., régions qui ont été en communication directe avec celle de Bahna. Il ne cite que la présence d'*Ostrea gingensis* dans le Golfe de Konka à la partie supérieure du Tortonien et d'*Ostrea crassissima* dans le Piémont, jusqu'à l'Astien.

Si on étudie la faune de Bahna comparativement, la première chose qui ressort de cette analyse c'est la grande affinité

(1) L. MRAZEC. Sur les roches vertes des conglomérats tertiaires des Carpathes et des Subcarpathes Roumaines. Comptes-Rendus Vol. I^{er} p. 26.

2) G. MACOVEI. Basiniul terțiar dela Bahna. An. de l'Inst. Géol. Vol. III 1909.



qu' elle présente avec les faunes du premier étage méditerranéen de toute l'Autriche-Hongrie. On constate aussi d'un côté que la majorité des formes sont communes tant au premier qu'au second étage méditerranéen et que d'un autre côté une infime minorité, pourtant extrêmement riche en individus, composée de *Cerithium plicatum*, *Cerithium Margaritaceum* et *Mytilus aquitanicus*, sont des formes «essentiellement oligocènes» comme le dit SACCO, qui ne vont que jusqu'au premier étage méditerranéen. Quelles sont en somme les formes que nous devons prendre en considération relativement à l'horizontation des couches de base de Bahna? Indiscutablement ce sont celles citées plus haut. M. ATHANASIU soutient que les *C. plicatum* et *C. margaritaceum*. se rencontrent aussi dans le Néogène moyen, sans indiquer l'endroit précis; jusqu'ici je ne connais aucune localité où se trouvaient ces espèces dans le II-ème étage méditerranéen. Il continue: «En outre l'on sait que ces cérites caractérisent plutôt un faciès d'eausaumâtre qu'un horizon stratigraphique et il y a lieu à supposer que dans le fjord de Bahna les conditions étaient favorables à la conservation d'une faune relique dans le Néogène moyen». Cette remarque ne nous semble-t-elle point un argument en faveur de l'existence du premier étage méditerranéen à Bahna?

D'ailleurs comme dépôts de la première mer méditerranéenne il n'y a pas seulement ceux de Bahna. Des dépôts synchroniques à ceux à la base du bassin de Bahna et caractérisés toujours par *C. plicatum* et *C. margaritaceum* s'étendent presque sans interruption le long du plateau de Mehedinți, sur la ligne Balta-Baia de Aramă. Ces dépôts se réunissent à ceux de Petroșani par le lambeau de Topile dans la vallée supérieure de la Cerna, communication soupçonnée depuis longtemps, mais démontrée définitivement par le baron de NOPCSA (1). L'on sait qu'il y a eu d'amples discussions sur l'âge des dépôts de Petroșani, ainsi que sur les dépôts basaux de Bahna. Les opinions étaient partagées entre l'Oligocène

(1) FR. BARON VON NOPCSA. Zur Geologie d. Gegend zwischen Gyulafehérvár, Deva, Ruszkabánya, u. d. rum. Landesgrenze Mitt. a. d. Jahrb. d. k. ung. geol. Ges. 1905.



supérieur et le Miocène inférieur. Quant à l'âge des dépôts de Bahna j'ai dit qu'ils ne pouvaient être attribués à l'Oligocène supérieur vu la quantité de faune miocène qu'ils renferment. Ils ne peuvent pourtant être plus récents que le Miocène inférieur, précisément à cause du reste de faune oligocène qui est mêlé à la faune miocène. Les dépôts de Petroșani comme aussi ceux de Bahna sont selon Nopcsa oligocènes, mais PAX en étudiant à fond la flore de Petroșani, a tranché définitivement la question, en démontrant que malgré toutes les affinités que cette flore présente avec la flore de l'Oligocène, les dits dépôts ont l'âge miocène inférieur (1).

Le Tortonien indique à Bahna sur les schistes cristallins une transgression nette très évidente sur tout le flanc nord du bassin. Ayant en vue que ce sous-étage commence par une transgression tant en Olténie que dans les régions balcaniques environnantes, apparaissant ainsi comme une individualité stratigraphique nettement définie, nous lui avons donné comme limite inférieure l'horizon qui marque la transgression. Ce fait concorde d'ailleurs parfaitement avec ce qui a été découvert par la suite relativement aux rapports de transgressivité de ce sous-étage en comparaison avec des formations plus anciennes. Il restait cependant à Bahna un paquet assez gros de couches, compris entre le Tortonien ainsi délimité et les dépôts de la première phase méditerranéenne. J'ai rangé ce paquet de couches dans l'Helvétien, d'autant plus que j'y ai trouvé aussi du tuf dacitique. Mais M. ATHANASIU déclare que le tuf dacitique ne se trouve qu'à la partie supérieure du Tortonien (d'ailleurs il dit qu'on le trouve aussi plus bas). D'après tout ce que nous savons le tuf dacitique ne se rattache pas à un horizon donné du Méditerranéen supérieur et KOCH lui-même déclare qu'en Transylvanie le tuf dacitique caractérise en général les deuxième étage méditerranéen ou il affleure à sa base même. Chez nous cette roche commence dans le Salifère supérieur, apparaît dans le Tortonien et va jusque dans le Sarmatien.

Voilà en résumé les considérations qui m'ont déterminé de considérer d'un côté les dépôts de base de Bahna, ceux de la

1) F. PAX. *Die Tertiär-flora des Zsitales*. Bot. Jahrb. f. Systematik Pflanzengesch. etc. Bd. 40 Leipzig 1908.



ligne Balta-Baia-de-Aramă et ceux de Topile comme appartenant au premier étage méditerranéen, et de l'autre côté les dépôts supérieurs de Bahna comme vindoboniens.

A l'Est de Baia-de-Arană les dépôts méditerranéens disparaissent sur la rive droite du Motru, où le tout est recouvert par des conglomérats méotiques. Ces derniers pénètrent profondément les rebords de la cuvette gétique et masquent complètement les formations plus anciennes jusqu'au Cristallin. A proximité de ce dénivellement, marqué par la puissante ingression du Méotien, s'établit la communication entre le bras miocène qui coupait longitudinalement le plateau de Mehedintși et la mer qui a déposé les couches burdigaliennes et en général salifères en Olténie. Les couches vindoboniennes ne se sont conservées qu'à Bahna, partout ailleurs, dans le plateau de Mehedintși elles ont été complètement érodées. Mais à l'Est de Baia-de-Aramă, dans la région de Glogova, les conglomérats tortoniens reviennent en transgression sur le Cristallin tout comme à Bahna.

Dans les autres parties d'Olténie les couches aquitaniennes ou burdigaliennes à *Ceritium plicatum* et *Ceritium margaritaceum* affleurent à Gura-Văii dans le district de Vâlcea, comprises comme l'a démontré M. MURGOCI, entre l'Oligocène et la Formation salifère.

En ce qui concerne les lambeaux isolés méditerranéens de Dobrogea, dont l'épaisseur n'atteint pas 1 m et qui sont recouverts directement par le Sarmatien, je ne saurais en aucun cas les considérer comme tortoniens, et je m'en tiens au point de vue adopté au début. La faune que j'ai recueillie dans ces dépôts est constituée par des: *Ostrea crassicosta*, *O. lamellosa*, *O. granensis*, *O. gingensis*, *O. edulis* var. *adriatica*, *Anomia ephippium*, var. *sulcata*, *Pecten scabrellus*, var. *tauroloaevis*, et *P. opercularis* var. *miotransversa*. Aucune de ces espèces ne fait défaut dans le bassin extraalpin de la Vienne, ni dans le Burdigalien du bassin du Piémont, et l'*Ostrea crassicosta* spécialement, je ne sais pas qu'on l'ait rencontrée quelque part à un niveau plus élevé.

D'ailleurs pour que ces dépôts fussent réduits à des lambeaux si insignifiants et pour qu'ils fussent recouverts directement par le Sarmatien, ils doivent sans doute avoir été exposés à l'érosion au temps d'une longue exondation présarmatienne. Ces considérations m'ont décidé de les classer, provi-



soirement dans le Burdigalien. Si nous les prenons pour tortoniens comme y incline M. ATHANASIU, nous nous trouvons devant la difficulté suivante: il est connu que les dépôts tortoniens présentent dans toutes les régions avoisinantes de la Dobrogea une épaisseur remarquable. Ainsi dans la plateforme prébalcanique, à Plevna ils atteignent 200 m, à Varna ils dépassent 250 m, dans les Subcarpathes ils touchent également 250 m et si nous considérons toute la Formation salifère comme tortonienne, comme le suppose M. ATHANASIU, leur épaisseur dépasserait les 1.200 m, ce qui n'est guère admissible. Il ne nous reste donc plus qu'à prendre comme épaisseur moyenne du Tortonien 250 m, sans considérer aussi la partie qui a dû être érodée jusqu'à présent. Si nous considérons le temps qui a dû s'écouler avant qu'un paquet de couches d'au moins 250 m, ne fût complètement érodé, nous voyons que cette action aurait dû avoir lieu à l'époque sarmatienne et que les dépôts de cet étage devraient faire défaut. Cela n'est pourtant pas le cas. Si leur âge burdigalien ne s'accorde pas avec l'existence des dépôts tortoniens de la région pontocaspienne, ceci s'explique par le fait que la Dobrogea constitue une individualité tectonique spéciale, qui a oscillé en sens inverse par rapport aux autres régions. Nous en reparlerons à une autre occasion lorsque nous détaillerons les rapports de la Dobrogea et des régions avoisinantes, depuis le commencement du Mésozoïque jusqu' au Quaternaire.

Comme il ressort de tout ce qui vient d'être exposé jusqu'ici, j'ai essayé d'analyser d'une façon sommaire chacun des arguments énoncés par M. ATHANASIU pour démontrer l'âge tortonien de la Formation salifère. J'espère avoir réussi à prouver que son argumentation, bien qu' assez intéressante, présente une série de lacunes dues à des omissions involontaires. Cependant comme pour une discussion complète et objective il est nécessaire d'examiner tous les faits et toutes les considérations qui pourraient contenir un noyau de vérité, je rappellerai plus loin des faits qui n'ont pas du tout été mentionnés dans la séance dernière.

L'une des questions que Mr. ATHANASIU a complètement ignorée, c'est celle des rapports de faciès d'entre la Formation salifère et les dépôts méditerranéens de Transylvanie. Cette



question je l'ai déjà relevée lors de la discussion des arguments, et voilà pourquoi je la passerai sous silence.

Il n'y a plus que deux faits à prendre en considération : l'origine des matériaux détritiques qui constituent les roches de la Formation salifère et les rapports de sédimentation d'entre cette formation et l'Oligocène.

En ce qui concerne le premier fait, l'on constate que tous les matériaux détritiques du Salifère, comme les conglomérats, les grès grossiers, etc., sont formés entièrement de roches plus anciennes que l'Oligocène. Ainsi nous trouvons dans ces dernières des calcaires nummulitiques et même des nummulites remaniés, des calcaires mésozoïques, des roches éruptives, des schistes cristallins, des schistes verts, mais jamais des matériaux de l'Oligocène. Ce qui prouve que les bords de la lagune sur lesquels les torrents ont charrié ces matériaux et qui ont été exposés directement à l'action des vagues, étaient formés par des roches de l'âge et de la nature de celles que nous venons de mentionner. Si donc nous admettrons avec M. ATHANASIU qu'entre l'Oligocène et le Tortonien il y a eu une phase continentale, les premières roches assaillies par les eaux qui ont envahi la terre lors du retour de la mer tortonienne, auraient dû être des roches oligocènes et par conséquent les matériaux sédimentés auraient dû être pour la plupart d'origine oligocène. Pourtant ceci ne peut même pas être observé dans le Salifère supérieur qui transgresse sur l'Oligocène. Ceci indique que les dépôts oligocènes reposaient au fond de la mer et que les sédiments du Salifère se déposaient directement au-dessus, sans qu'il y ait eu un changement sensible de rapports entre la terre ferme et l'eau, d'un étage à l'autre. Les matériaux oligocènes apparaissent en effet en une majorité décisive dans la constitution des couches plus récentes, mais ceci ne peut être constaté qu'à partir du Sarmatien. M. MRAZEC a démontré que l'apparition des matériaux oligocènes dans la composition des roches d'étages plus récents, indique précisément l'époque à partir de laquelle la Nappe Marginale a été exondée.

Nous n'avons plus qu'à établir un dernier point avant de terminer cette discussion. Si en effet la dépression subcarpathique a fait partie du socle continental depuis la fin de l'Oligocène jusqu'au commencement du Tortonien, il faudrait que nous trouvions au moins dans quelques endroits des con-



glomérats de base et une certaine discordance entre les dépôts de ces étages. A cet effet nous analyserons chacun des points où le contact normal entre l'Oligocène et le Salifère est largement découvert, en mentionnant en même temps les caractères pétrographiques locaux de ce dernier.

Je rappellerai d'abord le seul endroit où le Salifère commence par des conglomérats et qui au premier coup d'oeil semblerait confirmer l'opinion de M. ATHANASIU. C'est la crête de Pietricica près de Bacău. Il y a à cet endroit, au-dessus de l'Oligocène formé de schistes disodiliques, une masse de conglomérats verts à très gros éléments, formés de roches vertes de type dobrodgéen, de diabases, de calcaires mésozoïques et de calcaires nummulitiques. Ces conglomérats passent insensiblement vers des sables, des grès, des marnes, et des argiles avec des gypses, etc., caractéristiques au Salifère.

La provenance de ces conglomérats et leur mode de formation sont déjà bien connus et je ne m'y attarderai point (1). Je rappellerai seulement qu les éléments de la Nappe marginale et notamment de l'Oligocène font complètement défaut, ce qui nous fait conclure que la mer salifère, pour le moins à cet endroit, n'a pas fait assaut dans l'Oligocène. D'ailleurs la discordance observée entre ces éléments et les schistes ménilitiques d'au-dessous, est dûe à l'action différente exercée sur les roches par les pression qui les ont amenées à la surface.

D'autres endroits où l'on trouve la transition de l'Oligocène au Miocène, ce sont ceux où apparait le paquet de couchés qui forme la Nappe des marnes rouges sénoniennes (2).

MM. MRAZEC et POPESCU-VOITEȘTI en faisant la description de la succession des dépôts de cette nappe, disent «que l'on trouve au-dessus de l'Eocène moyen et supérieur des schistes disodiliques et des silex avec de nombreux débris de *Poissons* et d'*Artropodes*». Ces couches sont surmontées par des gypses recouverts par un complexe de marnes argileuses noires, parfois de vraies «Shales», par endroits grises foncées, avec de

(1) L. MRAZEC Despre rocele verzi din conglomeratele terțiare ale Carpaților și Subcarpaților României. Comptes-rendus Vol. II Séance du 4 déc 1910, page 20.

(2) MRAZEC et I. POPESCU-VOITEȘTI. Date noi pentru clasificarea Flișului Carpatic. Comptes-Rendus. Vol. III. Séance du 2 Novembre 1911. page 37.



faibles intercalations de sables ou de grès et de marnes compactes... Les couches ont été dénommées «Couches de Cornu». Elles sont considérées comme des couches de transition entre l'Oligocène et le Miocène. Par-dessus les couches de Cornu viennent les conglomérats puissants irréguliers et les bancs de grès grossiers, etc...» Il est à remarquer qu'à cet endroit aussi comme dans tout le Salifère nous ne trouvons point les éléments des roches auxquelles ils s'appuient. La série commence par des marnes (Shales) avec des gypses, etc... et ce n'est qu'après que viennent les conglomérats torrentiels, dans lesquels nous ne trouvons nulle trace d'éléments oligocènes, mais seulement des roches cristallines et mésozoïques.

De ce point nous passons dans la Dépression Gétique entre la Dâmbovița et l'Olt. Dans cette région, plus nous avançons vers l'Ouest, mieux la succession des couches depuis l'Oligocène jusqu'au Sarmatien peut être observée. La base de la série salifère est formée comme dans toutes les autres parties du pays par le faciès marneux gris à gypses qui continue directement l'Oligocène et le reste est formée par l'horizon bariolé à conglomérats. Dans la moitié inférieure le tuf dacitique fait défaut, tandis que dans la moitié supérieure il est très fréquent. Le faciès conglomératique est transgressif par rapport au faciès marneux, c'est pourquoi ce dernier n'affleure qu'au fur et à mesure que l'on s'approche de l'Olt, là où l'érosion a été plus profonde (1).

Si nous traversons l'Olt nous rencontrons à Gura Văii, la même bande de formations avec passage graduel de l'Oligocène vers le Miocène. M. MURGOCI a proclamé «que l'on rencontre à Gura Văii des sables et des grès à cristaux de gypse, à marnes et conglomérats subordonnés qui viennent directement dans la continuité des dépôts oligocènes, par rapport auxquels malgré tous nos efforts nous n'avons pu établir une surface de séparation. Dans les sables des parois d'un vallon transversal qui s'ouvre dans la vallée de Muerești, à l'extrémité Ouest du village Gura

(1) I. POPESCU-VOITEȘTI Contribuțiuni la studiul geologic și paleontologic a reg. muscelor dintre Dâmbovița și Olt.

An. Inst. Geol. Vol. II. 1908. pages 238-239 et 242.



Văii j'ai rencontré des *Cerithium plicatum* BRUG, des *Cerithium Margaritaceum* BROCC... Dans des bancs de sables immédiatement supérieurs on trouve de beaux cristaux de gypse et au dessus de quelques bancs de grès etc., suivent des intercalations de tuf lacitique et puis la Formation salifère caractéristique» (1). Par conséquent dans les couches qui s'appuient directement sur l'Oligocène, l'on rencontre même des fossiles caractéristiques du Miocène inférieur. La bande, sous laquelle cet étage est mis au jour s'amincit vers l'Ouest, puisque la partie supérieure du Salifère transgresse incessamment, comme à l'Est de l'Olt. Cette transgression s'accroît continuellement vers Mehedinți où la Formation salifère reste cadrée sous le Tortonien fossilifère. D'ailleurs dans l'anticlinal de Slătioara affleurent les couches qui correspondent à l'horizon de base du Miocène, mais qui ne renferment guère des fossiles comme à Gura Văii.

Nous voyons que partout où le contact normal entre l'Oligocène et le Miocène est découvert, on constate une continuité de sédimentation entre ces étages, ce qui nous conduit à conclure qu'ils n'ont pas été séparés par une période d'exondement.

Une opinion toute nouvelle sur l'âge du Salifère inférieur c'est celle qui a été exprimée par M. POPESCU-VOITEȘTI. Il a énoncé que ce Salifère et notamment les gisements de sel, seraient plus anciens que le Paléogène et appartiendraient probablement au Crétacé inférieur. Jusqu'à présent il n'a pas encore indiqué les arguments à l'appui de cette hypothèse, de sorte qu'on ne peut engager une discussion à ce sujet. Il est vrai que le Barémien du Flysch Carpathique se présente quelquefois sous un faciès légèrement salin et bitumineux, ce qui indiquerait dans ces temps à l'existence d'un régime lagunaire. Mais supposer que le sel qui se serait déposé dans cet étage a été poussé et forcé de percer des couches ayant des milliers de mètres d'épaisseur, en commençant par le Crétacé moyen et allant jusqu'au Pliocène supérieur, ce serait excessivement téméraire. En outre dans les éléments des conglomérats qui sont incessamment en corrélation avec les massifs de sel, les calcaires nummulitiques ne font presque jamais

(1) G. MURGOCI. *Tertiarul din Oltenia* An. Inst. Geol. Vol. I, 1907 page 42 et 43 Fig. 20 et 31.



défaut, ce qui prouve que ces conglomérats sont plus récents que l'Éocène. Et puis en supposant que le sel aurait pu se frayer ce chemin, nous devons également admettre qu'il a dû en même temps entraîner au moins une partie des éléments des roches traversées (comme cela a été le cas pour les conglomérats verts). Alors comment se fait-il qu'on n'ait point trouvé quelques traces de ces éléments comme par ex. en Galicie les fossiles tortoniens? D'ailleurs comme en fait la remarque avec beaucoup de justesse M. ATHANASIU, si plus tard il sera prouvé que le Salifère inférieur est plus ancien que le Paléogène, les hypothèses sur les nappes du Flysch ne tiendront plus debout.

Si nous revoyons ici tout ce qui a été dit dans ce bref exposé (car pour traiter amplement cette question il faudrait une monographie considérable) sur l'histoire de la mer méditerranée dans les Carpathes, nous sommes conduits aux conclusions suivantes:

Vers la fin de l'Oligocène la mer entre en régression, fait attesté par le faciès de l'étage des schistes ménilitiques. Pour les Carpathes actuelles le résultat de cette régression se traduit dans le premier étage méditerranéen, par la naissance d'une lagune prononcée ou d'une série de lagunes dans les Carpathes méridionales, orientales et septentrionales. Pendant ce temps le gypse, le sel gemme et les sels de potassium ont fait leurs dépôts de concert avec les argiles, les marnes et les grès. Les torrents charriaient des graviers qui ont fait leurs dépôts sous la forme de conglomérats aux bords de cette lagune.

Dans la région d'entre Teleajen et Przemisl des îles de la chaîne dobrodgéenne fournissaient, comme cela fut le cas pour le Paléogène, les matériaux des conglomérats verts. Cette lagune était probablement limitée au Nord, à l'Est et au Sud par la terre ferme. Les liaisons avec la mer proprement-dite se faisaient par l'Ouest de l'Olténie, le long de la ligne de Baia de Aramă-Bahna et plus loin par un point quelconque du massif du Banat, soit le long du cours actuel du Danube, soit à travers le bassin de Caransebeș. Nous ne possédons cependant point de données précises sous ce rapport. Il est fait possible qu'il y ait eu aussi d'autres communications avec le bassin transylvain sur un point transversal des Carpathes, que nous ne pourrions cependant indiquer, car l'exondement



de l'arc carpathique effaca toute trace qui aurait pu exister. C'est approximativement vers la fin du premier étage méditerranéen que s'accomplit le phénomène de surplissement de la Nappe Marginale du Flysch au-dessus des dépôts de cet étage. Ce phénomène survint comme tous les autres phénomènes de surplissement sous l'eau, car non seulement nous trouvons le Salifère supérieur toujours avec le même caractère lagunaire, au-dessus de la Nappe Marginale, mais encore semble-t-il l'avoir entièrement recouverte et avoir atteint même les nappes internes. A l'appui de cette assertion nous avons d'un côté l'absence de tous vestiges de matériaux oligocènes dans le Salifère supérieur (Helvétien) et dans le Tortonien et de l'autre la rencontre fréquente de gypses plaqués sur la Nappe Marginale comme j'ai eu moi-même l'occasion d'en rencontrer sur la crête qui sépare la vallée du Slănic de Moldavie de la vallée de Doftana, à une grande distance des bords de cette nappe.

A la fin de l'Helvétien la lagune péricarpathique est envahie par les eaux de la mer. C'est à cette époque que survient la transgression tortonienne qui a recouvert non seulement cette lagune, mais toute la plateforme prébalcanique, l'Olténie, la Moldavie, la Podolie, la Russie méridionale avec les contrées du Caucase et de la Mer Caspienne, etc. Vers l'Olténie, les dépôts méditerranéens indiquent que le caractère purement lagunaire a été atteint un peu plus tard que dans les autres parties des Carpathes, car il y a à leur base des couches à traces de fossiles marins surmontées par les dépôts salifères proprement-dits. Ce faciès prend naissance vers la fin du premier étage méditerranéen et vers le commencement du second. La transgression tortonienne devient cependant très évidente. Au fur et à mesure que nous avançons vers l'Ouest, le caractère marin remplace le caractère lagunaire et c'est pourquoi dans le plateau de Mehedinți et à Băhna, le faciès salifère est presque effacé et remplacé dans la plus grande partie par le faciès marin fossilifère. Cette transition de faciès indique la communication entre la lagune péricarpathique et les mers ouvertes à l'Ouest.

Quant à l'exondement complet des Carpathes du Flysch et notamment de la Nappe Marginale, nous savons d'une façon précise que ce phénomène s'accomplit au commencement du Sar-



mation, puisque c'est le premier étage où l'on trouve des matériaux de la Nappe Marginale, matériaux qui ont fourni plus tard tout le Pliocène à la courbure des Carpathes".

— Mr. SAVA ATHANASIU dit relativement à la discussion de la séance précédente et à la réponse de Mr. MACOVEI, qu'il croit que jusqu'à ce moment il n'y a pas des preuves paléontologiques suffisantes en faveur de l'existence en Roumanie des étages du Miocène plus anciens que le II-ième étage méditerranéen, c'est-à-dire du Tortonien et de l'Helvétien, comme il a été dit dans la dernière séance; les fossiles mentionnés par Mr. MACOVEI à Bahna comme helvétiques et burdigaliens ne peuvent être concluants, puisque on les rencontre aussi dans le Tortonien. D'un autre côté à aucun endroit du bassin pontodacien (Sud de la Russie, Bulgarie, Serbie) on ne connaît d'autres étages, que les étages supérieurs du Miocène, c'est-à-dire le II-ième étage méditerranéen et le Sarmatien.

Il ne peut admettre que le Salifère doive être considéré comme un faciès de régression, qui aurait commencé à la fin de l'Oligocène et aurait duré jusqu'au commencement du Sarmatien, donc une régression continue qui se serait étendue par-dessus toutes les époques depuis le Chattien jusqu'au Sarmatien. Cette idée est tout-à-fait contraire aux indications relatives à la stratigraphie du Néogène au Sud-Est de l'Europe. Il est impossible de s'imaginer aux bords des Carpathes une phase de régression qui aurait duré d'une façon ininterrompue depuis le commencement du Néogène jusque dans le Sarmatien.

A l'appui de l'assertion que la Formation Salifère subcarpathique est plus récente que le Burdigalien, il y a la présence à la partie inférieure du gisement de sels de potassium de Kalusz en Galicie des fossiles beaucoup plus récents, fait constaté dernièrement par Kosmat; ceci indique que le gisement de sels de potassium est en tout cas plus récent que le Burdigalien.

— Mr. G. MACOVEI se demande si à Kalusz la tectonique a été suffisamment étudiée et si les indications recueillies là en cet endroit doivent être considérées comme définitives.

— Mr. I. POPESCU-VOITEȘTI déclare que la vallée de la Prâhova présente des coupes très indiquées pour l'éclaircissement de cette question. La coupe qu'il a donnée de la vallée de cette rivière indique que les couches ont conservé leurs



rapports stratigraphiques primitifs, depuis le Sénonien jusqu'au Miocène.

Il résulte de cette coupe qu'il existe une continuité stratigraphique depuis le Lutétien jusqu'aux couches de Cornu inclusivement, qui doivent être considérées comme représentant un faciès de régression ; ces couches ont été suivies par une transgression marine, puis par les dépôts des conglomérats, qui représentent une partie de l'Helvétien et enfin par le Tortonien.

En Hongrie dans un travail paru en 1911, on dit que le tuf dacitique est plus récent que le sel qui est broyé sous cette roche.

A Kalusz sous le gisement de sel il y a une brèche de friction, où a été pincé aussi le Méditerranéen fossilifère.

— Mr. G. M. MURGOCI suppose que le sel est tortonien, puisque à Ocnele Mari il repose au-dessus de couches avec du tuf dacitique et qu'il y a aussi le Burdigalien.

— Mr. S. ATHANASIU croit que les dépôts torrentiels que Mr. MURGOCI considère comme burdigaliens, peuvent aussi être tortoniens malgré leur épaisseur considérable, puisque les dépôts torrentiels peuvent être excessivement épais.

— M. H. GROZESCU dit que le Salifère comprend au moins deux grandes divisions : une division inférieure à sel et une division supérieure dacitique et à gypse. Il indique des coupes dans le Salifère des districts de Bacău et de Putna où l'on peut séparer ces deux grandes subdivisions sur des bases pétrographiques et stratigraphiques.

— M. I. POPESCU-VOITEȘTI fait les communications suivantes:
I. Sur l'espèce *Melanopsis Caputinensis* SABBA.

„M. SABBA ȘTEFĂNESCU (1) a décrit en 1897, dans le Nummulitique de Căpățîneni, district d'Argeș, l'espèce *Melanopsis Caputinensis*, reposant dans les mêmes marnes, dans lesquelles moi aussi j'ai trouvé en 1910 à Aref et Titești deux formes nouvelles (2) de *Melanopsis*: *M. Haugi* et *M. Parkinsoni* DESH var. *T. Titeștienses*. En 1910 j'ignorais à quelle

(1) SABBA ȘTEFĂNESCU Contribution à l'étude des faunes éogène et néogène de Roumanie Bu. Soc. Géol., Fr. 3-e série, tome XXV, page 311, pl. VIII fig. 8-10. Paris 1897.

(2) I. POPESCU-VOITEȘTI. Contrib. à l'étude du Nummulitique. An. Inst. Géol. Vol. III. 1909.



époque et dans quelle étude Mr. S. ȘTEFĂNESCU avait écrit sur l'espèce de Căpățineni et je ne savais avec certitude si l'espèce *M. Haugi* dont j'avais fait une description pouvait encore être considérée comme existante. En trouvant plus tard l'ouvrage de Mr. ȘTEFĂNESCU et en comparant ses figures avec mes originaux, j'ai pu constater qu'il y avait une grande différence entre ces deux espèces, quant à la forme et aux ornements. La forme décrite par Mr. ȘTEFĂNESCU se rapproche cependant beaucoup de *M. Parkinsoni* DESH var. *Titestiensis*, caractérisée par un angle en spirale plus ouvert et par le nombre de tours réduits à 5 seulement, caractères qui coïncident avec ceux de la forme de Mr. ȘTEFĂNESCU, que cette forme dis-je doit être ajoutée à l'espèce *Melanopsis Caputinen-sis*, SABBA."

II. Sur la présence de quelques fossiles crétacés de type dobrogéen dans les graviers quaternaires des carrières de Mr. TONOLA aux environs de Bucarest.

«La semaine dernière un ouvrier des carrières de Mr. TONOLA vint chercher Mr. I. MOȘIL, lui présentant des débris de fossiles, qu'il dit avoir trouvés en 1905 dans les graviers quaternaires de l'une de ces carrières. Parmi ces fossiles, en dehors de quelques restes de dents molaires d'*Elephas* il y a aussi quelques moulages intérieurs de : *Nerinea*, *Monopleura*, *Pterocera*, *Actaeonella*, et une *Bivalve*. Si véritablement ces formes ont été trouvées dans les graviers quaternaires des environs de Bucarest et non ailleurs, leur présence a une importance spéciale par rapport à la tectonique générale et aux cours des eaux qui les ont transportées. Ces débris organiques appartiennent au faciès crétacé de la Dobrogea et des Prébalkans, les graviers du quaternaire aux alentours de Bucarest, d'après mes observations personnelles sur le terrain même, ne renfermant que des éléments (quartz et parfois des fragments de roches granitiques dépourvues d'éléments noirs) fournis par des roches cristallines des Carpathes, le calcaire faisant entièrement défaut.

A l'état hydrographique où se trouvait la Plaine Roumaine pendant le Quaternaire, l'écoulement des eaux superficielles se faisait comme de nos jours aussi des Carpathes vers le Danube dont le cours était engagé, selon que l'indique l'étude des terrasses anciennes, à quelques kilomètres



seulement plus à l'intérieur que ne l'est son cours actuel. Par conséquent ces dépouilles n'ont pu être transportées que des régions carpathiques, chose qui n'est point impossible.

Le Crétacé de type dobrogéen est représenté aussi dans les Carpathes, non pas par des massifs, mais sous forme de klippes. Pour la première fois en 1897 la présence de ce faciès a été mentionnée dans la région carpathique à Podeni, sur les escarpements de la Lopatna, district de Prahova, par Mr. SABBA ȘTEFĂNESCU (1).

A partir de cette date la région a été étudiée par Mr. MRAZEC et il y a deux ans je l'ai visitée moi même. Il n'y avait plus de gros blocs, puisqu'on les exploitait pour la fabrication de la chaux ; on ne trouvait plus que de petits morceaux et des débris broyés qui ressemblaient énormément au point de vue faunique et pétrographique au calcaire du Néocomien dobrogéen.

Ces énormes klippes affleurent sur la ligne de dislocation qui borde les Subcarpathes vers l'extérieur et probablement à Podeni elles ont été mises au jour par le massif de sel qui chevauche dans cette région considérablement vers le Sud par-dessus le Pliocène. On n'observe pas des blocs semblables seulement à Podeni, mais aussi sur cette ligne de dislocation plus à l'Ouest et plus à l'Est de Podeni, jusque vers Apostolache. La présence de ces blocs du faciès du Néocomien dobrogéen sur la ligne marginale de dislocation des Subcarpathes, ainsi que la présence de ces débris de fossiles de type du crétacé dobrogéen dans les graviers quaternaires aux environs de Bucarest, dénote que la Dobrogea et les Prébalkans, s'étendent au-dessous de la Plaine roumaine au moins jusqu'aux bords des Subcarpathes, sinon plus loin encore, ayant en considération la théorie de M. MRAZEC sur la formation des plis carpathiques par «le sur-chevauchement des Vorlands».

— Mr. G. MACOVEI remarque que les fossiles présentés par Mr. POPESCU-VOITEȘTI sont des moulages internes de : *Nerinea crozetensis*, *Monopleura* cf. *trilobata*, *Pterocera Pelagi*, *Strombus* sp. tous excessivement abondants en Barmien de Cernia-

(1) SABBA ȘTEFĂNESCU. Calcaire de Podeni, Vallée de Lopatna, district de Prahova (Roum.) Bul. Soc. Géol. Fr. 3-e. série, tome XXV p. 308—309, Paris. 1897.



voda, et que la *Bivalve* provient de l'Aptien de Hinog (en amont de Cernavoda) où on la rencontre en quantités énormes dans les marnes et les sables à *Orbitolina lenticularis*. Il dit plus loin que l'affirmation de les avoir trouvés dans les graviers quaternaires aux environs de Bucarest doit être une erreur ou une mystification de la part du dit ouvrier, qui prétend les avoir découverts en 1905 et ne les a portés à Mr. Moisil qu'en 1913. L'on peut observer d'ailleurs que ces fossiles ne portent la moindre trace de remaniement et que le matériel dont ils sont constitués, des marnes calcaires tendres, n'auraient pu résister à une pareille action mécanique. Notamment le moulage de *Nerinea* quasi on le touchait brusquement se briserait en morceaux, indique d'une façon assez claire que ces fossiles ne peuvent provenir que directement de l'endroit où ils ont été trouvés. Mr. MACOVEI pense que les fossiles présentés ont été fournis par les escarpements du Danube du Barémien et de l'Aptien de la région de Cernavoda, et dit que l'affirmation qu'ils proviendraient des graviers quaternaires n'est pas du tout fondée.

Séance du 20 Décembre 1913.

— Mr. C. PETRONI fait la communication suivante : **Recherches sur les produits obtenus par la pyrogénéation du pétrole brut de Buztenari et ses dérivés.**

Les hydrocarbures aromatiques de la série du benzole, ainsi que ceux de la série de la naphthaline et de l'anthracène, sont extraits actuellement par la distillation fractionnée du goudron de houille. La production de ces hydrocarbures, a pris dans les derniers temps un grand développement, grâce à l'emploi qu'on en fait comme matière première pour la préparation de tous les colorants, ainsi que des explosifs modernes et de presque tous les corps organiques obtenus par synthèse.

Depuis quelque temps l'importance de ces hydrocarbures a encore augmenté, notamment depuis que le benzol est employé comme facteur d'énergie, pour remplacer la benzine dans les moteurs à explosion, le prix de cette dernière s'étant excessivement élevé à cause de la demande de plus en plus grande de ce produit.

La houille renferme en dehors du carbone, un grand nombre



d'hydrocarbures solides, ayant une constitution complexe et étant très riches en carbone. Par la distillation à sec en dehors du contact de l'air et par les contact avec les parois incandescentes de la retorte, les molécules de ces hydrocarbures cèdent sous l'influence de la température élevée une partie de leur hydrogène, se carbonisent et se condensent. Ces trois phénomènes ensemble donnent lieu à des hydrocarbures, ayant un poids moléculaire plus petit, mais étant plus riches en hydrogène et plus stables.

M. BERTHELOT a expliqué en 1866, dans une communication faite à l'Académie de Sciences de Paris, le mode de formation de ces hydrocarbures exposés à l'action pyrogénique. Ses expériences le font conclure que le rôle le plus important dans la formation des hydrocarbures aromatiques, c'est celui des hydrocarbures à chaîne ouverte.

Le pétrole étant un immense réservoir d'hydrocarbures à chaîne ouverte, il a été indiqué dès le début comme une matière bonne pour les expériences de ce genre.

Ainsi par ex. LETNY en pyrogénant le résidu de pétrole de Baku, a obtenu un goudron contenant 4,6% de benzol et 4,2% toluène et des homologues supérieurs encore; en dehors de ces hydrocarbures le goudron obtenu par LETNY contient aussi de la naphthaline et des quantités peu considérables d'antracène.

LEBERMANN, BURG, NIKIFOROW et d'autres travaillèrent dans cette même direction.

NIKIFOROW a essayé d'introduire dans l'industrie ce procédé pour obtenir des hydrocarbures aromatiques en pyrogénant les résidus de pétrole, mais il n'y est parvenu à cause de différentes considérations économiques et difficultés techniques.

Dans les recherches faites au Laboratoire de Chimie de l'Institut Géologique par rapport aux produits que l'on peut obtenir en pyrogénant les hydrocarbures du pétrole, l'auteur s'est servi d'un appareil composé d'un four de combustion à quelque peu incliné, surmonté par un tuyau en fer ayant un diamètre intérieur de 2 cm et dont les extrémités étaient munies de dispositifs spéciaux qui empêchaient que la pression et l'échappement des hydrocarbures par les tubes incandescents subissent des variations pendant toute la durée de l'opération. Aussi l'appareil était-il construit de façon à éviter toutes pertes inutiles.



La température nécessitée par la pyrogénéation accusait 750° C. C'est ainsi qu'on a pyrogéné le pétrole brut, la benzine le distillé lampant, l'extrait avec SO² liquide du distillé lampant (procédé EDELEANU), l'huile solaire, les huiles lourdes et le résidu de pétrole.

Par l'action pyrogénique sur ces hydrocarbures une partie de la substance pyrogénée se gazéifie, une autre se transforme en un goudron analogue à celui de la houille et une dernière partie se coksifie.

Le tableau ci-devant représente les effets que la pyrogénéation a sur les différentes hydrocarbures.

Tableau comparatif entre les produits de la pyrogénéation du pétrole brut et de ses dérivés.

PRODUIT	Pétrole brut	Benzine	Lampant	Extrait avec SO ²	Huile solaire	Huiles lourdes	Résidu
% de gaz	41,91 gr.	52,20	44,37	30,88	45,47	39,00	27,50
% de goudron . .	44,40 »	40,90	48,80	61,53	49,42	41,00	41,25
% de coke et fuites	16,69 »	6,90	6,83	6,83	5,11	20,00	31,25

Le gaz qui a été obtenu par ce procédé brûle avec une flamme lumineuse et est composé de 75% d'hydrocarbures méthaniques et d'hydrogène et de 22% d'hydrocarbures éthyliques, a une grande puissance calorifique et peut servir à différents emplois.

Le goudron obtenu de la façon indiquée a une grande ressemblance avec le goudron de houille; il se compose dans presque sa totalité d'hydrocarbures aromatiques. Le tableau de la page suivante indique la composition des différents goudrons obtenus en pyrogénant le pétrole brut et ses dérivés.



PRODUITS DE DISTILLATION DU GOUDRON

HYDROCARBURES	Densité à 15° C des hydrocarbures obtenus du						% en grammes rapporté au goudron							
	Pétrole brut	Benzine	Lampant	Extrait avec SO ₂	Poslete	Huiles lourdes	Résidu	Pétrole brut	Benzine	Lampant	Extrait avec SO ₂	Poslete	Huiles lourdes	Résidu
Benzol et Toluol . . .	0,874	0,871	0,873	0,871	0,876	0,875	0,874	27,76	45,00	29,17	15,33	20,16	17,40	19,49
Xylènes et Homologues	0,877	0,877	0,875	0,873	0,880	0,872	0,868	4,20	5,26	8,14	12,00	2,83	3,60	1,88
Hydrocarb. supér. . . .	0,913	0,974	0,924	0,899	0,919	0,942	0,951	2,71	3,87	4,12	12,33	4,36	3,40	5,53
Naphtaline brute . . .	—	—	—	—	—	—	—	8,67	10,71	8,05	8,00	12,01	3,90	4,65
Huile de naphtaline . .	1,016	1,032	1,010	1,005	1,028	1,028	1,004	9,49	4,77	19,92	14,00	7,28	6,00	8,30
Anthracène brut . . .	—	—	—	—	—	—	—	1,01	0,66	0,53	1,20	2,32	0,50	0,63
Huile d'anthracène . . .	1,100	1,078	1,082	1,068	1,100	1,100	1,110	16,27	11,86	15,04	13,33	22,78	25,41	17,36
Résidu	—	—	—	—	—	—	—	28,94	14,50	20,14	20,00	24,52	39,00	41,00
Pertes	—	—	—	—	—	—	—	2,95	3,37	3,89	0,81	3,74	0,29	1,16



On observe dans ce tableau que relativement au rendement de ce goudron par rapport au goudron de houille, ce goudron est dix fois plus riche en hydrocarbures légères, qu'il y a deux fois autant de naphthaline et que son contenu en anthracène est égal à celui du goudron de houille ; aussi faut-il avoir en considération la pureté de ces hydrocarbures qui les rendent beaucoup supérieures à leurs semblables du goudron de houille».

Suivent des discussions sur l'origine du pétrole entre M. V. DIMITRIU, S. ATHANASIU, et I. POPESCU-VOITEȘTI.

— M. G. BOTEZ parle de l'article: «**Einige Bemerkungen über das Miocän in Polen**», W. FRIEDBERG (publié en Verhandlungen der K. K. G. R.—1912, No. 16).

— Entre M. le prof. S. ATHANASIU et G. MACOVEI ont lieu des discussions sur la présence du Burdigalien dans les Carpathes.

— Mr. G. MURGOCI fait un résumé du travail de DELAUNAY; «**Hydrologie souterraine de la Dobroudja bulgare**».

— M. I. POPESCU-VOITEȘTI donne des relations sur l'étude: «**Clasificatiön des lamellibranches**», par H. DOUVILLE: (Bul. Soc. Géol. de France. 1912 4-e série T. XII pag. 419—467. Paris).

Séance du 10 Janvier 1914.

— M. G. BOTEZ analyse l'étude: „**Neue Umbildungen in Nebengestein der norddeutsche Salzstöcke**“ par HARBORT. (Zeitschrift der Deutschen Geologischen Gesellschaft. No. 1. 65 B. d. 1913)

— M. G. M. MURGOCI fait un résumé de son travail: sur la géologie du Nord-Ouest de la Dobrogea, qui est en voie de publication dans l'Annuaire de l'Institut.

— M. L'ING. R. PASCU pendant la discussion sur les schistes verts soutient à nouveau qu'ils sont identiques aux schistes de la Formation de Carapelit.

— M. G. MACOVEI d'après la coupe d'Altän-Te pé arrive à la conclusion que les deux formations sont dissemblables et d'âge différents.

Aux discussions sur la géologie de la Dobrogea en relation avec la géologie des Carpathes, prennent part MM. S. ATHANASIU, R. PASCU, G. M. MURGOCI, G. MACOVEI, I. POPESCU-VOITEȘTI et ST. CANTUNIARI.



Séance du 17 Janvier 1914.

— M. G. MACOVEI fait un compte-rendu de l'ouvrage de M. EUGEON: «Barrage du Haut-Rhône français à Génissiat».

— M. D. ROTMAN fait une «Communication préliminaire sur l'étendue, la classification, la répartition et l'origine des roches qui constituent les couches de la Formation de Campelet dans la Dobrogea de NO.». (Carte de l'Etat-majeur Roumain 1:50.000. Feuilles E II et E III).

«K. PETERS est le premier qui, dans son étude «Grundrissen zur Geographie und Geologie der Dobrudscha» (1) signale dans la partie Nord-Ouest de la Dobrogea les roches dont nous nous occupons dans la communication présente. PETERS y fait cependant une classification peu justifiée. Il désigne les roches sédimentaires au pied du Vârful Țuțuia (vallée de Greci) sous le nom de quartzites et phyllites (2) et les range dans une formation à part (Quarzit-Phyllit-Stuffe), tandis que les roches de la région Cerna-Balabancea (3) qui dans cette même région recouvriraient des roches quartzitiques et phyllitiques, il les désigne par schistes argileux (Ton-schiefer) les classant dans une formation distincte, la formation paléozoïque (Palaeozoische Formation). Les deux formations ci-dessus mentionnées appartiendraient au Carbonifère (4).

Les roches de Greci se distinguent des dits schistes argileux paléozoïques de Cerna-Balabancea, seulement parce que étant plus rapprochées de la roche éruptive qui les a percées, elles sont métamorphosées dans des cornéennes compactes, grises, à cassure concoidale. Immédiatement un peu plus au sud dans la même vallée de Greci, elles passent insensiblement au fur et à mesure que l'on s'éloigne du contact, à des schistes argileux, gréseux et phylliteux de moins en moins métamorphosés, identiques à ceux qui constituent la formation paléozoïque de PETERS à Cerna. De même dans la région de Cerna, là où ils sont traversés par des roches éruptives, ces schistes argileux paléozoïques sont transformés au contact,

(1) K. PETERS, Denkschriften der k. k. Wissenschaftlichen Akademie Wien XXVII S. 83--207, 1864.

(2) K. PETERS, loc. cit. S. 50.

(3) K. PETERS, loc. cit. p. 153.

(4) K. PETERS loc. cit. p. 154.



sur des zones étroites en des cornéennes compactes ayant le même aspect et la même constitution que les cornéennes de Greci.

La division de PETERS apparaît encore moins justifiée lorsqu'il considère les cornéennes de Greci comme identiques aux quartzites de Bugeac et à celles qu'on rencontre dans la région de Cerna à la base de ses schistes argileux paléozoïques.

Les quartzites et les phyllites du Bugeac sont en effet identiques à celles à la base des schistes argileux paléozoïques dans la région de Cerna, mais elles ont le même âge dévonien et diffèrent complètement des cornéennes de Greci et des schistes argileux paléozoïques de Cerna qui forment ensemble un complexe d'âge plus récent (1). L'extension de ce dernier complexe de roches, qui forme aussi le sujet de la communication présente, était restée insuffisamment précisée chez PETERS.

MM. L. MRAZEC et R. PASCU (2) signalent dans les collines Balabancea, Carapcea, Carapelit et Babair des grès et des schistes argileux rouges, des grès tufogènes, des conglomérats contenant particulièrement du gravier, de quartzite, porphyre et porphyrite qui s'étendraient en couches puissantes vers le N jusque dans les collines de Cerna. Ces roches ont été désignées par ces auteurs comme grès de Carapelit d'après la colline qui porte ce nom (aux environs d'Akpunar). En dehors de leur couleur rouge et de certaines autres petites différences d'importance locale, elles sont identiques aux schistes argileux paléozoïques de PETERS de la région de Cerna et à ceux de Greci.

G. MURGOCI (3) reconnaissant probablement cette identité étend pour la première fois la dénomination de couches de la Formation de Carapelit à toutes les roches qui d'après lui iraient au Nord jusque dans la vallée de Greci, notamment jusqu'à la vallée secondaire Ditcov et puis iso-

(1) D. ROTMAN, Comunicare preliminară asupra masivului eruptiv de la Greci. An. Inst. Geol. al Rom. vol. IV fasc. 1, 1910. pg. 42.

(2) L. MRAZEC ET R. PASCU, Note sur la structure géologique des environs des village d'Ortakioi (Distr. Tulcea, Dobrogea) Bul. de la Soc. d. Sc. Physiques de Bukarest Roumanie No. 12 pg. 5 1896

(3) G. MURGOCI, Rădicări geologice în N. Dobrogei 1898 pg. 7.



lées plus au N dans une colline à l'Est du seuil qui sépare la vallée de Greci de la vallée Jijila.

Mais M. MURGOCI considère lui aussi les cornéennes de Greci comme des quartzites et les met ensemble avec les quartzites d'Orliga, Măcin, Priopcea.

Dans ce qui va suivre nous essayerons de préciser la notion de couches de la Formation de Carapelit en décrivant d'une façon brève et en classifiant les roches qui constituent ces couches et de fixer en même temps leur extension et leur repartition dans la région étudiée, ainsi que leur origine.

Dans la région comprise entre la route Măcin-Cerna-Akpunar-Ortakioi d'un côté et la vallée-Taița de l'autre côté, on trouve une série de couches dévoniennes (1) formées par de calcaires, des phyllites calcaires, des phyllites quartzieuses, des quartzites, des micaschistes, des amphibolites, traversées par des roches éruptives granitiques-gneissiques ou filoniennes qui les ont métamorphosées au contact. Les roches dévoniennes (dont je prépare une description détaillée) affleurent dans un grand anticlinal, la partie méridionale de l'anticlinal Pricopan-Megina ayant l'axe de direction approximative NON-SES et un peu incliné vers l'Ouest. Cet anticlinal recouvre tout l'aréal compris entre la route Măcin-Cerna-Ortakioi jusqu'à la ligne Valea-Plopilor-village de Jaila. A l'Est de cette ligne les couches dévoniennes s'enfoncent sous la nappe de couches de la Formation de Carapelit, pour surgir de nouveau à l'Ouest de la ligne Hangearca-Balabancea à la bordure orientale et probablement dans le noyau d'un deuxième anticlinal parallèle au premier. Le premier anticlinal est proprement dit résolu en une série d'anticlinaux de moindre importance, des plis isoclinaux qui ont permis la formation des vallées et des crêtes longitudinales descendant parallèlement à l'axe de l'anticlinal de N vers les dans la vallée Cerna et dont la continuation se

(1) D. ROTMAN : Cercetări geologice în regiunea Priopcea-Megina (District Tulcea) Rapport sur l'activité de l'Institut géol. de Roumanie depuis le 1 Avril 1908--1 Janv. 1910. Ann de l'Inst. Géol. de Roumanie vol. IV 1910 pg. LXXIV.

Cette note forme une partie d'un ouvrage plus considérable qui est en préparation, sur le massif éruptif de Greci.



trouve au Sud de cette vallée. Parmi les sommets les plus importants de cette catégorie citons: Priopcea, Raman-Bair, Saiakulak. Tous ces anticlinaux moins importants se résolvent à leur tour en une série de petits plis. Sur la crête de Saiakulak non loin du sommet, l'anticlinal se résoud en une pareille série de petits plis isoclinaux dans l'enveloppe desquels se trouvent des micaschistes et des alternances d'amphibolites et de quartzites et audessus une couverture isolée de couches de la Formation de Carapelit, engagée elle aussi dans le plissement intime des couches. Dans la colline au Nord d'Akpunar (Kiutukluk) au Sud de la vallée de Cerna il y a la même coupe de petits plis isoclinaux, avec l'alternance de quartzites et d'amphibolites et audessus, des lambeaux isolés de couches de la Formation de Carapelit.

Ces lambeaux isolés sont les premières traces des couches de la Formation de Carapelit que l'on rencontre dans la région de Cerna, à l'Est de la chaussée Măcin-Ortakioi.

Ils sont concordants avec le Dévonien, le surmontent et n'ont point souffert la métamorphose intense par le contact qui indiquent les amphibolites de ce dernier âge.

Outre les dits lambeaux de couches de la Formation de Carapelit qui surmontent le Dévonien à Saiakulak et à Kiutukluk (Akpunar), toute la région à l'Est de la région dévonienne mentionnée plus haut comprise entre une ligne qui passe par la vallée Plopilor sur le flanc oriental de la colline Megina et par la vallée Akiázál sur le versant Est de Saiakulak et continue ensuite son chemin en ligne droite à travers la vallée de Carapelit à Carapcea en coupant la chaussée Cerna-Ortakioi sur le seuil qui s'élève entre Jaila et Ortakioi, et puis de l'autre côté de la chaussée se poursuivant jusqu'aux pieds de la crête Ciubukluk-bair; donc de cette ligne d'un côté, et la ligne Tiganca-Hangearca-Balabancea-Ortakioi de l'autre côté, elle est formée par les couches de la Formation de Carapelit.

Au sud de la chaussée Cerna-Ortakioi la couverture formée par ces couches s'enfonce sous les calcaires triassiques, qui forment les collines de Ciubukluk, Ghiobilke et Ahmet Orman. Au nord, le long de la ligne Jaila-Vallée Plopilor, la



limite occidentale des couches de la Formation de Carapelit longe la bordure occidentale de la vallée de Greci et forme en partie la série de collines qui, à partir du village de Greci jusqu'aux pieds de Sulukulak constituent l'aile occidentale du laccolithe de Greci, en s'enfonçant à l'Ouest sous les dépôts récents du Danube. De ce point plus loin, elle continue en ligne droite jusque dans la vallée de Jijila aux pieds de la Colline Kitfău, où elle se réunit avec la limite orientale de l'aréal occupé par cette formation, limite qui, partant d'Ortakioi, passe par Balabancea-Hangearca-Tiganca, suit vers le N toute la vallée de la Taița passant à l'Ouest de la colline Gogoncea, Valea Boului et par le versant oriental de la colline Pietrosu.

Enfin ce furent d'abord MM. L. MRAZEC et R. PASCU (1) qui signalèrent à Blasova dans la Balta du Danube et ensuite M. ST. CANTUNIARI (2) dans la partie Nord-Est du M. te le Carol des couches de la Formation de Carapelit métamorphosées au contact avec le massif éruptif du M. Carol. Ce sont les lambeaux les plus occidentales de cette couverture.

La partie Nord de cette région est constituée par un grand synclinal, compris, dans sa partie septentrionale dans la vallée de Greci, entre les deux parties les plus importantes du laccolithe de Greci: entre le corps principal du laccolithe proprement dit et la chaîne de collines Sulukulac-Greci qui forment deux anticlinaux s'élevant aussi dans la Formation de Carapelit.

Dans sa partie méridionale, dans la valea Plopilor, ce grand synclinal est compris entre le même corps principal du laccolithe de Greci — à l'Est — et l'anticlinal dévonien mentionné plus haut — à l'Ouest. Ce synclinal aboutit au Nord dans le seuil qui traverse la route Măcin-Luncavița qui réunit comme une passerelle les deux ailes du laccolithe. Au Sud il se termine au col qui relie le sommet Vancea à la colline Megina en passant par le fond de la Valea Plopilor. Plus au Sud, dans le prolongement direct de ce synclinal, au

(1) L. MRAZEC et R. PASCU, loc. cit.

(2) ST. CANTUNIARI, Notă preliminară asupra granitului cu riebeckit și egiria din M. Carol și Piatra Roșie (Jud. Tulcea) An. de l'Inst. Géol. de Roumanie, An IV 1910. Fasc. 1, pg. 47.



Sud de la barrière Vancea-Megina, s'accuse un autre grand synclinal, limité à l'Est par un anticlinal soulevé aussi dans les couches de la Formation de Carapeli, lequel constitue la continuation ininterrompue de l'anticlinal formé par l'exhaussement du massif principal de Greci et qu'on peut pour suivre à partir du sommet Vancea par le fond de la vallée Martina, par Mehemet Saisi et Karakailar jusque dans la colline Carapcea (Balabancea) et à l'Ouest par l'anticlinal dévonien Megina. La partie méridionale de ce synclinal, comprise entre le gneiss de Akpunar et la colline Carapcea avait déjà été indiquée par M. L. MRAZEC et R. PASCU (1).

Par conséquent la région se présente comme constituée par un système de plis isoclinaux de direction approximative NON-SES un peu inclinés vers l'Ouest. Les grandes lignes directrices en sont formées par l'anticlinal soulevé par le laccolithe de Greci avec son prolongement vers le Sud par l'anticlinal qui forme le sommet Vancea, Carapcea (Balabancea), par les synclinaux parallèles à ce dernier, dans la partie septentrionale de la vallée Greci (Valea Plopilor), dans la partie orientale de la vallée Akiazál, dans le fond de la vallée Cerna avec son prolongement vers le SES et en dernier lieu par l'anticlinal formé par le Pricopan, la chaîne de collines Sulukulak-Greci et Boldea-Megina avec son prolongement vers le SES.

Dans la partie septentrionale de la région, sur l'aréal où a été mis en place le laccolithe de Greci, les roches de la Formation de Carapeli se présentent en couches isoclinales de direction approximative NON-SES et ayant une inclinaison de 60°—80° Nord-Est. Pendant le plissement général qui accompagna la mise en place du massif éruptif elles ont été prises sous ce dernier dans sa partie occidentale et sont recouvertes dans sa partie orientale; là où elles ont été pincées dans la roche éruptive elles ont la direction et l'inclinaison de cette dernière. Dans la partie méridionale de la région, à l'endroit où la roche éruptive n'a pas été mise au jour par la dénudation, l'anticlinal et le synclinal qui y correspondent ont été

1) L. MRAZEC et R. PASCU, loc. cit. pg. 6



résous en une série de petits plis, isoclinaux renversées, ayant la même direction générale NON-SES et l'inclinaison 40° — 80° Nord-Est.

*
*

Les roches qui forment dans la région étudiée les couches de la Formation de Carapelit, appartiennent à deux types différents: Le type le plus répandu est une roche gréseuse avec un grain très fin, à structure presque compacte, stratifiée en couches minces allant de 2—3 cm jusqu'à quelques millimètres et ayant une couleur grise mate. Dans la partie méridionale de cette région ce type alterne tout d'abord avec une variété ayant exactement le même faciès pétrographique et une couleur rouge violacée foncée pour passer peu à peu tout-à-fait vers cette dernière variété.

Là où les plis sont très serrés, ce type gréseux présente une schistosité très intense aussi et sur les surfaces de séparation des couches se sont formé de fines pélicules sériciteuses qui donnent à la roche un aspect phylliteux très prononcé lorsque le laminage a été très puissant. Bien entendu que la transition vers ce second type—le type phylliteux—est continue même sur de petites étendues.

La roche phylliteuse présente des rides très fines, et a le plus souvent une couleur verte formée probablement à cause du contenu de chlorite.

Autant le type gréseux que le type phylliteux présentent des passages continus vers des variétés conglomératiques. Le type phylliteux passe premièrement vers une arcose laminée. Cette dernière est éminemment schisteuse, mais le grain n'en est pas aussi petit et aussi uniforme; on peut distinguer à l'oeil nu des grains de quartz et sur les schistosités se détachent de la masse verte sériciteuse, des taches sériciteuses de couleur plus claire, des taches vertes chloriteuses et des morceaux de feldspath laminé. Ces arcoses laminées présentent des passages vers des conglomérats laminés ayant le grain de la même dimension, renfermant aussi une grande quantité de matériaux sédimentaires: des morceaux de quartzite et de phyllite laminés. Au fur et à mesure que les dimensions des éléments constitutifs augmentent, la roche passe vers un conglomérat.



laminé dont la pâte présente exactement le même faciès pétrographique mais renferme de nombreux morceaux ovales ou aplatis, allant jusqu'à la grosseur d'un poing, de granite quartz et quartzite. On rencontre aussi dans le type gréseux tous les degrés dans la grosseur et l'uniformité du grain, depuis les grès proprement dits jusqu'à des conglomérats, dont les éléments constitutifs présentent la même composition: matériaux sédimentaires et granitiques.

La série complète de passages dans les dimensions du grain peut être observée aussi dans les variétés rouges violacées du type phylliteux et du type gréseux, avec la seule différence que dans ces variétés le matériel sédimentaire est accompagné par un matériel porphyrique rouge violacé foncé qui leur donne la couleur caractéristique.

Dans la région du Mt. Carol (2) les couches de la Formation de Carapelit sont formées par des « arcoses, des grès gris verdâtres allant des variétés les plus fines au plus grossières et par des conglomérats dont les morceaux plus ou moins arrondis atteignent une grosseur de 5—6 cm. »

Elles se rangent dans le type gréseux et comptent des variétés grises et rouges. Dans ces couches on rencontre pour la première fois du matériel calcaire (2) associé au matériel quartzeux et granitique.

Dans la proximité immédiate du massif éruptif de Greci et aux alentours de ce dernier, là où le contact peut être observé, dans la région des collines qui s'étendent entre Sulukulak et le village de Greci, et aux approches immédiates du massif éruptif du Mt. Carol, de même que sur toute la région recouverte par les couches de la Formation de Carapelit là où elles sont traversées par de filons éruptifs, la roche sédimentaire est transformée sur des zones étroites, en cornéennes.

Dans toute la région de Greci - Cerna, les cornéennes sont formées par une masse fine granuleuse, à structure granoblastique, composées de grains menus de quartz ayant tout

1) ST. N. CANTUNIARI: Notă preliminară, etc.

2) ST. N. CANTUNIARI: Masivul eruptiv Muntele Carol - Platra Rosie, An. Inst. Géol. al Rom. vol. VI pg. 14.



au plus $\frac{1}{8}$ mm, de très peu de plagioclase et de peu de magnétite qui forment les mailles d'un réseau dont la texture se compose de paillettes de mica légèrement verdâtre olive mêlées de mica blanc; au mica vert s'associe par fois très peu d'épidote. Dans la région du Mt. Carol la composition est un peu différente grâce à la présence de l'andalousite et du grenat.

D'après MRAZEC l'âge des couches de la Formation de Carapelit est permocarbonifère, la sédimentation du matériel qui les constitue commença pendant le Carbonifère et se termina pendant le Permien.

L'origine des matériaux qui forment ces couches est à rechercher dans la roche de leur soubassement même: c'est du granite gneissique, du quartzite du porphyre, de la phyllite et du calcaire dolomitique. En effet le conglomérat de la Formation de Carapelit, c'est à dire la roche dans laquelle se sont mieux conservés les matériaux qui entrent dans la constitution des couches de cette formation est, en tant que cela a pu être établi par le simple examen macroscopique, formé par des matériaux identiques à la roche qui forme le soubassement de la région.

Par conséquent la composition du conglomérat varie dans les différents endroits de toute l'étendue qu'il occupe selon la nature de la roche qui constitue son soubassement et l'on y observe une relation tellement intime entre la roche du soubassement et les matériaux qui forment les conglomérats que la conjecture de l'origine exotique avec transport sur des grandes distances tombe définitivement. Ainsi par exemple à Greci sur la colline Vârteaja aux environs du granite gneissique du Pricopanu et du Kitlău, et dans la Vallée Radului ainsi qu' autour de la limite orientale du massif de Greci, les matériaux du conglomérat sont formés en majorité par des cailloux de granite gneissique des massifs du voisinage; de même dans la région du Mt. Carol-Blasova le conglomérat renferme des éléments calcaires dus à la proximité immédiate des calcaires dévoniens du flanc de la Priopcea; dans la région Cerna-Hangearca les matériaux prédominants sont de nouveau le granite et la quartzite dont la présence



est due aux massifs Megina-Ramanbair; enfin dans la région Balabancea-Ortakioi où sont émis pour la première fois au jour des dykes de porphyres plus anciens que les couches de Carapelit, les matériaux qui prédominent dans le conglomérat et dans le faciès à grain menu, ce sont les matériaux porphiriques qui donnent à la roche une couleur rougeâtre violacée foncée et un aspect qui justifie la comparaison avec le Verrucano».

Séance du 31 Janvier 1914.

— M. R. PASCU parle de: **La mine Altân — Tepé.** (District Tulcea, arrondissement Babadag, commune Ceamurli de Sus) «Au Nord-Est de la commune Ceamurli de Sus, s'élève la colline d'Altân-Tepé formé de schistes verts lesquels, au contact avec le porphyre de Camena et les diorites filoniennes qui sont découvertes sur le flanc Nord-Est de la colline, sont métamorphosés en cornéennes, schistes amphiboliques et en micaschistes.

Le gisement de minerais affleure dans cette zone métamorphosée et se manifeste à la surface par un chapeau de fer, composé de: magnétite, hématite, limonite, malachite et de quelques traces d'azurite. Les schistes latéraux sont limonitisés et excessivement corrodés. Ce chapeau de fer a pu être poursuivi dans ces schistes sur 550 m de longueur. L'on a pu ainsi constater que les minerais forment des intercalations lenticulaires entre les schistes qui sont silicifiés, limonitisés et corrodés au contact et que la zone de minéralisation atteint une grosseur de presque 100 m. A cause d'une dislocation ce gisement semble être séparé en 2 zones, dont l'une vers Nord-Ouest et l'autre vers Sud-Est.

Dans les profondeurs le gisement a été exploré par le forage de puits et de galeries sises à différents horizons.

Dans la partie Nord-Ouest on a fait un puits dans le toit et le lit du gisement. Les premiers minerais, à savoir les pyrites, ont été rencontrées à 50 m de profondeur. Elles se présentent comme des lentilles irrégulières intercalées concordamment entre les schistes qui sont transformés au contact, et sur une épaisseur assez considérable, en schistes quartzeux imprégnés de pyrite.



L'on a parcouru 7 lentilles, de différentes dimensions, dont l'une surtout considérée jusqu'à présent comme le corps principal grâce à ses dimensions plus considérables, a pu être poursuivie de plus près par des galeries transversales et le long de sa direction, dans 3 horizons qui représentent 57 m de profondeur, sans qu'elle disparut ou s'amincit, mais accusant au contraire la tendance de grossir dans les profondeurs. Cette lentille occupe 300 mètres carrés de surface à 56 m. de niveau, 350 mètres carrés à 71 m niveau et 500 m c. de surface à 93 m de niveau. Elle n'a encore pu être étudiée à 113 m de niveau. Les lentilles de moindre dimension varient entre 1, 5—2, m de grosseur et dont une petite étendue sur la direction: de 12—15 m. Elles se distinguent cependant du corp principal des minerais par un contenu plus grand en cuivre: 15—22%.

Dans la partie Sud-Est les minerais ont été explorés à l'aide d'un puits et de galeries transversales et percées sur la direction, situées dans deux horizons. A cet endroit aussi l'on put constater l'existence de plusieurs corps de minerais lenticulaires, intercalés entre les schistes quartzeux et impregnés.

Des deux côtés l'on observe que les corps de minerais qui accusent une inclinaison concordante avec les schistes latéraux et qui dans la partie Nord-Ouest ont une tendance vers le Sud-Ouest, dans la partie Sud-Est vers le Nord-Est, sous un angle indiquant 60°—70°, plongent dans les profondeurs sous un angle de 35°—45°. Les zones de glissement, laminage et des apophyses sont fort fréquentes.

Minerais. Les minerais principaux sont les pyrites cuprifères qui présentent ordinairement une structure granulaire uniforme ou une masse pyriteuse fine dans laquelle se trouvent disséminés des grains arrondis de pyrite. Le contenu en cuivre est dû à la calcopyrite à laquelle ils sont intimement mêlés. Les lentilles de petites dimensions et les apophyses du corps principal sont ordinairement composées de calcopyrite plus ou moins mêlée de magnétite. Cette dernière se rencontre très souvent soit tout à fait pure, soit mêlée de pyrite. Elle forme habituellement les extrémités des lentilles et disparaît entièrement dans la direction de la longueur ou reste mêlée aux pyrite dans des proportions insignifiantes.

Outre ces trois minéraux qui forment toutes les lentilles, on



rencontre encore comme minéraux secondaires: la bornite, la chalcosine, la cuprite et le cuivre natif et comme produits récents: la mélantrite, la calcantite et le cuivre de cimentation.

Contenu des minerais. D'après les nombreuses analyses de minerais pris dans différents horizons et qui représentent des échantillons moyens, l'on a constaté que dans la partie Nord-Ouest le contenu moyen est de 4, 5% avec 38—40% S, 40—45% Fe, dans la partie SE de: 6, 50% Cu, 45% S, 40% Fe.

En dehors de ces éléments on a encore observé des traces d'étain, de zinc et de plomb. On trouve ordinairement dans toutes ces pyrites un contenu de 2, 5—3 gr d'or et 10—15 gr d'argent par tonne.

Genèse du gisement. La présence dans toute la zone des schistes verts, des affleurements de minerais seulement aux approches de la roche éruptive, ainsi que les nombreux indices obtenus par les travaux d'exploration comme par ex. la forme lenticulaire irrégulière, l'existence d'apophyses et de brèches, la silicification des schistes latéraux, etc., prouvent la nature épigénétique de ce gisement, dont l'origine doit être intimement reliée aux filons intrusifs de diorite dans la proximité immédiate du gisement. L'hypothèse hydrothermale étant exclue, puisqu'elle fournit des filons caractérisés par la variété des minéraux, la seule hypothèse qui tient debout sur l'origine de ce gisement c'est celle de l'injection directe des minerais du magma de la roche éruptive, dont ils se sont séparés par la différenciation et par les agents minéralisateurs, ou qui ont été injectés dans les interstices environnants grâce à la fluidité.

En faveur de cette hypothèse plaide la structure granulaire à aspect porphyrique des minerais, le mélange intime avec la calcopyrite et la magnétite, l'existence de bandes de schistes pincées dans la masse des minerais et finalement la transformation des schistes latéraux.

Point de vue économique. Comme pour tous les gisements qui ont été soumis aux influences atmosphériques, l'on constate ici que la zone d'oxidation est représentée par le chapeau de fer et la zone de cimentation est représentée par une augmentation secondaire en éléments constitutifs des minerais primaires. Cette augmentation atteint quelquefois le



dernier degré du niveau hydrostatique. Les affleurements de notre gisement accusant 316 m au dessus du niveau de la Mer Noire qui l'environne, nos travaux se trouvent dans des zones de cimentation pour lesquelles on peut supposer au moins 200 m. de profondeur. Cette assertion peut être confirmée aussi par l'existence de minerais secondaires, comme par ex. le cuivre natif et la chalcosine qui dans ce cas sont le produit des eaux descendantes minéralisées.

Quantité des minerais. La calculation des quantités des minerais ne devra comprendre que les minerais visibles, c'est-à-dire ceux que les travaux d'exploration ont mis à découvert pour pouvoir être exploités.

Depuis la surface qu'occupe le corps principal à différents horizons on compte :

a) Dans la partie Nord-Ouest 100.000 tonnes.

b) Dans la partie Sud-Est, 50.000 tonnes.

Les minerais des lentilles moins considérables n'y sont point compris. Les schistes quartzeux qui ont un rendement de pyrite atteignant 40 % de la masse entière, ont aussi une certaine importance économique. Par une bonne préparation mécanique, par la lévigation, le triage, ces derniers pourraient fournir un matériel bon pour la préparation de l'acide sulfurique.

Conjectures. Tous les travaux exécutés jusqu'à ce jour se sont portés presque exclusivement sur l'exploration du corps principal. Leur extension ne dépasse guère 150 m de longueur sur les 550 m de longueur du chapeau de fer, constatée à la surface. Comme sur cette étendue relativement peu considérable on a pu constater une série de lentilles de différentes dimensions, on peut admettre presque sans crainte d'être démenti, qu'il doit y avoir aussi d'autres lentilles identiques au moins sur toute l'étendue minéralisée de la surface.

D'un autre côté, ayant en considération la genèse du gisement, il est possible que sur une grande partie de cette étendue de 15 km dans laquelle est survenu le métamorphisme des schistes verts à l'aide des filons de diorite, se soient produites aussi des injections de minerais, dont l'existence ne soit démontrée à la surface par aucun indice, ce qui est d'ailleurs tout-à-fait admissible car on a pu constater aussi dans la partie explorée des lentilles qui n'affleurent pas à la surface.

Valorification des minerais. Les minerais d'Altân-Tepé ont



une grande valeur grâce à leur contenu en cuivre, en soufre et en fer, qui trouvent un grand débouché sur les marchés mondiaux. Par la désulfuration nécessaire au moment de la fabrication de l'acide sulfurique, il reste la cendre composée d'oxyde de cuivre et d'oxyde de fer. Par l'extraction du cuivre, soit à l'état humide soit par l'électrolyse, l'on obtient du résidu de fer, fort demandé dans les usines métallurgiques. Un procédé spécial permet aussi l'extraction de l'or et de l'argent de la cendre, ce qui représente aussi une valeur assez considérable».

— MR. SAVA ATHANASIU fait un rapport sur plusieurs ouvrages relatifs aux mammifères fossiles tertiaires néogènes de Sud-Est de l'Europe.

Les connaissances sur les faunes des mammifères tertiaires néogènes se sont enrichies d'une façon extraordinaire par les découvertes faites ces derniers temps. Ces faunes peuvent ainsi être comparées grâce à la variété des formes, aux faunes des régions classiques comme celles de: Steinheim, La Grive, St. Alban, Pikermi, Samos, Maragha, celles de la vallée de l'Arno, Perrier.

Les ouvrages les plus récents que nous connaissons sur les mammifères tertiaires néogènes sont les suivants :

1. MARIE PAVLOW. *Dinotherium giganteum* Kaup des environs de Tiraspol. (Annuaire géol. et minér. de la Russie. Vol IX livres 1—2, 1907. St. Pétersbourg).

L'auteur y décrit deux prémolaires et deux molaires supérieures in situ, renfermées dans un morceau de calcaire coquillier façonné pour la construction, fourni par les environs de Tiraspol, dans le gouvernement de Chersonèse. Les coquilles renfermées par le calcaire sont des formes peu considérables de *Cerith. Hartbergensis* HILBER et de *Cerith. junctum* Sow et des formes de petites dimensions de *Mastra*, les unes se rapprochant de *Mastra podolica* ECHW. et les autres plus arrondies et plus petites ressemblant aux *Mastra subcaspia* ANDR. et *M. Venjukovi* ANDR. D'après ces débris l'on peut supposer que le calcaire appartient à la partie supérieure du Sarmatien ou à la partie inférieure du Méotien.

2. MARIE PAVLOW: Mammifères tertiaires de la Nouvelle Russie. 1-re partie. *Artiodactyles. Perissodactyles.* (Nouveaux



mémoires de la Soc. impériale des naturalistes de Moscou. T. XVII Livre 3. Moscou 1913].

Les formes détaillées sont fournies par les terrains pliocènes inférieurs, méotiques ou pontiques, du gouvernement du Chersonèse (Grebeniki, Tiraspol, Kalfa) et par quelques localités de Bessarabie (Taraklia, Tudorovo). La faune est caractérisée par la prédominance de *Hipparion*. Bien que cette forme se rencontre en Europe depuis la partie inférieure du Pliocène jusqu'à sa partie tout-à-fait supérieure, cette faune du Chersonèse présente une parenté, avec la faune de Pikermi, de Samos, et de Maragha, de la Perse. Les espèces indiquées sont les suivantes :

<i>Camelopardalis</i>	<i>Hipparion</i>
<i>Paleotragus</i>	<i>Aceratherium</i>
<i>Tragocerus</i>	<i>Mastodon</i>
<i>Palaoryx</i>	<i>Dinotherium</i>
<i>Protragelaphus</i>	<i>Machairodus</i>
<i>Gazella</i>	<i>Ictitherium</i>
<i>Cervus</i>	<i>Testudo</i> .
<i>Sus</i>	

Les espèces décrites dans cette partie de l'ouvrage sont les suivantes :

Camelopardalis parva WEITH. Grebeniki.

Palaeotragus Rouenii GAUDRY, des sables de Tchobroutchi de Bessarabie.

Trogocerus Frolovi. M. PAVLOW. Tchobroutchi.

Palaoryx Majori SCHL. Tudorovo.

Palaoryx Stüzeii SCHL. Tchobroutchi.

Protragelaphus Skouzèsi WEITH. Grebiniki.

Gazella Schlosseri M. PAVLOW. Grebiniki.

Gazella deperdita. (= *G. brevicornis*) GAUDRY, Grebeniki, Tchobroutchi, Tudorovo et Taraklia.

Une forme d'un grand cervide se rapprochant beaucoup d'*Alces* et provenant de Tchobroutchi et Taraklia.

Sus erymanthius. GAUDRY, Grebeniki, Tudorovo.

Aceratherium Kowalewski. MARIE PAVLOW. Grebeniki.

3) I. HOMENKO. *Helladotherium Duvernoyi* GAUD du village Taraklia du district de Bendery. Kichinev 1910.



Cette forme de *Girafine*, caractéristique pour la faune de Pikermi, est décrite par l'auteur comme provenant des sables méotiques des environs du village Taraklia, district de Bender, en Bessarabie.

4) I. HOMENKO. La faune méotique du village Taraklia du district de Bendery. II. *Castor fiber*. Liu. Kichinev. 1911.

En comparant quelques restes d'un crâne avec celui du *Castor* actuel, l'auteur tire les conclusions suivantes :

La famille *Castorinae* représentée dans la faune actuelle seulement par l'espèce *Castor fiber* L., était représentée dans le passé par trois espèces : *Castor*, *Steneofiber* et *Dipoides*. L'espèce *Castor* affleura dans le Miocène et fut représentée jusqu'à présent seulement par l'espèce *Castor fiber* L., à laquelle on peut ajouter toutes les formes décrites par plusieurs auteurs comme des espèces différentes, comme par ex. *Castor trogontherium*, *C. spaeleus*, *C. issiodorensis*, *C. plicidens*, *C. Rosinae*, *C. praefiber*, *C. neglectus*, etc.

5. CASIMIR PRZEMYSKI. Contribution sur le gisement des ossements fossiles de mammifères dans les terrains méotiques de la vallée du Grand Kouyalnik, près d'Odessa. Odessa 1911.

Dans les couches de sable et de grès avec *Unio flabellatus* GOLDF. situées au dessus des couches sarmatiques supérieures avec *Maetra Caspia* EICHW. et *Maetra Bulgarica* TOULA et au dessus du calcaire pontique d'Odessa, l'auteur mentionne une faune du type de Pikermi, constituée par les formes suivantes :

Hipparion gracile KAUP. *Aceratherium* aff. *Persiae*.

Gazella brevicornis GAUD. MECQUEN

Palaeoryx Pallasii GAUD. *Testudo* sp.

Helladotherium Duvernoyi GAUD. *Struthio* sp.

GAUD. *Aquila* sp.

Tragocerus amaltheus. GAUD.

Ensuite des dépouilles de *Rhinocérides*, *Cervulides* et *Hyaemides*

6) W. LASCAREW. Note sur quelques nouveaux gisements de mammifères fossiles tertiaires dans la Russie méridionale. Odessa, 1911 (en russe).



Déjà avant 1908 on a trouvé de nombreux ossements de mammifères dans les dépôts avec *Unio flabellatus* GOLDF. aux environs de Tiraspol, considérés par LASCAREW comme un faciès d'eau douce du Méotien.

Les derniers temps on a découvert dans les dépôts méotiques, sur la rive droite du lac Koujalnik près Odessa des gisements d'ossements de forme lenticulaires, dans lesquels on a rencontré une forme ayant le type de celle de Pikermi avec les formes suivantes :

Aceratherium Persiae aff. MEQU. *Palaeoryx Pallasii* GAUD.
Hipparion gracile KAUP. *Helladotherium* sp.
Gazella brevicornis GAUD. *Struthio* sp. *Aquila* sp.
Tragocercus amaltheus GAUD.

Près de Tiraspol dans les sables marneux méotiques inférieurs et même parfois à la surface du Sarmatien inférieur érodé on a trouvé des :

Aceratherium incisivum CUV. *Hyaina eximia*
Mastodon. aff. *Penteleci* GAUD et LAR. ROTH et WAG.
Sus erymanthius ROTH et WAG. *Gallus Aesculapi* GAUD.
Hipparion gracile KAUP. *Urmionis* sp.

La présence de la forme d'Edentate — *Orycteropus Gaudryi* FORS. MOJ., connue à Pikermi et celle d'*Urmionis* que l'on a encore trouvée à Maraghea en Perse offre un grand intérêt.

Cette faune indique l'existence des forêts et des steppes dans le SE de l'Europe au commencement du Pliocène

Dans les sections faites à travers la crête d'entre les limans Koujalnik et Hadjiba ainsi que dans les escarpements de la rivière Tiligul on observe la succession suivante :

1. Argiles jaunes et rouges posttertiaires.
2. Argiles sablonneuses = Dépôts de Koujalnik.
3. Calcaires d'Odessa = Pontien.
4. Argiles vertes et sables = Méotien.

Les dépôts dits de Koujalnik comblent les excavations creusées dans des couches pontiques ou méotiques et renferment toujours des graviers formés de roches pontiques. Ils s'appuient parfois directement sur le Méotien. Au-dessus des dépôts de Koujalnik on observe sur certains points des sables argileux formés par leur destruction et qui renferment des : *Ciclas rivicola* LEACH. *Vivipara fasciata* MÖLL. var. *atra* et *Rhinoceros Mercki* JAEG.



Les dépôts de Kujalnik de l'escarpement droit du liman refferment des *Vivipara fasciata* et des *Elephas meridionalis*. L'auteur en arrive à la conclusion que l'on peut distinguer deux horizons au point de vue faunique dans les dépôts de Kujalnik :

1. L'horizon inférieur avec *Cardies*, *Vivipara subconcina* et probablement aussi avec *Mastodon arvernensis* et *Hipparion*.

2. L'horizon supérieur avec *Vivipara fasciata*, *Elephas meridionalis*, *Elasmotherium*, *Cervus*, *Equus Stenonis*, dépourvus de *Cardies* et *Dreisensies*.

L'horizon supérieur (des sables argileux) pourrait équivaloir d'après la faune mammifère au Pliocène supérieur (Étage Villafrencien) de la vallée de l'Arno au Nord de l'Italie et de celui d'autres régions. D'après les particularités des *Cardies* et des autres fossiles, l'horizon inférieur pourrait être considéré comme appartenant à la base du Pliocène supérieur, ou peut-être même à la partie supérieure du Pliocène moyen. C'est dans cet horizon inférieur des dépôts de Kujalnik que se rangent aussi les dépôts avec *Mastodon arvernensis* et *Hipparion crassum* de Bessarabie.

A l'aide de quelques sections détaillées l'auteur s'efforce d'établir exactement la succession des différentes couches qui constituent les dépôts de Kujalnik dans la colline de Jevahova sur les escarpements droit et gauche du liman Kujalnik. De ces études il résulte que les dépôts de Kujalnik représentent des dépôts fluviatiles amoncelés le long d'une vallée d'érosion creusée dans des couches pontiques ou méotiques.

7) J. KHOMENKO. *Mastodon arvernensis* CROIZ. et JOB. nova var. *progressor* des sables du Pliocène supérieur dans le Sud de la Bessarabie. (Annuaire géol. et minéral. de la Russie. Vol. XIV. livre 6. 1912.)

On détaille la mâchoire inférieure presque complète d'un individu jeune de *Mastodon arvernensis* trouvée dans les sables pliocènes supérieurs du village Gavanosy du district d'Ismaïl. Les sables seraient équivalents à l'horizon inférieur des dépôts de Kujalnik et correspondraient par conséquent selon LASCAREW à la partie inférieure du Pliocène supérieur ou peut-être même à la partie supérieure du Pliocène moyen.

Fondé sur des considérations filogénétiques l'auteur émet



l'opinion qu'on pouvait distinguer dans l'espèce *Mastodon arvernensis* CROIZ. et JOB. deux variétés: *M. arvernensis* var. *progressor*, caractérisée par l'absence de toute trace d'alvéoles pour défenses à la mâchoire inférieure et par la présence de 5 paire de cônes à la dernière molaire inférieure et *M. arvernensis* var. *conservativus*, qui est prouvée de défenses rudimentaires à la mâchoire inférieure et dont les dernières molaires inférieures ont 6 paires de cônes.

La première variété — *progressor* — se serait subdivisée du corps principal par une branche latérale, au moment où l'espèce possédait encore des défenses à la mâchoire inférieure et où les molaires intermédiaires étaient constituées d'après le type *tétralophodone*, quand les dernières molaires étaient donc pourvues de 5 paires de cônes. Plus tard cette variété perdit complètement les défenses inférieures et les molaires restèrent toujours des *tétralophodentes*. Cette variété ne pouvant s'adapter aux nouvelles conditions de vie sans descendance. La seconde variété *M. arv. conservativus* garda plus longuement les défenses inférieures comme un caractère ancestral hérité du *Mast. longirostris* pendant que les molaires adoptèrent la constitution type *pentaphodone*, les dernières molaires inférieures étant pourvues de 6 cônes. Cette variété établit probablement la transition vers le *Stegodon* et c'est de cette espèce que sont probablement dérivées les formes d'*Elephas*.

Les deux variétés de *M. arvernensis* se rencontrent en association dans les mêmes sables pliocènes supérieurs de Bessarabie.

Mr. ATHANASIU ne trouve pas les conclusions de Mr. KHO-MENKO assez fondées en ce qui concerne la séparation des deux variétés *M. arvernensis*. Parmi les nombreux échantillons de mâchoires inférieures (étages Dacien et Levantin) de Roumanie (1) on n'observe dans aucune d'entre elles des traces d'alvéoles pour des défenses inférieures et cependant certaines de ces mâchoires ayant la symphyse bien conservée, ont à la dernière molaire

(1) SAVA ATHANASIU. Contribuțiuni la studiul faunei terțiare de mamifere din România. II. *Mast. arvernensis*. An. de l'Inst. Geol. de Roum. Vol. II. 1908, page 379.



inférieure 6 paires de cônes, donc d'après le type pentalophodone. Nous avons de pareils spécimens dans la mâchoire de Vladimir et celle de la vallée Doftana (op. cit. Tab. I, fig. 1 a et 1 b. Tab. II, fig. 4 et 5).

A Tulucești aux environs de Galați on a trouvé dans les sables levantins ayant probablement l'âge des sables de la rive gauche du Prut de Bessarabie, une mandibule inférieure (op. cit. page 390) dont la dernière molaire présente 6 paires de cônes, sans cependant qu'il y ait des traces d'alvéoles pour les défenses. Ces faits sont toutefois en contradiction avec les conclusions de Mr. KHOMENKO.

Le caractère spécifique le plus important du *Mas. arvernensis*, celui qui établit la distinction d'avec le *M. longirostris*, c'est précisément l'absence des dents incisives à la mâchoire inférieure, tandis que les caractères des molaires de ces deux espèces se ressemblent parfois à un tel point que quelques auteurs comme par ex. DEPÈRET, SCHLOSSER, BACH ont pensé qu'il était nécessaire de créer une forme de transition entre ces deux espèces (voir op. cit. page 415). Si en effet on a trouvé dans les sables pliocènes de Bessarabie des mâchoires de *Mastodon* avec des défenses inférieures comme le soutient Mr. KHOMENKO dans l'ouvrage que nous considérons, il est fort probable qu'elles appartiennent plutôt au *Mast. longirostris* qu'au *M. arvernensis*. La présence des formes de mammifères méotiques et pontiques en Bessarabie, rend cette supposition plus probable, encore même au point de vue géologique.

8. I. KHOMENKO. *Cervus ramosus* CROIZ. aus Sud-Bessarabien. Odessa 1912.

On y analyse une mâchoire inférieure du côté droit, trouvée aussi dans le village Gavanosy (district d'Ismail) et dans les mêmes sables pliocènes supérieurs qui ont fourni les ossements de *Mastodon arvernensis* décrits dans l'ouvrage précédent. D'après ces deux formes de mammifères les sables du sud de la Bessarabie pourraient être parallélisés avec l'horizon inférieur des dépôts de Perrier en Auvergne, ce qui correspondrait selon l'auteur à l'horizon tout-à-fait supérieur du Pliocène moyen, où le *Mast. arvernensis* n'est pas accompagné d'*Elephas meridionalis* qui est caractéristique aux dépôts de Perrier. Le prof. W. LASKAREW considère ces sables du Sud de la Bessarabie avec des *Mast arvernensis*; Hip-



parion crassum, *Cervus ramosus* comme équivalents à l'horizon inférieur des couches de Kujalnik ou à la partie inférieure du Pliocène supérieur.

MR. ATHANASIU considère les sables du Sud de la Bessarabie qui comprennent les espèces mentionnées comme équivalents aux sables fluviolacustres de Tulucești, sur les bords du lac Brateș au Nord de Galați. Les sables comprennent des *Elephas meridionalis*, NESTI, *Mastodon arvernensis* CROIZ. et JOB. *Mastodon Borsoni*, *Cervus issiodorensis*, CROIZET. C'est probablement des mêmes sables de Leova dans le district d'Ismail, que proviennent aussi deux molaires de *Rhinoceros etruscus*, conservées dans la collection de l'Institut Géologique de Roumanie. Cette association de faune semblable à celle de Perrier, pourrait indiquer que les sables de Tulucești appartiennent à la partie tout-à-fait supérieure du Pliocène, c'est-à-dire à ce que nous autres Roumains, nous appelons l'étage Lévantin ou peut-être même à la base du Quaternaire, en admettant de concert avec HAUG, que les dépôts de Perrier et de la vallée de l'Arno (étage Villafrancien) forment la base du Quaternaire.

9) P. BAKALOW I. *Mastodon* reste aus **Bulgarien**. (Beitrag zur Paläontologie Bulgariens. Sophia 1911).

On connaît jusqu'à présent très peu sur la faune tertiaire de mammifères de Bulgarie. Dans ce premier ouvrage détaillé, illustré de 14 planches, l'auteur décrit les ossements de *Mastodontes* fournis par les terrains miocènes et pliocènes de Bulgarie.

Les formes décrites sont les suivantes: *Mastodon angustidens* Cuv. des couches sarmatiques de Burgas, Balcik et Achmatevo (district de Stanimaka). Il est représenté par divers fragments d'une mâchoire inférieure et des molaires inférieures.

Mastodon longirostris KAUP des couches sarmatiques supérieures de Widin et Galata (district de Varna), ces dernières du Grès avec *Spaniodon*. Il est représenté par un fragment de mâchoire inférieure dépourvue de symphyse et par une molaire inférieure.

Mastodon Borsoni HAYS, représenté par plusieurs molaires fournies par les couches pliocènes de Lom sur les rives du



Danube, de Wlêi-Drm (district de Lom), de Kreta (district de Plevna) et de Bey-Keu (distr. Kasyl-Agač).

Mastodon tapiroides Cuv. (*M. turricensis*) représenté par la mâchoire supérieure avec 2 molaires des couches miocènes de Butan (district d'Orechevo).

Mastodon arvernensis CR. et JOB. (*Mast. dissimilis* JOURD) que l'on rencontre dans les couches pliocènes de plusieurs localités: Stanimaka, Debrez, (distr. de Kajlar, Macédoine). Haskowo, Trn, Dipsisgöl (dis. de Borisowgrad) etc.

Par conséquent il résulte que toutes les formes de Mastodontes d'Europe sont représentées en Bulgarie.

10. WEGNER, RICHARD NICOLAUS. Tertiär und umgelagerte Kreide bei Oppeln in Oberschlesien. IV. Wirbeltierreste aus dem Ober-Miocän von Oberschlesien, insbesondere von Kgl. Neudorf bei Oppeln. Palaeontographica 60 Bd. 3-te u. 4-te Lieferung: page 177—272—1913 Stuttgart.

Par cet ouvrage excessivement intéressant l'auteur nous fait connaître la plus riche faune de mammifères de toutes celles que l'on connaît jusqu'à présent dans les couches du Miocène supérieur de la partie orientale de l'Europe. Cette faune est fournie par des dépôts fluviolacustres sarmatiques, ou peut-être même tortoniens, reposant dans des vallées d'érosion creusées dans le Crétacé supérieur et qui constituent les environs de la ville d'Oppeln dans la Haute-Silésie. La superposition des couches dans cette région est la suivante:

1) Dépôts alluviaux de la vallée de l'Oder avec *Cervus elaphus*

2) Toit diluvial 0,50m-1m d'épaisseur, formé de sables jaunâtres et de lehm glacial avec quelques blocs d'origine septentrionale. Ce dépôt d'origine glaciaire comprend *Elephas primigenius* et surmonte presque partout le crétacé supérieur (Pläner).

Suit une lacune qui correspondrait à la partie inférieure du Quaternaire et à tout le Pliocène.

Le Miocène supérieur (Sarmatien ou Tortonien), des argiles grises durcies, avec des fossiles d'eau douce décrits par ANDREEF, avec de minces couches de lignite et une faune abondante de mammifères. Dans ces couches sont mêlés de nombreux blocs du Crétacé supérieur.

4) Le Miocène inférieur représenté par des sables blancs et des argiles bleuâtres avec des couches de 3m d'épaisseur de



lignite formant la «Formation subsudestique à lignite.» Suit une autre lacune qui correspond à l'entier Paléogène

5) Le Sénonien se rencontre dans cette région seulement dans une situation secondaire dans les vallées d'érosion. Il comprend des *Actinocamax granulatus*, des *Spongières* et des *Foraminifères*.

6) Le Turonien *in situ*, des calcaires marneux ouverts dans différentes carrières pour la fabrication du ciment. Il renferme des *Inoceramus Cuvieri*, des *Turilités*, *Hamites*, *Scaffietes*

Dans les couches miocènes supérieures d'eau douce indiquées plus haut, en dehors de quelques formes de *Poissons*, *Batraciens* et *Reptiles* surtout de *Chéloniens*, on fait la descouption des formes suivantes de Mammifères:

<i>Talpa minuta</i> BLAINVILLE	<i>Aceratherium tetradactylum</i> LARTET
<i>Metacordylodon Schlosseri</i> ANDRAÉE,	<i>Cerathorinusos (Rhinoceros simovens)</i> LARTET
<i>Erinaceus sansaniensis</i> LARTET	<i>Brachypotherium brachyps</i> LARTET
<i>Cephalogale Gailardi</i> nova spec.	<i>Anchitherium aurelianense</i> CUVIER
<i>Ursavus brevirohinus</i> HOFMANN	<i>Macrotherium grande</i> LARTET
<i>Lutra oppoliensis</i> nova spec.	<i>Hyotherium simorreense</i> LARTET
<i>Trochotherium cyamoides</i> FRAAS	<i>Choertherium c. f. sansaniense</i> LARTET
<i>Scuiropterus gibberosus</i> HOFMAN	<i>Dicroceras furcatus</i> HENSEL
<i>Stencofiber subpyrenaicus</i> LARTET	<i>Palaeomeryx eminens</i> H. V. MEYER
<i>Titanomys Fontannesii</i> DEPERET	<i>Mastodon angustidens</i> CUVIER
<i>Cricetodon nimes</i> LARTET	

Mast. angustidens, est la forme de transition entre *M. longirostris*, *Pliopithecus andiquus* P. GERVAIS.

En faisant la comparaison entre ces faunes avec les faunes connues dans d'autres régions, il résulte que la première se rapproche beaucoup de celle de La Grive-Saint-Alban (Isère) dans la partie Sud-Est de la France, ensuite de la faune miocène supérieure de Leoben en Styrie et de la faune de Steinheim. On rencontre aussi quelques formes à



St. Gaudens dans le bassin de l'Aquitaine ainsi que dans le bassin de la Vienne.

Il faut remarquer l'association biologique des formes : *Lutra*, *Stenofiber* avec des poissons et des tortues, ce qui prouve que ces animaux étaient en association même dans les eaux douces qui arrosaient cette région pendant le Miocène supérieur. Il y a la même harmonie dans l'association des grands herbivores comme les *Mastodontes*, les *Rhinocératides* et les *Cervides* avec les *Carnivores* que l'on rencontrait sur le rivage à eau douce où ils venaient se désalterer.

Au point de vue géologique l'étude présentée est très intéressante puisqu'elle met au jour un faciès d'eau douce du Miocène, ce qui se rencontre rarement à la partie Sud-Est de l'Europe.

11) E. KIERNIC. *Über einen Aceratheriumschädel (Aceratherium Schlosseri WEBER) aus der Umgebung von Odessa.* (Anzeiger der Akad. der Wissensch. in Krakau. No. 9 B. 1913.)

C'est une étude très détaillée du même crâne de *Rhinocératide* décrit par NEIZABITOWSKI dans son ouvrage cité plus loin.

L'auteur est conduit à la conclusion que ce reste appartient à *Aceratherium Schlosseri* WEBER et non à *Telecerass ponticus* NIEZ. On déduit la provenance de ces ossements des couchis méotiques de la vallée du grand Kujalnik aux environs d'Odessa à cause des fragments de *Cérites* (*Cer. disjunctoides* SINZ) du Méotien, trouvés dans les autres matériaux qui remplissent les dents.

12. E. KIERNIC. *Über ein Dicrocerus Gerveih aus Polen.* (Anzeiger der Akad. der Wissensch. in Krakau. No. 7 B. 1913.)

Le corne de ce cervide déterminé comme le *Dicrocerus furcatus* HENSEL du Miocène supérieur, a été trouvé en une position secondaire au mont Pisany-Kramien sur la rivière Czarny-Czeremosz, dans le district de Kosow à la partie Sud-Est de la Galicie et est conservée dans le musée de Lemberg. Dans la même région on mentionna aussi quelques dents de *Aceratherium tetradactylum*, qui indiquent aussi la présence du Miocène supérieur.



13. EDUARD DE LUBIEZ NIEZBITOWSKI. **Über das Schädel-fragment eines Rhinocerotiden (*Teleoceros ponticus*, NIEZ) von Odessa.** (Anzeiger der Akademie der Wissenschaften in Krakau. No. 5 B. Mai 1913 Cracovie 1913.)

L'auteur analyse un fragment de crâne d'un *Rhinocerotide* trouvé dans les environs d'Odessa et conservé dans la collection de l'Académie des Sciences de Cracovie. La dentition est en bon état de conservation, à l'exclusion des incisives. En comparant ces restes avec *l'Aceratherium Schlosseri* il résulte que malgré la grande ressemblance entre ces deux formes elle ne peuvent être identifiées et c'est pourquoi on les a désignées provisoirement par *Teleoceros ponticus*. Le spécimen provient probablement de la vallée de Kujalnik où KAZIMIR PRESZYBSKI décrit une faune méotique apparentée à la faune de Pikermi où se trouve représenté aussi *l'Aceratherium Schlosseri* WEBER qui d'après cet auteur doit être identifié avec *Teleoceros ponticus*.

Séance du 7 Février 1914.

— MR. P. ENCULESCU présente une communication: **Contributions à l'étude de la tourbe et des tourbières en Roumanie (1).**

Les tourbières de Roumanie appartiennent à deux catégories:

1. Les tourbières des régions peu élevées mais septentrionales (Grundlandsmoore, calaires, subaquatiques ou immerges) C'est dans cette catégorie que se range la tourbière de la vallée Bahna à 3 km. au Sud-Est de la commune Dersca district de Dorohoi. Elle occupe le fond de cette vallée, à partir de l'endroit où elle est traversée par la chaussée Dorohoi-Dersca, et longeant cette dernière dans la direction Nord-Ouest-Sud-Est, jusque sur un point en aval de la commune Lozna, elle disparaît à mesure que la vallée s'amincit. La surface occupée par cette tourbière d'après ce que m'a déclaré l'administrateur du Domaine Dersca, a approximativement 100 hectares; quant à l'é-

(1) Résumé d'un ouvrage plus considérable qui sera publié prochainement).



paisseur de la tourbe, elle est variable selon qu'on la considère vers le centre de la vallée ou vers les extrémités. Ainsi par ex., vers l'extrémité NW de cette tourbière non loin de la fabrique d'alcool, là où la tourbe a été découverte en premier lieu et où elle est exploitée pour satisfaire aux besoins de la fabrique, elle accuse une épaisseur qui avec quelques intercalations peu considérables plus ou moins argileuses ou alluvionnaires, varie entre 1.50—2 m. Aux dires du même administrateur, pendant un sondage fait sur un point de la partie centrale de la vallée, après avoir traversé une couche d'une épaisseur moyenne d'un sol tourbeux qui surmonte la partie inférieure de la première couche de tourbe, on a rencontré une seconde couche ayant 2 m d'épaisseur d'une tourbe plus puissamment transformée, donc de couleur plus foncée, s'appuyant à son tour sur une couche de graviers qui forme la couche de base de la tourbe de cette localité.

L'étude microscopique de la tourbe de cette tourbière, permet d'observer qu'elle est formée d'un tissu de racines, mais notamment de rizomes et de fragments de tiges et feuilles de *Carex*, *Juncus*, *Scirpus*, *Thypha* et plus rarement en quelques endroits de fragments de tiges et rizomes de *Phragmites*, surtout vers la partie inférieure de la couche de tourbe, où un grand nombre de ces fragments sont carbonisés. Par contre, vers la partie supérieure de la couche de tourbe et en conséquence du peu de profondeur de l'eau, on rencontre des couches ayant parfois quelques centimètres d'épaisseur, formées seulement par de la mousse. En dehors de ces dernières on rencontre par ci par là des tiges et de branches de *Salix* et d'*Alnus* et dans le voisinage de l'escarpement S W de la vallée Bahna on rencontre même des branches assez puissantes de *Fagus* (*Hêtre*), fournies par les forêts qui couvraient autrefois la colline Dumbrava qui se trouvait dans les alentours.

Les mailles du squelette macroscopique de cette tourbe sont remplies d'une substance fine, brune, résultée de la décomposition plus complète et où l'on peut distinguer au microscope, des fragments de vaisseaux annelés, spiraux, pointillés, des éléments mécaniques, des fragments subéreux, épidermiques, certains gardant encore des poils, des fragments



de rizoïdes, différentes formes de poils, des grains de pollen appartenant à diverses plantes, dont aussi les graines de pins, différentes spores durables de *champignons* inférieurs, des spores et des sporanges de *ferigues*, des sémences de plantes supérieures, etc., ensuite des restes *d'insectes*, de coquilles, etc., le tout envahi par des milliards de *bactéries* de différentes sortes.

C'est toujours à cette catégorie de tourbières qu'appartiennent les tourbières des environs de Fălticeni, comme aussi celles de l'endroit nommé «la Mocirle», aux alentours d'Orbicu, district Neamț, etc. La tourbe de cette tourbière se présente en couches minces intercalées dans un sol tourbeux et est en outre incessamment accompagnée de tufs calcaires d'eau douce.

Il faut croire qu'en dehors des tourbières dont nous avons parlé il y a aussi d'autres tourbières *in situ* dans les vallées humides et marécageuses de la partie occidentale du district Dorohoi, vallées qui ressemblent fort à la vallée de Bahna.

Le «plaur» décrit par Mr. Gr. ANTIPA (1) dans la delte du Danube et dans les baltas d'entre les bras St. Gheorghe, le lac Razelm et la Mer Noire, est apparenté à cette catégorie de tourbières. Mais bien qu'occupant de très grandes étendues étant encore trop jeune il n'a pu être tourbité que très légèrement.

2. Une seconde catégorie de tourbières ce sont celles des régions élevées (les Hochmoore, les tourbières supra-aquatiques ou émergées). La région où l'on rencontre ces tourbières et où le sol même est tourbeux, est formée par la partie élevée des Carpathes, c'est-à-dire par la zone alpine, tant dans sa partie supérieure, dans la souszone alpine supérieure, que surtout dans sa partie inférieure ou dans la souszone alpine inférieure, c'est-à-dire donc à l'endroit où les clairières alpines passent vers les forêts, elle ne descend que rarement plus bas. A cause de cela, les tourbières des régions élevées sont beaucoup plus fréquentes dans toute la chaîne des Carpathes occidentales jusque dans la vallée de la Prahova, comme aussi dans ceux de la partie NW de la Moldavie, que dans le reste de la chaîne carpathique, où elles sont en

(1) Région inondable du Danube, page 262 București 1918. en roum.



rapport avec les sommets plus élevés: Siriu, Penteleu, Giurgiu, Ceahlău, etc.

D'après la végétation qui régit la formation de la tourbe, on distingue dans cette catégorie de tourbières les types suivants :

a) Des tourbières avec de la tourbe formée par de la mousse *Sphagnum* et *Hypnum* mêlées en proportion égale ou prédominantes avec des *Graminées* et des *Cyperacées* des régions élevées et associée souvent à un *Vaccinium*, comme plantes accessoires».

Ces types de tourbières sont surtout fréquents dans les clairières de la sous-zone alpine supérieure, à partir de 2000m, comme par ex. celles des monts Godeanu, Parângu, Făgăraşul, etc., Elles ont leur origine dans les dépressions des environs des sources atteignant parfois des étendues assez considérables ; la tourbe accuse sur ces points une épaisseur entre 0.10 et 0.40cm.

On a étudié dans le type de ces tourbières des échantillons de tourbe fournie par les monts Urdele et Muntinu du massif de Parângu et un échantillon du mont Godeanu, dont il ressort que la tourbe est formée par une tissu de restes de tiges, feuilles, racines et rizoïdes qui forment le squelette de la tourbe, dont les mailles sont remplies par une substance fine jaune-brune, quelquefois grise-blanchâtre. Étudiée au microscope on voit que cette substance fine est formée, en dehors des différents débris minéraux, aussi de parties organiques, comme par ex. de fragments d'épiderme, certains gardant même quelques poils, de fragments subéreux, décailles, de vaisseaux annelés, spirales, d'éléments mécaniques, différentes formes de poils, de fragments d'un tissu aérifère de *Sphagnum*, de glumes et de glumelles de *Graminées* d'un grand nombre de spores, d'archegones et d'antérides, de mousse, de débris d'insectes, etc.

Un fait plus important encore c'est la présence dans les échantillons de tourbe du mont Urdele et Muntinu et moins dans celui du mont Godeanu, de milliards de crânes de *Diatomées*, les uns entiers, les autres détériorés, parmi lesquels on a distingué les genres suivants: *Anomaeneis*, *Diatoma*, *Frustulia*, *Pinnularia*, etc.

A cause des innombrables crânes de *Diatomées* que renfer-



ment ces tourbes, elles présentent une couleur d'un gris très pâle, comme si elles avaient été sujettes à la podzolition; en réalité cependant la poudre siliceuse qui peut être distinguée à l'œil n'est autre chose que les crânes de Diatomées.

b) Des tourbières dont la tourbe est formées presque en entier de l'espèce de Mousses, *Sphagnum*, soit que cette mousse fut isolée ou associée à du *Hypnum* selon que l'eau dans laquelle elle se développe renferme ou non du CO_2 , Ca. Ces deux genres forment toujours des broussailles épaisses, autour des sources, e long des rivières, notamment aux endroits où l'eau étant barrée elle coule tout doucement ainsi qu'aux alentours des lacs glaciaires. Tandis que leur base se turbifie, ces espèces continuent partout à augmenter et à s'allonger à leur partie supérieure, grâce à leur constitution anatomique (*Sphagnum*) et à leur association. Outre les mousses, participent à la formation de la tourbe d'une manière accessoire aussi quelques autres plantes supérieures mono:et dicotylédones des endroits humides, les buissons d'*Eriophorum* étant spéciaux aux tourbières des alentours des lacs glaciaires. Les plantes ligneuses comme *Abies viridis* D. C., *Pinus Mughus* Scop., *Juniperus* mana MILD, *Vaccinium*, etc., dont on rencontre fréquemment des détritux dans la tourbe, ne font pas non plus défaut.

Les tourbières appartenant à ce type sont fort nombreuses; on les rencontre dans toute la chaîne des Carpathes à l'Ouest de la vallée Prahova, comme aussi dans les montagnes à la partie occidentale du district de Neamtu et de Suceava, localisées en général dans la sous-zone de transition des Alpes vers les forêts. Ces tourbières, bien qu'assez nombreuses se présentent comme des tâches disséminées et des petites surfaces, même celles des environs des lac glaciaires; d'autres leur tourbe accusant des variations depuis quelques centimètres et 0,60—0,70m d'épaisseur, on ne put guère songer à les exploiter.

c) Un autre type de tourbières appartenant toujours à la sous-zone de transition entre les Alpes et les forêts, ou bien descendant jusque là dans la forêt des Conifères et dont la tourbe est formée, en majeure partie en dehors du *Sphagnum* et *Hypnum* aussi par le *Polytrichum*, qui a même parfois la prépondérance sur les deux autres espèces de mousses. A ces mousses s'associent encore des nombreuses Graminées et Cy-



péracées originaires des endroits humides et marécageux e d'entre les dicotylédones, des *Parnassia palustris* L, etc., et différents arbustes comme par ex. des *Vaccinium uliginosum* L, *Vaccinium Oxycoccus* L, *Pinus*, etc.

De semblables tourbières ont été rencontrées sur le mont Penteleu du district de Buzău à 1620m, au dessus du niveau de la mer, sur le Siriu (1) dans le même district etc.

La première tourbière occupe une dépression de forme elliptique, entourée de tous les côtés de hauteurs, à la base desquelles jaillissent les sources dont les eaux sont recueillies dans cette dépression en formant l'ancien lac nommé, «Lacu-roșu» et le surplus des eaux s'écoulait à la partie Nord dans la vallée du ruisseau Zanoaga. De nos jours l'ancien «Lacu-roșu» qui aux dire des habitants de ces endroits, avait 2—3m de profondeur et où l'on pêchait des truites, est complètement transformé en une tourbière de forme elliptique, ayant une surface bombée assez considérable, accusant 200m d'après le diamètre long et 100m d'après le diamètre court; il ne subsiste de l'ancien lac que quelques trous comblés d'eau jaune, disséminés par ci par là.

Quelques arbres ont même commencé à pousser dans ces endroits; ce sont des sapins, des génévriers etc., mais ils sont rabougris et dégénérés.

C'est dans cette catégorie que se range probablement l'immense tourbière «Tinovul cel Mare» d'entre Panace et Neagra-Șarului, du district de Suceava, qui occupe une grande partie de «Iunca» (forêt riveraine) commune aux ruisseaux Mare et Neagra. Cette tourbière est la seule qui puisse être exploitée, vu sa position géographique, son étendue et l'épaisseur de la tourbe.

Si nous étudions un échantillon de tourbe de la tourbière du «Lacu-roșu» on observe qu'elle est aussi formée de débris, de tiges de feuilles de racines et de rizomes qui appartiennent aux plantes mentionnées plus haut et qui en forment le squelette dans les mailles duquel se trouve la partie fine, où l'on discerne au microscope, en dehors des parties minérales, aussi de nombreux débris organiques, représentés par

(1) Mr. POPESCU VOITEȘTI prétend avoir trouvé aussi sur cette montagne une tourbière identique à celle de Penteleu.



les parties les plus résistantes des plantes, comme par ex. les fragments de vaisseaux annelés, spiralés, les fragments subéreux, épidermiques, endodermiques, de tissu aërifère, de *Sphagnum*, différentes formes de poils, des spores durables, des grains de pollen, le tout envahi par un monde entier de bactéries (cocques et bacilles).

d) Une dernière catégorie, si l'on peut l'appeler ainsi, est représentée par les groupes locaux de mousses, de formes plus ou moins coniques pareilles aux taupinières des „lunci“ le long des ruisseaux de la plaine ou aux fourmières des bois, dont sont garnies en certains endroits les clairières de la sous-zone alpine inférieure. Souvent ces formes accompagnent les fragments de roches qu'elles parviennent même à recouvrir après un certain temps. Ces tourbières peu considérables dont le diamètre ne dépasse généralement pas 0.40cm, et dont la hauteur ne va guère au-delà de 0,25—0,35cm., sont fournies par un développemet local d'un mousse, probablement le *Polytrichum strictum* Meuz qui forme des buissons de petite taille mais fort épais d'individus inégalement développés, les individus extérieurs étant moins développés que ceux du centre, ce qui explique leur forme conique. Dans ce cas, au fur et à mesure que cette mousse, dont les individus ont des tiges recouvertes d'une gaine compacte et continue formée d'un tissu serré de micelles, due fort probablement à un champignon inférieur, qui n'a pu encore être déterminé pour le moment, se turbifie à la partie inférieure, continue à la partie supérieure. Le développement local de ces mousses et la formation de ces tourbières est donc en rapport avec une plus grande humidité du sol dans ces endroits, grâce à un sous-sol moins perméable.

Comme on le voit ces tourbières de moindre importance sont moins exigeantes par rapport aux conditions physiques nécessaires à la formation de la tourbe, notamment en ce qui concerne l'humidité que leur offre le sol où elles se sont établies et l'atmosphère, puisqu'elles ne demandent pas de l'eau en permanence comme cela est le cas pour les autres types de tourbières.

Même en n'ayant pas une grande importance au point de vue économique, ces tourbières présentent un grand intérêt au point de vue scientifique, puisqu'elles indiquent que la fermentation anaérobie, donc la turbification de



la substance organique n'exige pas absolument que ce procès s'accomplisse au-dessous de l'eau, puisqu'elle peut se produire aussi dans une atmosphère moins humide comme l'est l'atmosphère confinée, dans les buissons de *Polytrichum*. Dans ce dernier cas bien que la mousse dont il s'agit soit dépourvue de l'avantage que la nature a octroyé certaines d'entre elles (la structure anatomique du *Sphagnum*), ce *Polytrichum* peut néanmoins fournir la tourbe même sans être protégé par l'eau, grâce à la collaboration des microorganismes, notamment des champignons inférieurs dont les micelles forment la gaine qui recouvre les tiges».

Séance du 14 Février 1914.

— M. G. BOTEZ fait une communication : Sur la faune de mollusques levantines de Moreni. (1).

«Au cours d'un relevé géologique de la zone de pétrole de Moreni, j'ai pu découvrir deux gisements très abondants de fossiles levantins. Une étude détaillée des matériaux recueillis m'a permis de constater qu'il s'y trouve de nombreuses formes très intéressantes, et même quelques nouvelles formes.

Les deux gisements de fossiles affleurent sur le flanc Sud de la colline Moreni, au Nord du chantier Bana, l'un près de la sonde Meissel No. 2, l'autre à environ 250 m à l'Est de cette dernière.

Le premier gisement comprend les sables jaunes, qui deviennent gris dans les profondeurs et reposent sur des marnes noires à lignite qui se trouvent sur ce point à 20 m de profondeur. Les sondages entrepris jusqu'à présent à Moreni, ont prouvé qu'on ne rencontre ces Unioni sculptés que dans les couches supérieures de ces marnes, tandis qu'ils sont complètement défaut dans les couches inférieures. Ceci nous autorise à considérer les marnes noires avec du lignite, comme formant la limite entre les couches de l'étage Lévantin et entre les couches inférieures, dans lesquelles git le pétrole (2) et qui appartiennent à l'étage dacien.

(1) Une description détaillée, accompagnée de figures sera publiée dans l'Annuaire de l'Institut Géologique de Roumanie.

(2). Voir aussi L. MRAZEC. Contribution à la géologie de la région Gura Ocnitei — Moreni.



La faune du Dacien de Moreni n'a pas encore été étudiée, puisqu'il est difficile de recueillir des matériaux suffisants et en bon état de conservation, les affleurements daciens fossilifères ne se trouvant pas dans la région et les échantillons retirés par le sondage renfermant rarement des fossiles déterminables. Je reviendrai plus tard là-dessus.

Dans les sables du premier gisement près de la sonde 2 Meissel j'ai trouvé les fossiles suivants :

<i>Unio Munieri</i> SABBA.	<i>Neritina slavonica</i> BRUS.
<i>Unio gorjensis</i> TEISS.	<i>Neritinaquadrifasciata</i> BIELZ
<i>Unio Saratae</i> TEISS.	<i>Neritina Botcanui</i> PORUMB.
<i>Unio m. f. Saratae</i> TEISS.	<i>Pisidium amnicum</i> MÜLLER
— <i>transcarpaticus</i> TEISS.	<i>Vivipara bifarcinata</i> BIELZ
<i>Unio transcarpaticus</i> TEISS.	<i>Vivipara contigua</i> SABBA
<i>Unio m. f. transcarpaticus</i> TEISS.	<i>Vivipara delineata</i> nova. f.
— <i>procumbens</i> FUCHS	<i>Melanopsis rumana</i> TOURN.
<i>Unio Barrandei</i> NEUM.	<i>Melanopsis correcta</i> SABBA
<i>Unio moreniensis</i> nov. f.	<i>Melanopsis Bergeroni</i> SABBA
<i>Unio prahovensis</i> nov. f.	— var. <i>costata</i> nov. f.
<i>Unio Banae</i> nov. f.	<i>Tylopoma gradata</i> SABBA
<i>Emmericia rumana</i> TOURNF	<i>Tylopoma m. f. gradata</i> SABBA
	— <i>Brusinae</i> SABBA
	<i>Tylopoma Brusinae</i> SABBA

Le deuxième gisement est compris toujours dans les sables jaunes mais il est plus pauvre en fossiles. J'ai pu remarquer les formes suivantes:

<i>Unio transcarpaticus</i> TEISS.	<i>Tylopoma m. f. Brusinae</i>
<i>Unio Beyrichi</i> NEUM.	SABBA
<i>Pisidium jassiense</i> COB.	<i>Tylopoma plicata</i> SABBA
<i>Vivipara bifarcinata</i> BIELZ	<i>Tylopoma m. f. gradata</i> SABBA
<i>Vivipara contiguo</i> SABBA	— <i>plicata</i> SABBA
<i>Vivipara transitoria</i> SABBA	<i>Melanopsis rumana</i> TOURN.
<i>Lithoglyphus rumanus</i> SABBA	<i>Melanopsis correcta</i> SABBA
<i>Tylopoma Brusinae</i> SABBA	<i>Melanopsis onusta</i> SABBA

Entre les deux gisements, mais un peu plus au Nord, j'ai trouvé sur les haldes d'un puits d'exploration abandonné



(Puits No. 13 Astra Română) des marnes sableuses grises avec les trois formes suivantes d'*Unio* :

Unio lenticularis SABBA

Unio gorjensis TEISS.

Unio arciruga TEISS.

Ces marnes sont stratigraphiquement supérieures aux sables jaunes.

Comme on le voit d'après les listes précédentes, la faune lévantine de Moreni est très abondante, puisqu'elle renferme 8 espèces représentées par 33 formes diverses.

Les données que nous possédons sur les conditions de vie de ces espèces indiquent que les dépôts correspondants sont de vraies formations d'eau douce. Le faciès d'eau douce, probablement sous la forme d'un lac d'eau douce, paraît s'être établi à Moreni de très bonne heure et d'une façon assez brusque, à savoir vers le commencement du Dacien, puisque on ne rencontre ces formes saumâtres qu'à la base de cet étage (*Pontalmira constantiae* SABBA, *Stylodacna Sturi* COB. sp.).

Unio Moreniensis (1) nov. f. *L'Unio moreniensis* ressemble énormément à *l'Unio Sandbergeri* (2) NEUM. dont il diffère cependant d'une manière assez évidente par l'absence des côtes puissantes et larges, arrondies, concentriques avec le bec lesquelles s'observent dans la dernière de ces formes.

Unio Prahovensensis nov. f. On n'en connaît que la valve gauche. Cette forme s'apparente sans doute de très près à *l'Unio transcarpaticus* (3) TEISS. dont elle diffère par ses fortes valves renflées et munies de côtes larges, arrondies et concentriques avec le bec.

Unio Banae nov. f. Nous sommes en possession d'un seul échantillon parfaitement bien conservé de la valve droite. *L'Unio Banae* se distingue aisément de toutes les autres formes fossiles d'*Unio*; par sa forme générale *l'Unio Banae* se

(1) Les originaux sont dans la collection de l'Institut Géologique.

(2) M. NEUMAYR et C. M. PAUL. *Die Congerien u. Paludinenschichten Slavoniens* 1875 page 29, fig. 1-a și 2-b.

(3) W. TEISSEYRE, *Contribuțiuni la fauna moluscă neogenă a României Unio*. An. Inst. Geol. Roum. Vol. I F. 2.



rapproche de *l'Unio Moravicus* (4) HOERN, dont elle diffère par les côtes parallèles aux lignes de croissance qui ornent la surface externe de la valve.

Tylopoma Brusinae SABBA (5). Cette forme est fort fréquente dans les dépôts levantins de Moreni et se rattache grâce à de nombreuses formes de transition, à la *Tylopoma gradata* SABBA et *Tylopoma plicata* SABBA.

Vivipara delineatanov f. *Vivipara delineata* offre une grande ressemblance avec *Vivipara Crajovensis* (1) TOURN, à laquelle elle s'apparente fort probablement. Elle se distingue de cette forme par une mince raie linéaire continue et parfois interrompue, que l'on peut observer sur la dernière anfractuosité et qui est parallèle aux soudures.

Vivipara contigua SABBA, var (2). Les échantillons dont il s'agit ne présentent de la ressemblance avec *Vivipara bifarcinata* BIELZ (3) que par la rigole profonde creusée dans les deux dernières anfractuosités; mais par la forme générale de la coquille ces échantillons se rapprochent davantage de *Vivipara contigua* SABBA. Je crois que *Vivipara contigua* SABBA doit être considérée comme une forme indépendante de *Vivipara bifarcinata* BIELZ, comme je pense aussi que *Vivipara contigua* SABBA est apparentée à *Vivipara Crajovensis* TOURN, tandis que *Vivipara bifarcinata* BIELZ fait partie de la série des formes dérivées de *Vivipara Neumayri* BRUS. (4) La rigole creusée dans les deux dernières anfractuosités est en relation avec un phénomène de convergence, que survient à un certain moment dans l'évolution des formes appartenant à diverses séries.

(4) HOERNES *Die Fossile Mollusken des Tertiaer Beckens von Wien* 1870 page. 287. Planche X VIII Fig. 3.

(5) SABBA ȘTEFĂNESCU *Études sur les terrains tertiaires de Roumanie* 1896 Mém, Soc, Géol. France, 15, page 102 Pl. fig. 4-9.

(1) SABBA ȘTEFĂNESCU *Loco cit.*

(2) „ „ „ „

(3) FUCHS *Beitrag zur Kenntniss der fossilen Binnenfauna. Fauna der Congerienschichten von Radmanest Banate.* Jahrb. Geol. Reichsan. Bd. 20, page 347, Pl. 17, F. 3, 4.

(4) M. NEUMYR C. M. PAUL *loco cit.*



Melanopsis Bergeroni var. *SABBA costata* nov. f. Cette forme présente une très grande ressemblance avec celle décrite et figurée par M. SABBA ȘTEFĂNESCU (5); la seule différence, ce sont les cinq côtes transversales sur la dernière anfractuosité. M. SABBA ȘTEFĂNESCU déclare que *Melanopsis Bergeroni* „est une forme éminemment polymorphe et qu'il est donc très difficile de faire une diagnose qui comprenne toutes les formes appartenant à cette espèce". Il range dans cette espèce des formes à surface unie ainsi que des formes à côtes transversales peu accentuées ou même excessivement prononcées.

A mon avis, il serait indiqué de séparer ces formes unies, des formes à côtes, tant au point de vue stratigraphique qu'aussi au point de vue phylogénétique. Dans ce cas il faudrait conserver le nom de *Melanopsis Bergeroni* SABBA seulement au 5 formes unies; pour les formes à côtes je proposerais l'appellation de *Melanopsis Bergeroni* SABBA var. *costata*.

— M. GH. PAMFIL présente une trousse de chimie analytique pour prospecteurs.

— M. I. IONESCU ARGETOAIÀ donne des relations sur „La division du Pliocène et notamment du Pléistocène en France, par WIEGERS (Zeitschr. d. deutsch. geol. Gesellschaft. Berlin 1913. Fasc. 3. Page 384).

— M. V. DUMITRIU réfère sur le travail de M. IPATIEW: „Polymerisation der Aethylen Kohlen Wasserstoffe bei hohen temperaturen und Drucken (Berichte der deutschen chemischen Gesellschaft. Jahrgang No, 15. Berlin 1911).

— M. G. M. MURGOCI expose ses vues sur la Nomenclature roumaine en Minéralogie et Pétrographie.

«En composant un tableau des roches et minéraux constitutifs (voir „Cours de Géologie à l'École des ponts et chaussées" sous presse) j'ai pu constater que dans la langue roumaine, les noms des roches et des minéraux n' étaient pas encore bien fixés. Les différents minéralogues et géologues du pays et même ceux de l'Institut géologique employent pour le même minéral ou la même roche une orthographe différente. Et dans nos publications le même minéral est écrit dans différents articles de 2 ou 3 manières, selon l'auteur de l'article ;

(1 SABBA ȘTEFĂNESCU loco cit. page 131, fig. 32, 37.



ceci est tout-à-fait anormal. Ainsi par exemple nous trouvons des mots avec les orthographes suivantes: quart, cuart, cvarț; gres, grez, gresie; pirit et pirită; plagioclazi et plagioclaji; calcit et calcită; peridotit et peridotită: amfibolit et amfibolită, etc... les différences d'orthographes et de genre d'un minéral s'expliquent par l'influence que subissent ces géologues et minéralogues, soit de la part des Allemands soit de la part des Français, à moins que ce ne soient des provincialismes, lorsqu' il s'agit de termes roumains ou ayant acquis depuis longtemps des droits de cité. Il serait temps d'intervenir et d'établir une règle qui fit cesser au moins dans les publications de l'Institut, ces variations d'orthographe.

A cet effet j'ai examiné plusieurs travaux roumains de minéralogie et de géologie. J'espère pouvoir me servir une fois du matériel recueilli pour composer un mémoire linguistique relatif à cette question, en comparant tous les noms que j'ai pu rassembler et qui servent à désigner un même minéral.

Dans le tableau provisoire que j'indique ici, j'ai établi quelques petites règles qui j'espère, pourront être généralisées.

1. Le nom des minéraux et des roches s'écrit à l'orthographe phonétique et prend au commencement une minuscule, comme p. ex. amfibol, piroxen, ortoză, andezină.

2. Si le nom d'un minéral ou d'une roche est le dérivé d'un nom propre (soit localité, soit personne), le radical en sera conservé dans la langue respective, comme p. ex. riebeckit, arfvedsonit, bytownit, etc..

Il sera procédé de la même façon pour les désignations empruntées à d'autres langues, telles: gabbro, verrucano.

3. Les minéraux seront considérés en général comme appartenant au genre masculin ou hétérogène: feldspat—ți; grenat—ți; amfibol—i; rutil—i; epidot—ți; diopsid—zi; dialag—i; hipersten—i; zircon—i; crizotil—i etc.

4. Il y a peu de minéraux qui soient du genre féminin: le sont ceux terminés par ă, ină, comme p. ex.: mică—e; olivină—ine; ortoză—e; nefelină—e; egirină—ine; pirotină—ine; turmalină—ine; fluorină—ine, etc.

Tous les minéraux qui se terminent par in, seront considérés comme féminins et prendront la terminaison ină; ainsi par ex. on ne dira pas olivin, mais olivină, ni egirin, mais



egirină. Exception font: succin, qui est devenu un mot d'usage trop fréquent et microclivn et almandin; qui conserveront le genre masculin, comme aussi les noms du groupe respectif: feldspat, grenat.

5. Beaucoup de noms de minéraux et roches se terminent par it; ils sont et resteront masculins au singulier et féminins au pluriel. Les noms de roches ou minéraux féminins terminés par ită, prendront au singulier it et seront féminins au pluriel, comme par exemple: albit,—e et non pas albită, clorit,—e et non clorită; peridotit, ite et non pas peridotită, etc. L'on dira donc toujours: granit, diorit; sienit, cuarțit, amfibolit; bronzit, enstatit, barkevikit, forsterit, apatit, magnetit, muscovit, ilm enit, cordierit, etc.

La seule exception c'est pirită, bien que maints auteurs et minéralogues emploient la forme pirit. De même pour calcită».

Séance du 21 Février 1914.

— M-r H. GROZESCU fait une communication préliminaire: „Sur la constitution géologique du bassin de la rivière Putna“.

„Dans une communication préliminaire antérieure, j'ai décrit brièvement la constitution géologique du bassin de la rivière Putna à partir de ses sources jusqu'en face de la commune Coza, c'est-à-dire, tant que la rivière coule dans la zone montagneuse.

En face du village Coza, situé au pied des montagnes, la rivière Putna commence à traverser une zone constituée par des couches de la Formation salifère miocénique jusqu'en face de la commune Valea-Sărei. D'ici vers l'E la Putna serpente dans une zone de hautes collines formées de couches du Sarmatien et du Pliocène qui s'étendent jusqu'en face de la Măgura-Odobeștilor, d'où elle pénètre ensuite dans la plaine de Focșani.

La zone salifère est allongé dans la direction N-S et forme une région de collines moyennement hautes (400-500 m); elle est limitée à l'Ouest et à l'Est de deux séries de monts: vers l'O, les Monts Carpathes qui s'élèvent tout à coup au-dessus des collines salifères à une hauteur de 700-800 m., et



vers l'E, la haute chaîne des Chinei, Teiușul, Răiuțul (900-930 m) qui marquent la frontière d'avec la zone sarmatopliocénique.

La zone salifère est traversée d'une série de vallées transversales: vers le N, la vallée de Putna, vers le S la vallée de Zăbala et entre celles-ci sont comprises d'autres moins importantes, parmi lesquelles nous mentionnerons: la vallée Năruja, Spinești, Secătura-Văsui, etc. Vers le S, dans le bassin Zăbala, cette zone a une largeur de 20-25 km, et se rétrécit peu à peu vers le N en face de la commune Negrileşti, ayant à peine une largeur de 5-8 km.

Toutes les vallées de cette région présentent la caractère de jeunes vallées: elles ont une pente assez rapide, dans le lit ainsi que sur les rives, la roche est à nu; les parois sont généralement abruptes et les rivières ont une vitesse d'écoulement et un pouvoir de transport considérables, formant par endroits des torrents et des cascades.

La zone salifère du bassin de la Putna est constitué par les couches de la Formation salifère miocène qui peuvent être groupées en quatre horizons comme suit.

A la partie supérieure un horizon constitué par des grès et des sables micacés argileux avec de fortes et fréquentes intercalations de tufs dacitiques de couleur gris-blanchâtre ou verte, parallèlement aux Couches de Poduri, que nous avons distinguées dans le département de Bacău.

Au-dessous de celle-ci vient un horizon constitué par des argiles gypseuses, marnes grises molles, sableuses, du gypse en très grande quantité et de fortes intercalations de grès jaunâtres micacés, avec traces de vagues, parallèlement aux Couches de Câmpești.

Vient ensuite un horizon parallèle aux Couches d'Antal, qui est formé de grès gris verdâtres ou rougeâtres, avec le fil court ou à l'état de conglomérat, contenant des *foraminifères*; des conglomérats de côté avec des blocs dont les dimensions varient de quelques centimètres cubes à un mètre cube, constitués par des calcaires dolomitiques mésozoïques avec des coralliers nummulitiques, avec de grands nummulites du type: *Nummulites distans*, des grès quartzitiques rouges (vulcaniques), des quartzites blanches rayés ou violettes, des roches vertes diabasiques, des quartzites noires, etc., et des



marnes compactes de couleur verdâtre, grise ou rougeâtre. Les blocs de ces conglomérats présentent parfois des miroirs de friction et d'autres fois de petites couches luisantes comme des blocs des déserts, ce qui jette une lumière intéressante sur les conditions climatiques qui ont régné dans les Sous-Carpathes, au moment de la déposition de ces couches.

A la partie inférieure suit un horizon contenant du gypse et du sel en massifs. Ces derniers sont contenus dans une argile plus ou moins brécifiée, dans laquelle on observe des blocs de roches vertes schisteuses ou cristallines et d'autres roches.

Ces quatre horizons se rencontrent en superposition normale; seulement dans le cas où nous avons affaire à une ligne de faille en écaillés — fréquente dans la partie nord de la région — ces quatre horizons se rencontrent en superposition anormale.

Les couches du Salifère miocénique constituent dans le périmètre de cette zone une série de plis couchés généralement vers l'E.

Dans la partie méridionale de la région, dans le bassin de la Zăbala et de la Năruja, on observe une série de petits plis développés régulièrement, se succédant à petites distances, constituées seulement des couches des deux horizons médians, car les couches de l'horizon supérieur ont été érodées; on les rencontre cependant de rares fois dans les synclinaux; tandis que les couches de l'horizon inférieur contenant du sel, n'apparaissent que çà et là.

A mesure qu'on s'éloigne vers le N, vers la vallée de Putna, ces plis se resserrent et deviennent réguliers, plus épais et s'inclinent au fur et à mesure vers l'E.

Dans la vallée de Putna, on voit comment ces plis passent de la forme des couches isoclinales penchées vers l'E à la forme des plis en écaillés séparés entre eux par les lignes de faille. À cause de cela, dans la vallée de Putna, le Salifère a une structure en écaillés.

Ce phénomène s'explique ainsi: la zone salifère du bassin de Putna étant beaucoup plus étroite que dans le bassin de Zăbala, les couches n'ont pu se développer normalement, mais elles ont passé à la forme des couches en écaillés, étant pressées par les forces orogéniques qui venaient de l'ouest, du



côté des Carpathes, et se heurtant à l'est à la partie marginale de la zone sarmato-pliocénique.

Ces plis sont donc d'âge post-pliocénique.

La plus importante ligne tectonique de l'intérieur de la zone salifère est celle qui est marquée par l'anticlinal dans l'axe duquel apparaissent les massifs de sel dans la vallée d'Alghian, sous la cime Dumbrava, au-dessus de la rivière Spinești sous la colline Smeul, au-dessus de la rivière Văsui, à la source de la rivière Sărat et la rivière Pețieul sous la colline Munceiul et qui se continue vers le N dans la vallée de Putna, avec la faille en écailles entre Bărasești et Topești.

Vers l'ouest, la zone salifère est chevauchée par la zone marginale du Flysch, de laquelle elle est séparée par une grande ligne de dislocation à la bordure des Carpathes.

L'horizon inférieur avec massifs de sel du Salifère, qui constitue l'autochtone de la Nappe marginale (MRAZEC et POPESCU-VOITEȘTI) apparaît en fenêtres, comme nous avons montré dans une communication préliminaire antérieure. Les horizons supérieurs sont pris sous le bord de la nappe et ils semblent être chevauchés par l'autochtone de celle-ci. Ainsi dans un profil de la vallée de Putna, on voit qu'à Coza, les couches d'Antal et de Câmpești se placent sous l'autochtone de la Nappe marginale, si l'on admet que l'horizon avec massifs de sel est miocénique et constitue donc l'autochtone de la Nappe marginale du Flysch.

À part le chevauchement des couches du Flysch paléogène par dessus l'horizon inférieur avec du sel, par conséquent chevauchement qui est antérieur aux dépositions des couches du Salifère supérieur, la Nappe marginale a souffert, comme unité tectonique formée par son allochtone et son autochtone, un mouvement de chevauchement en masse par dessus les horizons supérieurs du Salifère, de la zone salifère, par une grande ligne de dislocation, dont le rejet vertical est sûrement d'au moins 1000 m. Ce dernier mouvement est probablement concomitant avec le plissement de la zone salifère et post-pliocénique.

Vers l'Est, la zone salifère est chevauchée par-dessus la zone sarmato-pliocénique d'après une ligne de chevauchement qui passe à l'Ouest de Răchitașul Mare, par dessus la cime



Teiușul, la vallée de Sărei et la cime Răiușul. Cette dernière ligne tectonique est post-pliocénique et concomitante de tous les plis de l'intérieur de la zone salifère, ainsi que de la grande dislocation entre la Nappe marginale et la zone salifère.

La zone sarmato-pliocénique constitue tout le reste du bassin de Putna, la vallée de Sărei vers l'Est au-dessous de Măgura Odobeștilor.

Cette zone est constituée par des couches du Pliocène et du Sarmatien, entre lesquelles existe une concordance stratigraphique et tectonique, étant pliées en même temps.

Le Sarmatien est constitué par une bande étroite allongée dans la direction nord-sud. Il est formé de grès jaunâtres, calcareux, avec le grain gros, de marnes fines, molles, de couleur grise ou violette, de sables bleuâtres, calcareux et micacés, grès blancs siliceux, formés presque exclusivement de grains de quartz et conglomérats constitués par des blocs de roches du Flysch. Il contient des formes de *Mactres*, *Cerithes*, *Ervilies*, *Tapes*, *Cardiacés*, etc.

Les couches du Sarmatien ont la direction N-S et une pente forte (50°-75°) vers l'ouest. Elles constituent un synclinal et un anticlinal isoclinal penché un peu vers l'E.

Au-dessous du Sarmatien, sous le flanc E de l'anticlinal, apparaissent les couches du Pliocène en face de la commune de Colacul, qui sont pliées ensemble avec les couches du Sarmatien et inclinées fortement vers l'O constituant un synclinal et ensuite un anticlinal entre Colacul et Tichirișul. A l'Est de Tichirișul, les couches du Pliocène deviennent de moins en moins inclinées vers l'Est et se cachent sous des dépôts quaternaires en face de la commune de Clipicești et Ivești.

Entre le Sarmatien et le Pliocène existe une série de couches non fossilifères, qui ont des intercalations très fortes de tufs andésitiques léviguées qui, — au moins pour le moment — ne peuvent être classés sûrement dans le Sarmatien ou dans le Pliocène.

Il est probable que dans le bassin de la Putna le passage du Sarmatien au Pliocène s'est fait insensiblement par l'adoucissement des eaux sarmatiennes.

Le Pliocène est constitué de: grès jaunes, charbonneux,



micacés, mous, sables charbonneux micacés, grès verts qui par altération deviennent jaunâtres, faiblement rougeâtres, sables jaunes, marnes violettes ou grises, sableuses ou argileuses, riches en résidus de plantes et en fréquentes intercalations lenticulaires de charbons terreux.

Le Pliocène est constitué dans toute son épaisseur, dans cette région, par les mêmes espèces de roches qui contiennent les mêmes fossiles d'eau douce, tels que: *Unionides* grands (20-30 cm) avec la coquille épaisse et sculptée, *Helix*, *Planorbis*, *Melanopsis*, *Hidrobies* et très rarement *Vivipares*. A cause de cela, nous admettons que les couches du Pliocène ont été déposées dans un lac qui a subsisté tout le temps du Méotien usqu'au Levantin inclusivement

Entre les communes de Colacul et d'Ivești, on trouve des terrasses de trois âges fort bien développées.

A partir de la commune Tîrchirîșul vers l'E, la rive droite de la Putna présente une constitution géologique qui se distingue de la rive gauche par le manque de terrasses supérieures et moyennes, par la variation de l'inclinaison des couches du Pliocène et par le développement énorme (700-800 m) de gravier de Căndești dans la Măgura Odobeștilor.

La portion comprise entre Putna et Milcov, à l'E de la commune Tîchirîșul représente probablement une zone d'affaissement du lac pliocène qui occupait le bassin de la Putna, zone dans laquelle se sont déposées d'énormes quantités de gravier à la fin du Levantin et qui a souffert après cela, dans le Quaternaire, un mouvement de soulèvement après lequel ces graviers ont été soulevés jusqu'à plus de 100 m d'altitude dans la Măgura Odobeștilor, mouvement qui se continue sûrement aussi de nos jours».

— M. I. POPESCU-VOITEȘTI dit qu'il y a eu une corrélation entre la dislocation du Nord de la Dobrogea et les plongements et soulèvement qui ont eu lieu dans le Pliocène.

— M. PREDĂ présente un profil de Sărata qui le conduit à conclure qu'il y aurait des conglomérats verts à la base du Salifère.

— M. I. POPESCU-VOITEȘTI présente un profil de Petricica et démontre la présence de klippes pincées entre l'Oligocène et le I-er et II-ième Salifère.



— M. S. ATHANASIU parle des formations analogues du district de Neamtu.

— M. GH. BOTEZ fait un résumé du travail de CH. DEPÉRET: *Die Umbildung der Tierwelt* en s'en tenant au chapitre sur «l'espèce» et le «genre» en Paléontologie et Zoologie.

— M. GH. M. MURGOCI fait une communication sur les: **Résultats du sondage de Gherghita** en établissant une comparaison avec les sondages de Bucarest, etc.

„A. En examinant le développement du sondage et en considérant les données géologiques recueillies on est amené aux résultats suivants;

Jusqu'à 124 m on a rencontré plusieurs nappes d'eau, les unes ascendantes, les autres venant des plus grandes profondeurs, donc artésiennes, à savoir:

a) entre 19 m — 21.80 m une première nappe d'eau qui s'est élevée à presque 10 m dans le tuyau de 218,200 mm L'eau n'a pas été analysée, mais elle était de toute évidence dure.

b) entre 28.50 et 36.90 m (allant même jusqu'à 42.70 m) on a rencontré une seconde nappe qui s'est élevée à peu près 23 m dans le tuyau (jusqu'à 5.70 et même 4.50 depuis l'ouverture de la sonde). Cette eau n'a pas été analysée. Les deux nappes d'eau pourraient correspondre à la première nappe que j'avais supposée à 25 m de profondeur, ayant une puissance ascendante de 20 m.

c) entre 46.50 — 53.50 m. on rencontre une troisième nappe d'eau. Cette nappe d'eau c'est celle dont j'avais pronostiqué la rencontre vers les 45 m de profondeur. Cette nappe était remontée à la surface, mais elle a promptement baissé, les eaux d'en haut n'ayant été fermées. Cette eau potable pourra être utilisée dans les parties plus basses du domaine, ou sans doute elle jaillira en dehors si l'on a soin de fermer les eaux supérieures. Cette couche de sable présente aussi des intercalations de graviers menus qui permettent à l'eau de s'écouler et peuvent la rendre limpide.

d) entre 55.70 et 62.20 m on trouva une quatrième nappe d'eau qu'on n'avait pas observée, vu qu'elle s'était réunie aux eaux supérieures. A cet endroit aussi il y a des minces couches de graviers qui pourraient fournir une eau claire.

e) entre 84-86.30 m apparut une cinquième nappe d'eau



qui remonta dans le tuyau à 2.40 m au dessus du—sol, et s'engagea à travers la colonne avec un débit de 80-140 m c pendant plusieurs mois. Quand son cours est lent elle est presque limpide, quand il est rapide elle se trouble prenant un aspect jaunâtre grâce à l'argile et au sable fin qu'elle entraîne.

J'avais prédit la présence de cette couche à environ 70 m, lui supposant une force ascendante de 80 m. Elle pourrait être employée sur tout le domaine, là où le terrain n'est pas trop élevé. L'eau en est excellente, voir l'analyse; un filtre peu compliqué la rendrait tout à fait limpide.

f) entre 91.50—94.40, entre 105-106 et enfin entre 111—112 m on a rencontré des nappes d'eau cantonnées dans des sables fins qui empêchaient l'eau de s'écouler rapidement; notamment l'eau „in situ“ à 111 m s'est élevée dans le tuyau à 1.20 m au—dessus du sol et est sortie au dehors pendant quelque temps sous l'apparence d'une eau trouble: le tuyau fut obstrué ensuite par le sable entraîné et l'eau s'est arrêtée.

g) entre 118-124 m on a enfin rencontré une couche de sable un peu plus épaisse renfermant de l'eau à une grande pression, qui produisait jusqu' à 3000 m c par jour, portant parfois 10% de sable et d'argile. L'eau s'est élevée à 15 m (dans le tuyau-d'un pouce) depuis l'ouverture de la sonde où jaillissaient encore 70-80 cm. Lorsque le rallongement du tuyau ou la formation d'une couche de graviers (en majorité des concrétions) réduisaient la vitesse, il n'y avait qu'un débit de 300-400 mc par jour d'une eau limpide; aux autres moments l'eau était incessamment trouble et provoquait au fond de la sonde des éboulements qui bouchaient l'ouverture de la sonde.

Cette eau a été analysée à maintes reprises (une fois même par l'Institut Géologique) et elle a été trouvée excellente, accusant 12^o.5 de température.

B. Il a été fait plusieurs sondages dans la plaine à quelque proximité de celui de Gherghița. Quelques-uns de ces sondages comme ceux de la région de Ploesti je les ai déjà considérés dans ma publication préliminaire (Comptes-rendus vol. II); les autres ont été effectués dans la région de Bucarest. Mais le plus intéressant, c'est le sondage de Tinosul (Puchenil), qui a été le point de départ de mes conjectures.



Les autres sondages, d'Aricești, de Bocșani et Brătășanca, celui de la Fabrique de pétrole Roumaine-Américaine (Teleajen) et celui de Lipănești sont situés trop loin, dans la zone même d'infiltration des eaux sous-terraines; ils allèrent à la rencontre de puissantes couches de graviers avec des eaux ascendantes ou artésiennes qui n'ont rien à faire (ou en tous cas ne peuvent guère être en relation) avec les couches rencontrées à Gherghița. Même en admettant que les couches de graviers de la région des hautes collines descendraient et passeraient dans les sables, il est difficile de préciser quelle est la couche qui entre à cette distance dans les sables et la profondeur qu'elle atteint.

I. Il est plus intéressant de comparer le sondage de Gherghița avec celui de Tinosul. Il est à remarquer que le sondage de Gherghița est à 25 km (en ligne droite) vers le SSE, par conséquent plus vers l'intérieur du lac qui a fourni les dépôts de marnes, argiles et sables de la depression roumaine que l'on a rencontrés dans les différents sondages.

De la comparaison des deux sondages il ressort que les dépôts peu épais affleurent en couches plus considérables aux environs de Gherghița qu'à Tinosul. Ainsi par exemple quoi qu'ils coïncident jusqu'à un certain point, la nappe d'eaux fréatiques qui à Tinosul est représentée par des sables et des graviers et des sables de 11 m d'épaisseur (assez évidents, dans les escarpements de la Prahova 10.5-21.30 m) fait défaut à la ferme de Gherghița ou bien elle n'est représentée que par des argiles sableuses ou des sables fins. Il y a de même à Tinosul des graviers entre 27.40 et 32.70 m correspondant aux sables rencontrés à Gherghița entre 18 et 21 m. Les sables (mêlés de quelques graviers à 40-41 m) de Tinosul entre 35 et 47 m, peuvent être signalés à la ferme de Gherghița comme des sables argileux très fins affleurant entre 38.50-52 m et renfermant quelques graviers à 35.90 m. Les sables à graviers à la base de Tinosul entre 55 et 65 m de profondeur n'affleurent à Gherghița qu'entre 46.50 et 53.30 m comme des sables simples et ce n'est qu'à 62 m que repose un sable avec quelques intercalations de graviers. Entre 53 et 72 m on observe une digitation des sables par une intercalation de marnes.

La couche de sables qui affleure à Tinosul entre 70.-82 m



n'affleure à Gherghița que comme minces couches de sables argileux à 64 m, 70-73 m de profondeur etc.

A partir de 87.50-90.50 m il y a à Tinosul un banc de sable avec une légère intercalation d'argile (0.50 cm), et de graviers à la partie inférieure. A ce banc correspondent probablement les bancs de sables trouvés à 74-77 et 84-86.30 m de profondeur où est venue l'eau artésienne trouble, d'une couleur jaune.

Enfin pour ne pas trop développer, je dirai qu'à partir de 102 m de profondeur il y a à Tinosul un banc de sables qui va avec de minces intercalations de marnes et argiles sableuses jusqu'à 142 m. A ce banc correspondent à Gherghița les couches de sables inférieures à 92 m, renfermant de nombreuses intercalations de marnes et notamment les couches reposant à 94, 105, 111, 118 m, avec une eau artésienne puissante, ainsi que fort probablement d'autres couches reposant dans de plus grandes profondeurs.

Dans la sonde de Tinosul qui a pénétré plus profondément, il y a entre 142-185 m un banc de marnes sableuses présentant à 156 et 173-177 m de minces intercalations de sables. Dans de plus grandes profondeurs, entre 215,50-216,20 m prédominent les sables avec de faibles intercalations d'argile sableuse ou de lignites.

II. Quoique la région de Bucarest soit approximativement à 40 km vers le SSO de Gherghița, et qu'elle se trouve fort probablement sur le versant méridional du lac levantin où se jetaient les eaux des Balkans, je pense qu'il est très intéressant de comparer le sondage de Gherghița avec celui de Bucarest.

Il ne faut guère oublier, que bien qu'il ne puisse y avoir une continuité et pas même une coïncidence de couches, les périodes de venues plus importantes et plus puissantes dans l'assise des dépôts de Bucarest ont du aussi laisser leur empreinte comme cela a été le cas pour celles de l'assise de Gherghița. Les différentes périodes climatiques ont divisé les dépôts en couches de graviers, de sables ou d'argiles qui se sont superposés sur le même point.

A la suite des nombreuses fouilles et des sondages effectués à Bucarest et grâce à plusieurs travaux publiés par GRÉGOIRE ȘTEFĂNESCU et M.M. ȘABBA ȘTEFĂNESCU, l'ing. MATHEIU DRĂ-



GHICEANU, N. CUCU-STAROSTESCU, ELIE RADU, G. VALSAN, etc., on connaît aujourd'hui assez bien le sous-sol de Bucarest.

Nombreux sont les sondages qui ont exploré les couches levantines et tertiaires du sous-sol de Bucarest. Le sondage du Parc Carol (Exposition de 1906) (68 m d'altitude) est allé jusqu'à 1008 m, celui de Ciurel (78 m altitude) à 238 m: et plusieurs autres à Joița (40—60 m d'alt.) celui de Cotroceni (92 m altitude) jusqu'à 228 m; celui de la Fabrique de bière Bragadiru (84 m alt.) jusqu'à 210 m; celui de la Fabrique Luther (82 m alt.) jusqu'à 156 m; un autre enfin à l'usine de gaz (68 m alt.) à 60 m de profondeur et plusieurs autres sondages moins considérables. En comparant les profils de ces sondages on remarque jusqu'à un certain point un accord parfait entre les couches, ce qui prouve que l'assise du sous-sol de Bucarest est uniforme et presque horizontale. Les accidents de terrain ne sont que superficiels.

D'après les données des sondages de l'Exposition, de Luther et de Ciurel comparées avec les données recueillies sur les sondages des alentours, l'on peut déduire les couches aquifères suivantes :

1) La couche de sables et graviers quaternaires entre 5—18.20 m est une couche puissante utilisée par différentes fabriques de Bucarest : la fabrique Bragadiru, la fabrique d'acide carbonique, la fabrique d'acétylène, etc., et en général par les habitants. L'eau en est extraite à l'aide de puits à pompe ou de puits ordinaires; c'est une eau dure.

2) La deuxième couche se trouve entre 22.30—31.50 m; elle est aussi assez puissante, sert aux besoins de la fabrique Bragadiru et se rencontre à Bucarest (Exposition et usine de gaz), à partir de 19—24 m dans tous les sondages plus profonds; à Bragadiru la sonde a rencontré cette couche à 37—42 m; à Luther entre 14.50—27 m; à Cotroceni entre 34—42 m; à Ciurel, dans la vallée entre 16.20—26.80 m etc.; de même aussi à Joița où elle est très épaisse. L'eau de cette couche est très dure et il se pourrait qu'elle communiquât avec la couche supérieure, comme l'indique le profil des environs de Bucarest, exécuté par les ing. CUCU, RADU, DRAGHICEANU. Ce sont ces deux couches qui alimentent le captage de la ville de Bucarest.

3) La troisième couche est isolée des couches précédentes.



Elle a été rencontrée dans tous les sondages de Bucarest; à Bragadiru la sonde a atteint 64—66 m; à Luther entre 41—47 m; à l'Exposition, à l'Usine, 45—52, 44—46 m avec une force ascendante; à Cotroceni 60 m; à Ciurel 37.50—46.10 m avec une force ascendante, etc.; à l'Usine de gaz entre 42.10—52 m (avec des intercalations plus puissamment argileuses entre 43—46.80). Cette couche est continue dans le sous-sol de Bucarest, elle a une puissance ascendante, comme l'ont d'ailleurs prouvé les sondages de l'Usine (restant enfouie sous le terrain à 60 cm). L'eau a une dureté peu considérable, la température doit accuser entre 11°5—12°0C.

4) La quatrième couche forme probablement une seule et même nappe avec la troisième, car elle n'en est séparée que par 2—3 m d'argile et sur certains points la distance est moins considérable encore. A l'Exposition on l'a rencontrée entre 61—66 m, à Ciurel entre 50—55m, à Cotroceni avant 70(?) m avec des intercalations d'argile de 2 m.

Cette eau est probablement très bonne aussi; elle a environ 12°C de température.

5) Au dessous de cette couche le sondage de l'Exposition indiqua à environ 62—64 m de profondeur une couche aquifère rencontrée dans le sondage de Luther à environ 71—73 m, à Ciurel (dans la vallée à peu près à 58—60 m). Cette couche forme probablement une seule et même nappe avec la couche précédente.

6) Dans tous les sondages de Bucarest vient au-dessous de 70—80 m un banc puissant de marnes et argiles, avec de minces intercalations de sables, qui ne fournissent pas des nappes d'eau importantes; ce n'est qu'à partir de 100 m de profondeur que s'individualisent des couches de sables et de graviers qui fournissent une nappe d'eau très puissante. Celle de Bragadiru fut trouvée entre 120—150 m; celle de Cotroceni entre 110—141 m, celle de Luther fut signalée vers les 100 m, mais l'eau ne vint qu'à 129—148 m surgissant du gravier; à Ciurel elle commença à 127 m, mais elle se manifesta véritablement entre 150.40 et 161 m dans le gravier, etc.

Cette couche présente une eau ascendante; à Luther elle surgit à la surface dès le premier instant. A présent elle repose à 4 m au-dessous de l'ouverture de la sonde. Elle est utilisée par la fabrique Luther et fournit à l'aide d'une pom-



pe à air comprimé 700 litres d'eau par minute (plus de 40 mcà l'heure), le niveau ayant 20 m de dénivellation. C'est une eau excellente, accusant entre 12°5—13°C de température. Au début elle était trouble comme toutes les eaux, mais un filtre aménagé d'une manière assez primitive la rend toute claire.

8) Après avoir parcouru plusieurs minces couches de sables, nous rencontrons de nouveau à 227 m de profondeur une puissante couche de graviers (20—30 m) renfermant une nappe d'eau ascendante.

Sans admettre donc une continuité des couches et sans nous attendre à ce que ces dernières coïncident, on remarque cependant dans la région de Bucarest, comme on le voit d'une façon assez distincte à la partie supérieure de l'assise de dépôts, une prépondérance des couches de sables et graviers aquifères ascendantes, et à partir de 70 m un banc de dépôts, avec de faibles intercalations sableuses, allant jusqu'à 1.50. A ce niveau affleure de nouveau un banc de sables à graviers. Ce banc correspondrait probablement aux sables de Tinosul ayant plus de 173 m de profondeur. En les comparant avec le sondage de Gherghița nous constatons un accord plus exact encore des couches supérieures. Aussi rencontrons nous à Bucarest un nombre presque égal de couches aquifères, au même niveaux à peu près que celles de Gherghița; il n'y a que la couche reposant dans le sondage à 118 m de profondeur qui soit plus réduite. La présence de cette couche de gravier à 118 m de profondeur forme comme un retentissement des dépôts charriés des Balkans, car il serait difficile d'admettre que des dépôts plus grossiers aient pu être entraînés sur de si grandes distances, tandis que le sondage de Tinosul n'indique que des dépôts peu épais, qu'à partir de 100 mètres.

Conclusions. Il ressort de cet exposé que le sondage d'exploration ION KALINDERU sur le domaine de Gherghița, à la ferme même, a donné les résultats les plus satisfaisants. Nous avons appris la constitution géologique de la région. En la comparant avec tout ce que nous savons sur la région de Bucarest, je pus me faire une idée très claire sur la constitution de la Plaine Roumaine. J'ai constaté encore une fois la distribution des eaux souterraines qui se trouvent



sous une pression, d'autant plus grande que nous descendons dans les profondeurs et j'ai rencontré avec assez de justesse les nappes d'eau que j'avais supposées.

L'étude de cette eau et les expériences que j'en ai faites m'ont conduit aux constatations suivantes.

I. Mon hypothèse sur la présence dans la Plaine Roumaine d'une portion limitrophe aux collines assez considérable où dans les dépôts levantino-quaternaires reposent des nappes d'eau sous pression se trouve confirmée. La zone ayant été explorée avec succès à Gherghița (entre Prahova et Ialomița), il est certain qu'elle s'étend aussi plus loin, au sud de la Ialomița.

II. Les nappes supérieures (allant jusqu'à 100 m) accusent une puissance ascensionnelle peu considérable; elle se manifesteront sous l'apparence d'eaux artésiennes dans les parties basses de la plaine.

Les nappes inférieures (au-dessous de 100 m) sont sujettes à une puissante pression dont l'origine est encore inconnue, mais qui est due probablement aux gaz de balta et peut-être aussi à une flexion plus importante dans la région des collines, mise au jour à des niveaux élevés.

III. Les conditions hydrologiques sont excessivement favorables à l'aménagement de fontaines artésiennes dans la Plaine Roumaine, pour le moins dans la région d'entre les collines et Periș-Urziceni, comme je l'avais d'ailleurs déduit théorétiquement.

IV. Les nappes supérieures fourniront des fontaines tranquilles, à débit peu considérable; l'eau en devra être filtrée ou non, selon la distance des collines, la profondeur et la nature de la couche aquifère.

Les nappes inférieures ne peuvent être utilisées directement dans la région proche des collines au N de Prahova, à cause de la trop grande pression, et plus loin (dans la région de Gherghița) à cause du sable excessivement fin, entraîné par l'eau à sa sortie. Elles pourraient cependant jaillir dans de meilleures conditions dans une région plus éloignée des collines (au Sud de la Ialomița), où leur vitesse céderait quelque peu à cause de la grande distance et du soulèvement de la plaine. On pourra également aménager des fontaines dans les



autres régions à eau trouble, si l'on a soin de les munir de filtres spéciaux».

Séance du 28 Février 1914

— M. I. IONESCU-ARGETOAI A fait la communication suivante :
Sur l'étage Méotien en général et en particulier d'Olténie.

«Cet étage fut créé par ANDRUSSOW relativement aux couches de transition d'entre l'étage Sarmatien et l'étage Pontien (s. str.) couches que SINZOW avait déjà relevées antérieurement et qui renferment des fossiles marins et saumâtres entremêlés. Les couches méotiennes, qui au Sud de la Russie et en Roumanie reposent immédiatement par-dessus les couches sarmatiennes, ont été confondues tantôt avec les couches sarmatiennes, tantôt avec les couches pontiennes. Ainsi «le calcaire de Kertsch» qui est le représentant typique de l'étage méotien, a été considéré comme équivalent au «calcaire de steppe» (calcaire d'Odessa), donc comme appartenant au Pontien (DUBOIS DE MONTPREUX ET VERNEUIL).

ABICH (1) sépara le calcaire de Kertsch dans la série de couches tertiaires de la presqu'île de Kertsch comme une unité stratigraphique indépendante. Cependant il semble avoir considéré ce calcaire comme un équivalent du calcaire de steppe plus récent, c'est-à-dire comme appartenant à l'étage pontien (s. str.).

R. HOERNES (2) se range à la même opinion avec une seule différence : il parallélise l'horizon supérieur fossilifère de ce calcaire avec «le calcaire d'Odessa» de BARBOT DE MARNY. Ce calcaire renferme une faune mélangée (marine et saumâtre), par conséquent des associations de *Cérites* et *Rissoines*, de *Congéries* et *Cardiacées*, qui forment la transition vers l'étage suivant (Pontien). R. HOERNES conclut néanmoins que ces couches sont les dépôts d'une eau qui s'est adoucie pendant le passage du Sarmatien au Pontien.

Dans sa description géologique de la Bessarabie et des contrées limitrophes du gouvernement de Kerson, publiée

(1) ABICH. *Einleitende Grundzüge der Geologie der Halbinsel Kertsch und Taman*. Mém. de l'Acad. Imp. des Sc. (IX Ser.). Vol. IX. No. 4.

(2) R. HOERNES. *Tertiärstudien*. III. Jahrb. d. k. k. geol. R. A. Vol. XXIV. 1874, p. 52.



en 1882, SINZOW (1) constata également des formations intercalées entre le Sarmatien et le Pontien. Ces formations renferment une faune mixte qui appartient à ces deux dépôts; en outre cette faune présente aussi d'autres types spéciaux caractéristiques. SINZOW désigna ces dépôts par «couches de transition» et plus tard on rencontre les appellations suivantes: „couches à maîtres“ pour le Sarmatien, „couches de transition“ pour Méotien et „couches à congéries“ pour le calcaire d'Odessa (Pontien).

En 1882, dans une note «sur les recherches géologiques aux alentours de la presqu'île de Kertsch», ANDRUSSOW démontra que ce calcaire de Kertsch n'a rien à faire au point de vue stratigraphique et paléontologique avec le calcaire pontien (calcaire d'Odessa). Il admet comme SINZOW que ce calcaire représente une formation intermédiaire entre l'étage sarmatien et l'étage pontien.

ANDRUSSOW (2) fit en 1885 le résumé de ses recherches antérieures et produisit des preuves et des arguments qui démontraient que le calcaire de Kertsch était un étage à part. Il changea le nom de «couches de transition» créé par SINZOW en «dépôts prépontiens» (prepontische Stufe). Il supposait que ces dépôts correspondaient tant en Russie que dans différentes localités de l'Ouest de l'Europe à une phase de retrait de la mer, c'est-à-dire précisément à une époque d'érosion. SUËSS (3) nourrissait la même opinion pour l'Autriche, prenant à l'appui de cette assertion la présence des couches à *congéries* sédimentées dans des vallées creusées dans le II^{ème} Méditerranéen et le Sarmatien. ANDRUSSOW (4) même, abandonna cette hypothèse après des études plus sérieuses de la littérature existante, d'où il put déduire que dans toute l'Autriche il n'y a pas eu d'interruption de sédimentation aux temps de la transition des dépôts sarmatiens vers les dépôts à congéries. De même qu'en Autriche les couches à congéries indiquent par endroits une légère transgression dans leur superposition, ainsi en Russie le calcaire d'Odessa surmonte

(1) SINZOW. *Materialien zur Geologie Russlands*. Vol. XI.

(2) ANDRUSSOW. *Die Schichten von Kamysch-Burun*. Jahrb. d. k. k. geol. R. A. Vienne, 1886, page, 127.

(3) E. SUËSS. *Antlitz des Erde*. Vol. I, pag 422.

(4) N. ANDRUSSOW. *Op. cit.* Verh. d. k. k. geol. R. A. 1895, page 195.



tantôt le Méotien, tantôt le Sarmatien, tantôt des formations plus anciennes.

Bref à cause de la trop grande extension du terme «pre-pontien», ADRUSSOW (1) désigna tous ces dépôts par le nom d'étage méotien, prenant donc pour type de ces dépôts le calcaire de Kertsch.

GORANOVICI KRAMBERGER (2) en 1890 décrivit des couches de transition en Croatie aux environs d'Agram lesquelles reposent entre la Sarmatien et le Pontien et qu'il nomme «präpontische Bildungen» et en 1897 le même auteur indique comme couches prépontiennes certaines marnes blanches calcaires, tout-à-fait caractéristiques, déterminées au point de vue paléontologique par le contenu habituel de *Limnaeus* et *Planorbis*(3). En dehors de ces genres on y remarque aussi des: *Valvata*, *Crygoceras*, des *Congéries*, et des *Cardiacées* menues, que l'auteur a décrites dans le travail mentionné précédemment.

D'après cet auteur c'est la position stratigraphique de ces couches *in situ* entre les dépôts du Sarmatien et du Pontien qui offre le plus grand intérêt. KRAMBERGER conserve l'appellation de «prépontiennes» pour les couches déterminées par lui, puisque les dépôts méotiens sont formés de plusieurs horizons différants, au point de vue faunistique, des formations prépontiennes. Ces dernières, l'auteur les considère comme dépendants des couches méotiennes(4).

Etage Méotien en Roumanie. C'est en 1885 que fut mentionné par COBĂLCESCU(5) pour la première fois en Roumanie, dans la crête d'Istrița, district de Buzău, un calcaire plus grossier que l'on observe à la partie tout-à-fait supérieure des calcaires sarmatiens. Dans ce calcaire grossier COBĂLCESCU

(1) N. ANDRUSSOW. *Der Kalkstein von Kertsch und seine Fauna*. St. Petersburg. 1890.

(2) GORJANOVICI KRAMBERGER. *Die präpontischen Bildungen des Agramer Gebirges* 1890. Societas historico-naturalis-croatica V. Zagreb, pages 161—163.

(3) GORJANOVICI KRAMBERGER. *Das Tertiär des Agramer Gebirges*. Jahrb. d. k. k. geol. R. A., page 557. (1897).

(4) Id. Op. cit. Jahrb. d. k. k. 1897. page 557 (dans une note).

(5) GR. COBĂLCESCU. *Ueber die geologische Beschaffenheit des Gebirges um Norden von Buzen*. Verh. d. k. k. geol. R. A. 1885, page 273.



remarqua la présence d'une espèce de *Dosinia* qui se rapproche beaucoup de la *Dosinia exoleta* qu'ABICH avait rencontrée dans la presqu'île de Kertsch, dans les dépôts tout-à-fait supérieurs du Sarmatien de Russie, où elle était accompagnée de *Cerithium pictum*, *Cardium litorale* et d'autres espèces qui font entièrement défaut dans les couches inférieures sarmatiennes. En considération de la présence des *Dosinies* dans le calcaire d'Istrița, COBALCESCU parallélise ces dépôts avec les dépôts supérieurs sarmatiens de Kertsch.

Pendant les excursions faites en 1893 ANDRUSSOW (1) étudia la région entre Ialomița et Buzău et compara les dépôts à congéries de Roumanie avec ceux de Russie. Le résultat de ses études sur les dépôts de la crête d'Istrița cités par COBALCESCU, a été publié en russe, en 1894 et plus tard en 1895, en allemand.

ANDRUSSOW (2) confirme le parallèle fait par COBALCESCU et il considère les dépôts d'Istrița comme appartenant aux couches prépontiennes qui se trouvent intercalées entre la Sarmatien et le Pontien et qu'il dénomma plus tard « couches meotiennes, (3); il prend pour type le calcaire de Kertsch. Il déclare avoir rencontré des couches méotiennes sous forme d'argiles sableuses, parfois aussi un calcaire oolithique et des grès, à Teleajen, à Coada malului, à Berca, dans la vallée du Buzău, à Vâlcănești, et Buștenari entre Teleajen et Prahova, renfermant des fossiles identiques à ceux qui se trouvent dans le calcaire de Kertsch, à sa partie inférieure, à savoir: des *Modiola volhynica*, var. *minor*, *Dosinia exoleta*, *Scrobicularia tellinoides* SINZ., *Ervilia minuta* SINZ., *Cerithium disjunctum* Sow.

A Berca, Vâlcănești et Buștenari ces nappes d'eau saumâtre sont surmontées par des sables à *Unio*, *Neritina*, *Hydrobia* et par-dessus ces derniers viennent à Buștenari, des argiles sableuses à *Congeria novorossica* SINZ., *Neritodonta simulans* ANDR. *Hydrobia panticapaea* ANDR. etc.

Ces dépôts tout-à-fait supérieurs peuvent être parallélisés

(1) N. ANDRUSSOW. Kurze Bemerkungen über einige Neogenablagerungen Rumäniens. Verh. d. k. k. geol. R. A. 1895, p. 189-197.

(2) N. ANDRUSSOW. Die Schichte von Kamyschburnm etc. Jahrb. d. k. k. R. A. 1886. Heft. 1.

(3) N. ANDRUSEOW. Der Kalkstein von Kertsch, etc.



avec les parties tout-à-fait supérieures du calcaire de Kertsch qui renferment des congéries menues et notamment des *Congerina novorossica*.

M. SABBA ȘTEFĂNESCU (1) avait déjà indiqué en 1894 la présence d'un horizon supérieur du Sarmatien renfermant des *Dosinia* et d'autres fossiles d'eau douce, horizon qui d'après lui ne paraît pouvoir marquer un étage indépendant d'entre le Sarmatien et le Pontien.

En 1897 à l'occasion des études entreprises dans différents endroits du district de Buzău, M. TEISSEYRE (2) déclara qu'on rencontre par-dessus le Sarmatien et au-dessous des dépôts à congéries, des bancs de calcaires, et sables, et d'autres fois des calcaires coquillifères, des sables à *Hydrobites*, des oolithes à *Unio* of. *recurvus*, SABBA, des grès, des marnes, etc., et en guise de fossiles : des *Dosinia*, *Modiola volkynica*, var. *minor* *Congerina proxima*, HOERN, *Unio recurvus*, SABBA, *Unio pseudoctavus*, n. f. *Unio Slanikensis* n. f. de grosses *Néritines* et diverses *Hydrobites*.

A Mălăești dans la vallée du Slanic, M. TEISSEYRE (3) décrit un banc oolithique à nombreux échantillons de : *Helix maeotica* nov. f. *Helix turonensis* GRAT. var. (transition vers *H. Maeotica*), *Helix Duboisi*,—BAILY. var. (trans. vers *H. arbustorum*. L.), *Helix* c. f. *Bestii*, BAILY. Ces dépôts à *Helix* ne peuvent être comparés avec le Hélix des couches à *Spaniodon* citées par ANDRUSSOW en Russie, mais bien avec les couches à *Helix* du calcaire de Kertsch mentionnées par le même auteur.

En 1907 M. TEISSEYRE (4) distingue dans l'étage méotien des Subcarpathes (Râmnicu-Sarat, Buzău, Prahova) les faciès suivants :

1) Le faciès ordinaire à *Dosinia* (*Dosinia exoleta* LIN.) qui se trouve en général à la base de la formation méotique.

(1) SABBA ȘTEFĂNESCU. Op. cit. page 122 (1897).

(2) W. TEISSEYRE. *Geologische Untersuchungen im distrikte Buzen in Rumänien*. Verh. d. k. k. geol. R. A. 1897, page 159 et a. d. s.

(3) W. TEISSEYRE. *Eine Bemerkung über das Vorkommen von Helixschichten in der mäotischen Stufe in Rumänien*. Verh. d. k. k. geol. R. A. 1899, p. 234.

(4) W. TEISSEYRE. *Stratigraphie des régions pétrolifères de la Roumanie et des contrées avoisinantes*. Congrès international du pétrole, page 36, 1907.



2) Les couches méotiennes d'*Unio* et *Helix* qui renferment des *Unio subatavus*, TEIS, etc., (Buştenari, Mălăeşti, Berca, Gura Drăgăneşti, Colibaşi, etc.).

Ces dernières forment la partie supérieure, mais elles sont ordinairement recouvertes par des bancs de *Congeria novorossica*. SINZ, et *Congeria Panticapaea*. ANDR. (Mont Ciobu au S de Telega, vallée de Mislişoara, Drăgăneasa, Muchea de Dălma non loin de Berca, etc.).

M. TEISSEYRE (1) décrit encore en 1909 une série de couches méotiennes (marnes, sables, grès, oolithes) qui atteignent sur certains points plusieurs centaines de mètres de profondeur. Ces couches s'appuient aux couches sarmatiennes supérieures à *Mactre Caspia*, EICHW. ou à des formations tertiaires plus anciennes. Il sépare les mêmes 2 faciès décrits antérieurement, (1907) attirant l'attention sur s'alternance de ces deux faciès et sur leur faculté de se substituer l'un à l'autre. Il déduit que seulement la proximité immédiate de l'étage sarmatien ou pontien pourrait indiquer si l'on a à faire avec des couches méotiennes supérieures ou des couches inférieures, en admettant les deux sous-divisions de Méotien proposées par ANDRUSSOW. Après avoir énuméré dans son travail les fossiles rencontrés dans les dépôts méotiens de Valachie, W. TEISSEYRE est conduit à la conclusion qu'une division de l'étage méotien en zones stratigraphiques différentes, ne peut être guère entreprise jusqu'à ce jour. D'après lui il n'y aurait qu'une seule zone stratigraphique constituée par une alternance de faciès différents, dont la faune s'apparente tantôt avec la faune sarmatienne, tantôt avec la faune méotienne.

Il vaut donc mieux de n'entreprendre dans le Méotien que des divisions de faciès: le faciès à *Dosinies et Uvérites*, le faciès à *Unio et Helix*, le faciès à *Linnæa et Planorbis* les faciès à *Hidrobies*, le faciès à *Congéries*. etc.

Etage méotien en Olténie. M. SABBA ŞTEFĂNESCU (2) indique en 1897 à Săcel sur la Bahnîţa dans le district de Gorj, des couches sarmatiennes qui renfermeraient un mélange de fossiles d'eau saumâtre et d'eau douce.

(1) W. TEISSEYRE. *Asupra etajelor Meotic, Pontic, Dacic din regiunea subcarpatică a Munteniei de răsărit*. An. d. l'Inst. Géol. de Roum. p. 331-338. (1909).

(2) SABBA ŞTEFĂNESCU. Op. cit. p. 22 (1897).



En 1909 M. MURGOCI (1) considère comme néoméotiens certains conglomérats à *Dossinia exoleta* de Buleta surmontant l'anticlinal salifère; d'autres fois il les range dans le Sarmatien supérieur. D'après nous ces conglomérats sont toujours sarmatiens supérieurs, puisque les fossiles déterminés comme *Dossinia* sont des *Mactres*.

Les bancs puissants de conglomérats et graviers à faibles intercalations de calcaires ou grès conchylières, bancs qui occupent les crêtes des collines de toute la région depuis Titireciu, Teiușu jusqu'à Olănești-Cacova et qui affleurent comme lambeaux sur d'autres formations plus anciennes, sont aussi considérés comme Méotiens. L'auteur classe également dans le Méotien tous les dépôts qui s'étendent depuis Cacova vers l'E, jusqu'à l'Olt et qui sont représentés par des graviers et des conglomérats à blocs, renfermant une abondante faune miocène (Muereasca de jos). Dans la constitution de ces graviers et conglomérats entrent toutes sortes de roches cristallines et sédimentaires provenant de dépôts plus anciens jusqu'à des roches fournies par le Sarmatien moyen; cette constatation permet à l'auteur de les ranger dans le Méotien.

À l'Ouest, dans la vallée de la Cerna, au nord de Măgurea Slătioara (Vâlcea), l'auteur mentionne les marnes grises et jaunes à fréquentes empreintes de plantes à nombreux *Hélicides* et *Lymnaeus*, surmontées par les dépôts pontiens.

Au sud de Măgura Slătioarei, entre le Sarmatien intermédiaire à *Mactres fabreana* et les dépôts à *Prosodacnes*, M. TERSEYRE mentionne quelques bancs de sables, des graviers menus à légères intercalations de marnes argileuses et de grès friables qu'il considère comme néoméotiens. Ceci est tout-à-fait admissible, déclare l'auteur, puisqu'on rencontre des dépôts aussi plus à l'Ouest de la vallée de Târâii; à partir de cet endroit commencent à leur partie supérieure des intercalations d'un grès, ou calcaire oolithique fort riche en fossiles néoméotiens.

Ce calcaire oolithique, constitué parfois par un grès oolithique ou un grès fin, d'autres fois par des sables, part de la

(1) GH. MURGOCI. *Tertiariul din Oltenia* An. Inst. Geol. al României Vol. 1. p. 80 (1907).



vallée de Tărăii, passe dans la vallée de l'Olteț à Igoiu, fait une petite courbure, escalade la colline, fait sa sortie à Șirtoaia, traverse le mont Țapul au S de Jorlești passe par Prigoria et par toute la colline affleurant ensuite à Bălcești et sur tout le versant et aboutit enfin à Bengești de sus.

Plus à l'Ouest l'auteur indique des sables et des marnes à Congéries ménues à Bârsești et Ursani, à Suseni et Dobrița, dans les padinele Plosca, au-dessus du village de Dâlbocița (Mehedinți). L'auteur considère également comme méotiens les calcaires à *Congéries* de Breznița de Severin (Mehedinți), qui sont en réalité plus anciens (sarmatiens). Il déduit que ces dépôts qui sont superposés au Sarmatien et qui présentent un faciès identique à ceux de la région Prahova-Buzău et une faune indiquant un degré de parenté très proche, doivent être considérés comme ayant le même âge. Il ajoute même qu'il y a une certaine différence entre a tectonique de ces dépôts et celle des couches sarmatiennes.

L'étage Méotien de la Dépression gétique forme d'après mes études personnelles une bande qui est intercalée entre les dépôts du Sarmatien et du Pontien sensu stricto. Cette bande commencerait dans le district de Mehedinți, traverserait les districts de Gorj, Vâlcea, jusqu'au district de l'Olt. Cette bande n'est pas continue; dans certaines régions plus étroite, sur d'autres points elle paraît comme des lambeaux recouvrant des formations plus anciennes qui auraient participé à divers plissements. D'autres fois encore elle est complètement érodée, ou bien marquée par des dépôts plus récents

J'indiquerai plus bas les localités où j'ai pu rencontrer des dépôts méotiens, dans la direction Ouest-Est.

Dans le district de Mehedinți au coude du Danube affleurent sur sa rive gauche à Țigănașu-Isvoru Frumos, des marnes grises avec des restes de plantes, des *Hydrobies*, *Ostracodes*, et *Congéries* semblables à celles de type méotien des environs de Negotin (Serbie), puis dans les alentours des villages Colibașu et Bobăița jusque vers Bârda.

Dans un vallon à proximité du village Colibașu, par-dessus les marnes à *Cérîtes*, *Trochus* et autres fossiles sarmatiens, on observe des bancs de grès à *Congéries* ménues du



groupe *novorossica*, *Modiols*, *Néritines* venant parfois en couches puissantes et d'autres fois comme des affleurements peu considérables sur les coteaux plantés. Il y aurait donc ici un faciès à *Congéries* et *Néritines* du Méotien.

Le Méotien est encore représenté dans le district de Mehedintți, dans la Coșuștea mare en face du hameau Ilovăț, par des marnes jaunes plus ou moins compactes avec des dépouilles de plantes et des *Congeria carenata*; au-dessous sont des dépôts à fossiles tortoniens et le toit est formé par l'entière série des dépôts pontiens qui s'étend du hameau Ilovăț vers le S, sur le côté gauche de la Coșuștea mare jusqu'au Sud du hameau Șișești de Jos.

Plus vers le SO du village Dâlbocița, «la padinele» Plosca mentionnés aussi par M. MURGOCI, il y a des lambeaux et de blocs de calcaires de 4—5 cm d'épaisseur renfermant des *Congéries* menues.

Toujours dans le district de Mehedintți le Méotien est représenté par des sables à *Hydrobies*, à *Congéries* menues du type *exigua* et à *Néritines*, s'appuyant à des calcaires noirs tortoniens, comme on le voit dans les collines sur la droite de la chaussée de Glogova-Comănești. Cependant les mêmes marnes grises, avec des *Congéries* identiques à celles d'Ilovăț surmontées par des dépôts de sables à *Néritines*, ayant des intercalations et des marnes jaunes et à la partie supérieure des grès et des graviers, qui forment les ravins de la Zâna sur la gauche du Motru, au nord du village Negoești appartiennent toujours au Méotien.

Dans le district de Gorj le Méotien peut être observé au NO de Tg.-Jiu; il affleure sur les bords septentrionaux de la Dépression subcarpathique, aux environs du village de Dobrița. Il est représenté soit par des marnes grises à nombreuses *Néritines*, soit par des grès et calcaires parfois oolithiques à nombreuses *Néritines*, *Hydrobies*, *Congéries* du type *novorossica* et moins fréquemment à *Dosinies* et *Cérites*.

Vers la NE de Tg.-Jiu le Méotien affleure aux environs des villages Bălănești et Glodeni. Il repose sur les dépôts du Sarmatien et est recouvert par des dépôts pontiens à *Congeria rhomboidea*. Il est représenté par des marnes grises de base, évidentes dans les vallées. Ces marnes ont parfois plus de 50 m d'épaisseur et renferment des *Ostra-*



codes. Dans ces marnes inférieures viennent les nombreux soufflards que l'on observe dans la vallée l'Amara dia et des autres ruisseaux. La partie supérieure est formée par des sables jaunes, à intercalations de grès en couches ou blocs quelques fois arrondis, atteignant 3—4 cm de dimensions et renfermant des *Néritines*, des *Congéries* du groupe *novorosica*, des *Hydrobies* et des *Unionides* du groupe U. *Partsch* NEUM.

Plus à l'Est on rencontre le Méotien au sud de Săcel, il est représenté par les marnes inférieures à *Ostracodes*, et traverse la vallée à Bengeștii de sus passant par le village Prigoroaia-Șitoaia en se dirigeant par Igoiu vers l'Oltet.

Le Méotien formant aux environs du village Prigoroaia-Șitoaia le noyau d'un pli diapire, j'en donne ici un profil qui commence dans le village Prigoroaia et va vers le sud jusqu'au village Hârnea.

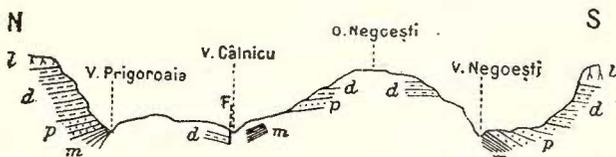


Fig. 1. Profil transversal dans la région Prigoroaia-Negoești.
m = Méotien; p = Pontien; d = Dacien; l = Lévantin.

Si nous examinons ce profil nous voyons que le Méotien affleure dans la vallée de la Prigoroaia quelque peu au NO du village portant le même nom, ainsi que dans la vallée de Călnicul.

Le Méotien est représenté par des marnes grises compactes à nombreuses *Congéries* à petit grain et par des *Hydrobies*, sur lesquelles viennent des sables, des oolithes et des intercalations de grès à *Hydrobies*, *Vivipara Neumayri*, *Unio subrecurvus* fréquents, etc., surmontées par des dépôts de marnes à *Congerina rhomboidea*. Vers l'Est les grès et les oolithes renferment des fossiles plus abondants, notamment des *Congéries*, des *Néritines* et des *Hydrobies*. Ils passent parfois vers un grès assez dur qui peut servir de pierre de



taille, comme cela est le cas, dans les carrières rudimentaires d'Igoiu, sur les rives de l'Oltet.

Dans le district de Vâlcea le Méotien affleure aux environs du village de Tomșani, sur la Bistrița sur le flanc septentrional du Salifère, ainsi qu'à Folești et Păușești de Otăsău sur le flanc supérieur de cet anticlinal.

A Tomșani, sur la gauche de la Bistrița et sur la colline au nord de l'église du village, on observe des grès excessivement durs, intercalés dans des sables jaunes. Ils forment la crête de cette hauteur et renferment de nombreux fossiles, comme pr. ex.: *Congeria novorossica*. SINZ. *Congeria panticapaea*. ANDR. *Modiola*. *Cerithium*, *Dosinia exoleta*. *Neritio*, *Unio*, etc. Les grès reposent sur des couches sarmatiennes à *Mactres*. Plus au nord on rencontre le faciès marneux du Méotien à nombreuses *Congéries* du groupe *novorossica* et à fréquentes *Hydrobies*.

Le Méotien se poursuit vers l'Est à travers les villages de Bârzești. Pietrari. Titireciu, etc. (1)

Au SO du village de Păușești de Otăsău le Méotien est plus complet, mieux développé et excessivement fossilifère. Ou y rencontre des marnes grises, parfois sableuses, à nombreuses *Hydrobies*. *Ostracodes* et *Congéries* ayant le type de celles d'Ilovăț et de Negoești (Mehedinți). L'épaisseur de ces marnes de base va quelques-fois jusqu'à cent mètres; ces dernières sont surmontées par des grès et des calcaires remplis de *Congeries* et de *Dosinia exoleta* accusant 30—50 m d'épaisseur. Viennent ensuite des sables jaunés micacés à *Hydrobies* et *Neritines*. A la partie tout-à-fait supérieure on remarque une espèce de calcaire blanchâtre à nombreuses *Hélicides*, *Planorbis*, *Lymnaeus*, *Neritines* et des fragments d'*Unio*; il pourrait représenter le faciès d'eau douce cité par TEISSEYRE en Valachie et les marnes blanches prépointiennes aux environs d'Agram, mentionnées par KRAMBERGER.

Comme je l'ai dit précédemment, le Méotien se continue sur toute la ligne qui sépare le Sarmatien du Dacien. Quant au Pontien s. str, nous verrons plus loin qu'il n'affleure pas dans le district de Vâlcea. Bien que le Méotien ne soit pas fossili-

(1) GH. MURGOI. Op. cit., p.



fière sur toute son étendue, il est quelque fois représenté par des marnes à *Ostracodes* appartenant à cet étage ou par des grès, des sables, des conglomérats non fossilifères, dont l'âge méotien peut être déduit seulement d'après l'analogie de faciès pétrographique et d'après leur position stratigraphique, par rapport aux autres formations.

Bref tant en Olténie (Dépression Gétique), qu'en Valachie et même en certaines parties de la Moldavie, on peut séparer une série de couches (marnes, grès, calcaires, oolithes, sable) qui ont quelque fois des fossiles fort abondants et qui en sont d'autres fois complètement dépourvus. Dans les districts de Mehedinți et de Gorj leur position stratigraphique est entre le Sarmatien et le Pontien et dans le district de Vâlcea, entre le Sarmatien ou d'autres formations plus anciennes et le Dacien.

A ce noyau aussi et notamment dans le district de Vâlcea on peut remarquer un complexe de faciès, à savoir: un faciès à *Dosinia exoleta* et à *Cérîtes*, un faciès à *Congéries* un faciès à *Unionides* et *Hydrobies* et surtout un faciès d'eau douce à *Lymnaeus*, *Planorbis* et *Helix* (Păușești de Otăsău).

Quant à subdiviser l'étage Méotien en horizons, cela est impossible, tant au point de vue pétrographique, qu'au point de vue paléontologique, vu que les différents faciès mentionnés plus haut n'ont pas une position bien définie. Ils se substituent l'un à l'autre et alternent même quelques-fois. Voilà pourquoi sur ce point et grâce aux connaissances acquises, je pense pouvoir me ranger à l'opinion de M. TEISSEYRE qui considère l'étage Méotien comme formé par plusieurs faciès.

Un fait caractéristique du faciès à *Dosinia exoleta* c'est sa présence seulement aux endroits où se trouve le Sarmatien supérieur à *Mactres*. Dans les régions où le Méotien s'appuie sur d'autres formations plus anciennes et aux endroits où le Sarmatien supérieur fait défaut, le Méotien est représenté par les autres faciès à exception du faciès à *Dosinia*.

Séance du 7 Mars 1914.

— M. C. NICULESCU fait une communication: **Sur le Miocène de la vallée de Vojusa (Albanie méridionale).**

«A l'occasion d'un voyage d'études fait vers la fin de 1912 dans l'Épire et dans l'Albanie méridionale, j'ai découvert



dans la vallée de la Vojusa (Viasa) à quelques kilomètres au nord de la ville de Tepeleni, des dépôts miocènes qui d'après le caractère de la faune qu'ils renferment appartiennent indubitablement au II-ième étage Méditerranéen.

Les dépôts forment une bande étroite de direction NNO—SSE, à peu près parallèle à l'axe orographique des crêtes montagneuses. Cette bande est comprise entre le versant oriental de la montagne Griva et le versant occidental de la montagne Zagoria (prolongement septentrional de la chaîne Nemerica).

Le courant torrentiel de la Vojusa (1) a profondément entamé et mis au jour les dépôts miocènes de cette partie de la vallée. Les dépôts ont plus de 150 mètres d'épaisseur. La série de couches a une base formée d'un grès siliceux grossier, excessivement dur, de couleur jaune-grise ou jaune rougeâtre. Le grès est formé dans sa plus grande partie de grains de quartz, de diabase, de jaspe rouge-brun ou verdâtre et d'autres éléments fournis par la zone éruptive du Pinde. Le grès, est disposé en bancs de 1—2 mètres d'épaisseur et est très pauvre en débris de fossiles. Les seuls fragments organiques que j'aie trouvés dans ces bancs appartiennent à l'espèce *Cerithium*, du groupe *Cerithium lignitorum* EICHWALD.

Les bancs sont surmontés de couches d'un grès à grain plus fin, sableux, parfois légèrement micacé, gris foncé ou gris. On rencontre par endroits, parmi les bancs de ce grès de minces couches formées exclusivement de débris de fossiles

Parmi les formes mieux conservées on remarque notamment des coquilles d'*Ostrea* de grandes dimensions. Elles représentent les espèces suivantes: *Ostrea crassissima* LAMK., *Gigantostrea* Sow., *Ostrea fimbriata* GRAT., *Ostrea* cfr. *Cosmani* var, *oligoplicata* SACCO, etc. Associés à ces formes se trouvent aussi des fragments spécifiquement indéterminables de *Tapes*, *Venus*, *Natica*, *Coralliers*, etc.

La série miocène se termine à sa partie supérieure par un calcaire récifal, compact, blanc-jaunâtre ou gris, disposé en

(1) La rivière Vojusa (Viasa) prend sa source sur le versant occidental du massif Zigos, centre hydrographique de la Grèce continentale et après avoir parcouru la partie orientale de l'Épire se réunit en aval des défilés de Klissura non loin de la ville Tepeleni, au Drin (Dropol) qui jaillit au Sud dans la dépression d'Arghirocastro.



bancs puissants, excessivement développés, notamment sur le versant oriental de la vallée de Vojusa.

Ce calcaire est formé presque totalement de *Lithothamnium* et de fragments menus de *Lamellibranches* (*Pecten*, *Ostrea*, etc.).

Les dépôts d'âge méditerranéen ayant les mêmes caractères pétrographiques et faunistiques ont pu être observés par NELLI (1) sur la côte méridionale du Monténégro, à Ulcinj (Dulcigno) ainsi que dans l'Albanie septentrionale, aux environs de la ville de Durazzo.

Les couches méridionales de la vallée de la Vojusa paraissent former un synclinal étroit, qui s'appuie transgressivement sur l'Eocène supérieur, représenté, de même que dans l'Épire par le faciès du Flysch.

Les grès et les marnes à fucoïdes du Flysch poléogène affleurent dans la vallée de la Vojusa et plus au nord des vallées Leftinia et Plasnic. Ils forment une zone large de quelques kilomètres, qui a la direction NNO—SSE, parallèle à la crête des montagnes.

Cette région de l'Albanie méridionale avec ses crêtes montagneuses formées de calcaires et de silex mésozoïco — nummulitiques et les vallées du Drin et de la Vojusa taillées dans les roches tendres du Flysch et du Miocène, présente une grande ressemblance avec la zone occidentale de l'Épire, tant au point de vue morphologique qu'au point de vue géologique.

Lors de mes recherches j'ai constaté dans cette région les mêmes formations géologiques disposées dans des conditions stratigraphiques absolument identiques.

D'après l'identité stratigraphique et l'analogie tectonique d'entre ces deux régions de la zone adriatico-ionienne on dirait que les mouvements orogéniques qui ont fourni dans l'Épire, le plissement du manteau de couches mésozoïco-nummulitique et la formation de plissement diapire et des écailles de la région côtière de la mer ionienne, sont survenus au même moment et dans des conditions identiques dans la zone périadriatique de l'Albanie méridionale.

*
*
*

En visitant au cours de ces excursions l'Albanie septen-

(1) NELLI B. Il Miocene medio di Dulcigno et Pistul nel Montenegro. Boll. d. Soc. Geol. ital. XXIII p. 149. 1904.



trionale, j'ai pu observer une série de couches constituées par des marnes et des sables à *faune plesansienne*, lesquelles affleurent dans la région des collines de la partie orientale de la plaine Muzakia, entre les rivières Semeni et Skumbi (district de Kavaja).

La faune que j'ai pu recueillir dans ces dépôts dans les localités Karbunara, Liusna et Gramisi renferme les espèces suivantes: *Cerithium atticum* GANDY FISCH, *Cerithium zelebori* HÖRNES, *Cerithium dertonense* MAYER, *Cerithium biceinctum* EICHWALD, *Cerithium Bronnisforme* HILBER, *Cardium edule* var. *commune* MAYER, des débris d'*Ostrea* etc.

Ces dépôts à faune saumâtre sont fort probablement équivalents aux couches de marnes et de sables pétrolifères, couches que SIMMONELLI (1) a constatées aux environs de Valona, notamment dans le bassin de la Selenitza (Albanie méridionale).

L'abondance de la forme *Cardium edule* dans les sables qui recouvrent la région d'entre Semeni et Skumbi indique que les eaux dans lesquelles ces dépôts ont été sédimentés étaient très adoucies par les eaux des rivières tributaires qui descendaient de l'Est».

—M. H. GROZESCU communique: **Quelques données sur les rapports d'entre la zone salifère subcarpathique et le Sarmatien des districts de Bacău et de Putna.**

«J'exposerai ici quelques observations faites sur le terrain même, dans la partie septentrionale du district de Bacău et dans le bassin de la rivière de Putna, dans le district de Putna. Elles contribueront à élargir les connaissances sur les rapports d'entre la zone salifère subcarpathique et le Sarmatien de Moldavie.

1) **Partie septentrionale du district de Bacău.** Dans cette région la zone subcarpathique prend contact avec le Sarmatien le long d'une ligne qui fait le trajet suivant. Elle commence devant la commune Valéa lui Ion, descend au sud vers l'embouchure du ruisseau Prăjoaia, contourne à l'Ouest et au Sud-Ouest la colline des Stănci, passe devant les sources du ruisseau de Dubasul et du ruisseau Runcuî, traverse la rivière Trebiş en face du hameau Chetrosul,

(1) SIMMONELLI. Le *sabale fossilifere di Selenitza*. Boll. d. Soc. Geol italiana, XII p. 552, 1893.



monte sur la colline Valea Rea, s'enfonce dans le ruisseau Trébişel, à la confluence avec le ruisseau Cu Boii Beliţi et après avoir escaladé la colline Măgura se dirige vers le sud-est devant la commune Sărata à l'ouest de Bacău.

On constate sur tout le parcours de cette ligne que la limite d'entre la zone subcarpathique et le Sarmatien (qui forme dans cette région le „Plateau sarmatien de la Moldavie“) correspond à une ligne de dislocation, qui présente dans ses différentes parties des aspects divers. Ainsi à la partie tout à fait septentrionale, devant les communes Valea lui Ion et Şipotele, le Salifère prend contact avec le Sarmatien le long d'une ligne de faille qui atteint le maximum dans la colline des Stânci.

Dans cette région, on constate en général dans les rapports d'entre ces deux zones que les couches du Salifère sont pincées sous les couches du Sarmatien. Cependant les rapports stratigraphiques de cette région ne sont pas normaux. Ceci peut être déduit du fait que jamais les couches du Sarmatien ne s'appuient dans cette région en concordance sur les couches du salifère, mais presque toujours en discordance. On constate aussi qu'en général, aux approches de leur ligne de contact les couches du Salifère de même que celles du Sarmatien sont puissamment disloquées, ayant même quelque fois la position verticale et présentent de fréquentes et puissantes déviations de leur position horizontale.

On observe un maximum de dérangement dans la superposition des couches sur le versant occidental de la colline des Stânci. A cet endroit les couches verticales du Salifère sont en contact direct avec les sables supérieurs du Sarmatien qui sont inclinés vers l'Est et sont puissamment dérangés.

De même dans les sources du ruisseau Dubasul on observe que les marnes et les gypses du Salifère qui ont une direction Nord-Sud et une inclinaison variable, vers l'Est de 40° — 90° , se mettent en contact avec les sables et les grès sarmatiens qui ont une direction NO-SE et une inclinaison qui va de 20° E jusqu'à la position verticale.

Dans les vallées des rivières de Trebiş et Trebişel la limite d'entre le Salifère et le Sarmatien, correspond à une légère dislocation: les couches du Salifère s'enfoncent sous les couches du Sarmatien qu'elles supportent en discordance. Les couches du Sarmatien à l'embouchure du Trebişel ainsi



que les puissantes dislocations qui existent entre les couches du Salifère du bassin de Trebişel sont la confirmation de l'hypothèse que les rapports d'entre la zone subcarpathique et le plateau sarmatien sont également anormaux dans cette région aussi.

A Sărata, à l'ouest de Bacău, la limite d'entre ces deux formations géologiques correspond à une puissante dislocation et forme presque une ligne de chevauchement.

En effet dans cette région, les conglomérats de Pietricica (qui représentent les couches à la base du Salifère supérieur, d'âge probablement helvétien) sont refoulés à l'Est par-dessus les couches du Sarmatien qui ont à leur tour une inclinaison très puissante vers l'Ouest. Entre le Salifère et le Sarmatien il existe en cet endroit une large zone d'une brèche très puissamment développée où affleurent des klippes d'Oligocène et d'Eocène broyées avec l'argile caractéristique du Salifère inférieur.

II) **Bassin de la rivière Putna.** Dans le bassin de la rivière Putna la limite d'entre le Salifère et la Sarmatien longe les sources du ruisseau Grumaza; elle traverse le ruisseau Chinilor à l'O de la colline China, escalade le versant occidental de la colline Teiuşul, traverse le ruisseau Petrimanul et le lit de la rivière Putna à la confluence avec le ruisseau Sărat et se dirige enfin vers le Sud-Ouest vers le sommet Răiuşul.

Dans cette région, de même que dans la partie septentrionale du district de Bacău la limite dont il s'agit correspond en général, à une ligne de dislocation qui présente des aspects et des intensités de dislocation variables. Ainsi à la partie septentrionale, vers le sommet China, les couches du Salifère qui sont puissamment inclinées vers l'Ouest, entrent en contact le long d'une ligne de faille avec les couches du Sarmatien qui sont soit verticales, soit inclinées vers l'Est de 60°-80°.

L'intensité de la dislocation des couches sur cette ligne de faille devient plus prononcée à mesure que l'on s'approche vers le Sud de Valea Sărei, cette ligne devenant à ce niveau une ligne de chevauchement. Devant la commune de Valea Sărei les couches du Sarmatien se penchent puissamment vers l'Ouest de 70°-80°. Refoulé sur ces dernières et les chevauchant même, affleure un massif de sel, le masif de



Valea Sărei. Sur le massif de sel vient reposer l'entier complexe de couches de la Formation salifère, à partir des couches d'Antal jusqu'aux gypses et au tuf dacitique de la partie supérieure du Salifère supérieur.

La distance sur laquelle le massif de sel de Valea Sărei a chevauché par-dessus les couches du Sarmatien a approximativement 350 mètres.

Au sud de cet endroit l'intensité de la dislocation d'entre la zone subcarpathique et le Sarmatien diminue graduellement jusqu'aux environs du sommet de Răiuțul, où les couches du Salifère s'enfoncent discordamment sous celles du Sarmatien».

— M. I. POPESCU-VOITEȘTI ajoute à la communication de M. GROZESCU quelques données extraites du référé de KOBER sur le travail de RENTY: „Über den Gebirgsbau Griechenlands“. Zeitschr. d. Deutschen geol. Gesellschaft. Monatsberichte No. 840. — 1912, pages 437 — 466.

— M. S. ATHANASIU réfère sur les travaux suivants:

1) KOMENCO „Interpretation des planches de *Cervides* données dans CROISSET“.

2) ARCHINOW „Inclusions d'Antraxolite dans les roches de Crimée“.

3) CIRVINSKI „Age des éruptions volcaniques en Crimée“.

4) ALBERT BRUN „Considération sur le magma granitique“. Zeitschrift f. Vulcanologie.

Se rapportant à ce dernier référé M. L. MRAZEC expose ses idées sur les travaux de M. BRUN de Genève, sur les résultats des recherches de ce dernier et sur les résultats des pétrographes américains relativement aux magmas.

Les travaux de BRUN n'apportent pas des preuves à l'appui de l'absence de l'eau dans les magmas. De même l'origine secondaire de la biotite ne s'y trouve nullement justifiée.

Ensuite M. L. MRAZEC mentionne la grande perte que la science a éprouvée par la mort des trois savants célèbres: H. ROSENBUSCH, WAHNSCHAFFE et TEODOSIU TSCHERNITSCHOFF.

Entre WAHNSCHAFFE et l'Institut Géologique s'étaient établies des relations très étroites, notamment à la suite des conférences agro-géologiques de Budapest et de Stockholm, qui conduisirent à la fondation de la revue: *International Mitteilungen für Bodenkunde* dirigée parmi d'autres aussi par MM. RA-



MANN et MURGOCI. Quant au très regretté TSCHERNITSCHIEFF c'était un roumanophile sincère et un ami dévoué de notre Institut.

Séance du 14 Mars 1914.

— M. D. ROTMAN fait un référé sur le travail: «**Sur la sédimentation carbonatée et la genèse des dolomies dans la chaîne pyrénéenne.** Note par M. LONGCHAMBON (C. R. de l'Académie Française T. 158, p. 131. Séance du 12 janvier 1914).

— M. I. POPESCU-VOITEȘTI, fait une communication: «**Sur la présence du Tortonien fossilifère dans la zone du Flysch de Subcarpathes méridionales avec quelques considérations sur l'âge du Salifère en général.**»

«En étudiant pendant l'été de l'année 1912 les rapports tectoniques des bords de la nappe marginale dans la région d'Ogretin-Mierla et le sommet du Mesteacăn, le long de la bordure septentrionale de „l'Eperon de Vălenii de Munte“ j'ai rencontré une série de couches fossilifères appartenant au Tortonien.

On connaissait déjà précédemment quelques lambeaux de Tortonien conservés à Slănicul de Prahova, mais on n'avait jamais encore rencontré cet étage à l'Est de Teleajen.

L'importance de cette découverte réside non seulement dans le fait que la présence du Tortonien à cet endroit nous permet de conclure que cet étage s'est étendu tout le long des Carpathes, comme l'indiquent également toutes les autres données que nous avons à ce sujet, mais surtout dans les rapports stratigraphiques de cette formation à Ogretin-Mierla dont se dégagent quelques conclusions importantes et indiscutables sur l'âge du Salifère en général.

Les couches tortoniennes, observées le long des profils des vallées de Cătunu et Măclița ainsi que celles de Culmea Mierlei s'appuient sur la série de conglomérats grès et marnes à gypses et tuf dacitique caractéristiques à la Cuvețe de Slănic, qui transgresse à son tour pardessus le Paléogène de la nappe et par de-sous la formation à massifs de sel qui affleure sous les conglomérats, tant dans la vallée de Cătunu que sous l'entière série de couches paléogènes de la Nappe marginale.

Par conséquent et je pense avoir l'occasion d'en parler



ailleurs (1) plus amplement-j'ai obtenu la confirmation de l'hypothèse que j'avais émise autrefois que le II-ème Méditerranéen commence dans nos Subcarpathes par une puissante transgression dans l'Helvétien, qui se termine par le faciès lagunaire à gypses et tuf dacitique et que ce n'est que pendant le Tortonien que les eaux du II-ème Méditerranéen entrent en une large communication avec la mer ouverte. A ces heures font leurs dépôts les grès, marnes et par endroits aussi les calcaire fossilifères.

Quant à la formation à massifs de sel elle est plus ancienne que le II-ème Méditerranéen et si elle est en effet méditerranéenne elle ne peut être attribuée qu'au I-er Méditerranéen».

M. POPESCU-VOITEȘTI donne des détails sur le travail: *Einige Bemerkungen über das Vorkommen fossiler Kohlenwasserstoffe in den Marchniederung und in der grossen ungarischen Tiefebene* par le prof. BECK (?).

— M. H. GROZESCU fait un référé sur l'article: „Travaux pétrographiques dans le Sédimentaire“ par S. CHELUSSI. (Bol. del R. Comit. Geol. Ital 1913-14 Fasc. 1.)

Séance du 21 Mars 1914.

— M. D. PREDA fait une communication: **Sur l'âge de la Formation salifère de la zone marginale du Flysch de Tg. Ocna** (district de Bacău).

«Les recherches géologiques faites dans les environs de la petite ville Tg. Ocna du district de Bacău et notamment les recherches de M. TEISSEYRE, indiquent que l'on peut distinguer dans cette région deux séries de dépôts salifères: l'une que l'on rencontre sous les dépôts du Flysch paléogène et qui est largement représentée dans la vallée du ruisseau Vâlcele et à l'embouchure du ruisseau Slănic et l'autre à la bordure externe du Flysch carpathique. Cette dernière fait partie de la vaste zone de dépôts salifères qui confine l'arc carpathique depuis la Galicie et qui traversant la Moldavie va jusqu'au loin vers le sud et l'ouest, dans la Valachie et l'Olténie.

(1) Voir Annuaire de l'Inst. Geol. Vol. VI.



Bien que les dépôts de ces deux alifères soient fort rapprochés les uns des autres et bien qu'ils présentent une grande ressemblance, puisqu'ils sont tous deux des dépôts lagunaires, leurs rapports actuels diffèrent à un tel point des dépôts plus anciens du Flysch paléogène, qu'il serait difficile d'établir si ces deux séries sont synchroniques ou si elles représentent des dépôts à faciès identique, mais ayant leur origine à des époques toutes différentes.

S'il est permis d'admettre l'âge miocène pour les dépôts salifères de la bordure externe de l'arc carpathique de cette région, en raison surtout de la présence du tuf dacitique et de leurs rapports avec les dépôts plus récents sarmatiens et pliocènes, il est bien plus difficile d'établir l'âge des dépôts salifères de la zone marginale du Flysch. Voilà pourquoi ces derniers ont été rangés tantôt dans le Paléogène (COQUAND, DRĂGHICEANU, GR. ȘTEFĂNESCU, TEISSEYRE) tantôt dans le Miocène (PAUL et TIETZE, TSCHERMAK, COBALCESCU, SABBA ȘTEFĂNESCU, MRAZEC, etc.). Dernièrement l'idée a été émise qu'ils pourraient même être plus anciens que le Paléogène (POPESCU — VOITEȘTI).

Toutes ces suppositions présentent au point de vue scientifique et économique des conséquences très importantes et je crois nécessaire d'insister un peu sur quelques observations faites dans la région dont il s'agit, même si elles paraissent insuffisantes pour résoudre ces problèmes.

Dans une communication antérieure (Comptes-Rendus de l'Inst. Géol. Vol IV) je me suis occupé de la constitution de ces dépôts et de leurs rapports avec le Flysch paléogène.

J'ai dit que la série salifère à la bordure externe de l'arc carpathique était formée d'une assise de dépôts, ayant à la base des conglomérats (conglomérats de Pietricica) et se terminant par des dépôts lagunaires typiques, des marnes, grès, gypses et intercalations de tuf dacitique. Ces dépôts reposent sur l'Oligocène (Sărata, Valea Mare) et à l'Ouest ils sont séparés par une dislocation puissante du Flysch paléogène qui les chevauche (TEISSEYRE, ATHANASIU, etc.).

La Formation salifère d'au-dessous du Flysch, développée dans la vallée du ruisseau Vâlcele et à l'embouchure du Slănic est également constituée de dépôts lagunaires, marnes, grès et gypses et est surtout caractérisée par la présence de



massifs de sel qui sont mis à nu ou bien ramenés au jour par des exploitations (P. Vâlcele) et des sondages, ou qui sont parfois indiqués par de très nombreuses sources salées.

En outre on rencontre sur différents points de la vallée du ruisseau Vâlcele et de la vallée du ruisseau Slânic à la limite d'entre cette Formation salifère et le Flysch paléogène qui la recouvre, une puissante zone de brèche, une argile salée à blocs anguleux de Paléogène, qui indique que la surface de délimitation d'entre le Salifère et le Paléogène, doit être considéré comme une zone de glissement et d'écrasement. En outre on remarque que dans cette formation surmontée par le Flysch, le tuf dacitique, si caractéristique et répandu dans la Formation salifère subcarpathique fait également défaut, de même qu'il est absent sur d'autres points aussi (POPESCU-VOITEȘTI).

Basé sur les considérations que j'exposerai plus loin, je pense pouvoir affirmer que la Formation salifère qui repose sur le Flysch à Tg.-Ocna n'a pas l'âge paléogène mais bien l'âge miocène et que c'est aux mouvements tectoniques miocènes et pliocènes qu'on doit attribuer sa position actuelle sous le Flysch.

1. Sur toute la bordure extérieure de la zone du Flysch carpathique, la Formation salifère et notamment les marnes et ses argiles inférieures pénètrent profondément sous les dépôts du Flysch. Ceci est surtout évident le long des cours d'eaux qui ont creusé des vallées profondes au contact d'entre le Paléogène et la Formation salifère.

Ainsi dans la vallée du Tazlăul sărat à Moinești et dans la vallée du Trotuș à Tg.-Ocna, la Formation salifère est puissamment refoulée sous les dépôts du Flysch à quelques centaines de mètres de profondeur.

Ayant en considération que la portion de Paléogène qui sépare à Tg.-Ocna, le Salifère des Subcarpathes de celui de l'intérieur du Flysch, atteint parfois seulement 200 m de largeur (Crucea lui Adam), l'on est autorisé à supposer que les deux zones salifères sont en continuation et ont donc le même âge, car au point de vue stratigraphique il serait difficile d'expliquer la présence de deux formations d'âge différent et ayant un faciès identique sur un même point (ATHANASIU).

2. Les sondages faits dans le Paléogène de Moinești ont rencontré sous ce dernier la Formation salifère à gisements



de sel, dans laquelle KARRER a décrit les *Foraminifères* (*Rosalia*, *Noosaria*) etc., qui indiquent que ce Paléogène a l'âge miocène, c'est-à-dire le même âge que le Salifère des Subcarpathes.

3. Nous avons déclaré précédemment qu'au contact d'entre la Formation salifère d'au-dessous du Flysch et ce dernier on rencontre un puissante zone de brèche, qui est formée des argiles et marnes salifères mélangées et broyées avec des blocs anguleux de Flysch. Il nous faut donc admettre qu'il n'y a pas à ce niveau un ordre de superposition normal, puisque dans ce cas nous ne pourrions nous expliquer qu'une formation plus ancienne renferme des débris d'une formation plus récente. Ce n'est qu'en admettant qu'il y eut ici des phénomènes de chevauchement et de glissement que nous en avons l'explication.

4. Des observations que j'ai pu recueillir aux environs de Târgu-Ocna il ressort que la Formation salifère d'au-dessous du Flysch n'a pas sur ce point la même position. On la rencontre sous différentes séries de ce dernier; parfois sous la série inframénilitique (couches de Tg.-Ocna), d'autres fois sous les schistes ménilitiques et quelques-fois encore sous le Grès de KLIWA. Ceci peut d'ailleurs être également remarqué dans les rapports d'entre le Flysch et le Salifère des Subcarpathes.

Ce fait ne peut être expliqué qu'en raison d'une continuité entre les deux séries salifères des Subcarpathes et des Carpathes et du refoulement de la deuxième série sous ce dernier par voie tectonique.

Au temps du glissement du Flysch paléogène par-dessus le Salifère survint probablement le laminage des dépôts refoulés. De cette façon la Formation salifère a pu se mettre en contact avec les différentes séries du Paléogène, soit la série inframénilitique, soit les schistes ménilitiques, soit le Grès de Kliwa.

Si nous admettons l'âge miocène du Salifère d'au-dessous du Flysch, il s'ensuit que les dépôts de ce dernier forment une lame de charriage refoulée de 3 km au moins, par dessus le Salifère.

Il résulte de quelques autres points que je développerai dans un autre travail que la Formation salifère reposant sur le Flysch représente une série inférieure à la Formation sali-



fère des Subcarpathes, comme d'ailleurs M. POPESCU-VOITESTI l'avait déjà supposé autrefois».

— M. l'ing. I. TANĂSESCU fait une communication: **Sur les conditions d'accumulation des hydrocarbures dans les gîtes de pétrole exploitables.**

„Le problème d'accumulation des hydrocarbures dans les gîtes exploitables comprend trois questions différentes:

1. La génèse des hydrocarbures (période de formation).

2. Le mécanisme d'accumulation des hydrocarbures dans les gîtes. (Période de formation des gîtes de pétrole).

3. L'examen des conditions qui régissent l'accumulation des hydrocarbures dans les gîtes.

La communication présente n'envisage que la troisième partie du problème général.

* * *

Les données statistiques ayant permis de constater que dans les gîtes de pétrole sous tension se trouvent accumulés en dehors des hydrocarbures liquides, aussi des gaz en une proportion non soupçonnée jusqu'alors, on a été conduit à considérer le phénomène d'accumulation des hydrocarbures comme un phénomène d'ordre physico-dynamique, sous l'action duquel le pétrole liquide peut être considéré comme incompressible et les gaz comme compressibles.

Dans le volume limité d'un gîte ayant une capacité d'accumulation déterminée, le volume occupé par le pétrole et les gaz dans le gîte, dépend de la proportion qu'il y a entre le pétrole et les gaz, de la tension initiale du gîte, de la température et de l'état physique des hydrocarbures gazéiformes dans les conditions de tension et de température du gîte.

La réserve de pétrole et des gaz accumulés sous tension dans une couche de sable, occupe le volume des interstices d'entre les grains de sable. Le volume qui représente la capacité d'accumulation de la couche pourrait être déterminé, seulement si l'exploitation permet de connaître le volume du pétrole et le volume des gaz, ainsi que les conditions de



tension et de température. Il est à remarquer cependant, qu'au cours de l'exploitation d'un gîte jusqu'à complet épuisement, seulement une partie du pétrole accumulé peut être extraite jusqu'à la surface, c'est ce qui forme le pétrole exploitable. Une grande partie demeure dans la couche étant retenue dans le sable par la tension superficielle, c'est le pétrole „rémanent“.

Le volume de pétrole rémanent demeuré dans une couche dépend de la nature du pétrole et de la forme des interstices ou des grains de sable. Le volume peut être déterminé par des expériences faites spécialement pour chaque pétrole et chaque gîte et peut être exprimé en tant pour cent du volume de la couche.

Si pour un gîte de pétrole exploité jusqu'à complet épuisement l'on connaît d'un côté le volume du gîte exploité et d'un autre côté le volume du pétrole extrait, le volume des gaz dégagés, la tension moyenne initiale du gîte et le volume du pétrole rémanent, l'on peut déduire une valeur minime très proche pour la capacité d'accumulation de la couche exploitée. Cette valeur est fournie par la somme des volumes du pétrole extrait, du pétrole rémanent et du volume occupé par les gaz à la tension initiale du gîte.

Pour l'étude de l'accumulation des hydrocarbures dans des couches de sable il est nécessaire de connaître les éléments suivants :

1. La température accusée dans les profondeurs du gîte.
2. L'état physique probable des hydrocarbures dans le gîte.
3. La capacité d'accumulation de la couche ou le volume des interstices.
4. La proportion d'entre le volume des gaz et le volume des hydrocarbures liquides.
5. La tension du gîte.
6. La proportion d'entre le pétrole exploitable et le pétrole rémanent.

Température des gîtes de pétrole. Tandis que dans les régions où le sous-sol est constitué par des couches sédimentaires dépourvues de substances qui pussent fournir des réactions chimiques l'on observe une certaine régularité dans la distribution de la chaleur et l'on constate que la température augmente ordinairement proportionnellement à la profon-



deur, dans les formations à gîtes de pétrole et à gaz sous tension, le régime thermique a subi certaines variations probablement à cause des pressions fournies par les mouvements orogéniques de l'écorce terrestre.

Sous l'influence de ces mouvements dynamiques, le volume initial occupé par les hydrocarbures gazeiformes dans le gîte a pu être sujet aux variations suivantes :

a) Le volume a pu être réduit grâce à la compressibilité des gaz, ou

b) Le volume a pu augmenter grâce à la migration partielle des hydrocarbures vers d'autres sédiments.

Dans le premier cas il doit y avoir eu un développement de chaleur qui s'est accumulé dans le gîte de pétrole et de gaz. En raison de la radiation cette chaleur a été cédée successivement aux roches ambiantes, jusqu'à l'établissement de l'équilibre thermique. Dans le deuxième de ces cas l'augmentation du volume a dû amener une diminution non seulement de la pression, mais aussi de la température au moment où survint dans le volume la transformation de la masse gazeiforme.

D'après les mensurations de température effectuées dans certaines régions pétrolifères de Roumanie, le degré géothermique paraît être un peu plus bas dans les régions pétrolifères que le degré géothermique normal (33—35 mètres pour 1° C). Ainsi par ex. à Câmpina la valeur du degré géothermique moyen indique 30,5 mètres.

En général la température augmente en raison de la profondeur et dans les gîtes de pétrole de Roumanie entre 600—1000 mètres de profondeur la température oscille entre 32° et 40°. C'est seulement dans la région de Filipești de Pădure, à la sonde No. 10 de la soc. Astra Română qu'on a rencontré à 1200 mètres une couche d'eau salée éruptive dont la température accusait à l'ouverture de la sonde environ 50° C.

Etat physique des gaz naturels dans le gîte.

Dans les conditions de température et de pression du gîte, à peu près tous les éléments qui entrent dans la composition des gaz naturels et qui se présentent à la surface à l'état gazeiforme, conservent cet état aussi dans le gîte. On arrive à cette conclusion si l'on a en vue la température critique et la pression critique des éléments gazeiformes.



Le Méthane, qui prédomine dans les gaz naturels, conserve l'état gazeux aussi dans le gîte, puisque sa température critique accuse $-81^{\circ},8$ et la température du gîte est au-dessus de 0° , donc de beaucoup supérieure à la température critique du Méthane.

L'Éthane pourrait se trouver à l'état liquide dans les gîtes accusant une température inférieure à $+34^{\circ}$ et à une tension de 50 atmosphères.

De même le Propane peut se trouver dans le gîte à l'état liquide. La température critique de ce gaz accuse d'après OLSZEWSKI $+97^{\circ}$ et d'après HAINLEN $+102^{\circ}$. La pression critique indique 44 atmosphères, respectivement 48 atmosphères. La température des gîtes de pétrole étant beaucoup plus basse que la température critique du Propane, il est probable que ce dernier s'y trouve à l'état liquide.

L'Éthylène conserve ordinairement l'état gazeux aussi dans le gîte, puisque la température du gîte est supérieure à sa température critique ($+8^{\circ},8$ d'après AMAGAT, $+10^{\circ},1$ d'après DEWAR).

Parmi les autres gaz associés aux hydrocarbures, l'Hydrogène sulfuré passe probablement dans l'état liquide, vu que la température du gîte est de beaucoup inférieure à la température critique ($+100^{\circ}$ d'après OLSZEWSKI).

En général pour la plupart des gîtes, la proportion des hydrocarbures et des gaz non condensables dans les conditions de température et de pression des gîtes, dépasse 90% et va peut-être même jusqu'à 99%.

Capacité d'accumulation dans les couches de sable pétrolière. Le volume des interstices dans une couche de sable dépend de la forme des grains, du degré d'uniformité et du mode de leur disposition. Pour les sables formés de grains sphériques ayant le même diamètre, le volume des interstices est indépendant du diamètre des grains et varie seulement d'après le mode de disposition. Ainsi pour un sable constitué par des grains sphériques, uniformes, prenant une disposition fixe cubique (chaque sphère d'un plan horizontal s'appuyant à une seule sphère du plan immédiatement inférieur), il a été démontré que le volume des interstices représente 47, 63% du volume du sable.

Si les grains sphériques, uniformes sont disposés en sorte



que chaque sphère d'un plan horizontal s'appuie à trois sphères du plan immédiatement inférieur, les interstices diminuent et leur volume représente approximativement seulement 26% du volume du sable.

Les sables des gîtes de pétrole sont constitués par des grains de différentes dimensions et ayant une forme plus ou moins régulière. Le volume des interstices dans les sables dont il s'agit peut être déterminé par des expériences. A ce sujet on a utilisé la méthode basée sur la détermination du poids spécifique du sable.

Il a été fait une semblable détermination pour un sable de pétrole de la région de Buştenari. Le sable lavé avec de légères essences de benzine et complètement séché doit avoir une position libre et ne pas être comprimé. Dans une pareille disposition on a constaté que le volume des interstices représente 42, 72% du volume du sable.

On peut obtenir une image réelle de la constitution interne d'une couche de pétrole, en comparant cette valeur de la porosité avec le volume du pétrole et les gaz accumulés dans une couche.

Pour l'exploitation d'une couche pétrolifère jusqu'à complet épuisement, l'on peut déduire des données statistiques le volume du pétrole extrait et des gaz dégagés. Si nous connaissons aussi la tension moyenne initiale du gîte, on peut déduire à peu de différence près le volume occupé par les gaz sous cette tension. En ajoutant à ces deux volumes, le volume du pétrole rémanent retenu dans la couche par la tension superficielle entre le pétrole et les grains de sable, la somme de ces volumes partiels représente le volume du pétrole accumulé ou la capacité d'accumulation de la couche.

Le volume du pétrole rémanent dans un volume déterminé de sable, dépend de la surface des grains, de leur forme et de la grosseur des interstices, ainsi que des propriétés du pétrole.

Ce volume a été déterminé de la manière expérimentale pour 4 types de pétrole des régions de Câmpina, Moreni, Buştenari et Câmpeni-Pârjol et les valeurs sont comprises entre 38% et 28% du volume du sable. Ainsi p. ex. pour le pétrole de Câmpina (sans paraffine) le volume du



pétrole rémanent, demeuré dans le sable représente approximativement 32% du volume du sable.

Il résulte donc que pour un gîte renfermant du pétrole du type de Câmpana, si la disposition des grains de sable dans la couche est ordonnée de façon à ce que le volume des interstices représente 42,72% du volume du sable ou du gîte, le volume du pétrole exploitable (cédé par le sable) associé au volume des gaz sous la pression du gîte, ne saurait représenter qu'un maximum de 10,72% du volume total du gîte, vu que le restant de 32% est retenu dans les interstices du sable sous forme de pétrole rémanent.

Si l'on constate cependant dans l'exploitation d'un gîte jusqu'à complet épuisement que le volume du pétrole extrait et le volume des gaz réduit à la tension du gîte, représentent ensemble plus de 10,72% du volume du gîte, nous sommes amenés à conclure que les grains de sable dans la couche pétrolifère doivent être disposés de façon à ce que les grains ne se touchent point et que les interstices d'entre ces derniers puissent s'agrandir afin de pouvoir accumuler l'excès de liquide. En ce cas l'hypothèse exprimée par M. le prof. MRAZEC relativement à l'état de sursaturation d'une couche de pétrole exploitable se trouvant confirmée.

Il a été fait une semblable vérification pour le gîte de Câmpana, en raison des données de production dans la période d'exploitation depuis 1896 jusqu'au commencement de l'année 1915.

Le volume du gîte de Câmpana déjà exploité ou en exploitation, a été évalué largement à 40 millions de mètres cubes.

Le volume du pétrole extrait depuis 1896 jusqu'au commencement de l'année 1915 atteint 3,8 millions de mètres cubes.

Le volume des gaz purs, dépourvus d'air, est évalué dans la même période à un minimum de 600 millions de mètres cubes. A une tension initiale dans le gîte de 300 atmosphères le volume des gaz se réduit à environ 2 millions de mètres cubes; par conséquent le volume de pétrole extrait, plus le volume des gaz, représente 5,8 millions de mètres cubes soit 14,5% du volume du gîte.

Supposons qu'au commencement de 1905 le gîte aurait été complètement épuisé.



Si l'on soustrait le volume précédent du volume du gîte on obtient le volume du sable accompagné de pétrole rémanent ou le volume du sable en état de simple saturation. Ce volume représente $40-5,8=34,2$ millions de mètres cubes.

Des expériences faites antérieurement il ressort que 32% de ce volume, c'est-à-dire 10,8 millions de mètres cubes soit 27,5% du volume initial du gîte, représente le pétrole.

Par conséquent le volume total de pétrole et de gaz accumulés dans le gîte exploité à Câmpina représente jusqu'au commencement de 1915 la somme de 16,7 millions de mètres cubes au minimum, soit 41,86% du volume du gîte.

Ce chiffre se rapproche considérablement de celui qui représente le volume des interstices dans un sable dont les grains s'appuient librement les uns sur les autres (42,72%).

Il ne faut cependant point oublier que le gîte de Câmpina n'est point épuisé. On en extrait encore journallement entre 350 et 400 tonnes de pétrole et plus de 100.000 mètres cubes de gaz sont captés par jour. Il résulte donc que le volume des interstices ou la capacité d'accumulation même sous une tension initiale dans le gîte de plus de 300 atmosphères, doit représenter plus de 42,72% du volume du gîte; par conséquent les grains de sable doivent surnager en partie dans la masse de pétrole et des gaz.

Cette conclusion serait plus fondée encore si la tension initiale du gîte n'avait accusé que 100 atmosphères au lieu des 300 atmosphères supposées. Dans ce cas le volume du pétrole et des gaz accumulés dans le gîte représente jusqu'au commencement de l'année 1915, le volume de 19,4 millions de mètres cubes, soit 48,66% du volume du gîte de 40 millions de mètres cubes.

La capacité d'accumulation dépasse par conséquent considérablement la limite de 42,72 déterminée pour le sable à sec. L'hypothèse énoncée par M. le prof. MRAZEC par rapport à l'état de sursaturation du sable se trouve vérifiée.

La conclusion qui se dégage de toutes les choses exposées plus haut, c'est que la capacité d'accumulation représente plus de 43% et peut atteindre des valeurs allant jusqu'à 50% ou même davantage du volume du gîte.

Proportion entre gaz et pétrole. Le pétrole extrait et les



gaz captés en 1912 et 1913 dans le gîte de Câmpana représentaient les quantités suivantes.

Année	Pétrole brut		Gas captés (mélés à approximativement 30% d'air) Volume	Pour 1 mc. de pétrole extrait on a obtenu :	
				Gas captés (mélés à approximativement de 100% d'air) Vol.	Gas purs (après soustraction de 30% d'air) Volume
	Tonnes	mc.	mc.	mc.	mc.
1912	295.405	345.623	74.691.588	216,1	151,3
1913	243.715	285.146	65.000.000	228,0	160,0

Si nous nous disons que la proportion indiquée plus haut se rapporte aux dernières années, lorsque le gîte était donc en exploitation depuis plus de 16 ans et que pendant la période antérieure à l'année 1912, la majorité des sondes étaient éruptives et d'un autre côté ayant en considération que le gîte se dégazéifie plus rapidement que le pétrole ne s'épuise, l'on peut admettre, même en gardant les limites réelles, que la proportion d'entre le volume des gaz et le volume du pétrole exploitable accuse au moins 200, c'est-à-dire qu'il y a eu pour 1 mètre cube de pétrole exploitable un volume de 200 mètres cubes de gaz à la pression atmosphérique.

Pour un poids spécifique moyen de 0,7 kilos par 1 mc de gaz naturels et de 0,850 pour le pétrole, la proportion des gaz indiquée précédemment représente comme poids à-peu-près 15,5% du pétrole exploitable. La même proportion au moins peut également être admise pour d'autres gîtes à caractère éruptif, comme par exemple le gîte de Moreni.

Tension des gîtes. La tension des gîtes est due aux gaz accumulés en une quantité considérable dans le pétrole et sa puissance résulte du rapport d'entre le volume des gaz à la pression atmosphérique et le volume qu'ils occupent dans le gîte.

On a rarement mesuré la pression dans les phases d'éruption des sondes. On connaît quelques résultats pour certains gîtes de gaz naturels des États-Unis de l'Amérique du Nord. Ainsi dans la sonde Monroe (Pennsylvanie) on a con-



staté à l'ouverture de la sonde une pression de 103 atmosphères. Une autre sonde de la région Nineveh (Pennsylvanie) indiquait une pression de 102 atmosphères. Au Mexique le sonde éruptive Huesteca No. 7 indiquait pendant l'éruption une pression de 20 atmosphères. Cette sonde a produit pendant 18 mois 3000 tonnes par jour en moyenne. En Roumanie dans la localité Filipești de Pădure une sonde de gaz de la société «Roumanian Consolidated Oilfields» indiquait une pression de plus de 75 atmosphères dans la phase où l'éruption des gaz s'était quelque peu calmée.

On peut se rendre compte en général de la puissance de la tension d'un gîte au commencement de la phase d'éruption en examinant les effets dynamiques qui accompagnent le phénomène d'éruption. Dans différents cas, la colonne d'eau qui remplit l'ouverture d'une sonde sur toute sa profondeur est projetée au dehors pendant quelques minutes sous l'influence de la tension des gaz.

On peut déduire la puissance de la tension en évaluant la force nécessaire pour mettre en mouvement la colonne d'eau qui remplit la sonde.

Pour mettre en mouvement la colonne d'eau il faut une force qui puisse en premier lieu maîtriser la pression hydrostatique exercée à la base de la sonde par une colonne d'eau et qui puisse deuxièmement imprimer à la masse d'eau un mouvement qui fasse que la vitesse atteigne après la première unité de temps une valeur déterminée.

Soit : H = en mètres la profondeur du gîte.

γ = le poids spécifique de l'eau.

v = la vitesse que gagne la colonne d'eau pendant son mouvement ascendant, après la première unité de temps.

h_a = la pression exprimée en mètres de colonne d'eau de γ de densité, exercée sur l'unité de surface et exigée pour que la masse d'eau en quittant l'état de repos ($v=0$) puisse gagner la vitesse v_1 après la première unité de temps.

g = l'accélération de la gravité ($g=9,81$).

La pression totale P , exprimée en mètres de colonne de liquide de densité γ exercée sur l'unité de surface pour



maîtriser la pression hydrostatique de la colonne d'eau de H hauteur et pour imprimer à la masse liquide l'accélération $G=v$ est :

$$(1) P=H+h_a \text{ en mètres de colonne de liquide.}$$

Cette pression peut être exprimée également en atmosphères. Soit h la hauteur de la colonne de liquide, ayant γ de densité, et qui fait l'équilibre de la pression atmosphérique. La pression totale P exprimée en atmosphères est la suivante :

$$(2) P=\frac{H+h_a}{h} \text{ en atmosphères.}$$

A l'aide de considérations physiques l'on déduit :

$$(3) h_a=\frac{HG}{9,81}$$

Les relations (1) et (2) deviennent :

$$(4) P=H+\frac{HG}{9,81} \text{ en mètres de colonne de liquide.}$$

$$(5) P=\frac{H}{h} \left(1 + \frac{G}{9,81} \right) \text{ en atmosphères.}$$

Ainsi par exemple pour une sonde dans laquelle : $H=1000$ mètres, profondeur de la sonde ou hauteur de la colonne d'eau; $v=5$ mètres, vitesse du mouvement de la colonne d'eau; $v = 5$ mètres, la vitesse du mouvement de la colonne d'eau après la première unité de temps. Dans la première unité de temps la vitesse varie depuis 0 jusqu'à 5 mètres; l'accélération $G=5$ mètres.

Supposons que la sonde renferme de l'eau pure, donc $h=10$ mètres en chiffre rond.

La pression P exercée sur l'unité de surface à la base de la colonne d'eau pour la mettre en mouvement avec une vitesse $v=5$ mètres est :

$$P=H+\frac{HG}{9,81}=1509,6 \text{ mètres de colonne d'eau ou}$$

en atmosphères,

$$P=\frac{1509,6}{10}=150,96 \text{ atmosphères}$$

Dans un mouvement semblable il est par conséquent nécessaire qu'à la base de la colonne d'eau soit exercée dans la première unité de temps une pression de plus de 150 atmosphères.

Evaluation des réserves de pétrole. La connaissance des éléments physiques mentionnés précédemment à savoir : la



température, la tension, la capacité d'accumulation, la proportion d'entre les gaz et le pétrole exploitable etc., permet de résoudre un grand nombre de problèmes qui se rapportent d'un côté à l'évaluation de la réserve exploitable de pétrole accumulé dans une gîte et d'un autre côté à l'établissement d'un programme de travaux pour l'exploitation économique de cette réserve avec un minimum de sondes et d'autres installations, par conséquent avec un minimum de frais.

Il est évident qu'entre le volume de gîte d'un côté et entre les éléments physiques mentionnés précédemment il doit y avoir des relations qui permettent de déterminer quelques éléments lorsque certains d'entre eux sont connus.

Il est établi qu'entre le volume de gîte V_g d'une couche pétrolifère qui contient une réserve de N mètres cubes de pétrole exploitable et entre les éléments physiques mentionnés plus haut et qui caractérisent le gîte, il y a la relation suivante :

$$V_z = \frac{100 N \left(1 + \frac{V_g}{P}\right)}{1,513 \rho - 52,3}$$

dont les notations sont les suivantes :

V_z = Volume de gîte de la couche qui renferme la réserve de N mètres cubes de pétrole exploitable.

V_g = Rapport d'entre le volume des gaz à la pression atmosphérique et le volume du pétrole exploitable ou le volume des gaz correspondant à 1 mètre cube de pétrole exploitable.

ρ = Rapport entre le volume des interstices de la couche et le volume de la couche ou la porosité moyenne de la couche (capacité spécifique d'accumulation).

Pour établir la relation précédente on obtient les coefficients numériques des dates expérimentales sur la quantité de pétrole rémanent dans le sable.

D'une manière analogue l'on peut exprimer le volume de gîte V_z qui correspond à l'unité de volume de 1 mètre cube exploitable à savoir :

$$V_z = \frac{100 \cdot \left(1 + \frac{V_g}{P}\right)}{1,523 \rho - 52,3}$$



Ces relations indiquent que le volume de gîte qui s'épuise pour une certaine quantité de pétrole extrait, varie d'un gîte à l'autre d'après le rapport $\frac{V_g}{P}$ et d'après la valeur de la porosité de la couche.

Dans le tableau ci-dessous est indiquée la valeur du volume de 1 mètre cube de pétrole exploitable pour quelques types de gîtes de pétrole caractérisés par différentes valeurs des éléments V_g et P :

Gîte	ρ	V_g	P	V_z
	%	mc.	Atm.	mc.
I	45	50	10	37.036
II	45	50	100	9.242
III	45	200	100	18.484
IV	45	50	300	7.188
V	45	200	300	10.269
VI	50	50	100	6.289
VII	50	200	100	12.580
VIII	50	50	300	4.891
IX	50	200	300	6.988
X	50	50	5	46.121
XI	50	50	10	25.160
XII	50	25	10	14.675
XIII	50	22	25	8.385

Dans une mesure identique varient les volumes des gîtes qui sont épuisés par l'extraction d'une quantité nommée de N mètres cubes de pétrole, ainsi que l'aire influençable ou le rayon d'influence d'une sonde, dans l'hypothèse d'une aire circulaire.

Pour en faire l'application, prenons deux gîtes, l'un du type VI et l'autre du type XI, ayant les dimensions identiques à celles de la couche, par ex. $H=20$ mètres et pour V_g et P les valeurs du tableau précédent.

Le tableau ci-dessous indique le volume de gîte épuisé par une sonde au moyen de laquelle il a été extrait de chaque gîte un volume de pétrole $N=10.000$ mètres cubes, ainsi que les aires influencées par cette extraction :



Gîte		Porosité	Volume de gaz correspondant à 1 m. c. de pétrole extrait	Tension initiale du gîte	Volume du gîte épuisé pour		Aire et rayon d'influence pour	
Type de gîte	Dimensions				1 mètre cube de pétrole extrait	N=10.000 m. c. de pétrole extrait	N=10.000 m. c.	
	H						ρ	V_g
No.	mètr.	%	mc.	Atm.	mc	mc.	m ²	mètr.
VI	20	50	50	100	6 289	62.890	3.144	32
XI	20	50	50	10	25.160	251.600	12.580	63

Il résulte de ce tableau que la réserve de pétrole exploitable varie dans une très large mesure d'un gîte à l'autre selon la constitution du gîte et les conditions d'accumulation.

Dans l'exemple précédent le volume de gîte de la couche de type VI, dans laquelle se trouve accumulé une réserve de pétrole $N = 10.000$ mc est 4 fois plus petit (62,890 mc), que le volume de gîte (251.600) de la couche de type XI dans laquelle se trouve accumulée la réserve identique $N = 10.000$ mc.

En admettant l'hypothèse de la forme circulaire des aires influençables, c'est-à-dire lorsque l'affluence du pétrole vers la sonde est uniforme dans toutes les directions, la couche de type VI peut être considérée comme épuisée sur un rayon de 32 mètres, et la couche du type XI sur un rayon à peu près double, c'est-à-dire de 63 mètres.

Il est donc de toute nécessité que le programme de travaux qui établit la distribution des sondes d'exploitation soit adapté aux conditions de gîte.

Pour démontrer d'une façon plus précise le mode dont le programme de répartition des sondes influence sur le rapport de l'exploitation du gîte, nous nous servirons du critérium suivant appliqué à deux programmes différents pour l'exploitation d'un même gîte: On exprimera la cote d'amortissement des frais de forage plus le taux du capital investi dans



les sondes, par tant pour cent de la valeur de la production extraite dans chaque programme d'exploitation.

Supposons un gîte de pétrole à 750 mètres de profondeur et ayant 20 mètres d'épaisseur.

Des premières sondes d'exploration et d'exploitation on a déduit pour les éléments physiques qui caractérisent le gîte, les valeurs suivantes :

$V_g=50$ mc; volume des gaz à la pression atmosphérique qui correspond à 1 mc de pétrole exploitable.

$P=100$ atmosphères; tension moyenne initiale du gîte.

$\rho=50$ Porosité moyenne de la couche de sable pétrolifère.

Supposons que pour l'exploitation d'un gîte pareil il a été fixé deux programmes de travaux relativement au nombre et au mode de distribution des sondes.

Programme I. Les sondes sont situées à 100 mètres de distance l'une de l'autre.

Programme II. Les sondes sont situées à 40 mètres de distance l'une de l'autre.

Programme I. Dans le gîte mentionné s'épuise un volume de gîte $V_z=6.289$ mc pour 1 mc de pétrole extrait.

Autour de chaque sonde est réservé un rayon d'influence de 50 mètres. Il résulte donc que le volume de gîte épuisé par une sonde sur une épaisseur de 20 mètres du gîte est $V_g=157.080$ mètres cubes.

On extrait de ce volume de gîte un volume de pétrole $157.080 : 6,289=25.000$ mètres cubes soit, exprimé en poids, une quantité de 21.500 tonnes, si l'on considère le poids spécifique du pétrole égal à 0,860.

Supposons que la production mentionnée plus haut a été extraite de la sonde respective dans l'intervalle de 4 ans à savoir :

Dans la I-ère année . . .	8.500 tonnes.
" " II-ième année . .	7.000 "
" " III-ième " . .	4.000 "
" " IV-ième " . .	<u>2.000 "</u>
Total pendant 4 années .	21.500 tonnes

La sonde devra être amortie de sa production même. Essayons d'évaluer combien pour cent représentent l'amortissement et le taux du capital d'installation par rapport à la va-



leur de la production de la sonde dans cet intervalle de 4 ans.

Dans des conditions normales une sonde allant jusqu'à 750 mètres de profondeur coûte jusqu'à 150.000 frs. en chiffre rond.

L'amortissement et l'intérêt de ce capital pendant 4 ans représentent :

— Amortissement par an, 25% de la somme de 150.000 frs., soit frs. 37.000,

— Intérêt de 5% par an, pour un capital de 150.000 frs., soit „ 7.500.

Total: amortissement+taux, par an frs. 45.000.

De la production extraite admettons que l'on doit au propriétaire du sol une redevance de 10% de la production brute. En admettant cette hypothèse et en exprimant l'amortissement et l'intérêt en tant pour cent de la valeur de la production de pétrole, disponible pour la vente, on obtient les résultats indiqués dans le tableau ci-dessous :

Année de production	Production annuelle de pétrole Tonnes	Redevance de 10% Tonnes	Production disponible pour la vente		Amortissement+taux 5%	
			Quantité Tonnes	Valeur 60 frs. la tonne Francs	Somme Francs	En tant pour cent de la valeur de la production %
I-ère année	8.500	850	7.650	459.000	45.000	9,80
II-ième „	7.000	700	6.300	378.000	45.000	11,90
III „ „	4.000	400	3.600	216.000	45.000	20,83
IV „ „	2.000	200	1.800	108.000	45.000	41,66
Moyenne par an	5.375	537,5	4.837,5	290.250	45.000	15,50
Total en 4 ans	21.500	2.150	19.350	1.161.000	180.000	15,50

Par conséquent, dans ce cas l'amortissement plus l'intérêt du capital investi dans la sonde représentent en moyenne, 15.50% de la valeur de la production disponible pour la vente, après avoir déduit la rédevance due au propriétaire du sol.

Programme II. Les sondes sont situées à 40 mètres de distance l'une de l'autre. En supposant que les sondes rencon-



trent simultanément le pétrole, le rayon de protection d'une sonde ne comporte que 20 mètres.

Le volume de gîte épuisé par une sonde sur 20 mètres de rayon et 20 mètres d'épaisseur s'évalue à $V_z = 25120$ mètres cubes.

La réserve de pétrole exploitable de ce volume de gîte s'élève à $25120: 6,289 = 4.000$ mètres cubes, soit en poids une quantité de 3.440 tonnes. Cette quantité peut représenter la production d'une seule sonde pendant maximum une année.

Pour extraire du gîte la même quantité de 21.500 tonnes qui d'après le premier programme a été extraite d'une seule sonde dans l'intervalle de 4 années, il faudra d'après le deuxième programme de travaux se servant de sondes situées à 40 mètres de distance, installer 6 sondes.

Le coût de 6 sondes jusqu'à 750 mètres de profondeur représente: $150.000 \times 6 = 900.000$ frs.

La valeur de matériaux recouvré, peut représenter environ 40% du coût total des sondes, de sorte que la somme d'amortissement se réduit à 540.000 frs., somme qui doit être amortie par la production de la sonde, donc au cours d'une année de production.

Amortissement, plus intérêt de 5% représente :

Amortissement du coût de 6 sondes	frs. 540.000
Intérêt de 5% du capital investi remontant à 900.000	„ 45.000
Total	frs. 585.000

Production des 6 sondes dans l'intervalle d'une année jusqu'à épuisement	Tonnes 21.500
--	---------------

A soustraire la redevance de 10%, dûe au propriétaire de sol	„ 2.151
--	---------

La production disponible pour la vente, Tonnes	19.350
--	--------

La valeur de cette production évaluée à 60 frs. la tonne revient à 1.161.000 frs.

Par conséquent d'après ce programme d'exploitation l'amortissement des frais de forage plus l'intérêt du capital investi dans la sonde (585.000 frs.), représente 50,4% de la valeur de la production disponible pour la vente (1.161.000 frs.).

Le résultat est moins favorable encore dans le cas de gîtes moins riches dont l'épaisseur par ex. ne dépasse pas dix mè-



tres et lorsque les sondes ne seraient situées qu'à 30 mètres de distance chacune.

Dans des cas semblables il arrive souvent que la valeur de la production d'une sonde ne recouvre pas même les frais de forage. Le gîte est alors exploité de la façon la moins économique.

Rapports entre les principes techniques d'exploitation et le système juridique d'organisation de la propriété minière.

Les considérations et les applications dont j'ai fait ici un résumé, mettent en évidence la relation étroite qu'il y a entre le système juridique actuel d'organisation de la propriété du sous-sol pétrolifère et le mode d'exploitation de la réserve de pétrole et des gaz accumulés dans les gîtes.

Il en résulte assez clairement que l'exploitation économique d'un gîte de pétrole d'après un programme de travaux adapté aux conditions de gîte et d'accumulation des hydrocarbures n'est guère possible dans un système d'organisation de la propriété minière, d'après lequel le droit d'exploitation d'une portion de gîte est à la libre disposition du propriétaire du sol, le gîte étant par conséquent sujet au parcellement accidentel de la surface.

Sans exposer les désavantages multiples que présente l'actuel système juridique d'organisation de la propriété minière, nous pouvons néanmoins conclure que le dit système n'est pas seulement un obstacle pour l'exploitation économique mais qu'il conduit directement à la destruction des gîtes, notamment dans les régions où la propriété du sol est extrêmement parcellée et où le gîte est exploité par petites parcelles allouées à divers concessionnaires.

L'abandon du système actuel et l'organisation de l'exploitation minière sur des données scientifiques sont donc de toute première nécessité.

Au sujet de la réforme minière l'on doit faire une différence entre le droit de propriété du sous-sol ou de la surface et le droit d'exploitation du gîte ou le droit d'en disposer.

Tout système juridique doit établir entre ces droits des rapports qui permettent de s'acheminer vers une exploitation



économique et qui empêchent la destruction du gîte à cause d'une exploitation forcée.

A la base de la réforme minière il doit y avoir les principes fondamentaux suivants :

1. — Le gîte doit être considéré comme une richesse nationale, le patrimoine de tout le peuple, que chaque génération pourra exploiter pour satisfaire à ses besoins ou bien dans la mesure dont l'exploitation de ce gîte développe la vie industrielle, économique et culturelle.

2. — La réforme aura incessamment en considération la différence fondamentale qu'il y a entre le pétrole et les gaz naturels d'un côté et les autres produits minéraux de l'autre côté, différence résidant surtout dans la mobilité du pétrole et des gaz.

Ces derniers produits étant mobiles et légèrement volatils, ils peuvent être extraits du sous-terrain sur de grandes distances qui se soustraient aux limites conventionnelles et tout-à-fait fortuites de la surface.

3. — La réforme tiendra compte des relations étroites qu'il y a entre les conditions de gîte et le programme de travaux qui doit établir le nombre des sondes et les distances qu'elles doivent garder l'une par rapport à l'autre, en vue d'une exploitation économique du gîte.

Les principes fondamentaux exposés précédemment demandent une séparation juridique du droit d'exploiter le sous-sol pétrolifère en particulier, du droit de propriété de la surface ou le sous-sol correspondant.

A l'occasion de cette séparation le droit d'exploiter le sous-sol minier, par conséquent le droit de disposer du gîte proportionnellement aux nécessités créées par l'intérêt général reviendra à l'État.

Les systèmes juridiques que l'on puisse imaginer dans le cadre des principes fondamentaux mentionnés, peuvent se grouper en deux classes de réformes différentes :

A. — La réforme peut reconnaître en principe que le sous-sol minier fait partie intégrante avec la propriété du sol et que par conséquent le propriétaire de la surface a des droits sur le gîte.

Il y a cependant une restriction à ce droit : c'est l'État seul



et non pas le propriétaire de la surface qui peut disposer du gîte et l'exploiter.

Cette dernière réforme ne dépossède nullement le propriétaire de la surface de la propriété du sous-sol. Le gîte étant considéré comme une richesse qui doit être à la disposition de la nation et la réforme retire par conséquent au propriétaire de la surface le droit d'exploiter le gîte d'une façon arbitraire.

Bien que l'Etat se réserve le droit d'exploiter les gîtes de pétrole, il n'est nullement tenu de le faire par ses organes mêmes.

L'Etat peut transmettre à d'autres ce droit dans des conditions déterminées et conformément aux nécessités créées par l'intérêt général. Il sera fait des périmètres d'étendue et de configuration en rapport avec les conditions de gîte et les principes miniers d'exploitation économique, indépendamment du nombre, de la forme et de l'étendue des parcelles englobées dans le périmètre formé.

Les propriétaires des parcelles englobées dans le périmètre ont droit à une redevance sur la production extraite sur toute l'étendue du périmètre. Cette redevance doit cependant être répartie non seulement entre les propriétaires sur les parcelles desquels se trouvent des sondes productives, mais bien entre tous les propriétaires englobés dans le périmètre, ou au moins entre les propriétaires des parcelles situées dans un certain rayon des sondes productives, proportionnellement à la surface de chaque parcelle et indépendamment de la situation des sondes dans le périmètre. Ceci est excessivement juste, vu la mobilité du pétrole et des gaz dans les gîtes.

Voici les avantages de ce système d'organisation de la propriété minière et du droit d'exploitation qui devrait remplacer le droit en vigueur :

1. L'établissement d'un régime d'équité entre les propriétaires de parcelles de petite étendue.

2. La suppression des intermédiaires s'entremettant entre le propriétaire du terrain et l'exploitateur réel. Les droits injustifiés que ce dernier se réserve, grève d'un côté l'exploitation et enlève d'un autre côté au propriétaire de la surface les droits que la loi en vigueur lui accorde sur le sous-sol.

3. La certitude du libre exercice du droit d'exploitation sur



n'importe quelle parcelle encadrée dans le périmètre concédé par l'État et la suppression de dépenses considérables exigées par la loi pour la consolidation du droit d'exploitation.

4. La possibilité d'une exploitation conformément aux conditions de gîte et aux principes miniers d'exploitation économique.

5. La prise de mesure rationnelles de police minière pour la conservation des gîtes et l'assurance des ouvriers.

6. L'impossibilité de former des monopoles privés».

Séance du 28 Mars 1914

-- M. V. DUMITRIU fait une communication sur: **Les gaz obtenus par la distillation à sec des lignites.**

«Dans une note préliminaire sur la composition du gaz résulté du lignite de Roumanie par la distillation à sec directe (1) j'ai déclaré qu'on pouvait retirer par ce moyen 150—200 litres de gaz de 1 kilogramme de lignite. Ce gaz renferme approximativement 28% de bioxyde de carbone. Il a une odeur fort désagréable à cause de l'hydrogène sulfuré qui y est associé. Après avoir été lavé avec de la potasse caustique et donc purifié, le gaz accuse la constitution suivante: 11—16% de protoxyde de carbone, 32-37% de méthane, 13—20% d'hydrogène et 2—4% d'hydrocarbures éthyléniques.

Il ressort par conséquent de ces données que le gaz retiré d'un kilogramme de lignite est en quantité relativement peu considérable et qu'il renferme beaucoup de bioxyde de carbone.

Afin de transformer le bioxyde de carbone en protoxyde et afin de gazéifier l'eau et les matériaux goudronneux qui entrent dans la composition du lignite j'ai fait passer les produits résultés de la distillation à sec du lignite, au-dessus d'une colonne de coke de lignite chauffée jusqu'à incandescence à 650° de température. De cette manière j'ai obtenu des résultats tout-à-fait satisfaisants: la quantité de gaz est approximativement d'un mc pour un kg de lignite, le gaz devient presque inodore, il ne contient plus que 12% de bioxyde de carbone, proportion qui peut être complètement réduite, si l'on prend des températures plus élevées.

(1) Publiée dans l'Annuaire de l'Institut Géologique. Année III. Fasc. 2.



La composition de ce gaz est identique à celle du gaz d'eau dont on se sert dans l'industrie pour le chauffage et l'éclairage.

Les nouveaux résultats obtenus par nous promettent de grands avantages, une fois mis en pratique. J'ai demandé à cet effet que le procédé soit breveté».

Preennent part à cette discussion MM. Dr. E. POPA, Dr. C. PETRONI, L. MRAZEC, G. M. MURGOCI, EM. PROTOPODESCU-PAKE et l'ing. G. GANE.

— M. I. IONESCU-ARGETOAI A communiqué que ses recherches l'ont conduit à la conclusion que *l'Unio Baltae* TEISSEYRE est identique à *l'Unio Craiovensis* PORUMBARU.

— M. I. ATHANASIU réfère sur les travaux suivants : J. CZARNOCKI et J. SAMSONOWICZ. **Beiträge zur Kenntnis des Zechstein im Polnischen Mittelgebirge.** Anzeiger der Akademie der Wissenschaften in Krakau. No. 7, B. 1913.

Le Permien supérieur est connu dans la région des collines de la partie septentrionale de la Pologne (Lysa Gora) seulement dans la localité Kajetanow, à 11 km au nord de Kielce, où quelques carrières le mettent à découvert. Le Zechstein est constitué par les couches suivantes dans l'ordre de leur superposition : 1) des calcaires bitumineux bruns foncés ou noirs ayant 5—6 m d'épaisseur et ne renfermant que des *Productus horridus* Sow., 2) des schistes marneux bruns, d'un mètre d'épaisseur, à *Strophalosia Morrisiana* KING et à restes indéterminés de plantes, 3) des schistes calcaire-argileux de couleur claire, comprenant en dehors de *Strophalosia Morrisiana* et *Gervillea* (Bakewellia) *ceratophaga* SCHLOTH de très nombreux restes de plantes carbonisées ou paraissant comme empreintes à la surface des couches, notamment des restes de conifères, comme p. ex. des *Voltzia Liebeana* GEIN., *Voltzia hexagona* BISCHOFF. *Ullmannia frumentaria* SCHLOTH. *Ullmannia Bronnii* GEOPF. Parmi les fêrigues ont été signalés des fragments de *Sphenopteris*. La flore et la faune sont identiques à celles des schistes cuprifères du Zechstein allemand. Les couches forment un synclinal largement appuyé en discordance sur des couches siluriennes supérieures à *Cardiola intrerupta* fort élevées. Au Nord le synclinal permien est limité par des grès dévoniens inférieurs disposés en plis isoclinaux, et au Sud par un anticli-



nal de grès quartzeux et de schistes cambriens. A l'Ouest le Permien disparaît probablement sous le grès bigarré triasique. Il s'ensuit donc que Lysa Gora représente un reste de plis calédoniens surmontés par des plis hercyniens, représentés par les couches du permien supérieur.

N. A. GRIGOROWITSCH-BERESOWSKY. **Einige Bemerkungen über die levantinischen Ablagerungen in Süd-Bessarabien.** Odessa 1918 (en russe).

L'auteur indique quelques nouvelles observations faites sur les dépôts pliocènes dans la partie méridionale de la Bessarabie, comme complément à son étude antérieure: **Die Pliocän - und Postpliocän - Ablagerungen in Süd-Bessarabien.** Odessa 1905.

Dans une ouverture aux environs du village Karagaci, sur les bords du lac Kahul on remarque la succession, suivante :

A la base une argile verdâtre, noire à l'état humide, dépourvue de fossiles et qui s'étend au Nord, devenant de plus en plus épaisse jusque dans les villages Etulia et Hadji-Aldul, et qui disparaît au Sud sous le niveau du lac.

L'auteur incline à considérer cette argile de base comme appartenant au 2-ième étage pontien d'ANDRUSOW (étage pontien au sens plus restreint), grâce aux sables purs ou peu argileux qui représentent dans le Sud de la Bessarabie les dépôts levantins, lesquels ne passent que vers leur partie supérieure dans des argiles.

Sur les argiles de base reposent des sables argileux micacés, dépourvus de fossiles, à fréquentes concrétions et qui passent à la partie supérieure vers des argiles grises verdâtres et vers des argiles loessoïdes. Ces sables sont sensés appartenir à un horizon inférieur du Levantin.

Ces sables argileux levantins sont surmontés au Nord de Karagaci par d'autres sables argileux micacés renfermant des *Didacna crassa* EICHW. *Vivipara diluviana* KUNTH var. *tenuissima* SINZ. *Viv. aetiops* PAR. des restes d'*Eléphas* et d'autres mammifères. Cet auteur considère ces sables comme des dépôts d'eau douce postpliocènes présentant une faune caspienne. Entre ces dépôts postpliocènes à *Didacna crassa* et entre les sables argileux d'au-dessous, il existe une lacune qui correspondrait au Levantin supérieur à *Vivipara*

Vucotinovici FRAUENFELD de Pannonie, ce qui, dit-il, se dégage de la présence de quelques échantillons roulés d'*Unio Sturii*. M. HORNES dans les dépôts postpliocènes des environs de Karagaci. A l'appui de l'assertion que les dépôts d'eau douce appartiennent au Quaternaire, vient aussi la présence des restes de *Cervus Megaceros eumyceros* ALDROVANDI, *Elephas meridionalis* NESTLÉ ou *El. trogontherii* PÖHLIG, ainsi que la présence de certaines formes d'*Unio* et de *Vivipara* qui offrent une grande ressemblance avec les formes actuelles. Tous ces restes ont été trouvés dans une couche de grès dur, intercalé dans des sables, aux environs du village Ana-d-o-l-k-a, sur les bords orientaux du liman Cățel-u.

A Etulea, au nord de Karagaci, on remarque que l'argile verte de base, probablement pontienne, est aussi séparée des sables non fossilifères d'au-dessus par une lacune; ceci est démontré par la présence de gros blocs d'argile à la base des sables. A l'Ouest d'Etulea l'argile verte de base n'affleure plus et on ne rencontre plus que les sables non fossilifères d'au-dessus qui accusent à cet endroit une stratification croisée excessivement claire.

Plus au Nord, à Vălcănești sur la rivière Cahul, on observe à la base des argiles sablonneuses qui renferment des *Cardium litorale* EICHW. *Cardium subdentatum* DESH. var. *pseudocatlus* BARB. et a. d. s., argiles qui s'élèvent jusqu'à 10—12 m. au-dessus de la rivière Cahul et appartiennent probablement au Pliocène inférieur (Pontien?). Sur ces argiles s'appuient premièrement un sable vert argileux, dépourvu de fossiles, surmonté par des sables blancs à concrétions de grès qui passent à la partie supérieure, dans une argile loessoïde. On rencontre les mêmes sables argileux verts, dépourvus de fossiles et ayant probablement l'âge levantin supérieur plus au Nord, dans la vallée Cahul, près du village Găvănoș-u.

Quant aux dépôts levantins de la partie méridionale de la Bessarabie, on remarque que les dépôts les plus anciens reposent plus au Nord et que les dépôts récents reposent plus au Sud, comme par ex. entre Reni et Giurgiulești. Les dépôts postpliocènes d'eau douce à faune caspienne sont refoulés à la partie tout-à-fait méridionale, comme par ex. à Karagaci. De ce mode d'extension se dégage la conclusion que les eaux levantines se retiraient graduellement vers le Sud.



Entre les dépôts pontiens et levantins de la partie méridionale de la Bessarabie il existe une lacune qui correspondrait à l'étage Dacien.

D'après l'auteur le régime levantin s'est établi en Roumanie plus tard qu'en Autriche. Le Levantin inférieur de Roumanie correspondrait au Levantin moyen de Slavonie, et les dépôts levantins les plus anciens de Bessarabie ne sont pas plus anciens que le Levantin moyen-slavon. C'est ainsi que s'explique la lacune qui existe entre la sédimentation des couches pontiennes à *Cardium littorale* et entre les dépôts levantins de Bessarabie et par conséquent l'absence de l'étage dacien à la partie méridionale de la Bessarabie et donc de la Moldavie.

— M. T. SAIDEL fait la communication suivante: **Sur la détermination de la réaction des solutions de sol en présence du bioxyde de carbone.**

«Dans la séance du 14 Décembre 1911 j'ai indiqué l'importance de la question de la «réaction» des sols et la méthode physico-chimique, basée sur la mensuration des forces électromotrices que j'ai appliquée à l'étude de ce facteur de végétation.

Les solutions de sol sur lesquelles j'ai fait à ce moment-là les déterminations quantitatives de la «réaction», avaient été sujettes préalablement à l'ébullition pour expulser le bioxyde de carbone qu'elles renfermaient. De cette manière j'ai pu expliquer les variations de la «réaction» dans la série des types principaux des sols, par la variation de leur contenu en carbonate de calcium.

Au point de vue physiologique c'est la réaction du sol que l'on détermine sur des solutions saturées de bioxyde de carbone, à la pression à laquelle elle se trouve en moyenne dans l'air atmosphérique, qui est la plus importante. C'est dans ces conditions-là que nous approchons l'état de choses qui existe dans la nature.

Pour obtenir ces conditions j'ai mêlé à l'hydrogène qui passe par les demi-éléments dans lesquels se trouve la solution de sol, une quantité de CO_2 , ayant la même pression que le CO_2 contenu, normalement dans l'air atmosphérique.

Pour vérifier la quantité de bioxyde de carbone contenue dans l'hydrogène on mesure de même la «réaction» d'un



échantillon d'eau distillée par laquelle on passe pendant quel-
que temps le mélange préparé dans le gazomètre.

Je décrirai dans une communication ultérieure le dispositif
dont je me suis servi.

On a fait les déterminations, de «la réaction» des solutions
de sol dans des conditions aussi près que possible de celles
de la nature, pour les trois types principaux des sols du pays.
Les résultats obtenus sont les suivants :

1. La concentration d'ions d'oxydrile dans un échantillon de
cernoziom accusa 2.10^{-6} g par litre. La réaction de la solu-
tion de cernoziom est donc très légèrement alcaline.

2. Dans un échantillon de sol de forêt la concentration
des ions d'oxydrile accusa $1,7.10^{-7}$ g par litre. La réaction
de la solution de ce sol de forêt est par conséquent moins
alcaline que celle de la solution de cernoziom et se rap-
proche énormément du point neutre, où comme on le sait,
la concentration des ions d'oxydrile, de même que la con-
centration des ions de l'hydrogène comporte approximative-
ment 1.10^{-7} g par litre.

3. Dans un échantillon de podzol la réaction de la solu-
tion fut très légèrement acide. La concentration des hydro-
gène-ions accusa 7.10^{-6} g par litre.

La quantité de bioxyde de carbone dans l'hydrogène em-
ployé ne pouvait différer considérablement de celle contenue
dans l'air atmosphérique, puisqu'à l'occasion de la détermi-
nation de l'acidité de l'eau distillée dans les mêmes condi-
tions que lors de la détermination de la réaction des solutions de
sol on a obtenu une valeur de 2.10^{-6} g d'hydrogène-ion par
litre, s'accordant d'une manière satisfaisante avec le chiffre
obtenu par le calcul.

Les chiffres obtenus à la détermination de la réaction des
sols concordent assez bien avec ceux que le calcul a fait
entrevoir.

Une solution saturée de carbonate de calcium dans de
l'eau distillée laquelle se trouverait en équilibre avec l'atmosphère
(dont le contenu est en moyenne de 0.3 cc CO_2 par litre,
porte dans un litre environ 40 mg de carbonate de calcium
bien entendu sous forme de bicarbonate; c'est-à-dire la solu-
tion renferme 0.0008 équivalents de CO_2 , H' par litre. D'après
e calcul on déduit que le contenu d'hydrogène-ion est de



6.10^{-9} , et le contenu d'oxydrile-ion de $0,16.10^{-5}$ g par litre. Ceci coïncide d'une manière satisfaisante avec le chiffre trouvé par voie expérimentale.

Quant aux sols de forêt j'ai dit dans ma communication précédente que leurs solutions renferment du carbonate de calcium, mais jamais en quantité assez considérable pour en être saturées.

Le calcul indique que les solutions de carbonate de calcium qui sont en équilibre avec l'atmosphère, présentent la réaction neutre si elles renferment 5.10^{-5} d'équivalents de CO_3H par litre, ce qui correspond à 5 mg de carbonate de calcium par litre, quantité que nous pouvons considérer comme étant contenue dans la solution de n'importe quel sol de forêt. Il s'ensuit donc que la «réaction» des solutions du sol de forêt n'est pas une valeur bien définie et que les valeurs que l'on obtiendra pourront varier depuis 1.10^{-7} g d'oxydrile-ion (correspondant au point neutre) jusque vers la valeur 2.10^{-6} g d'oxydrile-ion (correspondant aux solutions de cernoziom), qu'elles n'atteindront cependant jamais.

Les déterminations que l'on fera à l'avenir sur un grand nombre d'échantillons pris dans différentes régions permettront d'établir d'une façon plus précise ces limites. L'on peut néanmoins entrevoir l'importance de pareilles recherches pour la connaissance plus approfondie de la constitution intime du sol.

La valeur précédente obtenue par moi pour la solution d'un sol de forêt est donc en concordance suffisante avec le calcul fait, comme il a été expliqué plus haut.

En examinant le résultat obtenu pour les solutions du sol, il faut nous rappeler que les études antérieures ont démontré que les solutions de podzol ne renferment plus de carbonate de calcium. Par conséquent ces dernières devraient indiquer la réaction qui correspond à l'un des autres éléments acides ou basiques qui pourraient encore être contenus dans le podzol.

L'existence d'éléments basiques est exclue par la nature même de ce sol mort et par les déterminations faites des solutions dépourvues de CO_2 .

Comme éléments acides ce sont l'acide silicique, les acides organiques (humiques) et l'acide carbonique qui présentent le plus d'importance. L'acidité due à l'acide carbonique devrait être à peu près celle d'une solution de bioxyde de carbone dans



de l'eau distillée, dans une proportion correspondant à la pression de 0.0003 atmosphères du bioxyde de carbone renfermé dans l'air atmosphérique. Le calcul indique comme on l'a vu plus haut que le contenu en hydrogène-ion d'une semblable solution est de $2 \cdot 10^{-6}$ g par litre.

Quoique le chiffre obtenu par nous en déterminant la «réaction» de la solution du podzol soit un peu plus élevé, il ne coïncide pas trop mal avec le chiffre déduit du calcul précédent, vu la difficulté que présentent les déterminations de réaction aux environs du point neutre. A ce point l'on peut se déclarer satisfait si les valeurs déduites par le calcul indiquent le même ordre de grandeur que les valeurs obtenues par l'expérience.

Nous pouvons par conséquent dire que l'acidité de la solution de podzol dans des conditions naturelles est de l'ordre quantitatif de l'acidité d'une solution de CO_2 dans de l'eau distillée, préparée dans les mêmes conditions. Les études ultérieures nous feront voir si l'acidité est influencée aussi par d'autres éléments acides, comme le sont notamment les acides humiques et dans quelle mesure.

II. Considérations et propositions relatives au problème du sol.

«Tout ce que l'on a essayé jusqu'à ce jour pour résoudre le problème de l'analyse chimique des sols n'a pu conduire au résultat désiré. Ceci n'est pas surprenant si l'on se dit que pour atteindre ce but il eût été nécessaire d'entreprendre une exploration systématique d'un grand terrain qui est encore inconnu.

Même de nos jours nous ne connaissons encore d'une manière assez précise le mécanisme d'après lequel se forment dans le sol, les différentes substances nutritives et d'après lequel elles sont cédées à leur milieu et nous savons moins encore quel est le mécanisme qui régit l'absorption de ces substances par la plante.

Nous avons en effet dans notre esprit une image de la formation, de la transformation et de la circulation de ces substances dans la terre et de l'activité des racines des plantes, mais ceci ne suffit guère pour pouvoir fixer ces méthodes d'analyse, qui permettent d'établir au point de vue



quantitatif, des propriétés du sol, que seuls les essais de végétation pourraient révéler de nos jours.

Mais en dehors des données sur les substances nutritives de la terre nous devrions connaître aussi les exigences de chaque plante par rapport aux différents facteurs de végétation substantielle et jusqu'à quel point elles peuvent rétiner du milieu où elles vivent les substances nutritives dont elles ont besoin.

La supposition de nos devanciers qu'on pourrait établir des méthodes chimiques sur des données physiologiques aussi insuffisantes que nous possédons aujourd'hui, était exagérée. L'analyse chimique ne peut donner que ce que l'on y a introduit du complexe des connaissances (physiques, chimiques et physiologiques) nécessaires pour connaître entièrement le sol comme support et soutien de la vie végétale.

Après des dizaines d'années de travail acharné et des milliers d'analyses, nous nous sommes aperçus que nous sommes encore bien loin de notre but et certains d'entre nous qui ont été les premiers à proclamer qu'il fallait attaquer le problème à son origine, ont émis après des doutes sur la possibilité de résoudre le problème de l'analyse des sols.

Dans les nombreux travaux dus aux études minutieuses de centaines de chimistes, la terre a été analysée de différentes manières, afin d'en obtenir de nouvelles données. C'est précisément le contraire qui s'impose. Il faut d'abord apprendre à connaître à fond la constitution de la terre, les transformations qu'elle subit, les besoins des plantes et les moyens qu'elles ont pour retirer de la terre leur nourriture, pour n'être renseignés qu'après, sur les éléments déterminatifs des différentes qualités du sol, sur la façon dont nous devons les évaluer et sur l'interprétation que nous pourrions donner aux résultats obtenus par l'analyse. De tout ce qui vient d'être dit il ressort que l'activité de laboratoire n'est guère suffisante et qu'il faut aussi s'acharner à des recherches physiologiques en faisant des expériences de végétation. Une méthode réclame l'autre et les deux se complètent réciproquement, elles ne peuvent être séparées comme le sol ne peut être séparé de la plante qui le nourrit.

Il est étonnant que les travaux de laboratoire relativement à l'analyse de sols aient été si peu influencés par les grandes



découvertes qui forment le patrimoine actuel de la science du sol et auxquels nous devons amplement avoir égard en entreprenant de nouvelles recherches. C'est, en premier lieu, la loi du minimum, dont l'importance a été démontrée par MITCSHERLICH, qui l'a aussi formulée au point de vue quantitatif.

Une seconde découverte c'est le rapport qui a pu être établi entre la variation du climat et la variation des propriétés essentielles du sol. L'étude approfondie de ce rapport a conduit à une nouvelle science: La Science de l'extension des types de sol d'après des zones climatiques.

Sans exagérer l'importance de l'étude des relations d'entre le sol et le climat comme résultat final, je crois que cette étude facilitera considérablement les recherches futures, par le fait qu'on pourra appliquer toute recherche sur des représentants de tous les types de sol et que l'on pourra observer la variation de certaines propriétés d'un bout à l'autre dans la série continue des types zonaires.

Heureusement notre pays offre des types de sol divers, dont les rapports avec les zones de climat et de végétation ont été étudiés de façon à pouvoir servir d'exemple aussi pour l'étude des sols des autres pays, par M. G. MURGOI et ses collaborateurs MM. ENCULESCU et PROTŌPODESCU-PAKE.

En troisième lieu viennent les données bactériologiques qu'on a pu recueillir dernièrement sur la sol. On en a exagéré l'importance, mais il est certain que dans une analyse de sols certains points ne pourraient être éclaircis si l'on n'avait égard à la partie bactériologique du problème du sol.

Le prochain programme des travaux, en considération des indications précédentes, devra donc comprendre :

1. L'étude statique et cinétique du système sol-eau, afin de connaître l'équilibre entre les substances nutritives renfermées dans le sol et celles renfermées dans la solution aqueuse. Pour étude nous aurons affaire à de quantités minimes qui nécessiteront le perfectionnement de nos méthodes analytiques et l'élargissement du champ d'application de la microchimie.

2. L'étude chimique du rôle des sécrétions des racines des plantes dans la solubilisation des substances nutritives du sol.

3. L'étude du rôle physiologique des solutions aqueuses de



sol, au moyen d'expériences de végétation faites sur du sable de quartz fertilisé avec des extraits aqueux des divers types du sol.

4. L'établissement des facteurs de végétation qui se trouvent en un minimum relatif et absolu dans nos principaux types du sol.

Les résultats de ces recherches seront comparés aux valeurs que fournira une méthode analytique fondée sur les indications obtenues par les autres séries de travaux.

Il faudrait encore des expériences de végétation pour établir les différences qu'il y a d'une plante à l'autre, tant par rapport aux besoins de nourriture, que par rapport aussi à la capacité d'absorption des substances nutritives; ces expériences dépassent malheureusement nos moyens matériels.

Les résultats que l'on obtiendra à ce sujet apporteront sans doute des modifications et un plus grand développement de ce plan de travaux, assez difficile à entrevoir.

J'espère avoir réussi à prouver que les investigations futures pour résoudre les problèmes de l'analyse des sols devront être accompagnées dorénavant de quelques expériences physiologiques, sans lesquelles la question de l'analyse des sols ne pourra jamais être résolue intégralement».

— M. H. GROZESGU fait un aperçu des travaux suivants: 1) LEDOUX référé sur l'article *Interferenz-Erscheinungen bei Röntgenstrahlen* de W. FRIEDRICH, KURPPING, LANE. (Acad. Munich, 1912, II. p. 313).

2) M. LOHEST. Sur la structure alvéolaire.

3) J. AUTEN. La question de la profondeur de la zone de déformation plastique de roches et les expériences de tectonique de MAX LOHEST, extraits tous de «l'Annuaire de la Soc. Géol. de Belgique», tome IX. — 3 livraison.

Séance du 25 Avril 1914

—M. TH. SAIDEL. Compte-rendu des débats de la commission internationale pour l'analyse chimique du sol, réunie à Munich le 23 et 24 Avril 1914.

«Lors du deuxième Congrès Agrogéologique de Stockholm on décida de réunir une commission internationale pour l'analyse chimique des sols, afin de préparer les matériaux chimi-



ques qui devaient être présentés au troisième congrès agro-géologique.

Ont pris part à cette séance, comme membres ou invités, les représentants d'Autriche-Hongrie, de Belgique, de Suisse, d'Allemagne, des Pays-Bas, de Roumanie, de Russie et de Suède.

Première journée des débats. Ordre du jour:

1. Préparation des extraits pour l'analyse complète du sol.
2. Détermination des substances légèrement solubles du sol.
3. Méthodes pour la détermination de l'acidité des sols.
4. Desiderats et propositions.

Les débats étaient présidés par M. le conseiller KRAUS de Munich. La parole est donnée à M. le prof. V. SIGMOND, qui expose premièrement ses idées sur les moyens les plus indiqués pour répandre les travaux de la Commission dans les milieux scientifiques de chaque pays et passe ensuite au développement de son rapport: sur la préparation des extraits pour l'analyse complète du sol.

Il fait un résumé du travail présenté à la Commission par M. le prof. HISSING et émet ses idées sur les conclusions de l'auteur. Dans son travail, M. le prof. HISSING proposa de préparer les solutions dans l'acide chlorhydrique concentré, en chauffant 10 gr de sol avec 200 cc d'acide chlorhydrique ayant 1,19 de densité, sans l'emploi d'un réfrigérant ascendant, jusqu'à 110° de température et ensuite pendant deux heures avec l'emploi d'un réfrigérant ascendant directement sur le feu maintenant le mélange à une ébullition vive. M. le prof. SIGMOND préfère pour la séparation des parties désagrégées d'avec les parties non désagrégées du sol le procédé de HILGARD, parce que ce dernier donne le maximum de valeur des substances dissoutes.

M. le prof. HISSING démontre qu'il est impossible d'obtenir des conditions bien définies et par conséquent reproductibles si on ne suit les prescriptions qu'il a établies.

Il relève aussi l'importance de la séparation des éléments constitutifs du sol en deux groupes A et B, différant par le degré d'intensité qui relie les bases, dans chacun de ces deux complexes.

M. le prof. RANDELL communique le résultat de ses expériences de laboratoire qu'il a faites pour voir de quelle ma-



nière se comportent les substances dites inattaquables du sol.

Il ressort de ces expériences que la partie attaquée par une certaine quantité d'acide est d'autant plus grande, que la quantité de feldspath employée pendant l'expérience est plus petite. Vu ce résultat M. le prof. RINDELL déclare qu'il n'est pas nécessaire d'employer de l'acide chlorhydrique concentré pour déterminer les silicates désagrégés et que l'analyse brute pour déterminer la force de nutrition «permanente» du sol est tout aussi indiquée si non même préférable.

M. le prof. MITSCHERLICH abonde dans le sens de M. RINDELL. Il dit que ces opérations conduisent à un stade d'équilibre déterminé non seulement par la quantité d'acide, mais aussi par les sels entrés en solution. La seule méthode qui présente des valeurs comparables dans tous les cas c'est celle de la dissolution totale.

M. le prof. VESTIRBERG communique les résultats des expériences qu'il a faites et qui permettent de constater qu'il ne peut y avoir nulle limite entre les silicates désagrégés et les silicates non désagrégés, par rapport à leur faculté d'être attaqués et dissous par l'acide chlorhydrique. Le degré de séparation de ces deux complexes de silicates, en considération de la différence qui existe entre le temps qu'ils mettent pour la dissolution, varie depuis les sols des régions chaudes où il est plus élevé, jusqu'à ceux des régions glaciales où ce degré est moindre. On comprend donc aisément qu'il est impossible de fixer une limite de dissolution, d'après l'acceptation de HILGARD.

M. le prof. RAMANN n'approuve point les conséquences pratiques des considérations cependant justes, de MM. les prof. RINDELL et MITSCHERLICH. Il n'est question ici que de valeurs comparatives afin d'établir des différences plus grossières. Il demande que la méthode d'extraction à l'acide chlorhydrique soit conservée en une forme aussi exactement définie que possible et il pense que la méthode de VAN BEMMELLEN donne des résultats utilisables.

M. NIKLEWSKI demande que les sols fussent calcinés avant d'être traités avec de l'acide, afin qu'on puisse extraire aussi les éléments qui sont en relation avec l'humus.

Dans sa réponse à M. le prof. RAMANN qui avait demandé qu'on travaillât dans des conditions bien établies, M. le prof. MITSCHERLICK déclare que les divers sols se comportent différem-



ment, même si les conditions dans lesquelles on travaille sont les mêmes.

M. le prof. SAUER proclame qu'une analyse complète n'a pas une grande valeur, puisque certains silicates se décomposent fort aisément et que d'autres ne se décomposent presque pas sous l'action des acides. Il affirme que la méthode qui se sert de l'acide chlorhydrique est fort précieuse au point de vue pratique.

M. le prof. GANS se range aux opinions de MM. le prof. RAMANN et SAUER en ce qui concerne les conclusions pratiques. L'action des acides est aussi influencée par la grosseur du grain des matériaux. L'analyse totale, qui ne tient nul compte de la grosseur du grain ne peut être recommandée.

M. le docteur MARSHALL déclare au nom de M. le prof. WOHLTMAN qu'une convention à ce sujet s'impose. Il traite le sol pendant 48 heures par l'acide chlorhydrique froid $d=1.15$ et détermine le potassium dans un extrait fait pendant une heure avec de l'acide chlorhydrique bouillant accusant la densité mentionnée.

M. le docteur SAIDEL donne des relations sur les résultats obtenus en Roumanie à l'occasion de l'analyse des sols avec la méthode de l'acide chlorhydrique. On ne s'en est servi en pratique, par le fait même qu'on n'a pu obtenir de l'analyse des sols les indications qu'on en espérait. Les résultats de cette méthode étant donc dépourvus de tout intérêt physiologique, ils ne pourraient par conséquent servir que de critérium pour caractériser les sols. Mais les sols peuvent être caractérisés de nos jours bien plus aisément et d'une façon plus précise si on examine sur le terrain même, le profil du sol, d'après les données actuelles relatives aux rapports étroits qu'il y a entre la sol et le climat. M. SAIDEL pense qu'il faudrait abandonner cette méthode et que pour toutes nos expériences nous devrions adopter des méthodes fondées sur des bases physiologiques. D'après lui c'est la méthode de l'extraction du sol avec de l'eau saturée de bioxyde de carbone qui mérite le plus d'attention.

M. le prof. RAMANN prouve à nouveau qu'il est possible de tirer des conclusions de l'analyse avec l'acide chlorhydrique



et soutient qu'il est nécessaire d'opérer d'après des normes solidement établies.

A la suite de milliers d'analyse faites à Gembloux, M. le directeur GRÉGOIRE en arrive à la conclusion que les résultats de l'analyse effectuées avec de l'acide chlorhydrique ne présentent que des indications très vagues sur la productivité du sol qu'ils ne peuvent même pas caractériser. L'analyse complète semble présenter à ce sujet une supériorité incontestable. Il trouve que la méthode qui se sert de l'acide chlorhydrique devrait être « purement et simplement » supprimée.

Après quelques autres observations ne renfermant aucune indication nouvelle, M. le prof. RAMANN propose la motion suivante :

« La Commission internationale pour l'analyse chimique des sols décide qu'en cas de l'application de la méthode à l'acide chlorhydrique l'on se serve d'une méthode conventionnelle. »

« Il sera institué une commission qui présentera le projet d'une méthode réduite au minimum de simplicité, pour la préparation de l'extrait à l'acide chlorhydrique. »

Cette proposition est approuvée. Se déclarent prêts à entrer dans la dite Commission MM. ALBERT (Eberswalde), GANS (Berlin), SAIDEL (Bucarest), HISSING (Wageningen). Se présentent de la part de l'Union des Institutions pour les expériences agronomiques MM. TACKE (Bremen), GRÉGOIRE (Gembloux), NIKCLEWSKI (Lemberg), RAMANN (München) VON SIGMOND (Budapest).

On aborde ensuite la seconde question à l'ordre du jour : **La détermination des substances légèrement solubles du sol.** M. le prof. MIRSCHERLICH expose ses idées par rapport à l'analyse des sols. Il condamne la méthode à l'acide chlorhydrique et préconise les méthodes fondées sur des expériences physiologiques qui à leur tour auront comme base la formule quantitative de la loi du minimum. Ce n'est que de cette manière que le problème de l'analyse de sols et des engrais pourra être résolu.

M. le prof. RAMANN fait une communication préliminaire sur une nouvelle méthode d'analyse au sujet de la détermination



des éléments solubles. Cette méthode est fondée sur la propriété qu'ont certains silicates de changer de bases quand ils entrent dans des solutions qui renferment des bases différentes. En traitant le sol par une solution de nitrate d'ammonium, le kation NH_4 remplace les autres kations K, Na, Ca, Mg, etc.) qui peuvent ensuite être déterminés dans la solution obtenue par le filtrage. En substituant ensuite au NH_4 du calcium et au calcium du potassium, la détermination du calcium qui avait été absorbé, donnera un chiffre qui correspondra à l'absorption totale du sol.

Au sujet de la détermination des substances légèrement solubles dans l'eau, M. le prof. RAMANN propose une méthode d'extraction du sol, ayant comme base de l'eau saturée à chaud avec du bioxyde de carbone dans l'appareil Soxhlet.

M. le prof. MITSCHERLICH ne partage point l'opinion de M. RAMANN à ce sujet, car selon lui il est impossible d'observer des conditions bien déterminées en appliquant cette méthode d'extraction. En outre cette méthode ne donne des résultats qu'après avoir été vérifiée préalablement par une analyse physiologique.

M. le prof. RAMANN répond à M. MITSCHERLICH en déclarant que la méthode proposée n'est pour le moment que conventionnelle, comme l'est aussi la méthode proposée par M. le prof. MITSCHERLICH.

M. le prof. RINDELL dit que la méthode lui paraît assez intéressante; elle doit cependant être étudiée aussi au point de vue physiologique. Il suppose que la méthode de M. RAMANN pourra être substituée à la méthode à l'acide chlorhydrique.

M. le prof. WIEGNER expose les principes d'après lesquels s'effectue la réaction des bases. Ce changement survient brusquement et n'est point par conséquent une réaction de temps.

M. le prof. ALBERT qui a fait plusieurs expériences avec la méthode de M. RAMANN, déclare avoir réussi à prouver à l'aide de cette méthode, l'absence de l'acide phosphorique dans quelques échantillons de sols des tropiques.

M. le prof. MURGOCI envisage cette question au point de vue général. Il suppose que nos méthodes d'analyse ne peuvent manquer d'offrir autant de subtilités qu'offrent dans la nature



la presque totalité des procès. Sous ce rapport la méthode de M. MITSCHERLICH se rapproche davantage de l'état de choses de la nature, que la méthode de M. RAMANN basée sur l'extraction à chaud dans l'appareil Soxhlet.

Seconde journée des débats. M. le prof. TACKÉ indique toutes les considérations qui le conduisent à supposer que de la façon dont le problème est envisagé, il ne pourra jamais être résolu. Les sols se comportent différemment l'un par rapport à l'autre à cause de leur grande variation; c'est ce qui empêche d'appliquer à tous la même mesure. Bref, il est très difficile d'imaginer une méthode unique pour les diverses espèces de sol. Bien qu'il reconnaisse les inconvénients de la méthode à l'acide chlorhydrique et l'applicabilité générale de la méthode pour la détermination totale des substances nutritives du sol, M. le prof. TACKÉ déclare avoir des motifs suffisants pour apprécier à sa juste valeur la méthode à l'acide chlorhydrique. Il pense qu'il faudrait conserver les deux méthodes.

M. le prof. SIGMOND trouve que la méthode de M. le prof. RAMANN et celle de M. le prof. MITSCHERLICH présentent un grand intérêt, mais qu'elles ont besoin d'être examinées de près. Il dit que parmi les méthodes employées de nos jours il y en a quelques unes qui sont très bonnes. Il mentionne la méthode basée sur l'acide azotique dilué, employée par lui-même et par M. SCHLÖSING fils. Les résultats obtenus répondront parfaitement aux besoins d'engrais des sols analysés.

M. le prof. STOKLASA dit que pour pouvoir apprécier un sol il faut en connaître aussi les qualités biologiques. L'on déterminera d'abord l'intensité respiratoire des bactéries du sol et la qualité des substances organiques; comme source de nutrition carbonique pour les hétérotropes. Pour la détermination du potassium et de l'acide phosphorique M. le prof. STOKLASA se sert d'une méthode prochimique.

Les communications de M. STOKLASA sont un bref résumé des résultats obtenus à l'aide de ses expériences personnelles bien connues.

M. le prof. HISSING trouve que la méthode d'extraction avec du bioxyde de carbone de M. le prof. MITSCHERLICH, ainsi que la méthode de filtrage de M. le prof. RAMANN sont bonnes et qu'elles peuvent être employées toutes deux. Il est nécessaire



de déterminer les substances solubles dans l'eau, celles qui sont solubles dans l'acide chlorhydrique ainsi que le contenu en base substituables.

M. le prof. ALBERT incline pour l'application de ces deux méthodes. Quand aux méthodes biologiques il dit que pour pouvoir les appliquer il faut avoir à faire à un sol tout frais bien que l'on n'a pas sous la main à tout moment.

M. le prof. STOKLASA dit que le fer et l'aluminium doivent être analysés séparément, puisque leurs fonctions diffèrent aussi.

M. le prof. MITSCHERLICH revient sur les inconvénients inhérents à l'extraction du sol dans l'appareil Soxhlet. En dehors des variations de la température et des quantités d'eau, la terre après quelque temps cesse d'être perméable, puisque les substances colloïdales qui s'y déposent obstruent les pores. Lorsqu'on aura créé une base physiologique ces différentes méthodes pourront être comparées entre elles. Il souhaite que la méthode biologique ne soit pas adoptée. A la fin il propose la motion suivante :

Il ne sera accordé une importance définitive au point de vue physiologique, agricole ou forestier à une détermination des substances légèrement solubles du sol, que lorsque l'on aura la preuve physiologique qu'elle permet de formuler la quantité des substances nutritives absorbables dans certaines conditions par la plante.

Cette décision a été reçue.

M. le prof. RAMANN répond à M. le prof. MITSCHERLICH au sujet de l'extraction du sol dans l'appareil Soxhlet, en disant que la variation de la température n'offre pas une très grande importance et que le temps peut lui aussi être réglé. Quant au filtrage, l'action précipitante du bioxyde de carbone que l'eau renferme la rend plus aisée. Les méthodes biologiques dit-il doivent être employées séparément. Un autre procédé dont il se sert pour préparer les solutions du sol, c'est l'extraction des sucs du sol par la pression.

M. G. R. KRAUS communique les propositions suivantes faites par M. le prof. RAMANN.

1) La commission décide que la détermination des substances minérales légèrement solubles du



sol, sera limitée pour le moment à l'emploi de l'eau saturée constamment de bioxyde de carbone.

2) Il n'est pas possible jusqu'à ce jour de recommander une méthode parfaite pour la détermination des substances légèrement solubles. Les membres de la commission feront des recherches dont les issues seront soumises à la réunion suivante en vue d'une décision ultérieure.

Les deux résolutions sont approuvées.

M. le prof. SIGMOND communique à la commission ses pourparlers avec le Bureau central des Institutions internationales de Bruxelles afin que la Commission fut reçue au sein de l'Union des associations internationales. On recueillit des votes à ce sujet et il fut décidé que cette question serait déferée au prochain congrès agrogéologique international.

La troisième question à l'ordre du jour s'occupe des méthodes de la détermination de l'acidité dans les sols.

M. le docteur GULLY fait un exposé détaillé de ses idées et de ses travaux traitant ce sujet.

Il indique l'importance de la détermination de l'acidité et la signification des résultats analytiques, qui peuvent exprimer aussi bien le contenu en acides du sol, que la valeur qui est déduite de la capacité d'absorption du sol, due à l'action de surface des particules colloïdales de la terre. La méthode la plus répandue c'est celle de M. TACKER connue sous ses deux modifications. L'une de ces dernières détermine le bioxyde de carbone expulsé du sol d'une certaine quantité de carbonate de calcium ajouté à la suspension de sol; dans l'autre modification l'on déduit cette dimension du titrage du carbonate de calcium non encore décomposé d'une quantité déterminée de carbonate de calcium.

Une autre méthode c'est celle qui a comme base l'extraction de l'iode d'un mélange d'iodure et d'iodate par l'acidification.

Une troisième méthode qui a servi à BAUMANN et GULLY, consiste dans la détermination de l'acide acétique extrait d'une solution d'acétate de calcium en la mélangeant avec le sol qui doit être analysé.

M. GULLY présente les résultats dégagés de ces différentes

méthodes, en fait la critique et arrive à la conclusion que la méthode BAUMANN-GULLY est la meilleure.

Quant à la nature de la réaction acide des sols il n'a pu obtenir des conclusions sûres et définitives.

M. le prof. TACKE se range à l'assertion de M. le dr. GULLY sur l'importance de la détermination de l'acidité des sols et se réjouit de voir que ce dernier incline pour ses vues et celles de ses collaborateurs. En ce qui concerne les différences qui ont frappé M. GULLY lors de l'emploi du carbonate de calcium et de l'acétate de calcium, elles s'expliquent par la grande difficulté que rencontre le carbonate de calcium, substance difficilement soluble, pour pénétrer dans le sol. Si nous prolongeons la durée de la réaction et si nous diminuons la quantité du sol qui a servi à la détermination, l'on obtient des résultats qui concordent avec ceux de la méthode à base d'acétate de calcium.

Il propose aux membres de la commission des déterminations comparatives d'après ces différentes méthodes. On acquiesce à cette proposition et MM. ALBERT, GRÉGOIRE, RINDELL, SAIDEL, TACKE, WIEGNER, offrent leurs services.

M. le prof. RINDELL décrit la méthode capillaro-chimique du titrage par le NaOH, à l'aide de laquelle il a étudié l'acidité des sols. Les conclusions qui s'en dégagent sont en général les mêmes que celles de M. le prof. TACKE.

M. le prof. ALBERT souhaiterait que les méthodes que l'on applique permettent des exécutions en masse.

M. le prof. VESTERBERG rappelle deux méthodes de titrage qu'il a communiquées à la conférence de Stockholm. Dans l'une de ces méthodes l'acide humique se précipite par de l'acétate de barium et l'acide acétique séparé est titré; la réaction de la précipitation s'opère dans ce cas dans un milieu légèrement acide. Dans la deuxième méthode l'acide humique se précipite par un excès d'hydrate de barium, en présence du chlorure de barium; l'excès d'hydroxyde de barium se détermine ensuite par le titrage. Dans ce cas la précipitation s'est opérée dans une solution alcaline. A l'appui des résultats obtenus M. le prof. VESTERBERG a pu établir que l'acide humique est polybasique.

M. le prof. GAUS déclare qu'une partie de l'hydrate alcalin



est absorbé par les sols minéraux. Il ne peut par conséquent recommander l'emploi d'un excès d'hydroxyde alcalin.

M. le prof. WIEGNER donne quelques indications sur les phénomènes de coagulation et d'absorption.

M. GRÉGOIRE communique les résultats qu'il a obtenus pour la détermination de l'acidité avec le réactif de KJELDAHL, composé d'une solution d'iodure et d'iodate de potassium et d'hyposulfite de sodium. Le réactif est très sensible, et la réaction est complète. L'excès d'hyposulfite est retiré avec de l'iode. Cette méthode qu'il recommande sincèrement, lui a rendu d'excellents services à l'occasion du calcification de quelques sols acides.

Basé sur le fait que la détermination de l'acidité et de l'alcalinité se réduit à la détermination de la concentration de l'hydrogène-ion, M. le dr. SAIDEL rappelle les méthodes physico-chimiques qui permettent cette détermination et décrit la méthode des forces électro-motrices qu'il a appliquée à l'étude de la réaction des sols de Roumanie.

Cette méthode offre l'avantage de pouvoir être appliquée tant à la détermination de l'acidité qu'à la détermination de l'alcalinité et donne en outre des résultats qui expriment l'acidité ou l'alcalinité effective d'une solution.

Les résultats obtenus par M. SAIDEL indiquent qu'il y a des valeurs de la réaction qui non seulement permettent de caractériser les trois types principaux des sols de Roumanie (cernoziom, sol de forêt et podzol), mais contribuent aussi à la connaissance plus approfondie de la constitution des sols de forêt.

La méthode n'a pu encore être appliquée à l'étude de l'acidité des sols, parce qu'on n'a pas eu sous la main des sols à réaction acide.

Suivent quelques indications données par MM. le prof. HIS-SINK, RINDELL et WIEGNER sur le mécanisme des phénomènes de neutralisation des sols acides.

En dernier lieu M. le prof. VESTERBERG fait une communication sur l'application de la méthode de SACHSSE pour la détermination du kaolin dans les sols. Le kaolin est, comme on le sait, presque insoluble dans l'acide chlorhydrique. Sous l'action de la chaleur, ce dernier se transforme en un silicate qui se décompose aisément et complètement même avec de



l'acide chlorhydrique dilué. La méthode de SACHSSE est basée sur cette propriété du kaolin. Bien que négligée par les chimistes, cette méthode est adoptée par VESTERBERG et appliquée à la détermination du kaolin dans le sol.

La séance est levée après une brève allocution du président, M. le conseiller KRAUS qui relève les discussions si fécondes et intéressantes qui ont précédé. Ces dernières, dit-il, seront un stimulant très puissant pour les futures recherches.

En faisant ici le résumé des détails de cette commission je pense devoir dire aussi quelques mots sur les résultats qu, selon moi s'en dégagent.

Non seulement les résultats des débats, mais même le fait que les chimistes qui s'occupent des sols se sont réunis pour examiner cette question présentent d'après moi un grand intérêt pour les recherches à venir.

Le premier résultat c'est que toutes les anciennes méthodes analytiques qui servaient aux expériences relatives au sol ont été déclarées insuffisantes.

Le second point c'est qu'aucune des déterminations faite par rapport à l'une des substances nutritives que le sol renferme ne pourra être considérée comme définitive, avant que la valeur et le sens n'en aient été établis par voie physiologique. Le programme fixé préalablement par le congrès c'était de se mettre d'accord sur le choix et l'application des méthodes qu'on devrait utiliser. Vers la fin cependant le congrès aboutit plutôt à la discussion des avantages que ces méthodes pouvaient offrir. Voilà pourquoi je pense qu'à l'avenir le programme des travaux devra être établi sur d'autres bases et qu'il devra examiner des points tout différents.

Au lieu de nous demander lesquelles des méthodes présentées ici répondent le mieux à toutes les conditions, nous sommes conduits à nous demander pourquoi aucune de ces méthodes ne nous semble plus indiquée que l'autre. Il faudra par conséquent faire des recherches approfondies pour éclaircir les points encore douteux.

Ce n'est qu'alors que l'ordre méthodique de l'analyse chimique se présentera comme un enchaînement logique et inévitable.



Cesidées sur la façon dont devrait être posé le problème de l'analyse du sol je les professe depuis longtemps. Les débats de la commission de Munich n'ont fait que les confirmer.

La réalisation d'un nouveau plan des travaux rencontrera de grandes difficultés. Il sera notamment difficile de satisfaire, en même temps aux besoins des recherches libres que aussi aux besoins de l'agriculture.

Il faudrait une période de transition pendant laquelle une partie de l'activité des institutions s'évertuerait à résoudre les besoins courants, tandis que l'autre s'acharnerait à un travail systématique pour éclaircir les points encore obscurs. Là où les moyens seront insuffisants on ne pourra satisfaire qu'à l'une de ces conditions.

Quant à l'influence exercée par les débats de la commission sur nos idées et notre activité, les choses exposées précédemment et nos communications du 28 Mars 1914 prouvent que nous étions bien préparés et que sans nous troubler, ils n'ont fait que nous raffermir dans nos décisions sur la voie que devront prendre à l'avenir les recherches relatives au sol arable».

Séance du 2 Mai 1914.

— M. L. MRAZEC (1) «L'autre jour, dans la matinée du 3/18 Avril est mort l'homme que son puissant génie éleva au delà des cimes et des grandes profondeurs de notre planète, lui permettant de lire la vie de la terre dans les sillons que les époques géologiques ont largement creusé sur sa face.

„Antlitz der Erde“ embrasse dans une merveilleuse synthèse l'histoire de la terre en l'étendant au loin, jusqu'aux autres corps célestes de l'infini.

Le grand maître de la géologie EDOUARD SUESS n'est plus.

Il est mort à 83 ans. Il n'avait terminé son œuvre mondiale que trois ans auparavant, jouissant de toutes ses facultés intellectuelles.

La nouvelle de sa mort s'est répandue dans tous les recoins du globe terrestre, comme lui-même, il l'avait entièrement recou-

(1) D'après le discours tenu dans la séance d'ouverture de l'Académie Roumaine, le 1-er Mai 1914.



vert autrefois des lignes conductrices de l'édifice de sa reconstitution et de ses pensées si vastes et géniales. Dorénavant les géologues n'auront qu'à combler les vides laissés dans le réseau des idées de SUSS.

SUSS a reconstitué dans une synthèse géniale toute l'histoire du passé de la terre, de même qu'il a prévu les transformations qu'elle pourrait subir dans l'avenir. L'apparition de son œuvre marqua un moment de la plus haute importance dans l'évolution de la géologie, qu'elle divisa en deux époques, différant totalement l'une de l'autre.

Lorsque en 1885 parut la première partie de l'ouvrage „*Antlitz der Erde*“, MARCEL BERTRAND, le fils du grand machématicien, lui aussi un célèbre géologue, déclara que cet événement avait pour la géologie, l'importance du premier jour de la création: lux facta est!

La caractéristique de l'activité de SUSS consiste précisément dans sa merveilleuse puissance de synthèse. Quarante ans plus tôt il avait déjà établi dans la „*Formation des Alpes*“ les premiers jalons conducteurs de la grande synthèse de cet arc de montagnes, dont la genèse est encore recherchée de nos jours par les savants des pays environnants. Cet ouvrage renferme des indications précises, concrètes, qui permettent de considérer toute la chaîne comme une bande unique où les plis des couches vont buter l'un contre l'autre et qui sont refoulés par une force sans cesse croissante le long du cours de l'évolution de la terre.

EDOUARD SUSS débuta comme professeur à l'Université de Vienne au mois d'Octobre 1857, deux ans avant l'apparition de l'ouvrage de DARWIN, „*Sur l'origine des espèces*“, comme il le dit lui même. Pendant 88 semestres il occupa la chaire qui lui doit une gloire impérissable. Des élèves du monde entier vinrent suivre ses admirables cours et un grand nombre de roumains se rappellent encore aujourd'hui avec une profonde gratitude leur inoubliable maître.

Il a été l'un des plus grands parmi les plus grands. Il avait une culture multiple et très vaste et pourtant profonde. L'autorité de sa personne se révèle dans toutes les branches de la science et de la vie publique. SUSS a été pendant de longues années membre du Conseil municipal de Vienne et l'un des chefs le plus actif des libéraux d'Autriche.



C'était un économiste très distingué, pressant des vues très larges. Il prévoyait très clairement les grands problèmes économiques de l'avenir. C'est à lui que Vienne doit son alimentation en eau des proches neiges des Alpes et ce fut lui qui s'aventura à proposer de rectifier le cours du Danube jusqu'aux cataractes de Portes de Fer.

Dans ces nombreux discours il triomphait toujours par sa logique scientifique. Il rendait tout sujet attrayant grâce à la chaleur de son langage si vibrant et si captivant. Son style était très coloré et d'une plasticité incomparable.

Ce fut cependant un grand modeste, qui ne fit durant toute sa vie qu'étudier et approfondir, comme il le disait lui-même.

Lorsque, vu son âge très avancé, il dut abandonner sa chaire, c'est-à-dire au moment où, selon ses propres paroles, il mit une virgule dans le cours de son activité, lui, le maître qui était arrivé au plus haut degré de culture qu'on pût atteindre, puisqu'il était le Président de l'Académie des Sciences de Vienne, il déclare être redevenu un simple élève.

Dans son appartement si simple mais si avenant de l'Afrikanergasse à Vienne, où les habitants de toutes contrées du globe et notamment les géologues allaient en pèlerinage, les étudiants recevaient le même accueil bienveillant et cordial que les plus savants de ses collègues.

Je crois encore revoir son cabinet avec le fauteuil maintenant inoccupé devant son bureau modeste, la grande bibliothèque toute bondée de livres classés d'après les régions et les contrées, et les murs pleins de marteaux des grands géologues depuis l'époque héroïque de la géologie.

Suess n'est plus. Mais la semence si féconde de ses pensées a germé dans tout le monde scientifique et promet infiniment pour l'avenir. Elle servira à tresser la plus jolie des couronnes de lauriers pour l'illustre savant qui pendant sa vie refusa toute distinction».

— M. MRAZEC communique aussi la mort de BOENEKE, chef du Service cartographique de l'Institut géologique de Prusse, qui a de beaucoup contribué aux données techniques de la carte géologique roumaine.

M. MRAZEC propose ensuite à l'Institut de prendre part à la célébration du 70-ième anniversaire de M. l'Ing. MATHIEU DRAGHICEANU.



— M. G. MURGOCI annonce aux membres de l'Institut la mort du célèbre océanographe SIR MUREY.

— M. G. MACOVEI fait les comptes-rendus des articles suivants: 1) Sur le Néogène du Nord de la Mer de Marmara par M. ARAPU. (Publ. de l'Acad. des Sciences Paris. 4 Août 1913).

2) La radiographie et ses applications à la paléontologie par le Dr. G. BAY et R. FOURTAN. (Bull. de l'Institut Egyptien 5-ième série. Tome VII. 1912. Page 97).

— M. G. MURGOCI émet ses idées sur la „CRÉATION DU Comité Pédologique DOUCSCHAEF“ de Petersbourg au mois de Décembre 1913 et sur l'article de POLINOV: „Les terrasses du Dnjeper et du Don“ dans le volume 3, année 1914 du Bulletin de ce comité.

— M. L. MRAZEC, clôt la série des séances de cette année et expose le programme de travaux de la campagne d'été.



CONTENU DU VOLUME V

	Pages
Athanasiu Sava — Discussion sur l'âge de la Formation Salifère de Roumanie	24
— Référés sur plusieurs travaux relatifs aux mammifères fossiles tertiaires néogènes du Sud-Est de l'Europe	79
Botez Gh. — Sur la faune de mollusques lévantins de Moreni	97
Dumitriu V. — Sur les gaz obtenus par la distillation à sec du lignite	159
Enculescu P. — Contributions à l'étude de la tourbe et des tourbières de Roumanie	90
Grozescu H. — Sur la constitution géologique du bassin de la rivière Putna	103
— Quelques données sur les rapports d'entre la zone salifère subcarpathique et la Sarmatien des distr. de Bacău et de Putna	131
Ionescu-Argetoiaia I. — L'Étage méotien en général et en particulier en Olténie	117
Macovei Gh. — Sur l'âge de la Formation salifère subcarpathique	35
Mrazec L. — Commémoration d'ED. SUESS	181
Murgoci M. Gh. — La nomenclature en Minéralogie et Pétrographie	101
— Résultats du sondage de Gherghița	109
Niculescu C. — Contributions à la Géologie de l'Épire (district d'Ianina)	8
Pascu R. — La mine d'Altân-Tepe (Dobrogea)	75
Petroni C. — Recherches sur les produits obtenus en pyrogénant le pétrole brut de Bușteniari et ses dérivés	61
Popescu-Voitesti I. — I. Sur l'espèce <i>Melanopsis Caputinensis</i> Sabba	58
— II. Sur la présence de quelques fossiles crétaciques du type Dobrodgéen dans les graviers quaternaires des carrières de M. Tonolla aux environs de Bucarest	59
— — Sur la présence du Tortonien fossilifère dans la zone du Flysch des Subcarpathes méridionales, accompagné de quelques considérations sur l'âge du Salifère en général	135
Preda D. — Sur l'âge de la Formation salifère de la zone marginale du Flysch de Tg.-Ocna (District de Bacău)	136
Rotman D. — Communication préliminaire sur l'étendue, la classification, la répartition et l'origine des roches qui	



	Pages
constituent les couches de la « formation de Carapeli » dans la Dobrogea du N O	66
Saidel Th. — I. Sur la détermination de la réaction des solutions de-sol en présence du bioxyde de carbone	163
— II. Considérations et propositions relatives au problème du sol	166
— Compte-rendu des débats de la Commission internationale pour l'analyse chimique du sol, réunie à Munich le 23 et 24 Avril 1914	169
Tănăsescu I. — I. Sur les variations de la température du pétrole qui s'écoule par la conduite Băicoi-Constanța	3
— L'eau artésienne thermale de Filipești de Pădure (District de Prahova)	18
— Sur les conditions d'accumulation des hydrocarbures dans les gites de pétrole exploitables	140





Institutul Geologic al României



Institutul Geologic al României