

La
Structure du Sol autrichien

D'APRÈS UN OUVRAGE RÉCENT

PAR

EMM. DE MARGERIE

Extrait des
Annales de Géographie, tome XIII, 1904
(N° 67 du 15 Janvier 1904)



Librairie Armand Colin

5, Rue de Mézières, Paris, 6^e

LA STRUCTURE DU SOL AUTRICHIEN

D'APRÈS UN OUVRAGE RÉCENT

L'étude géologique du territoire de la Monarchie austro-hongroise, abordée longtemps après celle des régions moins complexes du Nord-Ouest de l'Europe, est demeurée dans ces dernières années, en apparence du moins, presque stationnaire. Au point de vue cartographique, notamment, depuis l'achèvement, en 1872, de la remarquable carte en douze feuilles, à laquelle le nom de Franz von Hauer reste attaché, et alors que la plupart des nations voisines poussaient activement la publication de levés détaillés, il semblait que la « Geologische Reichsanstalt » eût perdu de vue la tâche qui constitue sa principale raison d'être. Sans doute, les monographies descriptives et les comptes rendus d'explorations s'accumulaient, d'année en année, dans le *Jahrbuch* et les *Verhandlungen* de cet Institut; mais les tracés graphiques résultant de tous ces efforts venaient s'enterrer à Vienne, dans des cartons d'où le public ne les voyait plus sortir. Par un contraste frappant, c'est dans la capitale autrichienne que, précisément à la même époque, le plus illustre des géologues de notre temps renouvait les conceptions qui servent de base à la géologie tectonique. Vienne, remarquons-le en passant, était la ville prédestinée en quelque sorte à jouer ce rôle dans l'histoire de la Science, par sa situation à la limite entre les deux moitiés de l'Europe — la zone des massifs anciens et la zone des chaînes tertiaires —, au point précis où la muraille des Alpes et des Carpates s'interrompt pour faire communiquer, le long du Danube, les contrées occidentales avec les plaines qui se déroulent plus à l'Orient.

Hâtons-nous de le dire, ce fâcheux état de choses est en train de disparaître : l'année 1898 a vu mettre en vente la première livraison de la *Geologische Karte der im Reichsrathe vertretenen Königreiche und Länder der Oesterreichisch-ungarischen Monarchie*, à l'échelle de 1 : 75 000 ; à l'heure actuelle, une vingtaine de feuilles sont déjà publiées; leur exécution technique ne le cède en rien à celle des cartes que font paraître les services officiels des autres pays, et quelques-unes peuvent même passer, à cet égard, pour des modèles¹.

1. Voir les feuilles *Eisenkappel* et *Prassberg*, par F. TELLER; *Sillian* et *Oberdrauburg*, par G. GEYER; *Cles*, *Trient* et *Rovereto*, par M. VACEK et W. HAMMER. La publication de la carte régulière a été précédée, à titre d'essai, par l'impression,

Or, s'il est vrai qu'une carte géologique à grande échelle constitue le point de départ nécessaire de toute spéculation ayant la structure ou l'histoire du sol d'une contrée pour objet, il n'est pas moins évident, quand il s'agit d'un grand État, qu'à vouloir attendre le complet achèvement d'une entreprise aussi considérable, on risquerait fort de ne jamais se mettre à l'œuvre. Pour l'Autriche, le moment semble venu, au contraire, d'inventorier toutes les richesses accumulées dans ce domaine par plusieurs générations d'observateurs, de faire le départ des résultats acquis et des hypothèses douteuses, de montrer enfin sous quelle forme se posent, après un siècle de labeur incessant, les problèmes dont l'avenir devra poursuivre la solution. Ainsi en ont jugé les savants auteurs de l'ouvrage qui vient de paraître sous ce titre : *Bau und Bild Österreichs* ¹, et dont nous voudrions faire ressortir ici le vif intérêt.

I

L'unité, en tectonique comme en politique, n'est assurément pas le trait qui caractérise la physionomie de l'Autriche-Hongrie. A voir les choses en grand, et si l'on tient compte du relief du sol, aussi bien que de sa constitution intime, on y peut distinguer quatre éléments principaux : 1° au NW, la Bohême et les croupes plus ou moins accusées qui l'encadrent; 2° à l'W et au S, les Alpes et le faisceau des chaînes qui les prolongent en bordure de la Mer Adriatique; 3° au N et à l'E, l'arc demi-circulaire des Karpates; 4° enfin, séparant ou entourant ces régions saillantes, des plaines, subordonnées presque toutes au Danube, et dont celles qui occupent la cuvette centrale de la Hongrie sont les plus significatives.

Chacune de ces divisions a eu son histoire propre, et les terrains qui s'y montrent au jour affectent un développement distinct. Aussi a-t-il paru que, tout en s'inspirant d'une même méthode, il convenait de présenter cette synthèse en respectant l'individualité de ces grandes régions naturelles, dont chacune a été traitée par un auteur différent : M^r Franz E. Suess, qui continue si dignement la tradition paternelle, s'est chargé du massif bohême; M^r C. Diener, dont l'acti-

sur le même fond topographique, de quelques feuilles représentant des territoires d'un intérêt particulier : environs de Vienne, par D. STUR (6 f., 1891); Alpes Carniques et Juliennes, par F. TELLER (4 f., 1893). Dès 1879 avait paru, dans les mêmes conditions, la *Geologische Uebersichtskarte des Tirolisch-Venetianischen Hochlandes*, due à EDM. MOJSISOVICS VON MOJSVAR.

1. *Bau und Bild Österreichs*, von CARL DIENER, RUDOLF HOERNES, FRANZ E. SUESS und VICTOR UHLIG, mit einem Vorworte von EDUARD SUESS. Wien, F. Tempsky; Leipzig, G. Freytag, 1903. In-8, xxiv + 1110 p., 250 fig. (phot. et coupes), 4 pl. phot., 5 pl. cartes et coupes en noir et 3 pl. cartes en couleur, 65 M. Les quatre monographies dont se compose cet ouvrage portent une double pagination et se vendent aussi séparément — L'absence d'index alphabétique, dans un ouvrage aussi volumineux, est particulièrement regrettable.

vité, depuis près de vingt ans, s'est portée sur des parties du globe très diverses et qui donnait, en 1891, son précieux volume : *Der Gebirgsbau der Westalpen*, a pris les Alpes Orientales avec le Karst; M^r V. Uhlig est venu décrire les Karpates — et qui aurait pu le faire avec plus de compétence que l'auteur de ces monographies, si justement admirées, des *Klippen* et de la Haute Tatra? Quant aux plaines autrichiennes, où le point de vue descriptif a dû faire place au point de vue stratigraphique, elles ont trouvé en M^r R. Hoernes un historien aussi judicieux qu'érudit. En guise de préface, M^r Ed. Suess a retracé, dans le langage attachant et élevé dont il a le secret, l'histoire des études dont la géologie de l'Autriche a fourni la matière jusqu'au milieu du XIX^e siècle, c'est-à-dire jusqu'à l'époque où furent fondés l'Académie des Sciences de Vienne (1847) et l'Institut géologique Impérial et Royal (1849), les deux grands foyers de recherches de la période contemporaine.

Avant d'aller plus loin, on nous permettra d'exprimer un double regret : d'une part, c'est que des deux termes que comporte le titre de l'ouvrage (*Bau und Bild*), le premier seul ait été traité d'une manière méthodique et avec les développements convenables¹. Grâce aux savants viennois, nous possédons désormais une tectonique de l'Autriche, mais nous n'en possédons pas encore de morphologie². D'autre part, dans ces pages si nourries de faits, la tyrannie des frontières politiques, bien qu'elle ne soit pas absolue, se fait trop souvent sentir, au détriment d'une saine conception des ensembles géographiques. Car, que l'on ne s'y méprenne pas, c'est à l'Autriche seule, et non à l'Autriche-Hongrie, que sont, en principe, consacrées ces onze cents pages : nous n'avons ainsi qu'une moitié des Karpates, sans parler de la région roumaine ; la Croatie et la Slavonie, la Bosnie et l'Herzégovine, les deux tiers de la Hongrie restent en dehors du cadre. Sans insister outre mesure sur cette critique³, remercions les auteurs

1. M^r DIENER, parlant du relief et du paysage, écrit textuellement : « dieses Moment soll nur eine gewissermassen dekorative Verwendung finden » (p. 331), et il ajoute en note qu'on ne doit pas chercher dans son travail un pendant aux livres de GEIKIE ou de LUBBOCK.

2. Le grand ouvrage, en cours de publication, de MM^{rs} PENCK et BRÜCKNER : *Die Alpen im Eiszeitalter*, ne supplée pas entièrement à cette lacune : il n'y est question, en effet, que des dernières phases de l'évolution topographique du sol autrichien, et dans une partie seulement du territoire de l'Empire.

3. On pourrait l'adresser également au *Führer für die Exkursionen in Österreich* publié en 1903 à Vienne, à l'occasion de la 10^e session du Congrès géologique international, par les soins de F. TELLER. Cette collection de 48 fascicules in-8, comprenant près de 4100 p. (202 fig., 28 pl.), ne se réfère qu'à la moitié autrichienne de la Monarchie. Un guide complémentaire a, il est vrai, été préparé par F. KATZER pour la Bosnie et l'Herzégovine (Sarajevo, 1903, in-8, [vi] + 280 p., index, 64 fig. phot., 8 pl. cartes); et, de son côté, la Société géologique Hongroise a fait paraître, en allemand ou en français, plusieurs brochures de A. KOCH, F. SCHAFFARZIK et P. TREITZ, relatives à l'Alföld, au Fruska-Gora, aux Portes-de-Fer et aux environs du lac de Palics.

de ce qu'ils nous donnent, et souhaitons qu'une synthèse analogue, relative cette fois à la partie hongroise de la Monarchie, voie bientôt le jour¹.

L'illustration du volume comprend d'excellentes similigravures, dont les sites les plus importants font les frais, des coupes nombreuses, et des cartes destinées à faire ressortir les rapports mutuels des éléments tectoniques. Il faut louer surtout les trois planches en couleur qui figurent à une même échelle (1 : 1 500 000) les grands traits de structure de la Bohême, des Alpes Orientales et des Karpatés ; la dernière, en particulier, est une image des plus expressives, qui mérite de rester classique : elle fait le plus grand honneur à M^r Uhlig.

II

Dans son tableau du massif bohême² — bien plus étendu, en réalité que le royaume dont cet ensemble a pris le nom, — M^r Franz E. Suess, après en avoir indiqué les limites, coïncidant, d'une manière générale, avec celles des affleurements des terrains anciens, décrit d'abord le vaste quadrilatère méridional de gneiss et de granite qui, en Moravie, dans la Haute et la Basse-Autriche, en Bavière et dans le bassin supérieur de la Moldau, constitue comme le noyau du massif tout entier. Si les bandes schisteuses et les trainées granitiques, plus ou moins confluentes vers le S, s'alignent assez nettement, d'une part vers le NW, le long du Danube, et de l'autre vers le NE, sur le glacis qui descend à la March, par contre, dans l'intervalle et plus au N, les directions des feuilletés cristallins sont assez confuses et se laissent malaisément ramener à une loi. Nulle part, dans tout ce domaine, on ne relève d'indices de l'unité d'allure qui caractérise les chaînes plissées plus récentes. Exception doit être faite pour la bordure Sud-Est, en arrière d' Eggenburg, Znaim et Brünn — la *Moravische Zone* de M^r F. Suess —, où les roches sont beaucoup plus variées comme constitution minéralogique (gneiss de Bittesch, micaschistes, amphibolites, phyllades) et où en même temps leur aspect est plus franchement stratiforme (fig. 8-13). Par une anomalie d'ailleurs inexplicée, la succession apparente des types pétrographiques y est inverse de celle que suggérerait leur distribution sur la carte : les matériaux les moins métamorphiques forment en effet, dans la partie septentrionale de cette bande, une sorte de dôme allongé, qu'enveloppent une série d'auréoles où la cristallisation des éléments est plus complète.

1. Il convient d'indiquer, comme un premier pas dans ce sens, la belle *Carte géologique de la Hongrie* à 1 : 1 000 000, publiée par la Société géologique de Hongrie en 1896 (*Bibl. de 1897*, n° 351).

2. FRANZ E. SUSS, *Bau und Bild der Böhmisches Masse* (p. 1-322), IV + 322 p., 56 fig. (phot., coupes et cartes), 1 pl. phot., 1 pl. carte en couleurs. 20 M.

Passant à l'intérieur du massif, occupé par des schistes précambriens et des assises paléozoïques, M^r F. Suess résume les nombreuses publications auxquelles a donné lieu le classique bassin de Prague, qui, comme on le sait, a servi de théâtre, pendant un demi-siècle, aux recherches de notre compatriote Joachim Barrande¹. Ce prétendu « bassin » apparaît aujourd'hui comme un faisceau de plis multiples, où les couches siluriennes et dévoniennes inférieures ont échappé à la dénudation grâce à leur altitude plus faible que celle du pourtour. Les grands accidents longitudinaux qui le recoupent suivant une direction voisine de NE et sur lesquels M^r Krejci a déjà appelé l'attention sont responsables, entre autres conséquences, du curieux phénomène des « colonies », où Barrande voyait le résultat de migrations des faunes, parties de régions lointaines : on sait aujourd'hui qu'il s'agit là de simples répétitions de couches, d'origine tectonique. Des failles orientées N ou NW jouent aussi leur rôle dans la structure du centre de la Bohême; mais elles sont bien loin d'avoir l'importance que leur ont attribuée quelques observateurs; en particulier, l'idée de décomposer les vallées de la Moldau et de ses principaux affluents en tronçons, justiciables d'une telle origine, n'est pas confirmée par l'étude des faits². D'autre part, les lambeaux siluriens qui reparaissent dans l'Est du pays, entre Kolin et Pardubitz (Eisengebirge), et dont des débris rejetés à l'état d'enclaves par les éruptions tertiaires ont récemment montré l'extension en profondeur (J. Jahn), ces lambeaux n'ont pas la même direction que les couches correspondantes de la région de Prague, et tournent au SE. Il semble qu'il y ait là, dans l'intérieur du massif bohême, comme un écho affaibli de la disposition en arc de cercle qui est destinée à prendre plus au N, de la Thuringe aux Sudètes, une prépondérance si manifeste.

La place manque pour reproduire les considérations que M^r F. Suess développe à propos du relief et de l'aspect du sol, lorsqu'il décrit, par exemple, les gorges d'érosion que le Danube amorce sur la lisière bavaroise et autrichienne du massif, ou quand il fait ressortir le rôle joué par les affleurements calcaires sur le choix des sites qu'occupent, aux environs de Prague, plus d'un *burg* célèbre (fig. 35). Historiens et géographes consulteront avec un égal intérêt les pages consacrées aux origines de l'ancienne industrie des verres de Bohême, aux mines de Pribram et aux filons de métaux nobles qui ont, au Moyen âge, si puissamment contribué à faire la richesse du pays.

Avec l'étude des bassins houillers (Pilsen, Rakonitz, etc.) qui par-

1. Le grand ouvrage de BARRANDE, intitulé : *Système silurien du Centre de la Bohême*, et encore inachevé au moment de sa mort (1883), ne comprend pas moins de 22 volumes in-4, illustrés de plusieurs milliers de planches de fossiles. C'est, en son genre, un monument tout à fait unique.

2. Voir la carte insérée dans ED. SUESS, *La Face de la Terre*, I, p. 165, fig. 23.

sèment la surface du massif ancien, exactement comme dans notre Plateau Central, et qui, comme en France également, sont recouverts par les dépôts arénacés de l'époque permienne, nous passons à un ordre de choses différent : un plissement très énergique s'est produit dans l'intervalle, et désormais les sédiments, d'ailleurs interrompus par de fréquentes lacunes, vont se succéder horizontaux, ou du moins sans jamais présenter d'inclinaisons comparables à celles des assises antérieures. C'est la grande discordance « varisque », qui répond à l'événement le plus important survenu dans l'histoire géologique de la partie de l'Europe Centrale située au N des Alpes. Ainsi qu'en tant d'autres points du globe, la mer ne revient ensuite sur la Bohême qu'aux âges crétacés : la transgression cénomaniennne y a laissé des traces saisissantes, avec les grès qui occupent une si grande étendue le long de l'Elbe et au N de ce fleuve, et dont tous les voyageurs ont remarqué les formes anguleuses dans la « Suisse saxonne », aux environs de Dresde. M^r F. Suess n'a garde d'oublier un trait qui donne à ce terrain, pour la Bohême, un intérêt pratique considérable : son rôle comme réservoir d'eaux souterraines ; c'est, sur une échelle moindre, la répétition de ce qui se passe aux États-Unis pour le *Dakota sandstone* du pied des Montagnes Rocheuses, dont l'âge est également crétacé.

L'ère tertiaire ramène définitivement les conditions continentales. C'est alors que se forment, en particulier dans le Nord-Ouest, de grands lacs, dont les marnes oligocènes ou miocènes, conservées dans les bassins successifs de Komotau-Teplitz, de Falkenau et d'Eger, nous représentent les sédiments, de tous points comparables aux dépôts de la Limagne ou du Forez ; comme en Auvergne, des failles plus récentes ou des seuils rocheux séparent ces cuvettes ; comme en Auvergne également, les lignites, qui sont l'objet d'une exploitation très florissante aux environs de Teplitz, et les couches d'eau douce s'enchevêtrent avec des produits éruptifs, attestant une activité volcanique dont les coulées et les dykes du Duppauer Gebirge ou du Mittelgebirge de Leitmeritz sont les plus éloquents témoignages. Nombreux apparaissent, dans tout le Nord de la Bohême, les laccolithes, les amas de blocs ruiformes, les cônes démantelés, comme le Kammerbühl, près d'Eger, qui fut si souvent invoqué, au xviii^e siècle, dans les discussions entre Neptuniens et Plutoniens, et auquel Goethe consacrait un peu plus tard un écrit demeuré célèbre ; mais ces manifestations diverses d'une énergie interne aujourd'hui épuisée ne dépassent nulle part vers le N, sauf en Lusace, la faille de l'Elbe et la grande cassure, si bien marquée dans le relief du sol, qui jalonne le pied de l'Erzgebirge.

Avec les régions qui succèdent vers le N aux deux accidents dont nous venons de parler, régions dont une grande partie, d'ailleurs, n'appartient plus au territoire autrichien, nous abordons un régime

beaucoup plus complexe, qui se prête mal à l'emploi d'une méthode d'exposition exclusivement basée sur des considérations d'ordre stratigraphique. Aussi M^r F. Suess, abandonnant l'ordre chronologique, a-t-il préféré décrire ce domaine compartiment par compartiment. Nous tâcherons, à sa suite, de caractériser les unités principales qu'on peut reconnaître dans l'Erzgebirge et dans l'arc des Sudètes, de la Lusace à la Silésie.

L'ensemble des reliefs que l'on comprend sous la dénomination générale d'Erzgebirge, et qui représente l'aile gauche de l'arc varisque, débute brusquement, au N du Böhmerwald et encore au S de la trainée des bassins tertiaires, avec la bande de micaschistes qui, aux environs de Marienbad, forme le Tepler Hochland. Le massif granitique du Kaiserwald, au SW de Karlsbad, succède à ce groupe vers le Nord. A l'angle extrême de la Bohême naît ensuite le Fichtelgebirge, où gneiss, schistes et granites s'alignent nettement au NE, pour être tranchés, au-dessus des plaines de la Franconie, par les cassures qui, du centre de l'Allemagne, vont rejoindre les bords du Danube. En continuant à remonter vers le N, nous trouvons l'ellipse gneissique de Münchberg, qui se ferme à Hof, petite ville bavaroise dont le nom latin (*Curia Variscorum*) a été choisi par M^r Ed. Suess pour désigner l'ancienne chaîne tout entière; puis la contrée schisteuse qui occupe le Sud-Est de la Thuringe (Vogtland), et où la série paléozoïque, énergiquement plissée, s'enrichit au sommet de termes marins inconnus en Bohême (Dévonien supérieur, Carbonifère inférieur), en même temps que la couverture discordante des dépôts *post-varisques* se complète par le Zechstein et le Trias : il y a là un champ très favorable pour l'étude des phénomènes d'abrasion et de surimposition. Mais ici, de même que dans le massif granulitique saxon et dans le bassin houiller de Zwickau et de Chemnitz, nous sommes déjà en pleine Allemagne. Nous rentrons en Autriche, et en même temps dans l'Erzgebirge proprement dit, avec la cuvette schisteuse des environs de Neudek, où les micaschistes sont pris en écharpe par la trainée presque continue de bosses granitiques, d'âge probablement carbonifère, qui s'étend de Karlsbad à Schneeberg par Eibenstock : l'indépendance entre le granite et les phyllades, crevées comme à l'emporte-pièce, y est complète, et les rapports des deux roches rappellent à tous égards ceux que M^r Michel Lévy a fait connaître dans diverses régions de la France¹. Plus à l'E s'étale le vaste massif gneissique qui tire son nom de la ville de Freiberg, et où les plis E-W de gneiss et de schistes sont coupés en biais par la grande cassure qui jalonne le pied de l'Erzgebirge; il convient d'en séparer le vousoir, également gneissique mais lardé de filons de porphyre et de granite stannifère, qui, aux environs d'Altenberg et

1. « Hineinfressen des Granites »; DALMER, cité par FRANZ E. SUSS, p. 221.

de Zinnwald, représente comme une fosse transversale. Un dernier élément est fourni, au S de Dresde et de Pirna, par l'Elbtalgebirge, où des terrains d'âge très varié : phyllades, couches houillères, grès rouges, marnes crétacées, montrent que la coupure suivie par l'Elbe pour sortir de la Bohême a été préparée de longue date. Quant aux pointements de roches primitives épars au S de l'Erzgebirge, ils ne sauraient, non plus que les mines et les sources thermales, fort abondantes en cette région, nous retenir longtemps.

A partir de la vallée de l'Elbe, l'aile droite de l'arc varisque, profondément remaniée, d'ailleurs, par les mouvements tertiaires, occupe tout le Nord-Est de la Bohême et déborde largement sur les provinces voisines : Silésie, Moravie, Lusace. C'est là que se trouvent les plus fortes altitudes, et que le morcellement de l'écorce, sous l'influence de cassures récentes, plus ou moins parallèles à la direction des couches, donne lieu aux contrastes les plus accusés. Nulle part, dans tout le massif, la série des terrains n'est, du reste, aussi variée et aussi complète. Les géographes ont pris l'habitude de désigner cette région sous le nom de Sudètes, que les géologues ont conservé en lui donnant une acception plus compréhensive.

Dans la partie occidentale, le granite joue un rôle important : d'abord en Lusace, où ses affleurements sont très étendus, et où cette roche chevauche vers le S les terrains secondaires ; puis dans les deux noyaux accouplés de l'Iser- et du Riesengebirge, entre Reichenberg et la cuvette très encaissée de Hirschberg. Quand les schistes paléozoïques reparaissent, comme dans le Jeschkengebirge, où ils forment une muraille étroite, plaquée contre ce granite intrusif, ils affectent d'abord la direction NE, propre à l'aile occidentale ; l'allure des gneiss qui, de part et d'autre du Riesengebirge, constituent les avant-monts, est, de même, plutôt incécise. Ces formations cessent de se montrer à l'E du méridien de Schatzlar ; elles ne reviennent au jour qu'en Moravie et dans la Silésie autrichienne, où le Hohe Gesenke, dominant la zone paléozoïque du Niedere Gesenke, située plus à l'E, leur doit ses caractères distinctifs ; mais cette fois, l'orientation des feuillet cristallins, de nature très diverse : gneiss, schistes chloriteux, quartzites, phyllades, bancs de graphite, est bien différente et s'aligne au NNE. Tout, dans cette bande orientale, rappelle la « zone morave », aussi bien le type des roches que leur ordre de superposition, et les deux tronçons, on doit le remarquer, se regardent précisément bout à bout. Plus à l'intérieur, le long de la frontière autrichienne, entre le profond sillon crétacé de la Neisse et la haute vallée de l'Elbe, dont la constitution est analogue, dans les chaînons allongés, linéaires, portant les noms de Böhmisches Kamm, Monts de Habelschwerdt, Adlergebirge —, la direction change d'une manière brusque et coïncide à peu près avec celle des horsts eux-mêmes ; il n'en va pas autrement, sur les bords

de la plaine silésienne, pour l'ellipse gneissique de l'Eulengebirge et les archipels de collines qui vont se perdre peu à peu sous la nappe d'alluvions de l'Oder. Quel est le sens de cette soudaine déviation des parties internes de l'arc varisque? L'avenir nous l'apprendra peut-être.

Il reste à dire quelques mots de la région médiane des Sudètes, où les terrains sédimentaires acquièrent leur principal développement. C'est là, notamment, que se trouve le grand bassin houiller de Schatzlar-Waldenburg, mi-partie allemand et mi-partie autrichien. Les porphyres permien, disposés en nappes stratiformes, et les couches du Rotliegende y forment une série d'enveloppes concentriques autour du bastion gréseux, d'âge crétacé, qui répond au Heuscheuer. Un autre bassin houiller, celui de la Haute Silésie et d'Ostrau-Karwin, dont on connaît l'importance au point de vue industriel, s'étend à l'E des Sudètes, jusqu'au bord même des Karpates; on peut y rattacher, en guise d'annexe, la région de Cracovie, qui, avec ses couches mésozoïques transgressives, fait pour ainsi dire pendant à la Thuringe. Sans nous y attarder, nous signalerons, dans l'exposé de M^r F. Suess, un dernier détail : l'étude de la dépression anté-permienne qui, sous le nom de *Boskowitz Furche*, sépare la zone morave du prolongement méridional des Sudètes; la « cicatrice » éruptive de Brünn, dont le remplissage granitique ou syénitique paraît être post-dévonien, lui sert de limite vers l'E.

III

En dépit du préjugé contraire, qu'a sans doute fait naître la symétrie relative des cartes géologiques, peu de régions montagneuses présentent dans leur architecture une plus grande complexité que les Alpes Orientales. Il suffit, pour s'en convaincre, de parcourir les chapitres que leur a consacrés M^r Diener¹, en résumant, chaînon par chaînon, les travaux d'une véritable légion de géologues. Dans cet exposé, la notion des zones tectoniques lui sert de fil conducteur; c'est ainsi qu'il décrit successivement, en allant du Nord vers le Midi et de l'Ouest à l'Est :

1° La zone du Flysch, prolongement des zones externes de la Suisse Orientale;

2° La zone calcaire septentrionale, qui s'étend de la vallée du Rhin jusqu'au bassin de Vienne, d'abord en longs plis parallèles,

1. C. DIENER, *Bau und Bild der Ostalpen und des Karstgebietes* (p. 323-646), vi + 320 p., 28 fig. (phot., cartes et coupes) 1 pl. phot., 5 pl. cartes et coupes en noir et 1 pl. carte en couleurs. 20 M. — Antérieurement, l'auteur avait déjà fait paraître plusieurs essais synthétiques relatifs à la structure des Alpes Orientales; voir, en particulier : *Petermanns Mitt.*, XLV, 1899, p. 204-214; *Zeitschrift D. u. Oest. Alpenver.*, XXXII, 1901, p. 1-20, 6 fig.; *Mitt. k. k. geog. Ges. Wien*, XLV, 1902, p. 292-298.

puis en masses escarpées affectant l'apparence de plateaux, et où le Trias marin domine¹;

3° La zone centrale, où les roches cristallines et les schistes anciens attirent surtout l'attention;

4° Une zone très spéciale, étroite, rectiligne, dont l'individualité n'a été reconnue que récemment, qui s'accuse aux environs de Sillian, dans le Tyrol, et se poursuit jusqu'en Croatie, près de Varasd (*Drauzug* de M^r Diener) : elle renferme des sédiments de tous les âges, en particulier une série paléozoïque puissante, qui constitue la haute Chaîne Carnique, et des dépôts triasiques dont le faciès rappelle celui de la zone calcaire septentrionale;

Enfin 5° la zone calcaire méridionale, la plus irrégulière de toutes par sa forme et par la direction des accidents qu'elle renferme, mais en même temps la plus captivante peut-être par la richesse de ses terrains et de ses fossiles, non moins que par la variété des problèmes que son étude, depuis l'époque de Léopold de Buch, n'a cessé de fournir à la discussion scientifique².

Au dernier de ces éléments fait suite sans interruption, vers le SE, le faisceau des plis du Karst et du littoral dalmate, où prédominent des calcaires très épais, dont l'âge est en majeure partie mésozoïque.

Il est impossible de donner une idée, même sommaire, de la multitude des détails que M^r Diener passe en revue, en ayant toujours soin, d'ailleurs, d'indiquer les sources où il a puisé les matériaux dont il fait usage : c'est une mise au point très claire, qui, entre autres mérites, présente celui de fixer avec précision l'état actuel de nos connaissances sur la moitié orientale de la chaîne.

Les deux derniers chapitres présentent un intérêt plus général : dans ces soixante pages (p. 589-646), M^r Diener s'efforce de dégager de la masse des faits particuliers quelques conclusions théoriques sur l'histoire et la structure de son champ d'études. Après M^r Edm. von Mojsisovics, il retrace d'abord l'évolution des mers anciennes dans cette partie de la «Téthys» : les transgressions et les lacunes de la série sédimentaire, les faciès si changeants des dépôts, l'extension variable, dans le temps et dans l'espace, des phases de plissement (de date car-

1. La partie de cette zone située au SE de Salzbourg, autour de Hallstatt, où les conditions stratigraphiques atteignent leur maximum de complication, fait l'objet, p. 383-391, d'une notice spéciale due à M^r E. von Mojsisovics : *Übersicht der geologischen Verhältnisse des Salzkammergutes* (carte des faciès).

2. L'accord est loin d'être fait, par exemple, sur l'origine des « récifs » dolomitiques du Tyrol méridional, ou sur la genèse et les relations d'âge des masses éruptives des environs de Predazzo ; voir sur ces questions le bel ouvrage de M^{me} MARIA M. OGILVIE GORDON, *The Geological Structure of Monzoni and Fassa* (Author's Reprint from the *Transactions Edinburgh Geol. Soc.*, VIII, *Special part*, 1902-1903). London, Simpkin, Marshall, Hamilton, Kent & Co. In-8, x+179 p. 34 fig. coupes, 14 pl. phot., 1 pl. tableau, 4 pl. coupes et 2 pl. cartes à 1 : 25 000 dont 1 en couleur.

bonifère ou « varisque » en Carinthie, crétacée dans le Nord-Est de la chaîne, post-oligocène plus près des bords, et même post-miocène en Bavière comme au S du Bachergebirge et sur la lisière des plaines d'Italie), l'âge des intrusions et des éruptions du versant Sud — tels sont les points examinés tour à tour. Mais que de questions demeurent encore sans réponse ! La nature des rapports entre les Alpes Orientales et les Alpes Occidentales, l'existence présumée, sous la plaine bavaroise, d'une « chaîne vindélicienne » (Gümbel), qui aurait séparé le domaine méditerranéen des mers germaniques, la date de l'émergence première de la zone centrale, la provenance des bras de mer qui ont permis aux assises nummulitiques de pénétrer en certains points (Häring, Radstadt, Guttaring) jusqu'au cœur même de la région cristalline, sont du nombre. Comme résultats nouveaux, au point de vue tectonique, on peut citer : la présence, sur le front de la zone calcaire septentrionale tourné vers le S, d'accidents regardant dans le même sens, qui auraient amorcé, à l'origine, le grand sillon suivi par l'Inn, la Salzach et l'Enns ; la distinction, dans la zone cristalline médiane, de deux bandes séparées par une traînée de lambeaux triasiques (Brenner, Pinzgau), bandes dont la plus méridionale répond à l'arc des Tauern¹ ; le parallélisme entre cet arc des Tauern et le grand arc varisque de l'Europe Centrale ; la pénétration, jusque dans les noyaux gneissiques du Nord de la Styrie, de l'influence perturbatrice du massif de la Bohême (Mürzthal, St. Michael, Wechsel) ; la fréquence des chevauchements dirigés au SW et des lambeaux de recouvrement en Carniole (Pölland, M^r Kossmat) et sur le littoral (Trau, M^r F. von Kerner ; Budua, M^r von Bukowski).

Tout serait à reproduire dans le dernier paragraphe (p. 629-646), où M^r Diener formule les vues d'ensemble qui lui ont été suggérées par cette longue analyse. Il établit d'abord que le phénomène du plissement est bien le facteur essentiel (*Grundprinzip*) de la structure des Alpes Orientales². Passant ensuite à la question de savoir si cette chaîne est réellement symétrique ou dissymétrique, comme on a cru pouvoir l'affirmer tour à tour, en s'appuyant tantôt sur les contrastes et tantôt sur les analogies des deux versants, il se prononce pour la seconde

1. Voir, dans le *Führer für die Exkursionen in Österreich*, déjà cité, la carte schématique qui accompagne la notice de F. BECKE et F. LÖWL, *Exkursionen in westlichen und mittleren Abschnitt der Hohen Tauern* (VIII et IX).

2. A propos du sens dans lequel les mouvements de l'écorce se sont fait sentir, M^r DIENER écrit cette phrase significative, qui eût passé, il y a peu d'années encore, pour hétérodoxe : « Erhebung der Gesteinsschichten durch Faltung infolge eines Zusammenschubes wird man für die ganzen Ostalpen als das wesentlichste Moment der Gebirgsbildung ansehen dürfen » (p. 635) ; et : « Die Ostalpen sind durch die Anordnung der Gesteinsschichten in Falten aufgerichtet worden, durch die die Sedimente über das Niveau ihrer ursprünglichen Position gehoben wurden » (p. 642). C'est là, constatons-le, un retour aux idées que l'École française, depuis ELIE DE BEAUMONT, n'a cessé de défendre.

alternative; toutefois, l'hypothèse qui attribue la formation des Alpes à une poussée générale du S vers le N lui paraît inconciliable avec l'allure du faisceau dinarique, devenant lui-même, dans la zone méridionale, partie intégrante du tronc commun, malgré l'inversion des mouvements dont ses plis sont le résultat¹. Ceci l'amène à prendre parti sur un point de méthode très controversé parmi les géologues. Ya-t-il un rapport entre la direction dans laquelle les plis se renversent ou s'étirent et le sens absolu des mouvements qui se produisent à la partie supérieure de la lithosphère? En d'autres termes, le *regard* des accidents tectoniques dépend-il du sens dans lequel les masses minérales se déplacent à la surface du globe, par rapport aux pôles ou à l'Équateur? M^r Diener ne le pense pas : d'après lui, les faits, comme l'a déjà montré M^r Heim, nous mettent seulement en présence de mouvements relatifs, et le sens du déjettement des plis dépend avant tout de circonstances d'ordre local. Les régions plissées, dont les Alpes sont un exemple, correspondraient, en somme, à des zones de moindre résistance, comprimées entre les massifs relativement rigides qui les limitent de chaque côté. Quant à la cause dernière du phénomène orogénique, M^r Diener a senti que le sujet était trop grave pour être abordé utilement dans cet épilogue; il s'est donc contenté de caractériser en quelques mots les principales théories en présence, sans cacher ses préférences personnelles pour la doctrine de la contraction séculaire de l'intérieur du globe.

S'il fallait exprimer une critique, à propos de ce brillant tableau, elle nous serait inspirée par l'excessive réserve dont l'auteur fait preuve, comme la plupart de ses collègues autrichiens, du reste, à l'égard des grands déplacements horizontaux, déplacements dont les travaux de MM^{rs} Heim, Marcel Bertrand, Schardt, Lugeon, Termier, Kilian, Haug ont fait connaître, depuis une vingtaine d'années, dans les Alpes Suisses et Françaises, de si nombreux exemples². Est-il vraisemblable, *a priori*, que les deux moitiés de la chaîne présentent, sous ce rapport, un contraste aussi tranché qu'on veut bien le dire? S'il est établi, en particulier, comme paraît l'avoir montré M^r Lugeon³, que la masse entière du Rhaetikon n'est plus en place, et ne doit sa position actuelle qu'à un immense *charriage*, comment concilier ce transport de matière, sur une largeur de 100 km. peut-être, avec l'im-

1. M^r DIENER ne croit pas, d'ailleurs, à l'autonomie des « Dinarides » par rapport aux Alpes, ou du moins il n'admet pas que la zone méridionale des Alpes doive être séparée du reste de la chaîne (comparer DIENER, p. 581, 638, 640, et ED. SUSS, *La Face de la Terre*, III, 1^{re} partie, p. 432-471).

2. C'est ainsi que M^r DIENER écrit : « Im grossen ganzen liegen die Massen, welche die Ostalpen zusammensetzen, wohl auch heute noch da, wo sie sich vor dem Eintritte der gebirgsbildenden Bewegungen abgelagert haben » (p. 644).

3. M. LUGEON, *Les grandes nappes de recouvrement des Alpes du Chablais et de la Suisse* (*Bull. Soc. Géol. de Fr.*, iv^e série, I, 1904, p. 799 et suiv.).

munité dont aurait joui dans le même temps le territoire situé immédiatement à l'E? Il y a là une contradiction, qui nous empêche de regarder cette synthèse des Alpes Orientales comme définitive. L'expérience nous apprend, d'ailleurs, que la prétendue « simplicité » de structure de certains massifs est bien souvent illusoire, et fait place à de tout autres conceptions quand on se donne la peine d'en étudier les détails : nous n'en voulons pour preuve qu'un exemple, emprunté précisément à la région en litige, le Sonnwendgebirge aux environs d'Innsbruck, dont M^r F. Wähler vient de donner une monographie, accompagnée de splendides photographies géologiques¹. C'est là, croyons-nous, qu'est le véritable avenir de la tectonique alpine².

IV

L'arc des Karpates qui, du Danube au Danube, entre Presbourg et les Portes-de-Fer, se déploie sur plus de 1500 km., représente, on le sait depuis longtemps, le prolongement direct de la moitié septentrionale des Alpes. Mais tandis que du côté externe, jusqu'en Roumanie, les grès crétacés ou éocènes prennent un énorme développement, en imprimant à la chaîne un de ses traits les plus caractéristiques, les calcaires secondaires, fort réduits en épaisseur, n'apparaissent plus qu'à l'état de lambeaux, subordonnés eux-mêmes à une série de massifs discontinus de roches cristallines, ou perçant de place en place, à la manière de véritables récifs (*Klippen*), leur couverture d'assises tertiaires. En même temps, sur le bord interne, de puissants épanchements d'andésite et de basalte forment comme une ceinture aux reliefs antérieurs.

Telle est, en gros, la constitution du Nord-Ouest des Karpates, entre le bassin de Vienne et la vallée moyenne de la Tisza. A partir du

1. Dr. FRANZ WÄHLER, *Das Sonnwendgebirge im Unterinntal. Ein Typus alpiner Gebirgsbaues, I. Theil.* Leipzig-Wien, F. Deuticke, 1903. In-4, XII + 356 p., 96 fig., 19 pl. phot., 1 pl. carte géol. 35 M.

2. Depuis qu'a paru l'ouvrage de M^r DIENER, M^r P. TERMIER a envoyé à l'Académie des Sciences trois Notes du plus haut intérêt, qui présentent la structure des Alpes Orientales sous un jour absolument nouveau, et dont les résultats, s'ils étaient confirmés, seraient de nature à faire disparaître les contradictions dont nous parlions tout à l'heure. D'après le savant professeur de l'École des Mines, une grande partie des formations schisteuses de la zone centrale des Alpes Autrichiennes seraient l'équivalent exact et le prolongement des *schistes lustrés* des Alpes de la Savoie et du Piémont; elles formeraient, autour des Hohe Tauern, une série d'écaillés et de nappes de recouvrement ayant leurs racines au S de ce massif granitique, dont l'âge serait permo-houiller comme ceux du Mont-Rose et du Grand-Paradis; la zone calcaire septentrionale ne serait elle-même qu'une nappe supérieure, dont on devrait chercher les attaches dans la zone du Gailltal; enfin l'axe de l'éventail alpin coïnciderait avec la ligne du Tonale, entre l'Ortler et l'Adamello, et la bande d'Ivrée : le raccord entre les deux moitiés des Alpes ne présenterait plus ainsi de difficultés ni de lacunes. (Voir C. R. Ac. Sc., CXXXVII, 1903, p. 807, 875 et 939 : séances des 16, 23 et 30 novembre 1903.)

méridien de Kaschau et d'Eperies, cette structure se simplifie par la disparition totale, sous la plaine hongroise, des zones internes; de telle sorte que la zone des grès et les restes de la zone des klippes viennent buter directement contre la zone des grands volcans néogènes. C'est seulement dans le Marmaros qu'une bande continue de terrains anciens revient au jour, pour se poursuivre, désormais bordée d'assises mésozoïques, à travers la Bukovine, la Moldavie et la Transylvanie, jusqu'aux sources de l'Olt. Il faut ajouter que, dans l'intérieur des montagnes, un certain nombre de bassins plus ou moins étendus, remplis soit d'alluvions, soit de couches transgressives dont l'âge est variable, achèvent de morceler le paysage.

Au NE, le raccord avec la plate-forme Russe, qui apparaît au fond des vallées de la Podolie, est ménagé par une longue fosse géosynclinale, où les couches miocènes sont parfois énergiquement plissées, du moins sur les bords (Wieliczka), et qui, des environs de Cracovie, s'étend à peu près jusqu'au cours de la Vistule, du Dniestr et du Prouth.

C'est là l'ensemble que M^r Uhlig a entrepris de décrire¹.

Après avoir jeté un coup d'œil général sur l'aspect des Karpates, l'auteur étudie les roches cristallines, qui forment les sommets les plus saillants, et les schistes paléozoïques, riches en gîtes métallifères, accolés à ces noyaux « primitifs »; il passe ensuite à la série permienne-mésozoïque, qui est très incomplète, et dans laquelle il distingue plusieurs faciès, dont la répartition suggère d'intéressants rapprochements avec la tectonique (voir la carte, fig. 6, p. 670). Puis il passe en revue successivement les principales unités que l'analyse stratigraphique conduit à reconnaître :

1° La zone interne, si développée dans les comitats de Zips et de Gömör, entre les vallées de l'Hernad et du Gran (monts Vepor, plateau de Murány, massif de Bükk, flot de Zemplin, etc.) : c'est l'*Innere Gürtel*, où un Trias calcaire peu plissé recouvre en discordance d'anciennes Karpates « varisques »;

2° Le chaînon granitique de la Haute Tatra, et la bande sédimentaire énergiquement disloquée qui l'accompagne du côté du Nord;

3° La rangée externe des massifs de roches anciennes (*Kerngebirge*) qui se succèdent, coupés de nombreux effondrements, entre les bords de l'Arva et le Danube : Mincsov, Inovecz, Petites Karpates;

4° Une rangée interne, dont la constitution est analogue : Monts de Tribecz, flot de Schemnitz, Petite Tatra, Csernahora, etc.;

5° L'étroite zone des Klippes, qui décrit une courbe remarquable-

1. VICTOR UHLIG, *Bau und Bild der Karpaten* (p. 647-914), IV + 261 p., 139 fig. (phot., cartes et coupes), 1 pl. phot., 1 pl. carte en couleurs. 15 M.

ment continue, convexe vers le N, et qui semble avoir arrêté les plissements tertiaires dans la direction du Sud ;

6° Le noyau allongé de terrains anciens des Karpates Orientales, qui serait comme une réapparition de la zone des klipptes ; un sillon marginal (*Randmulde*), occupé par la série mésozoïque, le suit au NE ;

7° La zone des grès, avec ses terrains détritiques dont le faciès rappelle le *Flysch* des Alpes Suisses, ses blocs exotiques, ses gîtes de pétrole et (sur la bordure miocène) de sel ;

8° Enfin, les formations volcaniques, dont le rôle est si important, sur le bord interne, en Hongrie et en Transylvanie.

Dans un dernier chapitre (p. 901-911), M^r Uhlig résume les idées qu'il est parvenu à se former sur l'évolution des Karpates à travers les périodes géologiques. Il reconnaît cinq phases de plissement principales : post-carbonifère (zone interne), ante-cénomaniennne et post-crétacée (*Kerngebirge* et zone des klipptes), post-oligocène (zone des grès), et post-miocène (bordure septentrionale) ; la coïncidence entre les géosynclinaux et les aires affectées par ces mouvements successifs est frappante. M^r Uhlig déclare qu'on ne peut parler de dissymétrie, à propos des Karpates, que pour la rangée externe des massifs anciens, dont le bord interne est invariablement jalonné par une cassure. Il n'admet pas que les poussées qui ont ainsi peu à peu édifié la chaîne soient venues du Sud, et cette conclusion est à rapprocher de celle que formule M^r Diener à propos des Alpes Orientales : elles se seraient fait sentir, au contraire, « dans tous les sens ». Enfin, le rôle de l'avant-pays devrait être comparé à celui, non pas d'un obstacle, mais plutôt d'un écran, *neutralisant* en quelque sorte la tendance à l'écrasement.

La discussion de ces résultats nous entraînerait beaucoup trop loin ; mais il est impossible de quitter ce sujet sans indiquer deux points qui dominant, à l'heure actuelle, toute la tectonique des Karpates : d'une part, la structure de la Haute Tatra, et, de l'autre, l'origine des klipptes. Sur les faits d'observation, on peut dire que tout le monde est d'accord ; et le mérite de les avoir recueillis en revient presque exclusivement à M^r Uhlig¹. Mais quelle est l'interprétation qu'il convient d'en donner ? Le rabatement sur le massif granitique des plis de sa bordure sédimentaire *vers le Sud* (en sens inverse de ceux du versant septentrional des Alpes) est-il réel, comme le croit M^r Uhlig, ou ne représente-t-il qu'une apparence, due à la plongée des têtes anti-

1. V. UHLIG, *Der pieninische Klippenzug* (*Jahrb. k. k. geol. Reichsanst.*, XL, 1890 p. 539-824, pl. v-x) ; *Die Geologie des Tatragebirges*, I-IV (*Denkschr. Mathem.-naturw. Cl. k. Akad. Wiss. Wien*, LXIV, 1897, p. 643-684 ; LXVIII, 1899, p. 43-130, 6 pl., 2 cartes) ; *Beiträge zur Geologie des Fatrakiván-Gebirges* (*ibid.*, LXXII, 1902, p. 319-561, 3 pl., 1 carte). Ces divers mémoires ont été resumés dans le *Führer für die Exkursionen in Österreich*, déjà cité (No. III c, 76 p., 34 fig.).

clinales de grands plis *couchés vers le Nord*, comme le suppose M^r Lugeon¹? C'est ce qu'un nouvel examen du terrain permettrait peut-être de décider. En attendant qu'on l'entreprenne, contentons-nous de faire ressortir avec quelle facilité l'hypothèse d'un recouvrement explique l'allure paradoxale des lambeaux « haut-tatriques », tels que ceux dont M^r Uhlig reproduit la coupe aux environs de Małocznia et de Goryczkowa : l'hypothèse d'un pli enraciné sur place, et qui se serait égrené « comme un collier de perles » (p. 715) paraîtra, pour la remplacer, bien artificielle!

Quant aux Klippes, ces curieux îlots ruiniformes, dont le nombre ne serait pas inférieur à 5000 dans la seule partie de la chaîne comprise entre le bassin de Vienne et le comitat de Saros (p. 773), on a proposé, pour rendre compte de leurs caractères, des explications très diverses; M^r Uhlig est disposé à y voir de véritables archipels *fossiles*, perçant à travers la couverture des couches plus récentes; de son côté, M^r Lugeon a montré que ce problème se rattache étroitement au précédent. Il y a bien des chances pour que, quelque jour, une même solution donne définitivement la clef de l'un et de l'autre.

V

Les plaines de l'Autriche-Hongrie, on doit le reconnaître, ne sauraient fournir aux méditations du géologue de problèmes comparables, par leur ampleur, à ceux que nous ont offerts en foule les massifs montagneux qui les délimitent. Il s'en faut de beaucoup, néanmoins, que leur étude soit sans intérêt pour la science et sans portée générale. Les vicissitudes des mers qui ont occupé autrefois cette partie de l'Europe, en la rattachant d'abord à la Méditerranée, puis au domaine aralo-caspien, la genèse du fleuve qui en draine aujourd'hui vers l'Orient l'ancien lit, les migrations et les transformations des faunes et des flores qui s'y sont succédé ont fait, au contraire, du bassin néogène de Vienne une de ces régions-types, dont l'examen détaillé marque une date dans le développement de la stratigraphie. Il y a quelques années, M^r Ed. Suess en retraçait l'histoire, dans un chapitre magistral de son grand ouvrage²; depuis lors, un certain nombre de points se sont modifiés ou précisés : il importait de les faire connaître, en remplaçant les données précédemment acquises dans le

1. M. LUGEON, *Analogie entre les Carpathes et les Alpes* (C. R. Ac. Sc., CXXXV, 1902, p. 872-874); *Les nappes de recouvrement de la Tatra et l'origine des Klippes des Carpathes* (Bull. Soc. Vaudoise Sc. Nat., XXXIX, 1903, p. 17-63). — M^r UHLIG a répondu à la première Note de M^r LUGEON dans les *Verhandl. k. k. geol. Reichsanst.*, 1903, p. 129-133.

2. *La Face de la Terre*, I, 2^e partie, chap. IV.

cadre d'une narration chronologique. M^r R. Hoernes s'est chargé de ce soin ¹.

Son exposé commence avec l'époque aquitanienne, l'âge des lignites de Sotzka, qui se placent sur l'horizon de notre calcaire de Beauce. Il se poursuit, d'épisode en épisode, à travers le premier et le second étage « méditerranéen » (*Burdigalien* et *Vindobonien* de M^r Depéret), l'étage Sarmatique et ses couches à Cérithes, l'étage Pontique et ses couches à Congéries, le niveau des graviers du Belvédère, l'étage Levantin (couches à Paludines), jusqu'aux dépôts contemporains des extensions glaciaires et aux alluvions de l'époque actuelle. Le résultat le plus intéressant de cette enquête est de mettre en pleine lumière le rôle des mouvements *eustatiques*, c'est-à-dire des changements de niveau que la surface des mers subit dans l'ensemble du globe, sous l'influence de phénomènes de dislocation localisés, au contraire, en des régions plus ou moins circonscrites.

Après cet historique, dont les chapitres se succèdent comme les étapes d'un véritable récit, M^r Hoernes jette un coup d'œil d'ensemble sur le Danube et son cours², puis il décrit le site de Vienne et le « golfe » dont Gratz occupe le centre. Il y a dans ces pages, à côté de beaucoup de faits connus, plus d'un détail nouveau dont le géographe pourra tirer parti.

1. RUDOLF HOERNES, *Bau und Bild der Ebenen Österreichs* (p. 913-1110), VI + 194 p., 27 fig. phot. et cartes, 1 pl. phot. 10 M.

2. À l'exemple de M^r Ed. SUSS, M^r HOERNES attribue à la rotation terrestre la déviation constante vers la droite qu'on observe sur le Danube, dans les parties de son cours où le fleuve n'est pas maintenu par des digues naturelles. Sur ce phénomène et la prétendue « loi de Baer », par laquelle on a voulu en rendre compte, voir, en tête du présent numéro des *Annales*, l'article de MM^{rs} BERNARD BRUNES et JEAN BRUNES.