

# JOURNAL

## D'UN VOYAGE DANS LA TURQUIE D'EUROPE,

PAR M. A. VIQUESNEL.

### PRÉFACE.

Le *Journal d'un voyage dans la Turquie d'Europe* renferme la description géologique et géographique des excursions que nous avons faites dans cette contrée, en 1836, avec MM. Boué et de Montalembert, et, en 1838, avec M. Boué seulement. Il se divise en deux parties : la première, insérée dans le tome V de la première série des *Mémoires de la Société géologique de France* (pag. 35 à 127), donne le détail de nos voyages dans la Servie, la haute Albanie, et dans une partie de la Mœsie supérieure et de la Macédoine septentrionale ; la seconde fait l'objet du Mémoire que nous avons l'honneur de présenter aujourd'hui, et complète nos observations sur la Turquie. Elle renferme la relation de nos excursions dans la Macédoine, la Mœsie supérieure, la moyenne Albanie et l'Épire.

Ce nouveau Mémoire est subdivisé en deux chapitres : le premier, consacré à la Macédoine et à la Mœsie supérieure, conduit le lecteur d'Uskiup à Salonik, en lui faisant traverser plusieurs fois les chaînes de montagnes qui séparent ces deux points extrêmes. On y trouve : 1° la route d'Uskiup à Doubnitza par Komanova, Égri-Palanka et Ghioustendil, et une excursion dans les hautes montagnes de Rilo, qui font partie du Despoto-Dagh ; 2° la route de Doubnitza à Prilip par Karatova, Istib et Kafadartzi ; 3° la route de Prilip à Kastoria par Bitolia, Florina et le Mont-Néretska ; 4° la route de Kastoria à Salonik par Vlako-Klisoura, Kailari, les lacs d'Ostrovo et de Télovo, Vodéna et les ruines de Pella ; enfin, un appendice renfermant notre excursion au Mont-Athos et dans quelques îles de la mer Égée.

Le second chapitre donne la description de l'Albanie méridionale ; il renferme : 1° la route de Skoutari à Elbessan par Lesch, Tirana et le col du Gabar-Balkan ; 2° la route d'Elbessan à Klisoura par Bérat ; 3° la route de Klisoura à Ianina par Prémitti, Ostanitza, et les montagnes qui forment la séparation entre la vallée du Konitza et le lac de Ianina ; 4° le résumé général du Mémoire ; 5° enfin un essai sur la configuration du sol.

Ainsi que nous l'avons exposé dans la préface de la première partie de notre Journal, M. Boué a rendu compte de notre premier voyage dans le *Bulletin de la Société* (tom. VIII, pag. 14-63); et plus tard, il fit paraître un grand ouvrage intitulé : *la Turquie d'Europe*, où se trouve le résumé des observations qu'il recueillit dans trois voyages successifs.

Les faits intéressants signalés dans ces deux publications sont très difficiles à suivre, faute de bonnes cartes. Le lecteur rencontre à tout moment des noms inconnus de montagnes, de rivières, de villes et de villages, dont il ne peut apprécier la situation. Le désir de faciliter l'intelligence des généralités exposées par notre savant compagnon de voyage nous a déterminé à donner les détails qui leur servent de base. Nos itinéraires atteindront, nous l'espérons, ce but pour les différentes parties de la Turquie que nous avons parcourues; ceux que M. Boué se propose de publier incessamment reprendront les descriptions au point où nous les aurons laissées, et renfermeront l'examen des faits que les circonstances ne nous ont pas permis d'observer avec lui.

Nous devons faire remarquer qu'à l'exemple de M. Boué, nous n'avons pas tenu compte de la déviation de l'aiguille aimantée. On admet généralement que, dans la Turquie occidentale, elle est de 14 à 15° vers l'O.; nous adoptons ce dernier chiffre dans les rectifications dont nous avons besoin pour le résumé, placé à la fin de chaque paragraphe. Dans ce cas, nous rapportons au point N. les angles de direction, qui se trouvent ainsi compris entre le N. et l'O. ou le N. et l'E.

Nous continuerons à faire usage de la nomenclature de M. Cordier, dont nous nous sommes servi dans notre premier Mémoire. Nous avons pris soin d'écrire en lettres *italiques* la description des échantillons que le savant professeur a eu l'obligeance de déterminer; nous donnons en même temps la synonymie des roches avec les noms que M. Boué leur applique. Par ce moyen, les personnes qui désirent consulter la belle collection envoyée au Musée du Jardin des Plantes par notre compagnon de voyage, et celle que nous avons donnée à l'École des mines, pourront facilement retrouver chaque roche citée dans nos Mémoires, et vérifier l'exactitude de sa description.

La carte qui accompagne l'ouvrage de M. Boué est construite sur une trop petite échelle pour permettre au lecteur de trouver un grand nombre de localités citées dans son résumé. Celle que M. le colonel Lapie a bien voulu dresser pour être jointe à notre Mémoire donne à la fois une idée claire de la configuration du sol, et les détails suffisants pour suivre sans confusion nos courses à travers une contrée encore bien peu connue. Cette carte est construite, comme celle de la première partie du *Journal*, à l'échelle de  $\frac{1}{800,000}$ . Nous avons fait beaucoup de recherches dans l'espoir de contribuer à la représentation exacte du relief de la Macédoine et de l'Albanie. Indépendamment de nos notes particu-



lières, nous avons fourni à notre savant géographe des renseignements tirés des publications les plus récentes. Les sources où nous avons puisé ces matériaux sont : 1° *la Turquie d'Europe* de M. Boué (4 vol. in-8°. Paris, 1840) ; 2° l'ouvrage de M. A. Grisebach, professeur à l'Université de Gœttingen (*Reisen durch Rumelien und nach Brussa*, 2 vol. in-8°, Gœttingen, 1841) ; 3° l'ouvrage de M. le colonel Leake (*Travels in northern Greece*, 4 vol. in-8°. 1835). Nous avons soumis à la critique des deux auteurs cités en premier lieu, les routes que nous avons dessinées d'après leurs descriptions. Ces savants voyageurs nous ont renvoyé nos croquis corrigés, et accompagnés d'observations pleines d'intérêt. Nous nous faisons donc un plaisir et un devoir de les remercier ici de leur utile et bienveillant concours.

M. Grasset, consul de France à Ianina, avait promis de nous donner les détails de son ascension au Tomoros, près de Bérat, de son voyage dans le Mousaché et de ses promenades aux environs de sa résidence. Malheureusement, l'état de sa santé ne lui a pas encore permis de nous envoyer les rectifications qu'il jugeait nécessaire d'apporter au fragment de la carte dont nous lui avons adressé une copie.

M. le docteur Joseph P. Muller, de Prague, auteur d'une brochure sur l'Albanie (1), vient de nous envoyer son itinéraire de Skoutari à Ochrida par la vallée

(1) *Albanien, Rumelien und die österreichische montenegrinische Graenze*; 103 pages in-8°. Prague, 1844. La préface de l'ouvrage de M. le docteur Muller est rédigée par M. Schaffarik, très versé dans les langues et les antiquités slaves. Ce savant, tout en rendant justice au mérite de M. Boué et à son ardeur dans la recherche de la vérité, lui reproche cependant de donner du poids à certaines observations très fausses sur la Turquie, en les mêlant avec celles qui lui sont propres. Il nous félicite, au contraire, en des termes beaucoup trop flatteurs, d'avoir su éviter ce défaut dans la première partie de notre *Journal*. Nous nous estimons heureux de l'approbation de M. Schaffarik, et nous désirons vivement que notre nouveau mémoire obtienne de ce savant un jugement aussi favorable que le premier ; mais ses éloges ne peuvent nous dispenser de repousser avec force une comparaison injuste pour notre ami. La différence du cadre que nous nous sommes tracé l'un et l'autre nous imposait des obligations différentes. Notre *Journal* est un simple commentaire de l'ouvrage de M. Boué : la nature de notre travail nous force à rendre compte strictement des faits que nous avons vus ; notre compagnon de voyage, au contraire, ne pouvait se dispenser de recueillir dans les auteurs qui l'ont précédé, les matériaux nécessaires pour compléter sa description générale de la Turquie. Le soin qu'il prend de citer les sources où il a puisé laisse donc à ses devanciers la responsabilité tout entière de leurs opinions.

Après avoir disculpé M. Boué d'un reproche immérité, nous croyons devoir faire connaître ses excellents procédés envers nous. A son arrivée à Paris en 1839, il nous proposa de réunir nos itinéraires à son ouvrage, dont la rédaction était presque terminée, et de faire la publication en commun. Nous refusâmes, comme nous le devons, l'honneur de joindre notre nom au sien pour un travail auquel nous aurions si peu coopéré. M. Boué nous trouvant inébranlable dans notre résolution, voulut au moins nous laisser publier notre *Journal* avant de faire paraître le sien, qu'il aurait pu réunir à sa description générale. Depuis son retour en Autriche, il nous tient au courant des ouvrages nouveaux sur la Turquie ; il nous en donne le résumé et nous envoie la traduction des passages les plus saillants : « Profitez de ces renseignements, nous écrit-il, et faites connaître mes erreurs. » Certes, il est difficile de pousser plus loin l'obligeance, le désintéressement et l'amour de la vérité.

du Drin-Noir, qu'aucun Franc n'avait, à ce que nous sachions, parcourue avant lui. Par la même lettre, ce savant nous annonce son arrivée à Paris dans le cours de l'été, et son intention de nous apporter des renseignements précieux sur les localités qu'il a visitées. Les observations de MM. Grasset et Muller arriveront trop tard pour être consignées dans le texte du Mémoire; mais elles pourront, nous l'espérons encore, servir à rectifier certaines parties de la nouvelle carte, et nous leur en aurons la plus grande obligation.

M. le colonel Lapie a coordonné, avec la sagacité qui distingue ses travaux, les divers matériaux que nous lui avons fournis. De son côté, il n'a rien négligé pour donner à cette seconde carte la plus grande exactitude possible: il a tracé le contour des rivages maritimes d'après les relevés récents des navigateurs anglais, et employé les nombreux renseignements qu'il possède, notamment les itinéraires inédits des généraux Foy, Haxo, Andréossi, Tromlin, et de plusieurs officiers d'état-major de l'armée de Dalmatie. M. Lapie a désigné les routes décrites dans notre Mémoire par un double trait; les routes de MM. Boué, Grisebach, Leake et Muller, par un trait et un pointillé; les routes tirées des manuscrits qui lui appartiennent, par un simple trait. Les cotes de hauteur sont prises dans l'ouvrage de M. Boué.

Nous ne saurions exprimer trop vivement nos sentiments de reconnaissance envers notre savant géographe, qui a bien voulu, dans le seul intérêt de la science, consacrer ses courts loisirs à l'exécution d'un long et pénible travail. Grâce à sa persévérante sagacité, sa nouvelle carte résume les connaissances géologiques et géographiques le plus récemment acquises sur l'Albanie, la Macédoine et la Thessalie.

---

*Abréviations employées dans le cours de la deuxième partie du Journal d'un voyage dans la Turquie d'Europe.*

Les renvois au mémoire de M. Boué, inséré dans le *Bulletin de la Société*, tome VIII, sont indiqués par les initiales B. S.

Les renvois au tome I<sup>er</sup> du grand ouvrage du même auteur sur la *Turquie d'Europe* sont désignés par les initiales T. E.

Les renvois à la première partie du *Journal d'un voyage dans la Turquie d'Europe*, insérée dans le tome V des *Mémoires de la Société*, sont désignés par l'initiale J.

Les directions rectifiées ou astronomiques sont distinguées des directions magnétiques par l'abréviation Rect.

## CHAPITRE PREMIER.

Ce chapitre, divisé en quatre paragraphes, contient le récit de nos excursions en Macédoine et dans une petite partie de la Mœsie supérieure.

## MACÉDOINE.

§ I<sup>er</sup>. Route d'Uskiup à Doubnitza.

*Distances entre ces deux villes* : Hassam-Beg-Keui, à gauche, 1 h. ; Saratschina, à droite, 1 h. ; sommet d'un plateau alluvial, 1/4 d'h. ; Mohiantza et Bara sur la montagne, à gauche, 1/4 d'h. ; descente du plateau, 2 h. 1/4 ; Komanova, 3/4 d'h. ; Nagoritch, 1 h. 1/2 ; Vignitza, 1 h. ; Iélo, à gauche, 2 h. ; montée au col, 1/2 h. ; col de Stratzin, 3/4 d'h. ; han Stratzin, 3/4 d'h. ; bas de la descente, 1/4 d'h. ; Tschatsch-han, 1 h. 3/4 ; Egri-Palanka, 2 h. ; han, 1 h. ; montée au col, 1 h. 1/4 ; col du Dvê-Laberdan, 3/4 d'h. ; bas de la descente sur un plateau élevé, 3/4 d'h. ; Gherléna, 1 h. 1/4 ; bas de la descente du plateau de Gherléna, 1 h. 3/4 ; Ghioustendil, 1/4 d'h. ; Bagrentz, 1 h. ; Ternovlak, 1/4 d'h. ; han de Schétirtza et pont sur le Kara-sou, 1 h. ; han de Kostitza, 3/4 d'h. ; col, 1 h. ; bas de la descente, 1/4 ; han de Binek-Taschi, 1 h. 1/4 ; pont sur le Djerma, 1/2 ; Doubnitza, 1/4. Total, 29 h. 1/4.

Direction de la route généralement à l'E., quelques degrés N.

La ville d'Uskiup (on prononce aussi Uskioub et Ouskoub) est située dans la plaine, sur la rive gauche du Vardar, à la hauteur absolue de 580 pieds. Le fleuve la sépare de l'extrémité orientale de la chaîne du Karschiaka, dont la cime la plus élevée atteint l'altitude de 2,600 pieds (voir la *Description des environs d'Uskiup. J.*, pag. 94 à 100). En sortant de la ville, nous nous dirigeâmes à travers la plaine, vers la base de la chaîne du Kara-Dagh. Cette montagne, dirigée du S.-O. au N.-E., surgit brusquement à 2 heures d'Uskiup. Les escarpements qu'elle présente à la vallée de Komanova sont précédés d'un plateau démantelé, dont les restes forment une corniche de 880 pieds, appuyée contre la montagne. Le village de Saratschina, situé au pied de ce bourrelet, est construit sur un travertin qui recouvre le terrain tertiaire de la plaine (T. E., pag. 306 et 307). Sur cette roche, produite par des sources thermales, aujourd'hui taries, reposent des lits de marne grise, et un terrain argileux rougeâtre contenant des fragments de diverses grosseurs de quartz, de schiste argileux, de micaschiste, etc. (T. E., pag. 305). En gravissant les pentes rapides et ravinees du dépôt alluvial, on aperçoit plusieurs villages à gauche de la route, entre autres Mohiantza sur la déclivité de la chaîne, et une demi-lieue plus loin, Bara presque au sommet.

Le Kara-Dagh présente la même composition minéralogique que le Schar et le Karschiaka (J., pag. 95 à 98); il est formé de gneiss, de micaschiste, de talc-

schiste, de schiste argileux et de calcaire grenu (T. E., pag. 224), et s'élève à une hauteur comprise entre 2,000 et 2,600 pieds.

La route côtoie la chaîne à une petite distance, pendant près de 2 heures; ensuite elle fléchit à l'E., et conduit en 3/4 d'heure, par une pente douce, à Komanova. La descente du plateau qui mène à la ville présente la coupe suivante de haut en bas : 1° terrain argileux alluvial avec fragments de roches anciennes; 2° marnes et calcaires d'eau douce avec planorbis; 3° calcaire blanc grenu ou lamellaire, semblable à celui du Kara-Dagh. Cette dernière roche encaisse le Goméla-Riéka, petite rivière qui descend de la chaîne voisine, traverse Komanova, et se jette dans l'Égri-Déré ou Kriva-Riéka, non loin de l'endroit où ce cours d'eau se réunit au Vardar.

Le terrain tertiaire forme une vaste plaine, faiblement accidentée, connue sous le nom de plaine de Moustapha; elle s'étend entre le Vardar, la base du Kara-Dagh et celle des montagnes de Karatova. La route la parcourt dans la direction de l'E. 22° N., s'éloigne insensiblement de la chaîne qu'elle laisse sur la gauche, et passe à Nagoritch entre deux monticules volcaniques carrés comparables à des fortins. Deux autres buttes semblables, séparées par une dépression, s'élèvent l'une au S. de la première, l'autre au N. de la seconde. Ces quatre îlots volcaniques réunis par leur base forment, au milieu de la plaine, une colline basse et morcelée, dirigée du N. 10° O. au S. 10° E. Le plus petit diamètre de cet accident du sol se traverse en dix minutes de marche; le plus grand peut avoir une lieue de longueur. La roche qui le constitue est une *péridotite micacée*; elle se compose de *feldspath*, de *péridot*, de *mica*, et renferme du fer titané et un peu de *pyroxène*. M. Boué lui donne le nom de dolérite, et la classe dans son porphyre pyroxénique (T. E., pag. 353). Tantôt les éléments de la roche se présentent avec leurs caractères cristallographiques; tantôt ils disparaissent et se fondent en une pâte homogène. La texture lamellaire ou grenue passe par degrés à la texture compacte, cellulaire et scoriforme. La couleur d'un gris plus ou moins noirâtre, ou verdâtre, passe quelquefois à une teinte rougeâtre dans les variétés homogènes; les scories avec mica bronzé jonchent les flancs des monticules, et se montrent çà et là sur le plateau culminant.

Les produits volcaniques de Nagoritch sont postérieurs au dépôt tertiaire de la plaine. Les couches de ce dépôt, composées d'agglomérat calcaire, de sable et de grès, ou molasse, se relèvent en sens inverse en approchant de la colline, et plongent des deux côtés sous un angle de 15 à 20°.

Le terrain tertiaire conserve encore la même inclinaison à Vignitza, hameau situé sur la rive droite du ruisseau Tschigna (Schinie de M. Boué, T. E., pag. 305 et 306). Au-delà du ruisseau, la formation trachytique prend un grand développement, et couvre de ses produits l'espace qui sépare le Kara-Dagh des montagnes de Karatova. Un contre-fort peu élevé, placé en arrière des trachytes, et courant à peu près de l'E. à l'O., sert de liaison aux deux groupes. Les premiers

accidents du terrain volcanique, sur les bords du Tschigna, consistent en mamelons alignés du N. 30° O. au S. 30° E. Entre les deux premiers, nous observâmes une couche de calcaire d'un pied d'épaisseur, faisant une saillie de quelques pouces au-dessus du sol environnant. *Ce calcaire tertiaire lacustre, blanc-jaunâtre, compacte, contient des cristaux de feldspath et de très petits fragments de ponce.* Il est enclavé dans le *trachyte*, se prolonge dans la direction du N. 30° O. au S. 30° E., et plonge presque verticalement à l'O. 30° S.; ainsi sa direction coïncide avec l'alignement des mamelons. La composition de cette couche, isolée au milieu des trachytes, placerait le moment de son dépôt à l'époque des premières éruptions, et son redressement aurait eu lieu lors des éruptions postérieures.

Quelques vides, causés peut-être par la décomposition de cristaux de feldspath, s'observent dans la roche volcanique au contact du calcaire. Sa pâte, d'un blanc rosâtre, contient *des cristaux de feldspath blanc-jaunâtre, terreux, quelques cristaux de feldspath vitreux et des paillettes de mica noir.* *Ce porphyre trachytique à petits grains passe au trachyte rosâtre.* On sait que, d'après la nomenclature de M. Cordier, la différence entre ces deux roches consiste dans la texture de la pâte, qui est compacte dans le porphyre trachytique, grenue et rude au toucher dans le trachyte. Les produits volcaniques sont sortis, dans cette localité, par des fentes dont la direction est indiquée par celle de la couche calcaire et des mamelons. Les buttes trachytiques sont les culots de la matière en fusion refroidie dans les renflements des fissures.

Après un quart d'heure de marche, on voit la roche compacte faire place à un *trachyte altéré, grisâtre et jaunâtre*, et à des conglomérats. Ces dernières roches fragmentaires prennent un grand développement dans la formation plutonienne, et prédominent sur les porphyres. Elles alternent quelquefois avec eux, mais ordinairement elles occupent la partie inférieure *visible* et sont recouvertes d'une couche compacte, plus ou moins épaisse. Cet immense dépôt constitue une contrée aride, où la roche se montre à nu (T. E. pag. 353 et 354). Elle présente une pente générale inclinée vers la plaine, coupée de ravins profonds et surmontée de cônes plus ou moins élevés. Ces protubérances sont formées de *porphyres trachytiques*, couleur gris de fer ou gris rosé, quelquefois cellulaires, contenant des *cristaux prismatiques de mica*. Le village Iélo, situé à gauche de la route, à deux heures de Vignitza, est construit au pied d'un de ces cônes. Cette butte escarpée offre une forme elliptique dont le plus grand diamètre suit la direction du N.-O. au S.-E. A trois quarts d'heure de Iélo, on commence à gravir une énorme protubérance qui sépare la plaine et la vallée du Rankovtza.

Après trois quarts d'heure d'une montée souvent pénible, on parvient au col où se trouve un han construit auprès d'une mosquée ruinée. De cette position élevée (2,500 pieds), on voit les trachytes former le talus, qui descend au loin vers le S. dans la plaine, se prolonger à l'E. et au S.-E. jusqu'à la vallée du Kriva-Riéka, et constituer, sur la rive opposée de la rivière, une partie de la contrée montueuse



de Karatova. A une lieue et demie au N., s'élève la chaîne que les géographes appellent Egri-Sou-Dagh, nom inconnu dans le pays. Ce contrefort, dirigé de l'O. 22° N. à l'E. 22° S., dépasse la hauteur du col de 200 pieds environ, et lie le Kara Dagh aux montagnes de Karatova. Le terrain volcanique s'appuie à une ou deux lieues au N.-O. sur le contrefort, qui se compose de gneiss, de schiste argileux ou talqueux. La jonction des deux terrains ferme l'extrémité supérieure de la vallée du Rankovtza. Quelques mamelons coniques, peu élevés, se montrent, au N.-N.-O., au fond de la cavité qui sépare les deux montagnes et dont le niveau se trouve à 16 ou 1700 pieds.

Nous descendîmes en une demi-heure au han de Stratzin par une pente rapide, composée en grande partie de tuf trachytique argileux et facile à se décomposer. L'auberge est construite sur cette roche, dans une gorge étroite, au bord d'un ruisseau tributaire du Rankovtza.

Après avoir traversé la petite colline qui borde le flanc droit de la gorge, on arrive dans une plaine d'un quart de lieue dans sa plus grande largeur, et arrosée par le ruisseau Rankovtza. A une demi-heure du han, le gneiss, dont les couches se dirigent de l'O. 22° N. à l'E. 22° S., comme la vallée, se montre dans les pentes méridionales sous la formation trachytique, et constitue la chaîne, dont les flancs escarpés bordent le côté opposé de la cavité. Un peu plus loin, on traverse le Rankovtza, ruisseau formé par la réunion des eaux qui proviennent de l'extrémité occidentale de la vallée, et qui va se jeter dans le Kriva-Riéka (Kriva-Déré, en turc). Près du confluent, cette dernière rivière profite d'une vallée, ouverte à peu près du N.-E. au S.-O. dans le terrain volcanique. Elle reçoit dans son cours inférieur les ruisseaux de la plaine comprise entre le Kara-Dagh, les montagnes de Karatova et le contrefort qui réunit ces deux chaînes. Grossie par tous ces affluents, elle porte au Vardar un volume d'eau presque égal à celui que le fleuve possède à Uskiup. Elle opère sa jonction avec le Vardar, au han Kapétan, non loin de Bania.

Satsch-han, Tschatsch-han ou Tasch-han est situé à quelques pas du gué sur la rive gauche du Kriva-Riéka. La vallée commence à se resserrer à une petite distance de l'auberge. Elle est encaissée dans le gneiss et le talcschiste, dont les couches se dirigent de l'E. à l'O. Bientôt elle se rétrécit en un défilé tortueux que l'on met 30 ou 40 minutes à parcourir, et dont la direction générale est presque N.-E. S.-O. Avant de pénétrer dans cette gorge, on voit une étroite vallée se prolonger à une petite distance vers l'E. Les parois septentrionales de ce ravin sont formées de gneiss et de schiste; celles du S. se composent à leur base des mêmes roches que recouvrent des produits trachytiques. La limite du terrain volcanique et du terrain stratiforme paraît s'étendre au loin sur une ligne dirigée de l'O. à l'E. ou de l'O. 22° N. à l'E. 22° S., comme les couches de gneiss qui constituent le fond de la vallée.

En traversant le défilé du Kriva-Riéka, on est frappé du changement plusieurs fois répété que présente la direction des couches sur le bord du ruisseau



Les talcschistes suivent d'abord la direction du N. 22° O. au S. 22° E., et sont redressés verticalement; plus loin, ils vont de l'O. 22° N. à l'E. 22° S., et plongent au S. 22° O. Bientôt ils reprennent leur première direction, et plongent à l'O. 22° S.

Le défilé débouche dans une petite plaine dominée au N.-O. par des escarpements qui courent de l'E. 22° N. à l'O. 22° S., et dont la base est baignée par le Kriva-Riéka. Du côté opposé, elle est limitée par des montagnes qui, s'élevant en pente douce, laissent entre leur pied et le torrent un espace demi-circulaire. Un contrefort, détaché de ces hauteurs, s'avance vers les escarpements placés en regard, et donne naissance au défilé. Cette arête paraît avoir occasionné la formation d'un lac au fond du bassin. Sur les tranches des talcschistes qui la composent, on trouve les restes d'une roche poudingiforme, composée de débris des roches voisines. La rupture du barrage, postérieure à la formation de ce dépôt lacustre, doit remonter à l'époque d'une des dislocations qui ont amené la sortie des roches volcaniques.

La petite ville d'Egri-Palanka est située à l'extrémité opposée du bassin, sur la rive gauche du Kriva-Riéka et au pied de la montagne de Martinitza. La hauteur du fond de la vallée est de 1,700 pieds, celle des montagnes, au N. de la ville, de 2,700, et celle des montagnes, au S., de 2,600. La vue qu'on découvre au sommet du mont Martinitza est limitée de tous côtés à une courte distance. Elle permet seulement de reconnaître que les accidents du sol se composent d'une série de petits plateaux successifs et disposés en étages les uns au-dessus des autres. Ils s'élèvent graduellement jusqu'à la ligne de faite, qui sert de point de partage à l'écoulement des eaux.

La vallée du Kriva-Riéka ne présente plus, au-delà d'Egri-Palanka jusqu'à son origine, qu'un défilé encaissé. Dirigée à son entrée du N.-E. au S.-O., elle se courbe, à trois quarts d'heure de la ville, et reçoit en cet endroit les eaux d'un torrent. La crête, à l'E. de cet affluent, se nomme Dvé-Laberdan; elle suit la direction de l'O. à l'E., et sépare les cours d'eau tributaires du Vardar supérieur de ceux du Kara-sou, l'ancien Strymon. Les couches, généralement dirigées de l'E. 22° N. à l'O. 22° S., éprouvent des changements brusques et fréquents, à partir de la courbure du défilé jusqu'au han, situé à un quart de lieue de distance. Elles courent à plusieurs reprises du N. 15 à 22° O. au S. 15 à 22° E., et plongent à l'E. 15 à 22° N.

Le han dont nous venons de parler est situé sur la rive droite du Kriva-Riéka, en face d'une gorge profonde et resserrée. Le torrent qui la parcourt prend sa source à deux heures de là, dans les sommités qui entourent le bassin du Kriva-Riéka, et reçoit avant son confluent plusieurs petits ruisseaux provenant des hauteurs qui accompagnent son cours. Ses eaux sont jaunies par le lavage du minerai de fer tiré des montagnes voisines. Nous visitâmes cette exploitation métallurgique, à notre retour à Egri Palanka. Nous allons rendre compte ici de cette excursion, afin de réunir tous les détails que nous devons donner sur cette contrée.

Le haut-fourneau se trouve à trois quarts d'heure de marche du han, sur la rive gauche du torrent. Le minerai consiste en cristaux octaédres de fer oxidulé. Ces cristaux microscopiques sont répandus dans un talcschiste altéré, terreux, de couleur jaune-brunâtre (T. E., page 225). On les trouve dans plusieurs localités des montagnes voisines. Les points principalement exploités, que nous observâmes, existent sur la rive gauche du torrent, à l'O. et au S.-O. du haut-fourneau. Pour y parvenir, il faut gravir le flanc de la montagne et atteindre les plateaux supérieurs. On ne trouve dans ces lieux sauvages que les habitations des mineurs, répandues çà et là dans les bois à proximité de leurs travaux. On peut, en suivant les sommités, arriver par des sentiers au mont Martinitza, situé au-dessus d'Egri-Palanka, et descendre dans cette ville. Pendant ce trajet, on reconnaît que la direction générale du talcschiste et du gneiss va de l'E. 22° N. à l'O. 22° S. et que le plongement est au N. 22° O.

Nous renvoyons le lecteur à la description que donne M. Boué (B. S. page 60) des procédés imparfaits employés dans le pays pour le lavage du minerai et sa mise en œuvre.

A une demi-lieue du han, on commence à gravir les flancs boisés du Dvè-Laberdan, par un sentier à peine praticable pour les chevaux. La base de la montagne se compose de schistes argileux, dont les couches se dirigent du N. 22° O. au S. 22° E. et plongent à l'E. 22° N. Après dix minutes d'une marche pénible, nous observâmes la superposition d'un terrain tertiaire sur la formation précédente. Les couches qui recouvrent immédiatement les schistes se composent de fragments grossiers de schistes argileux et talqueux, et de quartz cimentés par une pâte un peu argileuse, qui semble formée des mêmes éléments réduits à une grande ténuité. Elles alternent avec un grès jaunâtre, feldspathique, légèrement micacé, qui paraît provenir de cendres volcaniques remaniées par les eaux (T. E., pag. 354 et 355). Cette dernière roche acquiert une assez grande puissance. Les couches tertiaires courent du N.-O. au S.-E. et plongent au N.-E. vers le centre de la montagne.

Plus haut, le *porphyre trachytique altéré* se montre au milieu du terrain tertiaire. Sa pâte, à cassure inégale et un peu terreuse, jaunâtre, gris-jaunâtre et gris-verdâtre, renferme de nombreux cristaux de *feldspath blanc*, dont quelques uns conservent encore leur premier éclat vitreux. On y remarque aussi des cristaux d'*amphibole*. Cette roche est accompagnée de *cendres volcaniques*, qui, près du sommet de la montagne, sont stratifiées en bancs réguliers.

Le col du Dvè-Laberdan atteint la hauteur de 3,062 pieds. Il traverse un petit plateau dominé par des cimes boisées, qui s'élèvent à 3,100 ou 3,150 pieds. De ce passage, on voit la gorge du Kriva-Riéka, que nous avons parcourue depuis Egri-Palanka, se courber, remonter vers le S.-E. et se terminer au pied du mont Dovanitza. Cette montagne a 4,000 pieds environ de hauteur. Ses flancs présentent une pente abrupte, revêtue de pâturages alpins, dont la verdure était rehaussée

par plusieurs taches de neige qui avaient résisté à l'ardeur du soleil (28 juin 1836). Cette sommité, dirigée du N. 22° E. au S. 22° O., fait partie de la crête qui se rattache aux montagnes de Karatova. Un de ses contreforts se prolonge jusqu'à la vallée du Kara-sou, auprès de Ghioustendil. Le Dvê-Laberdane sert de liaison entre le Dovanitza et les montagnes situées au N. de Stratzin et d'Egri-Palanka. Cette chaîne, à laquelle les géographes donnent de 9 à 11,000 pieds, ne dépasse pas 5,000 pieds dans son point culminant, connu sous le nom de Kourbetska-Planina, et conserve généralement une hauteur comprise entre 3,000 et 3,500 pieds. Le Dvê-Laberdan opère, ainsi que nous l'avons déjà dit, le partage des eaux entre les affluents du Vardar et ceux du Kara-sou. Il sépare la Macédoine de la Haute-Moesie. De notre point d'observation, nous distinguons l'enceinte circulaire, formée par la jonction des montagnes d'où s'échappent les sources du Bistritza. La contrée montueuse située en arrière de ces hauteurs présente au N. plusieurs pitons coniques très rapprochés l'un de l'autre. Ces cimes, en forme de pain de sucre, se trouvent, d'après M. Boué, entre Grlo, Scharkoé ou Pirot et Nischa.

### HAUTE-MOESIE.

Le revers de la montagne se compose de roches tertiaires, qui s'élèvent jusqu'à la hauteur du col et reposent sur le porphyre trachytique. La partie supérieure du dépôt consiste en argile schisteuse verdâtre, offrant beaucoup d'analogie avec le schiste argileux ancien, et alternant avec un grès schisteux, micacé, calcarifère, d'une teinte verdâtre. La partie inférieure se compose de roches arénacées, à texture grenue, renfermant des paillettes de mica blanc et faisant effervescence dans les acides. Les couches présentent ici la direction de l'O. 22° N. à l'E. 22° S., plongent au N. 22° E., et inclinent de 10° environ (T. E., page 353). Elles reposent sur des *trass jaunâtres* ou *cendrés trachytiques remaniés par les eaux*. La base de la montagne se compose de porphyre trachytique.

La descente se termine aux bords du ruisseau qui prend naissance au point où le Dvê-Laberdan se réunit à la chaîne du Dovanitza. Ce cours d'eau traverse de l'E. à l'O. le plateau élevé situé au pied des deux montagnes, décrit une courbure à la rencontre du Kourbetska-Planina, descend par une gorge profonde dans le bassin de Ghioustendil, et forme, sous le nom de Bistritza, l'un des affluents du Strymon. Au-delà du ruisseau, la route passe à une petite distance des pentes escarpées du contrefort du Dovanitza. Le porphyre trachytique paraît constituer en grande partie le sol de la plaine; mais il est ordinairement recouvert de cailloux roulés. Le gneiss forme une légère saillie aux environs de Gherlèna. Ce hameau est construit sur un plateau près de l'endroit où le torrent, provenant de la montagne voisine, se précipite en cascade au fond d'une gorge tortueuse et encaissée.

Les couches du gneiss suivent la direction du N.-O. au S.-E., et plongent au N.-E. Au-delà du village, elles sont coupées par des filons de *granite* parallèles

entre eux et séparés par une distance de quelques mètres. La roche injectée se compose de cristaux de *feldspath rosâtre*, de *mica noir* et de *quartz hyalin*. Elle est accompagnée de *pegmatite*, de *petrosilex* et d'*hyalomictite* à cristaux de feldspath blanc et de mica d'un blanc d'argent. Un des filons est enchâssé entre deux salbandes de pegmatite graphique. Bientôt des schistes argileux succèdent au gneiss et sont également traversés par des filons semblables aux précédents. A une petite distance de Gherléna, commence la descente du plateau. Elle est d'abord très rapide et présente une alternance de schiste argileux, de gneiss et de *diorite schistoïde* formé de feuillettes de feldspath et d'amphibole. Ces roches reposent, à la base de la falaise, sur le *granite* à gros cristaux. Le granite constitue en cet endroit une vaste protubérance arrondie, comprise entre le contrefort du Dovanitza, l'escarpement du plateau de Gherléna, les sources du Bistritza et Ghioustendil; sa surface, profondément coupée par la gorge du torrent de Gherléna et par plusieurs ravins qui viennent s'y ramifier, s'abaisse vers la vallée du Strymon. Le contrefort du Dovanitza, placé sur la droite de la route, a environ 2,600 pieds de hauteur. Il se prolonge du S.-O. au N.-E. jusqu'à Ghioustendil, où son élévation n'est plus que de 2,200 pieds. Le sentier se rapproche des escarpements élevés qui encaissent la gorge, suit les contours de leur bord supérieur et descend au niveau de la plaine par des pentes généralement assez douces. Le granite disparaît sous le gneiss à un quart de lieue de la ville.

Ghioustendil (Ghioustendil ou Kostendil) est situé à la hauteur absolue de 1,850 pieds, à l'endroit où le ruisseau précédemment décrit débouche dans la plaine du Kara-sou, le Tzerna des Slaves, le Strymon des anciens, qu'on désigne encore dans le pays sous le nom de Strouma. Cette belle vallée a trois lieues de longueur de l'O. à l'E. et une et demie de largeur. Elle est bordée au S. par les montagnes que nous venons de traverser; au N. par le mont Kognavo ou Koniavo. Cette dernière montagne, élevée de 2,700 à 2,900 pieds, forme la séparation entre le bassin de Ghioustendil et celui de Radomir, où le Kara-sou prend naissance. A l'O. de la ville, un troisième bassin, séparé de la plaine par une colline de 2,400 à 2,500 pieds, renferme les sources du Bistritza.

Pendant notre séjour à Ghioustendil, nous laissâmes MM. Boué et de Montalembert s'occuper d'observations sur la température des eaux thermales de la ville et parcourir les hauteurs voisines, composées de gneiss; de notre côté nous allâmes explorer le mont Kognavo, dont nous allons parler.

Nous traversâmes la plaine couverte d'alluvions, et à une heure de la ville nous passâmes à gué le Kara-sou, qui coule au pied de la montagne. Le village de Kognavo, qui a donné son nom à la crête, est situé à un quart d'heure de la rivière, au N.-E. de la ville. Au-delà, le terrain commence à monter et conduit au pied des pentes escarpées. Sur la tranche des calcaires compactes ou subgrenus qui constituent la charpente de la montagne, repose un dépôt tertiaire (T. E., page 309) présentant la coupe suivante de bas en haut :

1° Conglomérat formé de fragments des roches sous-jacentes réunies par un ciment calcaire ;

2° Brèche calcaire rougeâtre ;

3° Argile schisteuse calcarifère rougeâtre et jaunâtre, faisant effervescence dans les acides. Les couleurs ne sont pas limitées par les lignes de stratification, mais passent d'un lit à l'autre et donnent à la masse cet aspect bariolé si fréquent dans les marnes irisées ;

4° Roches arénacées composées de plusieurs variétés ; les unes, à grains de quartz et de feldspath blanc terreux ou kaolin, sont de véritables arkoses ; les autres sont des grès schisteux à grain fin, formés de grains de quartz et de paillettes de mica. Ces deux variétés sont inattaquables par les acides.

Sur les flancs de la montagne, le dépôt tertiaire n'existe plus que dans les anfractuosités ; le reste a disparu ; mais au sommet de la montagne il recouvre une grande partie de la surface du plateau. Ses lambeaux, composés de grès schisteux ou molasse, conservent une certaine puissance et forment des mamelons qui parviennent, à 30 pieds près, à la hauteur du point culminant de la chaîne. Ce terrain nous paraît identique à celui du Dvê-Laberdan. Dans les deux localités, les couches argileuses et arénacées reposent sur un conglomérat formé aux dépens de la roche sous-jacente ; une partie des grès renferme des grains de feldspath ou de kaolin qui proviennent évidemment des éruptions trachytiques. Ces motifs nous engagent à considérer ces deux lambeaux, séparés aujourd'hui par une distance de plusieurs lieues, comme les témoins d'un dépôt qui s'est opéré sous les eaux d'un même bassin, pendant les premiers temps de la période tertiaire moyenne.

La formation secondaire du mont Kognavo se compose, à la partie inférieure visible, d'un calcaire noirâtre très compacte ou subgrenu. La pâte extrêmement fine offre des points qui miroitent au soleil. Plusieurs couches de ce calcaire sont fendillées et les fissures remplies et soudées par du calcaire argileux rougeâtre. La partie supérieure est formée de bancs alternatifs d'un calcaire gris et blanc, très compacte, à cassure esquilleuse et translucide sur les bords. Sur le plateau, près d'une ferme qui dépend du village de Servégnano, situé dans la montagne, nous avons remarqué un banc puissant d'un calcaire gris-noirâtre très coquillier intercalé dans le calcaire précédent. Sa disposition à se partager en feuillets nous donne tout lieu de croire qu'un plus long séjour nous aurait permis de rapporter de nombreux fossiles de cette localité. La seule coquille libre que nous ayons trouvée est une bivalve striée dont les caractères sont indéterminables. Les surfaces de la roche, exposées à l'action des agents atmosphériques, présentent des coupes nombreuses de coquilles de toutes les formes et de toutes les grandeurs. M. Boué croit avoir reconnu sur nos échantillons des Nérinées, des Polypiers, des Térébratules et des Bucardes (T. E., page 260). Ainsi nous ne possédons aucune preuve certaine de l'âge de cette formation calcaire. Ses ca-



ractères minéralogiques, qui rappellent ceux des montagnes d'Ipek et de Novi-Bazar (J., chap. III, § 1), nous engageant à la rapporter à l'étage moyen de la craie.

Les couches du mont Kognavo offrent plusieurs directions. Les bancs calcaires, observés en montant au plateau supérieur, courent du N. au S. et du N. 15° E. au S. 15° O., plongent à l'E. et à l'E. 15° S. et inclinent de 10°. Ils présentent, à la vallée de Ghioustendil, des escarpements disposés en gradins très étroits. Le calcaire noir à fossiles de Servégnanó se dirige de l'O. 22° N. à l'E. 22° S., et plonge au N. 22° E. sous une inclinaison de quelques degrés. Il est en contact avec un banc de calcaire très compacte blanc-jaunâtre qui va du N. 22° E. au S. 22° O., et plonge verticalement. Le sommet de la montagne présente une plate-forme de 1,000 à 2,000 pieds de largeur livrée à la culture. Ses flancs, découpés à l'O. et au N.-O., offrent plusieurs bandes de rochers nus, parallèles entre elles et alignées de l'O. 22° N. à l'E. 22° S. La crête principale se prolonge dans cette direction et fait partie du chaînon qui va se rattacher aux contreforts du mont Vitoscha, situé au-dessus de la ville de Sophia.

Du haut de la montagne on découvre une vue étendue. Les cônes pointus, que nous avons aperçus du Dvê-Laberdan, se reconnaissent à leurs formes remarquables en arrière des basses cimes situées aux sources du Bistritza. Dans cette direction, l'horizon est borné au loin par une série de montagnes sur lesquelles on ne distingue pas une seule tache de neige. On reconnaît aussi le groupe des hauteurs boisées qui donnent naissance au Kriva-Riéka. Le mont Rilo (7,800 pieds) et le mont Périn (6,000), dont les cimes sont revêtues de grandes plaques de neige, constituent les hautes montagnes de cette contrée. Le premier, à l'E. 22° S., présente la forme d'un cône surbaissé et découpé à son sommet par plusieurs échancrures. Situé sur un plan plus avancé que le mont Périn, il en cache une petite partie de la crête; cette seconde chaîne est, comme la première, une subdivision du Despoto-Dagh. A l'E. ou E. quelques degrés N., le mont Vitoscha, beaucoup moins élevé que ces deux colosses (4,500 pieds), présente un profil dont la pente, en s'éloignant du sommet principal, s'abaisse graduellement sur les deux côtés opposés. On voit au pied de cette montagne le contrefort peu élevé qui opère le partage des eaux entre les bassins de Doubnitza et de Radomir. Les regards plongent au N.-E. dans une partie de la plaine de Radomir, limitée dans cette direction par des montagnes peu élevées, blanches et généralement dénudées. Le Kara-sou supérieur profite d'une fente, coupée à l'O. du mont Kognavo, pour sortir de ce bassin et pénétrer dans celui de Ghioustendil.

Après avoir terminé nos courses aux environs de la ville, nous prîmes la route de Doubnitza. Elle descend la vallée alluviale du Kara-sou, traverse les villages de Bagrentz et de Ternovlak, et longe à peu de distance la base des contreforts du mont Dovanitza. A deux heures un quart de Ghioustendil, on traverse la rivière sur le pont de Schétirtza. En cet endroit le lit du Kara-sou est creusé dans



une roche feldspathique (syénite?) et dans un conglomérat tertiaire qui la recouvre. Le conglomérat se compose de fragments arrondis de calcaire, de gneiss, de schiste argileux et de roches feldspathiques (T. E., page 308) cimentés par des infiltrations de chaux carbonatée. Le prolongement du mont Kognavo, qui borde la vallée à plus d'une lieue au N., présente un talus en pente douce jusqu'à la rive opposée. A quinze minutes du pont, le Kara-sou, profondément encaissé dans les roches précédentes (T. E., page 309), forme quelques détours et pénètre dans une fracture ou vallée qui, à son entrée, se dirige du N. au S. Plus loin, le conglomérat alterne avec des grès fins schisteux ou molasses dont les couches, dirigées du N.-E. au S.-O., plongent au N.-O. Ces roches stratiformes reposent sur le diorite (B. S., page 48, et T. E., page 332). Auprès du Han de Kosnitza ou Kostitza, elles recouvrent le micaschiste et le diorite qui le traverse.

La petite vallée dirigée du N.-E. au S.-O., et à l'entrée de laquelle l'auberge est située, prend naissance dans les basses crêtes qui séparent les bassins de Doubnitza et de Ghioustendil, puis débouche à une demi-lieue du pont de Sché-tirtza dans le bassin du Kara-sou. Ses bords escarpés se composent de molasse ou grès tantôt fins, tantôt grossiers, généralement schistoïdes et très micacés. Les couches, inclinées de 20 à 25°, ont souvent, sur la rive droite du ruisseau, la direction de l'O. 22° N. à l'E. 22° S., et sur la rive gauche, la direction N.-S. ou N. 22° O. au S. 22° E. Elles plongent au S. 22° E., à l'O., ou O. 22° S.

Ce terrain forme un grand plateau ondulé, coupé de vallées étroites et encaissées, et recouvert d'un dépôt alluvial argileux à gros fragments de roches primaires. A une heure du Han de Kosnitza, la molasse s'appuie sur une étroite arête composée de calcaire secondaire, et dont la sommité, élevée de 2,435 pieds, présente une ligne de rochers dirigés du N. 22° O. au S. 22° E., et dépasse à peine le niveau du plateau tertiaire. Cette basse arête va se lier, au N. 22° O., au contre-fort du mont Vitoscha, qui sert de cloison entre les bassins de Doubnitza et de Radomir. Sa pente, coupée à pic du côté de Doubnitza, se compose d'un calcaire très compacte qui paraît avoir été brisé et réagglutiné sur place. Ses bancs supérieurs sont de véritables brèches dont les fragments noirâtres et blanchâtres sont réunis par un ciment de calcaire argileux. Du haut de ces rochers, le regard plonge dans le bassin de Doubnitza, bordé au S. par le mont Rilo, à l'E. et au N. par les contre-forts du mont Vitoscha, dont la principale sommité s'élève dans la direction de l'E.

La plaine, dans laquelle nous descendîmes en dix minutes, offre une surface légèrement ondulée; les accidents du sol sont formés de marnes tertiaires avec des lits subordonnés de grès, tandis que le revers opposé de l'arête se compose de molasse. Cette différence de composition minéralogique des roches prouve que les bassins de Ghioustendil et de Doubnitza ne communiquaient pas entre eux à l'époque où s'opérait le dépôt de ce terrain tertiaire lacustre. Le principal cours d'eau de la plaine, affluent du Djerma, descend du col de Pobovdol, qui conduit

de Doubnitsza à Radomir. Il suit le pied d'une basse colline et passe non loin du Han de Binek-taschi (pierre pour monter à cheval) qui se trouve sur la route. Nous traversâmes le Djerma sur un pont, dix ou quinze minutes avant d'arriver à Doubnitsza.

Ce gros bourg, dont l'altitude est de 1,725 pieds, est situé à la base des derniers contre-forts du mont Rilo, sur la rive gauche du Djerma et à l'entrée du défilé qui permet à ce torrent de quitter la vallée de Gibran, où il prend naissance. La syénite forme, à l'E. et au N.-E. de Doubnitsza, une petite ceinture qui accompagne la rive droite du cours d'eau. Sur la rive opposée, la ville est appuyée contre la pente rapide d'un plateau alluvial argileux, renfermant des fragments de gneiss, de granite, de syénite, de quartz, de quartzite, etc.

Excursion au monastère Rilo, dans le Rilo-Dagh (en turc), ou Rilska-Planina (en slave).

*Distances entre Doubnitsza et le monastère Rilo* : premier Han,  $3/4$  d'h.; Djermon, à gauche, et plus loin deuxième Han,  $1/2$  h.; montée sur le plateau alluvial,  $3/4$  d'h.; arrivée sur le plateau,  $1/2$  h.; village,  $3/4$  d'h.; village de Rilo,  $3/4$  d'h.; Pastra 1 h.  $3/4$ ; Tschiflik, 1 h  $1/2$ ; monastère Rilo,  $3/4$  d'h.; total, 8 heures.

Direction de la route, d'abord au S.-O., puis à l'E.

La route côtoie pendant près de deux heures la rive gauche du Djerma. Quelques minutes avant d'arriver au confluent de ce ruisseau et du Kara-sou, elle commence à gravir au S.-E. la pente rapide et ravinée du plateau alluvial qui s'étend à la base du mont Rilo. En montant, on peut observer derrière soi le défilé par lequel le Kara-sou sort du bassin de Ghioustendil, et pénètre dans celui de Djoumaa et de Doubnitsza. Au-delà de cette plaine, le fleuve traverse le Despoto Dagh, forme le lac Takinos au S. de Sérès et débouche dans la mer non loin d'Orfano. Parvenus au niveau supérieur du plateau, nous avons devant nous, à une heure et demie à l'E., l'entrée de la gorge profondément creusée qui conduit au monastère. Les sommités avec plaques de neige du Rilska-Planina se dessinent dans cette direction, s'étendent en s'abaissant vers Doubnitsza et présentent au plateau des escarpements qui le limitent, sur la gauche de la route, à trois quarts d'heure de distance. La chaîne du Périn, située à cinq heures de Djoumaa, élève au S.-E. sa crête dentelée. Le village de Rilo, dont le niveau se trouve à 1,700 pieds, est construit à l'entrée de la gorge sur la rive droite du Rilska-Riéka. En sortant de cette profonde vallée, le torrent décrit une courbe, coule sur le plateau presque à angle droit de sa première direction et baigne le pied d'un contre-fort nommé Bozové. Plusieurs villages garnissent le cours de cet affluent du Kara-sou.

La chaîne du Rilo appartient généralement à la formation du gneiss. Une grosse masse de *diorite* perce à sa base, dans le village même et à l'entrée de la vallée supérieure du Rilska-Riéka. Cette roche à grain fin présente deux variétés;

l'une, composée de *feldspath* et d'*amphibole en cristaux* mal limités; contient de rares cristaux de *quartz*; l'autre se compose de *feldspath* et d'*amphibole en cristaux* parfaitement déterminés. Elle disparaît à l'O. sous le dépôt alluvial, et à dix minutes à l'E. de Rilo sous un conglomérat tertiaire. Ce conglomérat est formé de blocs à angles vifs et très volumineux de gneiss et de roches qui lui sont subordonnées. Il constitue des rochers de 100 pieds de hauteur bizarrement découpés, qui obstruent l'entrée de la vallée pendant l'espace d'une petite demi-lieue et forment un défilé dont les parois sont taillées à pic. Au-delà de cette gorge, les pentes, revêtues de forêts, deviennent moins abruptes et laissent une plus grande largeur à la vallée. Elles se composent de gneiss à grains plus ou moins fins, quelquefois pauvre en mica, et dont les couches, suivant la direction du N.-E. au S.-O., plongent de 20 à 25° au N.-O.

Auprès des cabanes, désignées sous le nom de Pastra, le gneiss est coupé par des filons de *pegmatite à gros grain*, micacée, et contenant de petits cristaux de grenat. Un quart d'heure plus loin, sur la gauche, la vallée resserrée du Vélîka débouche dans celle du Rilska-Riéka. Des blocs de *syénite* en descendent, entraînés par le torrent. La différence dans la grosseur des grains et l'abondance des éléments, inégalement répartis, produisent plusieurs variétés. La plus commune est composée de nombreux cristaux de *feldspath* blanc et de cristaux plus rares de *quartz* hyalin et d'*amphibole* noire. A l'embranchement des deux cours d'eau, une protubérance de granite occupe le fond de la vallée du Rilska-Riéka, et s'étend sur une longueur d'une demi-lieue. Cette roche, à gros cristaux, altérée à la surface, se délite en plaques concentriques. Une seconde vallée latérale s'ouvre à une heure de la première, sur la gauche de la route. Le torrent qui l'arrose prend naissance, comme celui du Vélîka, dans les hautes sommités du Rilo, et roule des blocs de *syénite*, de *granite à grain fin* et de *pegmatite commune*. Auprès du Tschiflik, construit sur un petit plateau cultivé, un filon de granite perce le gneiss, qui, dans cette localité, se charge d'*amphibole*, et passe au *diorite schistoïde*. A dix minutes de la ferme, le Rilska-Riéka se subdivise. Les deux torrents qui forment ses sources les plus éloignées sont le Jambaeska-Riéka et le Kalenska-Riéka; le premier remonte vers l'E., dans la crête, qui, de ce côté, sert de clôture à la vallée principale; le second descend de l'E. 25° N. Le monastère Rilo est situé à une demi-heure du confluent, sur la rive droite du Kalenska-Riéka. Ce torrent coule près du couvent, à la hauteur de 3,900 pieds, dans une vallée profonde, qui se termine à deux ou trois heures de distance. Elle est séparée des sources du grand Isker par un col qui conduit à Samakov, village situé sur le cours supérieur de cette rivière.

Nous fîmes, aux environs du monastère, deux courses dont nous allons rendre compte. Notre première excursion eut pour but de monter sur une des cimes du Rilo-Dagh, située à l'E. 25° N. du monastère, sur la rive droite du torrent; la seconde, de visiter une carrière de calcaire exploitée dans le gneiss.

*Ascension sur une des cimes du Rilo-Dagh.* — La base de la montagne, à l'E. du cou-

vent, se compose de *gneiss* et de *diorite schistoïde*, dont les couches alternatives se dirigent d'abord du N. au S., et plongent à l'O. ; mais bientôt elles suivent généralement la direction du N. 15 à 20° O. au S. 15 à 20° E., et plongent à l'O. 15 à 20° S. Un dépôt argileux d'une époque récente, qui paraît formé des détritiques du *gneiss*, recouvre le flanc de la montagne jusqu'à une certaine hauteur. Après avoir gravi pendant trois quarts d'heure ou une heure, on arrive au niveau d'un petit plateau offrant une surface légèrement inclinée. Au moment d'atteindre cette plate-forme, on voit une masse de *quartzite* enclavée dans le *gneiss*. Cette roche semble plutôt former un accident au milieu des schistes cristallins que partager la stratification des couches. Si l'on n'avait de fréquents exemples de renflements semblables, on pourrait la prendre pour une roche d'éruption. Dans le voisinage et à la surface du plateau, nous avons remarqué dans le *gneiss* une couche de grenat en roche, dont la salbande est formée par une roche brune altérée. La végétation vigoureuse qui recouvre le sol empêche de voir le point de contact avec le *gneiss* qui se montre à découvert quelques pas plus loin. Mais, pendant que nous faisons cette observation, M. Boué, de son côté, parcourait le fond de la vallée, et trouvait à un quart d'heure du monastère, sur le flanc de la montagne, la même couche grenatifère, accompagnée de calcaire grenu ou lamellaire et intercalée dans le *gneiss* (voir B. S., page 48, et T. E., page 328). Le banc calcaire, si toutefois il se prolonge jusqu'au sommet du contre-fort, a échappé à nos regards.

Le plateau du contre-fort domine la vallée du Kalenska et conduit en trois quarts d'heure au pied d'un talus très rapide. Le sommet, auquel on parvient, après une rude montée, fait partie d'une crête qui se courbe sur la droite et accompagne la vallée ; à gauche, elle s'étend vers les cimes les plus élevées de la chaîne, et présente une surface arrondie, inégale et mamelonnée. Des plaques de neige répandues de distance en distance couvraient encore, au commencement de juillet, son revers septentrional. Nous suivîmes pendant près d'une heure cette crête accidentée, et nous gravîmes sur sa sommité la plus élevée au-dessus de la vallée. Dans tout le cours de cette ascension, nous avons vu des lits minces de *gneiss*, de *diorite schistoïde* et de *leptynite* constituer les accidents du sol, alterner ensemble et présenter des passages de l'un à l'autre par la substitution tantôt graduelle, tantôt brusque de leurs éléments constituants. Des cristaux de grenat mal déterminés, d'une teinte légèrement rosée, répandus en immense quantité dans le *leptynite*, donnent à sa pâte une nuance blanchâtre passant à la couleur de chair, qui tranche sur la teinte sombre des autres roches, et produit un rubanement d'un effet agréable. La direction des couches est généralement du N. 20° O. au S. 20° E.

Du haut de cette cime, dont l'altitude est de 7,000 pieds, les regards plongent dans la vallée du monastère. Des forêts, composées en grande partie de chênes, couvrent les pentes inférieures. Plus haut, elles sont remplacées par des pins et des mélèzes qui, à leur tour, font place à des pâturages alpins. Les dernières sommités sont dépourvues de végétation et chargées de plaques de neige. L'horizon

est limité à l'E. par les montagnes qui bordent la rive gauche du Kalenska-Riéka, et à l'O. par une ligne de sommets aigus. Ces derniers pics, situés à une lieue de distance, s'élèvent à 7,700 ou 7,800 pieds. Ils constituent l'axe de la chaîne, interceptent la vue du bassin de Doubnitza, et courent de l'O. 20 à 22° N. à l'E. 20 à 22° S., tandis que les cimes qui s'y rattachent se dirigent du N. 22° O. au S. 22° E. Ainsi ces deux lignes se coupent sous un angle de 46 à 50°. Vers le S., par dessus les hauteurs qui dominent le cours du Rilska-Riéka, on découvre la crête dentelée du Périn-Dagh, qui paraît se diriger du N. 30° O. au S. 30° E. Les pics les plus élevés de cette chaîne, compris entre le S. et le S. 22° O., sont revêtus de neige, et peuvent atteindre 6 ou 7,000 pieds. Vers le S. quelques degrés E., la crête présente encore plusieurs pitons moins élevés; mais elle s'abaisse de plus en plus et disparaît derrière les hauteurs de la rive gauche du Kalenska. L'extrémité opposée du Périn-Dagh se termine au-delà du dernier pic par une pente doucement inclinée qui se prolonge au loin. En arrière de ce grand contre-fort, apparaissent dans le lointain deux lignes de montagnes peu élevées. Suivant le rapport de nos guides, ces dernières seraient dans la direction de Pétretsch ou Pérovitch, et la crête du Périn, dans celle de Melnik, de Sérès et de Névrokoup. Du côté opposé de l'horizon, la vue s'étend jusqu'à la chaîne du mont Vitoscha, dont le point culminant se montre au N. 15° E. dans la direction de Sophie. Un peu sur la gauche du sommet principal, on reconnaît le contre-fort qui se détache de sa base et va former la séparation entre les bassins de Doubnitza et de Radomir. Entre l'origine du contre-fort et les hauteurs voisines de la cime où nous étions placés, se dessine l'emplacement de la dépression de Gibran, au fond de laquelle le Djerma prend naissance et coule vers Doubnitza. A la droite du sommet principal, la chaîne du Vitoscha se prolonge et disparaît derrière les hauteurs placées près des sources du Kalenska. Dans cette direction, les montagnes de la vallée du monastère s'abaissent pour former un col qui conduit à Samakov, dans la vallée du grand Isker. On aperçoit au-delà du col cette dernière cavité, puis une basse arête à parois escarpées, et, sur le dernier plan, le prolongement de la chaîne du Vitoscha.

*Excursion dans la vallée du Kalenska Riéka.* — Les flancs de cette vallée présentent la même composition que la montagne dont nous venons de donner la description. A une heure du monastère, presque à moitié chemin du couvent et du col qui conduit à Samakov, on voit les couches se diriger du N. 22° E. au S. 22° O., et plonger à l'O. 22° N. sous un angle de 45°. Une roche granitoïde, injectée dans le sens de la stratification, interrompt souvent la continuité des couches et les partage en plaques plus ou moins étendues. Cette roche, composée de feldspath blanc ou rosé, de quartz hyalin et de quelques paillettes de mica noir, constitue (d'après la nomenclature de M. Cordier) une *pegmatite commune micacée à grain fin*, ou, d'après M. Boué, un granite pauvre en mica (B. S., page 16 et T. E., page 328). Les masses de rochers, tombées au fond de la vallée, donnent la preuve que la



pegmatite a fait éruption postérieurement à la consolidation des couches. On l'y voit envelopper des plaques, souvent considérables, de gneiss, de leptynite et de diorite schistoïde.

La carrière dont nous avons parlé se trouve non loin des rochers éboulés, sur la rive droite du torrent. En approchant du calcaire, la roche granitoïde perd une partie de son mica et devient très quarzeuse. Elle forme le *toit* et le *mur*, tandis que, dans la carrière observée par M. Boué, à un quart d'heure du monastère, le banc exploité se trouve intercalé entre deux couches de gneiss. Le calcaire, comparable aux plus beaux marbres statuaire, présente une puissance de plusieurs mètres, une texture lamellaire et une blancheur parfaite. Il est ordinairement séparé du toit par une bande de *quarz* blanc-grisâtre, de 3 à 10 centimètres d'épaisseur, et par une zone de *grenat compacte* de la même puissance; cependant il se trouve quelquefois en contact immédiat avec la roche granitoïde, et l'on peut tailler des échantillons dont la moitié se compose de calcaire et l'autre moitié de pegmatite. Dans le voisinage de cette dernière roche, le calcaire contient des cristaux de grenat octaèdres et dodécaèdres, et des pyrites cubiques.

Un filon, dirigé comme les couches du gneiss, du N.-N.-E. au S.-S.-O., et dont l'épaisseur varie entre 50 centimètres et 1 mètre, partage le calcaire en deux bancs inégaux, et pousse de petites ramifications qui divergent dans tous les sens. La roche injectée est une pegmatite à grain fin contenant tantôt des lamelles de talc, tantôt des lamelles de mica. Elle offre une composition très variée, et se montre accompagnée de veines de *syénite*, de *diorite schistoïde*, d'*harmophanite* ou feldspath pur. On observe quelquefois un passage gradué entre ces trois dernières roches; ainsi l'harmophanite se présente d'abord sans mélange, puis le feldspath alterne avec des feuillettes de *coccolite*, de *quarz hyalin* et de très petits cristaux disséminés de grenat; la coccolite disparaît à son tour, et se trouve remplacée par de l'*amphibole noir*. Ces parties accidentelles du filon semblent être contemporaines de la formation du gneiss; elles sont coupées de petites veinules de feldspath qui ne pénètrent pas dans la pegmatite. Elles auront été brisées, modifiées et entraînées par la marche ascensionnelle de la roche d'injection.

Les phénomènes de cristallisation prennent un grand développement au contact du calcaire, quelle que soit la variété de roche qui forme la partie extérieure du filon. Une bande de *quarz*, quelquefois réduite à l'état rudimentaire, sert d'écorce à la pegmatite. Vient ensuite une zone de *grenat compacte*, rosâtre, plus ou moins développée. Dans ses renflements, cette zone renferme des cristaux de *grenat*, de l'*idocrase*, de l'*épidote*, de la *coccolite*, de la *chaux carbonatée*, du *quarz gris* ou passant à l'*améthyste* et de la *wollastonite*. Ces substances sont disposées par bandes ou disséminées en noyaux. La wollastonite étend ordinairement ses cristaux rayonnants sur la surface de l'*idocrase* et du *grenat compacte* qui se trouve en contact avec le calcaire lamellaire.

A l'époque où nous visitâmes le monastère Rilo (juillet 1836), on exploitait le



calcaire pour la reconstruction de l'église. Parmi les matériaux apportés à cet effet, nous remarquâmes de grands blocs d'amphibolite bruts ou taillés en colonnes. Cette roche, tirée des montagnes de la vallée, est à gros grains, talcifère et composée de gros cristaux d'amphibole disposés dans tous les sens. On la voit, dans quelques points d'un même bloc, se charger de feldspath en cristaux allongés et passer au *diorite micacé à gros grain*. Ainsi les éruptions de diorite que nous avons observées à plusieurs reprises, à la base de la chaîne du Rilo, ont amené leurs produits au jour jusque dans sa partie centrale.

*Résumé du paragraphe précédent.*

**TERRAINS STRATIFIÉS.** — La formation du gneiss constitue le Rilo-Dagh et les contre-forts du Dovanitza, qui s'étendent, d'un côté, vers la première chaîne, de l'autre, vers le Kara-Dagh. Les couches du Rilo, traversées par de nombreuses injections de roches plutoniennes, présentent une texture éminemment cristalline; elles se composent de *diorite schistoïde*, de *gneiss*, de *leptynite*, et renferment des bancs subordonnés de calcaire lamellaire et de quartzite. Une grande variété de minéraux se développent dans le calcaire au contact des filons. Parmi ces substances cristallisées, le grenat est la plus abondante; elle entre même dans la composition des couches de *leptynite* et des filons de *pegmatite*. Les contre-forts du Dovanitza, moins tourmentés par l'action des roches éruptives, se composent de gneiss, de micaschiste, de schiste argileux et de talcschiste. Le *diorite schistoïde* ne se montre qu'au voisinage du granite. La seule substance cristallisée que nous ayons rencontrée s'observe dans le micaschiste ou le talcschiste, et consiste en cristaux octaèdres de fer oxidulé. Ils s'y trouvent en assez grande abondance pour donner lieu à une exploitation importante.

La chaîne du Rilo présente une direction générale de l'O. 22° N. à l'E. 22° S., ou N. 83° O. (Rect.), tandis que les couches affectent les directions suivantes :

1° Gneiss sur la pegmatite de la carrière de calcaire. . . . .	1	N. O.	N. 60° O.
2° — dans la montagne au-dessus du monastère. . . . .	2	N. 20° O.	N. 35° O.
3° — même localité. . . . .	2	N. 15° O.	N. 30° O.
4° Calcaire lamellaire de la carrière. . . . .	1	N. 22° E.	N. 7° E.
5° Gneiss de la vallée du Rilska-Rieka. . . . .	1	N. E.	N. 30° E.

NOMBRE des DIRECTIONS.	DIRECTIONS	DIRECTIONS
	MAGNÉTIQUES.	RECTIFIÉES.
1	N. O.	N. 60° O.
2	N. 20° O.	N. 35° O.
2	N. 15° O.	N. 30° O.
1	N. 22° E.	N. 7° E.
1	N. E.	N. 30° E.

Les couches des contre-forts du Dovanitzza présentent les directions suivantes (1).

	NOMBRE des DIRECTIONS.	DIRECTIONS MAGNÉTIQUES.	DIRECTIONS RECTIFIÉES.
1° Gneiss de la vallée du Rankovtza, avant Tschatsch-han. . . . .	1	} O. 22° N.	N. 83° O.
2° Gneiss et talcschiste du défilé entre Tschatsch-han et Egri-Palanka. . . . .	1		
3° Gneiss de Gherléna. . . . .	1	} N. O.	N. 60° O.
4° Talcschiste du mont Voukifitza entre Kavakli et Vouk-han. . . . .	1		
5° Gneiss et talcschiste du défilé de Tschatsch-han. . . . .	1	} N. 22° O.	N. 37° O.
6° Talcschiste de la montée au col du Dvè-Laberdan. . . . .	1		
7° Gneiss et talcschiste entre Egri-Palanka et la montée au col. . . . .	1	} N. 15° O.	N. 30° O.
8° Gneiss et talcschiste du mont Martinitza au-dessus d'Egri-Palanka. . . . .	1		
9° Gneiss et talcschiste entre Egri-Palanka et la montée au col. . . . .	1	} E. 22° N.	N. 53° E.
10° Gneiss et talcschiste après Tschatsch-han. . . . .	1		
11° Talcschiste de la vallée de Karatova. . . . .	1	} E. O.	N. 75° E.
12° — entre Vouk-han et Kavakli. . . . .	1		

En comparant les deux tableaux précédents, on arrive aux conclusions suivantes : 1° les directions les plus constantes des couches du Rilo-Dagh courent au N. 30 à 37° O. ; 2° les couches des montagnes de Tschatsch-han, d'Egri-Palanka et de Karatova sont principalement redressées par deux dislocations voisines de la ligne E.-O., qui ne s'observent pas dans les couches du Rilo-Dagh ; 3° l'une de ces dislocations (N. 83° O.) coïncide avec la direction générale des crêtes de cette dernière chaîne et des escarpements de Tschatsch-han.

La formation secondaire nous offre les faits suivants :

DIRECTIONS MAGNÉTIQUES.	DIRECTIONS RECTIFIÉES.
O. 22° N.	N. 83° O.
N.	N. 15° O.
N. 15° E.	N.
N. 22° E.	N. 7° E.

Les couches calcaires du mont Kognavo, que nous rapportons avec doute au terrain crétacé, présentent les directions. . . . .

Dans ces quatre directions, l'une est voisine de la ligne E.-O. ; les trois autres oscillent autour de la ligne N.-S., et coupent la première sous un angle presque droit. La crête du mont Kognavo suit la direction N. 83° O., particulière aux sommets du Rilo-Dagh et aux escarpements de Tschatsch-han ; l'arête qui sépare les bassins de Ghioustendil et de Doubnitza s'étend du N. 22° O. au S. 22° E., soit N. 37° O (Rect.), direction que nous retrouvons dans les couches du Rilo-Dagh et des montagnes d'Egri-Palanka.

Le terrain tertiaire, composé de grès et d'argile schisteuse, renferme des débris trachytiques. Ses couches inférieures sont ordinairement formées de conglomérats dont les éléments, plus ou moins grossiers, proviennent de roches sous-

(1) Nous comprenons dans ce tableau trois directions relevées dans le mont Voukifitza, près de Karatova, qui fait partie du même groupe, ainsi que nous le verrons dans le paragraphe suivant.

jaçentes. Ce dépôt se montre en couches horizontales dans les anfractuosités et sur le plateau du mont Kognavo. Au col du Dvê-Laberdan, il s'adosse au porphyre trachytique, et repose, d'un côté de la montagne, sur le gneiss, et de l'autre, sur les cendres volcaniques. Les couches du revers méridional suivent la direction du N.-O. au S.-E., ou N. 60° O. (Rect.); celles du revers opposé, la direction de l'O. 22° N. au S. 22° E., ou N. 83° O. (Rect.). Cette dernière direction, qui domine dans les couches de gneiss et de talcschiste des montagnes voisines, se retrouve dans les crêtes des monts Rilo et Kognavo. Elle se montre encore dans la molasse de Kosnitza,

Combinée avec les directions suivantes. . . . .

DIRECTIONS MAGNÉTIQUES.	DIRECTIONS RECTIFIÉES.
N. 22° O.	N. 37° O.
N.	N. 15° O.
N. E.	N. 30° E.

Dans cette localité, les couches plongent de toutes parts sous un angle de 20 à 25° vers le centre du bassin de Ghioustendil, et leur disposition en éventail paraît due à un affaissement qui s'est produit à l'endroit où la direction de la vallée vient couper le prolongement de la fracture N.-S., dont le Kara-sou profite pour sortir de la cavité.

En résumé, dans le Rilo-Dagh, les couches de gneiss sont principalement redressées suivant la ligne N. 30 à 37° O.; la direction N. 83° O. domine dans les gneiss, micaschiste ou talcschiste des montagnes d'Egri-Palanka et dans les calcaires secondaires du mont Kognavo. Cette dernière dislocation a produit les crêtes du Rilo, les escarpements du Kognavo et de Tschatch-han, et les dépressions de Ghioustendil et de Doubnitza, dans lesquelles s'est opéré le dépôt de la molasse. Un second soulèvement, voisin de la ligne E.-O. (N. 75° E.), mais postérieur au premier, a façonné plusieurs parties des montagnes d'Egri-Palanka et le contrefort du Vitoscha, dont le Kognavo forme le prolongement occidental. Il a dû fréquemment dévier de sa direction normale dans un pays déjà accidenté par une dislocation peu différente. Nous attribuons à cette déviation l'élévation actuelle de la chaîne du Rilo et la direction N. 83° O. observée dans le terrain tertiaire du Dvê-Laberdan. Enfin une dislocation N. quelques degrés O. a dérangé accidentellement les couches de tous les terrains stratifiés. Ses principaux résultats sont les fractures qui donnent issue aux eaux des bassins de Radomir et de Ghioustendil, et les défilés bordés de hautes terrasses tertiaires et alluviales (au S. de Djou-maa), défilés que suit le Kara-sou pour se rendre à la mer.

TERRAIN D'ORIGINE IGNÉE. — Deux protubérances de *granite à gros grains*, placées l'une par rapport à l'autre sur une ligne N. 83° O., soulèvent le gneiss; la première à l'O. de Ghioustendil, la seconde dans la vallée du Rilska-Riéka. Au voisi-

nage des deux masses granitiques, on observe des filons de *granite* à petits grains, de *pegmatite commune*, de *pegmatite graphique*, de *pétrosilex*, d'*hyalomicté*, de *syénite* et de *diorite*. Les deux dernières roches forment entre le village de Rilo, Doubnitsa et Ghioustendil des bandes importantes, mais beaucoup moins considérables que le granite. La *pegmatite* est ordinairement grenatifère. A une heure à l'E. 22° N. (magnétique) du monastère Rilo, cette roche, que M. Boué désigne sous le nom de granite pauvre en mica, empâte de grands blocs de gneiss, pénètre en filon dans une couche de calcaire grenu et développe au point de contact une grande variété de substances cristallisées. Elle redresse les couches suivant la ligne N. 7° E.

Le *trachyte*, accompagné de *trass* et de *conglomérats*, occupe une surface considérable, que nous avons reconnue sur une étendue de dix lieues, entre Vignitza, Stratzin, Kavatova et Istib (Voir le § suivant). Il est recouvert, au Dvè Laberdan, par le terrain tertiaire; ses débris entrent dans la composition de la couche verticale du calcaire lacustre de Vignitza et des grès du Dvè Laberdan; enfin la *péridotite* de Nagoritsch soulève la molasse et se répand à sa surface. Ainsi on peut distinguer au moins trois époques d'éruptions trachytiques en Macédoine; les premières déjections, caractérisées par l'amphibole (porphyre syénitique de M. Boué), précèdent l'existence du terrain tertiaire moyen; les secondes sont synchroniques de son dépôt; les dernières, caractérisées par l'abondance du péridot (porphyre pyroxénique de M. Boué), lui sont postérieures. Toutes les variétés de roches trachytiques renferment une grande quantité de mica. La *péridotite* de Nagoritsch, placée en dehors de la limite du groupe volcanique, présente la même composition qu'une multitude de coulées trachytiques du Mont-Dore (coulée du plateau à l'E. des bains, etc., etc.). Sa sortie paraît remonter à la même époque que les éruptions du Cantal et du Mont-Dore.

En résumé, le granite à gros grains, la syénite et le diorite se montrent au jour sur une ligne N. 83° O. La *pegmatite* redresse les couches suivant la direction N. 7° E. Le *trachyte* s'est fait jour à travers le sol déjà disloqué par des mouvements antérieurs et s'est répandu à la base de chaînes dirigées N. 83° O. et N. 75° E.; mais il paraît se prolonger au N. et au N.-E. de Stratzin, former des cimes alignées à peu près du N. au S. et s'étendre jusque dans la vallée de la Morava (T. E., page 354). Ce *trachyte* est sorti à Vignitza par une fissure dirigée N. 45° O. et la *péridotite*, par une fissure dirigée N. 25° O. M. Boué (T. E., pages 364 et 365) cite entre Radomir et Sophia des buttes de son porphyre pyroxénique alignées du N.-N.-E. au S.-S.-E.

## § II. Route de Doubnitsa à Prilip ou Perlépé.

*Distances entre ces deux villes*: Ghioustendil, 6 h. 1/4; Egri-Palanka, 7 h.; Tschatsch-han, 2 h.; Kavakli, 1 h. 1/2; montée au col, 1 h.; col de Vouk-han,

1 h. ; bas de la descente, 1/2 h. ; Karatova, 1/2 h. ; Blizentzi, à gauche sur un plateau élevé, 1 h. ; Lesново et monastère Svêti-Otatz dans une gorge élevée, 1 h. ; bas de la descente, 1 h. ; Zlétovo, à gauche, 1/4 d'h. ; Tripotantzi, rive gauche du Zlétovska-Riéka, 3/4 d'h. ; Lépopéotzi, même rive, 1/2 h. ; Gouinovtzi, 1/2 h. ; Pischitza, 1/2 h. ; Jighiantzi, sur la rive gauche, 1/4 d'h. ; Ouartzié, à 1/4 d'h. à gauche au confluent du Zlétovska-Riéka et du Brégálnitza, 1/4 d'h. ; Kroupischtié, à gauche sur la rive droite du Brégálnitza, 1/4 d'h. ; gué du Brégálnitza, village de Karbintzé, à gauche, 1/4 d'h. ; Tzerko-Karbintzé, 1/4 d'h. ; Taraïntzi, 1/4 d'h. ; Baolvan, à 1/4 d'h. sur la rive droite, 1/4 d'h. ; Kara-Orman, 1/4 d'h. ; Istib et village de Novo-Sélo à la sortie de la ville, 1 h. ; Ribnik, à droite, sur la rive gauche du Brégálnitza, 1/4 d'h. ; confluent du Blakavitza, 3/4 d'h. ; montée au col, et village de Drava sur les premières pentes, 1/2 h. ; col de Drava, 3/4 d'h. ; Radiredjépli, à gauche, 1/4 d'h. ; tombeau et han de Schéoba, 3/4 d'h. ; fin de la descente et entrée dans la vallée du Vardar, 1 h. 1/4 ; Pépélischta, 1/2 h. ; bac sur le Vardar, 1/4 d'h. ; Niégotin, 1/4 d'h. ; Marina, 3/4 d'h. ; Glissitsch, 1/4 d'h. ; Kafadartzi, 1/4 d'h. ; sommet de la colline de Schivez, 3/4 d'h. ; Ouozartzê (Vosagé de M. Boué), 1/2 h. ; vallée du Raetz, 1/4 d'h. ; défilé du Dévol, 1/2 h. ; col de Varisch-Dervent, 1/2 h. ; Toplitz à une 1/2 h. à droite et Radobil à 1 h. sur le plateau de la rive opposée. 1 h. 3/4 ; Troïak, 1/2 h. ; montée au col, 3/4 d'h. ; col de Pléfar ou Plévat, 3/4 d'h. ; Oréovatz, 1/4 d'h. ; Linischta, à gauche, 1/4 d'h. ; bas de la descente, village de Krestetz à 1/4 d'h. à droite, 1/4 d'h. ; Prilip ou Perlépé, 3/4 d'h. Total, 42 heures 3/4.

Direction de la route, à partir de Tschatsch-han, généralement au S.-O. ou à l'O.-S.-O.

Des circonstances indépendantes de notre volonté nous forcèrent à reprendre la route de Ghioustendil, d'Egri-Palanka et de Tschatsch-han, et nous firent renoncer bien à regret au projet que nous avons conçu de nous rendre directement de Doubnitza à Karatova, en traversant le groupe inconnu des montagnes qui séparent ces deux localités. La description de la route que nous avons suivie au retour jusqu'à Tschatsch-han se trouve consignée dans le paragraphe précédent ; nous reprendrons par conséquent la suite de notre voyage à partir de cette auberge.

### MACÉDOINE.

Tschatsch-han est situé à une petite distance de la fracture qui permet au Kriva-Riéka ou Egri-Déré de sortir des montagnes. Au-delà du défilé, la vallée s'élargit, et la route suit le cours de la rivière jusqu'au village de Kavakli. Laissant ce village sur la droite, nous nous dirigeâmes vers les contre-forts qui séparent les vallées de l'Egri-Déré et de Karatova. Entre Kavakli et le pied des montagnes, le sol est coupé par des ravins dont le fond sert de lit à de faibles ruisseaux. La formation trachytique recouvre la plus grande partie de l'espace et repose sur des talcschistes qui font saillie de distance en distance. Au près du village, on trouve

d'abord une roche tertiaire poudingiforme associée avec des trass et des conglomérats volcaniques à grain fin. Ce dépôt, stratifié par les eaux, repose sur le trachyte, et renferme une couche de silex résinite en partie décomposé (T. E., p. 354). Un quart d'heure plus loin, le talcschiste paraît à découvert et se montre entouré d'une zone d'argiles rouges, qui paraissent provenir de son altération. A peu de distance, des couches argileuses rougeâtres, parfaitement horizontales, alternent avec des bancs d'une roche arénacée, composée d'éléments d'origine volcanique. A une heure de Kavakli, les talcschistes s'élèvent en montagnes; leurs couches, généralement dirigées de l'E. à l'O., plongent au S.; mais, sur le revers opposé, elles plongent en sens inverse. Nous les avons vues, en montant au col de Vouk-han, suivre dans un point la direction du N.-O. au S.-E., et plonger au S.-O. (1). Le talcschiste constitue une ligne de faite dont les points culminants, auprès de Karatova, prennent le nom de Voukiftza (montagne du loup), et s'élèvent à 3,000 ou 3,100 pieds. Cette crête se rattache au mont Dovanitza et aux montagnes situées à l'E. d'Egri-Palanka. Elle s'abaisse au col de Vouk-han (auberge du loup), et n'atteint plus dans cette partie qu'un niveau de 2,600 pieds. De là elle se prolonge entre les vallées de Karatova et de l'Egri-Déré, et diminue graduellement de hauteur en s'avancant vers la plaine.

Ainsi que nous venons de l'exposer, la base du talcschiste est enveloppée par un dépôt stratifié, formé en grande partie de débris volcaniques. La route de Kavakli à Vouk-han, tracée sur la pente de la montagne, suit souvent le point de jonction des deux terrains. Avant d'arriver au col, nous avons remarqué une roche fragmentaire composée de débris de calcaire, de talcschiste, et renfermant des huîtres, des baguettes d'oursin, des polypiers, etc. (T. E., p. 308 et 354). Ce conglomérat, à éléments plus ou moins fins, repose sur un grès schistoïde, formé de feuilletés alternatifs de grains quarzeux et de talc verdâtre et blanc grisâtre. L'auberge du col est construite sur cette molasse tertiaire. La descente du revers opposé de l'arête présente la coupe suivante: 1° sous le grès talcifère, conglomérat quarzeux, qui passe inférieurement à un grès talcifère d'un jaune ocreux; le poudingue et le grès renferment des *cristaux d'amphibole et d'autres fragments d'origine volcanique*; 2° argiles talcifères; 3° trass et conglomérat rougeâtres, formés de cendres et de débris trachytiques remaniés par les eaux: ils font une légère effervescence avec les acides; 4° talcschiste. Ainsi les produits d'origine ignée constituent la partie inférieure du dépôt; ils entrent pour une faible proportion dans la partie moyenne et disparaissent dans les couches supérieures. La sortie du trachyte a donc précédé, dans cette localité, le dépôt de la molasse.

La petite ville de Karatova est située au fond et à l'extrémité supérieure de la vallée. Deux ravins principaux remontent jusqu'aux sommités qui bordent cette dépression et opèrent leur jonction dans la ville. Les quartiers désunis de Karatova communiquent entre eux au moyen de plusieurs ponts jetés sur le filet d'eau qui

(1) Nous avons indiqué ces directions dans le tableau du paragraphe précédent (page 228).



descend des hauteurs (1). La formation trachytique prend un immense développement dans les environs de la ville. A Blizentzi (une heure E. de Karatova), elle s'élève à la hauteur de 2,900 pieds, c'est-à-dire à 100 ou 200 pieds de moins que les talcschistes du mont Voukiftza. Les ravins dont nous avons parlé coupent profondément les produits volcaniques et facilitent l'étude de ce terrain. Entre Karatova et Blizentzi, la roche dominante est un *trachyte altéré* d'un blanc grisâtre, traversé par des filons de 2 à 4 pouces d'un *porphyre trachytique, quarzifère*, à petit grain. Elle alterne avec des conglomérats quelquefois ponceux, et avec des *porphyres trachytiques* d'un gris plus ou moins foncé ou passant à une teinte violacée. Sur le plateau de Blizentzi, la roche se décompose en boules, en couches planes ou concentriques (T. E., p. 337). En descendant la vallée, on voit le *trachyte altéré* servir de salbande à plusieurs filons. Sa pâte, d'un blanc grisâtre, jaunâtre ou rosâtre, contient des cristaux de *feldspath blanc terreux* ou kaolin, d'*amphibole* ordinairement altéré, et de nombreux *cristaux tabulaires de mica noir*. On trouve, à un quart d'heure de Karatova, un puissant filon de *porphyre trachytique*, couleur gris fer, très difficile à briser, et dont la pâte contient de petits cristaux de *feldspath blanc vitreux*. Quelques minutes plus loin, existe une autre masse de *porphyre trachytique* d'un gris moins foncé que la précédente. Elle est parsemée de petites taches ferrugineuses dues probablement à la décomposition de quelques cristaux d'amphibole. Les cristaux de feldspath qu'elle renferme ont souvent perdu leur éclat vitreux. La base visible du filon est entourée d'un *conglomérat* grisâtre, formé de fragments de *talcschiste verdâtre*, de *grains de quartz améthiste clair* et de *cendres volcaniques*. Cette composition rappelle celle des roches fragmentaires que nous avons signalées à la descente de Vouk-han; mais leur gisement indique une différence notable; ici le conglomérat sert de salbande au filon qui l'a produit; à la descente du col, les éléments du conglomérat ont été remaniés par les eaux. Au contact du filon et de la salbande, on remarque un dyke de dix à douze pieds d'épaisseur de *porphyre trachytique* brun rougeâtre. Cette jolie roche est une variété du trachyte altéré, qui remplit la plus grande partie de la vallée; elle n'en diffère que par la compacité de la pâte, par sa teinte foncée et par la conservation des substances cristallines, qui ne présentent aucune trace d'altération.

Un dyke énorme, situé sur la rive gauche du ruisseau, constitue l'accident volcanique le plus remarquable de la vallée, et présente à l'observateur, placé au fond de la cavité, un aspect des plus imposants. Il est entouré, jusqu'aux deux tiers de sa hauteur, par une ceinture du trachyte altéré, dont la couleur varie, à son approche, du blanc grisâtre au rouge plus ou moins foncé. Les escarpements à

(1) Cette description diffère en tous points de la position que les géographes donnent à Karatova. Cette ville est située sur un petit affluent de l'Égri-Déré, à deux lieues de cette rivière, et à six lieues du Brégalnitza (Braonista des Cartes). L'Égri-Déré, suivant nos renseignements confirmés par les voyages de M. Grisebach, se jette dans le Vardar à Han-Kapétan, et le Brégalnitza se réunit au même fleuve, au N. de Pépéischta.

pic qui terminent sa partie supérieure se composent d'un *trachyte amphibolifère*, passant au *porphyre trachytique* (1). Cette roche est formée d'une *pâte grisâtre*, renfermant des *cristaux de feldspath d'un blanc un peu mat*, des *cristaux d'amphibole* et des *paillottes de mica noir*. Elle se subdivise en tables plus ou moins épaisses, qui tantôt s'élèvent perpendiculairement, tantôt présentent leurs tranches à la vallée. Ce dyke ressemble à une île isolée de toutes parts, dont le plus grand diamètre s'étend, comme la vallée, dans la direction de l'E. 22 à 30° S. à l'O. 22 à 30° N. Il a plus d'une demi-lieue de longueur sur 1,000 à 2,000 pieds de largeur. Son altitude est de 2,400 pieds environ, par conséquent bien inférieure à celle du mont Voukiftza et du col de Vouk-han. Les montagnes qui bordent la cavité décrivent un vaste cirque ellipsoïde dont ce dyke occupe le centre. Un second flot volcanique semblable au premier, dont il est séparé par une grande dépression, s'élève, à un quart de lieue de distance, au fond de la vallée. Le grand axe des deux collines se trouve sur le prolongement d'une même ligne. Leur base septentrionale est baignée par le ruisseau de Karatova; leur base méridionale ne reçoit que des eaux pluviales. Le sommet du premier dyke présente un plateau couvert de pâturages. Bornée de tous côtés par les hauteurs voisines, la vue ne peut s'étendre que vers le S. et le S.-O. Dans cette direction, les contre-forts du mont Voukiftza sont couronnés par un chapiteau de roches stratifiées horizontalement, dont les découpures offrent l'aspect de murailles en ruines. Cette disposition annonce que les coulées trachytiques s'étendent au-delà de la vallée de Karatova, comme nous le verrons tout-à-l'heure. Par-dessus ces premiers accidents du sol, on aperçoit au loin les crêtes neigeuses qui s'étendent de Kalkandêlen vers Monastir et le lac d'Okrida (Ochrida).

Avant de quitter la vallée de Karatova, il nous reste à parler des alunités qu'on y rencontre, à trois quarts d'heure de la ville, en descendant le cours du ruisseau. Ces roches sont répandues dans un conglomérat trachytique à fragments ponceux. Les échantillons que nous avons rapportés de cette localité ont reçu de M. Cordier la détermination suivante: *Roches argileuses sur-épigènes provenant de l'altération d'un pépérino par des vapeurs acido-sulfureuses et privées en presque totalité de leurs parties alunitiques*. Elles présentent toutes les nuances du blanc plus ou moins pur au rouge et au brun verdâtre. Cette variété de couleurs produit souvent des accidents agréables à l'œil, et permet de recueillir des échantillons d'un beau rouge maculé de taches orbiculaires blanchâtres et grisâtres (T. E. page 355). Dans le voisinage, on trouve adossées au talcschiste des argiles rouges qui paraissent provenir de l'altération de la roche talqueuse.

En sortant de Karatova, nous remontâmes le cours du ruisseau, dans l'intention de nous rendre à Istib. Arrivés au sommet de la montagne, nous laissâmes Bli-

(1) Nous ferons observer que M. Boué adopte, pour les variétés de porphyre trachytique amphibolifère précédemment décrites, une classification différente de la nôtre. Il les range dans son porphyre syénitique (T. E., pages 336 et 356, et B. S., pages 51 et 52).

zentzi sur la gauche ; ce village est situé sur le plateau légèrement incliné d'un contre-fort qui se détache du mont Voukiftza et se prolonge du N. au S. Plusieurs arêtes trachytiques, parallèles aux parois de la vallée de Karatova, partent du revers occidental du contre-fort et donnent naissance à des ruisseaux, affluents de l'Égri-Déré. Vers l'O. on aperçoit la dépression où coule cette dernière rivière, et au-delà la chaîne du Kara-Dagh. Dans la direction opposée, les montagnes de Karatova forment un groupe dont les points culminants ne paraissent pas dépasser la hauteur du mont Voukiftza.

Des filons très riches en galène argentifère et dirigés environ de l'E. à l'O., traversent le *trachyte amphibolifère altéré* du plateau de Blizentzi (T. E. pages 337 et 377). Le minerai se trouve disséminé dans une gangue trachytique, blanchâtre, parsemée de réseaux de quartz hyalin. Il est accompagné de chaux carbonatée et de pyrites qui sont quelquefois passées à l'état d'hydrate de peroxide de fer. L'extraction du minerai s'opère dans plusieurs points plus ou moins rapprochés de Blizentzi et de Boukova, et ordinairement à la jonction du contre-fort et de ses arêtes occidentales. Le grillage et la fonte s'exécutent à Karatova. (Voir les procédés très imparfaits employés par les Turcs : B. S., page 51.)

Le monastère Svêti-Otatz (Saint-Père) est situé à la hauteur de 2,200 pieds environ, près du hameau de Lesnovo, sur le revers oriental du contre-fort et dans une petite vallée qu'arrose le Schtona. Les hauteurs qui l'entourent s'élèvent à 100 ou 200 pieds au-dessus du monastère et forment les derniers accidents élevés du groupe de Karatova. Elles se composent de conglomérats trachytiques fins ou grossiers qui, par suite d'altération, ont passé au *porphyre siliceux molaire* (de certains auteurs). Cette dernière roche, exploitée pour faire des meules, se compose d'une pâte gris jaunâtre renfermant des cristaux de feldspath blanc terreux. Elle doit sa grande tenacité au ciment siliceux dont elle est imprégnée (B. S. page 53 et T. E. page 355).

Le groupe de montagnes que nous venons de décrire s'abaisse brusquement à cinq minutes du monastère. De basses collines, composées d'agglomérat et de cendres volcaniques stratifiées, se déploient à sa base et s'étendent jusqu'à la vallée du Brégálnitza. Le Schtona glisse en cascade sur la pente rapide qui conduit en une heure de marche au fond de la vallée du Zlétovska-Riéka. Ce dernier ruisseau sort d'une gorge profonde ouverte dans le terrain trachytique et se jette dans le Brégálnitza à trois heures de Zlétovo. La route côtoie la rive droite du ruisseau et conduit sur les bords du Brégálnitza, que nous traversâmes à gué entre Karbintzé et Tzerko-Karbintzé. Lorsque la rivière est gonflée par les pluies, on la traverse sur un pont en pierre, construit à quelques minutes au N. d'Istib. La grande vallée du Brégálnitza, occupée par de nombreux villages, descend du N.-E. au S.-O. Elle est bordée au N.-O. par les basses collines trachytiques, au S.-E. par une chaîne boisée, dont le point culminant, nommé Platschkovitza, s'élève à 4 ou 5,000 pieds et fait face à la vallée du Zlétovska Riéka. Entre Kara-Orman et Istib, la rive gauche

de la rivière présente un escarpement où l'on observe la coupe suivante : 1° Marnes argileuses rouges, jaunes et vertes ; 2° Grès fin ou molasse ; 3° alternance des deux roches ; 4° Calcaire blanc compacte et souvent pisolitique formant la partie supérieure de l'escarpement. Ces couches tertiaires, inclinées de 5 à 10 degrés, plongent tantôt dans un sens, tantôt dans l'autre. (B. S. page 41 et T. E., page 306).

Le terrain tertiaire repose à Istib sur une protubérance de syénite. Cette dernière roche, coupée par une fente dont le Brégalnitza remplit toute la largeur, constitue sur la rive gauche un monticule déchiqueté, de 8 ou 900 pieds de hauteur absolue, couronné par les ruines d'un ancien château-fort. La ville d'Istib est située à la base orientale du rocher qui la sépare de la rivière, à l'altitude de 590 pieds. L'extrémité d'un contre-fort du Platschkovitza décrit alentour un demi-cercle profondément raviné. Ses déchirures mettent à découvert des couches rougeâtres et jaunâtres probablement tertiaires. Au sortir du défilé syénitique, le Brégalnitza coule de l'O. à l'E., reçoit à trois quarts d'heure d'Istib le Blakavitza et décrit ensuite une courbe. Ce dernier changement de direction est occasionné par la rencontre d'une chaîne N.-S. qui barre le passage à la rivière et la force à se porter vers le N. Le Brégalnitza profite bientôt de l'abaissement de la chaîne pour pénétrer dans la vallée du Vardar et se réunir à ce fleuve. Au lieu de suivre les détours de la rivière, nous marchâmes au S.-O., dans l'intention de traverser les montagnes qui séparent les deux vallées. La route passe sur les alluvions déposées au pied de la chaîne et entamées par le ruisseau de Drava, tributaire du Brégalnitza. Elle franchit les premières pentes, conduit au village qui a donné son nom au ruisseau, et monte, à partir du hameau, par un sentier rapide tracé sur la tranche des couches. Le col se trouve à l'altitude de 1,400 pieds; il est dominé au N. par le mont Serta, dont le sommet arrondi parvient à 1,700 ou 1,800 pieds, et au S. par des protubérances moins saillantes. Le revers occidental de la chaîne présente, à la vallée du Vardar, une pente aussi rapide, mais beaucoup plus longue que le revers opposé. Il est entamé par un immense ravin ou vallée de deux lieues de longueur, profondément encaissée, et dont les ramifications dérobent plusieurs villages à la vue des voyageurs. Partout dans ce trajet on voit dominer le grès tertiaire ou molasse. Près d'un tombeau (1) qui prend d'un hameau voisin le nom de Schéoba, le grès alterne avec un calcaire noir très dur, semi-grenu, qu'on rapporterait à un dépôt plus ancien, si on ne le trouvait associé avec une roche évidemment tertiaire (T. E. page 306). Les couches plongent généralement sous un angle qui dépasse 45 degrés et s'approche quelquefois de la verticale.

L'extrémité inférieure du ravin, obstruée sur un grand espace par des débris de toute grosseur, débouche dans la grande vallée du Vardar à  $\frac{3}{4}$  d'heure de

(1) Un dervisch commis à la garde du tombeau distribue du café aux voyageurs et vit de leurs aumônes.

Pépélischta. On distingue à l'O. les hautes montagnes de Babouna, et au S.-O. celles qui accompagnent le cours du Tzerna (Vardar-Sarigoul ou Kara-Sou). Une ceinture de collines boisées limite le reste de l'horizon et borde le cours du Vardar. Un bac, placé à une demi-lieue au-dessous de Pépélischta, nous transporta sur la rive droite du fleuve. En abordant, on reconnaît que le lit du Vardar est creusé dans des couches horizontales de calcaire argileux schistoïde grisâtre, et renfermant des impressions charbonneuses de plantes (T. E., page 306, et B. S., page 41). Cette roche fait partie du terrain tertiaire qui constitue les deux côtés de la vallée. La même formation couvre l'espace qui sépare le Vardar du Tzerna, son tributaire. Elle repose sur la base des montagnes de transition, situées au S. de Kafadartzi, et s'étend de là vers le N. entre les deux cours d'eau. Ce promontoire, coupé de collines et de vallons, présente une surface ondulée dont la pente générale s'abaisse du N. au S. Des alluvions remplissent le fond des dépressions. Le torrent de Kafadartzi, desséché en été, roule, pendant la saison des pluies, des blocs de trachyte et de *porphyre trachytique amphibolifère* semblable à celui de Karatova.

L'existence des roches volcaniques dans les montagnes au S. de Kafadartzi, mise hors de doute par la nature des cailloux roulés, se trouve encore confirmée par le relief de la contrée. Entre le village, dont l'altitude est de 550 pieds, et le hameau de Ouozartzé (Vosadgé de M. Boué), situé sur le bord du Tzerna, on rencontre une colline de 800 pieds environ. Du haut de cette faible arête, les regards sont frappés, à 3 ou 4 lieues de distance dans la direction du S.-O., par les formes bizarres de la haute montagne de Scheschkova. Cette sommité, de 4,000 pieds environ, termine l'extrémité septentrionale de la haute chaîne du Nidjé qui borde la rive droite du Tzerna. La blancheur des roches, les pitons du revers oriental, les escarpements de toutes les pentes, et la hardiesse générale des formes décèlent la nature calcaire de la montagne. Le terrain tertiaire déposé à sa base présente de nombreuses découpures. Parmi les accidents du sol, on distingue plusieurs buttes coniques. Ces monticules isolées rappellent par leur forme les dykes trachytiques que nous avons signalés dans la formation plutonienne de Vignitza et de Karatova. Leur position relativement à celle de Kafadartzi annonce que les blocs volcaniques, roulés par le torrent du village, proviennent de ces protubérances. Ainsi les éruptions ont dû éclater à la base du mont Scheschkova (T. E., page 358).

A Ouozartzé nous passâmes à gué le Vardar-Sarigoul (Tzerna des Slaves, Kara-sou des Turcs). Cette rivière, après avoir arrosé la grande vallée de Monastir, comme nous le verrons plus loin, s'engage, à l'extrémité du bassin, dans des défilés dirigés du S. au N. et coule dans un sens diamétralement opposé à la partie supérieure de son cours, pour confluer avec le Vardar à quelques heures de Ouozartzé. On distingue, à une lieue O. de ce hameau, l'extrémité des montagnes de transition qui bordent de leurs pentes escarpées les défilés du Tzerna. Le terrain tertiaire forme, à la base septentrionale de la chaîne, un plateau dont l'altitude paraît



correspondre à celle des collines de la rive opposée. Il se compose, comme aux environs de Kafadartzi, de molasse et de calcaire argileux compacte d'apparence lacustre. Cette dernière roche occupe la partie supérieure du dépôt. A quelques minutes du gué, la route descend dans la vallée du Raetz, remonte le cours du torrent, et conduit au pied d'une arête, nommée Dévol, placée en avant de la chaîne principale. Ce contre-fort, dirigé du N. 22° O. au S. 22° E., présente des escarpements à la plaine. Il est coupé à angle droit par une fracture dont les parois s'élèvent à pic comme des murailles. Cet étroit défilé, baigné dans toute sa largeur par les eaux du Raetz, sert de communication entre Kafadartzi et Perlépé. L'entrée du défilé est formée par les couches d'une dolomie grenue d'un blanc grisâtre ou légèrement bleuâtre. Cette roche repose sur un calcaire compacte, ordinairement mélangé d'argile, d'une couleur gris foncé, qui finit par prendre la texture schistoïde, et passe inférieurement au schiste argileux. Les couches suivent la direction du N. 22° O. au S. 22° E. et plongent à l'E. 22° N. (B. S. page 28, et T. E., page 231). A mesure que le calcaire perd de sa cohésion, il présente des formes de moins en moins abruptes. Le défilé s'élargit et débouche dans un petit bassin, d'une demi-lieue de longueur, rempli par un dépôt très puissant de conglomérat et de molasse. Ce dépôt forme la prolongation du terrain tertiaire qui remplit la vallée supérieure du Raetz, dont il se trouve en partie séparé par une arête de calcaire, en couches verticales, semblable à celui du Dévol. Le torrent s'est creusé dans la roche un étroit passage au fond duquel il roule avec impétuosité. La molasse recouvre les flancs et le sommet de l'arête et s'élève à la hauteur de 1,400 pieds (B. S., page 41, et T. E., page 307). Du haut du col, nommé Varisch-Dervent, on aperçoit la vallée du Raetz dirigée du S.-O. au N.-E. et terminée par la chaîne où se trouvent les sources du torrent. Des montagnes, composées de schiste argileux, de calcaire grenu et compacte et de dolomie, la bordent des deux côtés; les plus élevées la dominant au N.-O. et présentent la forme d'un grand plateau incliné couronné de sommets isolés. Le plus remarquable de ces points culminants est le mont Koziak, qui s'élève à près de 3,500 pieds à l'O. 10° S. du col. Sa cime conique et la blancheur de ses rochers dénudés contrastent avec les formes et la riche végétation des cimes voisines. Plusieurs autres sommités se dessinent entre le Koziak et le Béliak, situé au N.-N.-O. du col. Cette série de pics, dont l'altitude moyenne est de 3,000 pieds, se prolonge du S. au N., séparé les vallées du Raetz et de Prilip et va se relier au groupe élevé du Babouna.

La descente du col conduit au fond d'une petite vallée, près du confluent d'un ruisseau qui provient du mont Béliak. Au-delà de ce cours d'eau, le sentier remonte la vallée du Raetz, et tantôt longe la rive gauche du torrent, tantôt s'élève à mi-côte. Le terrain tertiaire de cette dépression acquiert une grande puissance. La partie inférieure se compose de bancs épais d'un conglomérat très grossier, formé de débris des montagnes voisines; la molasse occupe la partie moyenne, et

se trouve recouverte par un calcaire compacte lacustre. Ce dépôt constitue, dans la vallée, un grand plateau, à surface généralement horizontale, coupé dans toute sa longueur par un canal étroit et profond qui sert de lit au torrent. Des cavernes percent, de distance en distance, les escarpements tertiaires. Parmi les cailloux roulés, nous avons remarqué un bloc de *grauwacke*, en partie composée de fragments de roches protogéniques. Ce fait annonce la présence de la protogène dans les montagnes qui renferment les sources du Raetz. De nombreux villages sont répandus sur le plateau et sur les flancs de la vallée. Le seul hameau qu'on rencontre sur la route, nommé Troiak, et situé à quinze minutes du torrent, sur les dernières pentes calcaires du mont Koziak, se trouve à l'altitude de 1,167 pieds. La montée au col de Pléfar ou Plévat commence à trois quarts d'heure de Troiak. Une dolomie blanche, grenue, disposée en couches de 10 à 15 cent., forme la base visible de la montagne. En gravissant la pente, on voit la dolomie admettre des feuilletés discontinus de mica blanc, et passer insensiblement à une roche composée de feuilletés alternatifs très minces, de dolomie et de mica d'un blanc d'argent. Ce calcaire surmicacé renferme des *cristaux de grenat*, et se trouve recouvert au N. du col par une couche de 2 ou 3 mètres de *gneiss* composé de *feldspath blanc* et de *mica vert* (B. S., p. 30, et T. E., p. 227 et 231). Les couches suivent la direction de l'O. 15° S., et plongent au N. 15° O. La sommité que nous venons de décrire est séparée du mont Koziak par une cime qui paraît présenter la même composition. Les escarpements blanchâtres de cette dernière sont couronnés par une roche offrant une disposition à se diviser en masses prismatiques. Nous pensons que cette roche forme le prolongement du gneiss à mica verdâtre, dont elle partage le niveau, la couleur sombre et la direction. Elle ne paraît pas s'étendre jusqu'au mont Koziak; du moins nous ne l'avons pas remarquée dans les escarpements dénudés de sa masse conique. Les couches de cette sommité, observées de loin, semblent courir dans une direction plus ou moins voisine de la ligne N-S. D'après les fragments recueillis aux environs de Troiak, elles se composent d'un calcaire compacte gris-noirâtre, semblable à celui des défilés du Dévol et de Varisch-Derwent. Ces circonstances semblent indiquer que le calcaire du Koziak, inférieur au calcaire argileux du Dévol, est adossé contre les schistes cristallins et les dolomies de Pléfar.

Le col, formé de dolomie, atteint le niveau de 2,684 pieds. Il est dominé au N. par les hauteurs dont nous venons de parler, au S. par une chaîne N.-S. de 3,000 à 3,200 pieds. La vallée du Raetz décrit une courbure, se prolonge au pied des escarpements de la chaîne et reçoit plusieurs affluents des montagnes qui bordent le côté opposé de la vallée, et la séparent du cours inférieur du Tzerna. En descendant le revers occidental du col, on voit le gneiss succéder à la dolomie, suivre la direction de l'O. 15° N. à l'E. 15° S., et plonger au N. 15° E. Ainsi les couches ont la même allure sur les deux flancs opposés de la montagne. Celles de la chaîne, au S. de la route, vont du N. au S., et plongent à l'O. Trente minutes après

avoir quitté le point culminant du passage et 150 pieds plus bas, on trouve en face de Lénischta une bande de conglomérat calcaire appliquée sur les tranches du gneiss. Une roche absolument semblable s'observe, au même niveau, de l'autre côté de la montagne, dans le bassin du Raetz. Sa position, dans cette dernière vallée, au-dessus du terrain tertiaire, semble annoncer que son dépôt remonte à l'époque alluviale. L'absence de la molasse et du conglomérat sur le col prouve que les deux bassins n'ont jamais eu de communication entre eux. Au-delà de Lénischta, la bande étroite du conglomérat disparaît et ne se rencontre plus sur aucun des points de la vallée qui conduit à Perlépé. Cette dépression, creusée dans le gneiss, remonte vers le N., et se termine, à deux heures de distance, au col de Babouna, que traverse la route de Perlépé à Keuprili. Elle est bordée à l'O. par une crête dirigée du N. au S., dont l'altitude est de 2,000 pieds environ, en face du col de Pléfar, et de 1,800 pieds, au château en ruine de Marko-Kraliévitich, situé à son extrémité méridionale, à trois quarts d'heure de Prilip. Par-dessus cet écran, on aperçoit les hautes montagnes qui accompagnent à l'O. la vallée du Tzerna.

La ville de Prilip (en turc, Perlépé) est construite à une altitude de 1,597 pieds, sur le cours du Kandri-sou, affluent du Tzerna, au pied de la chaîne N.-S. que nous venons de traverser; dans une plaine de trois lieues de longueur sur deux de largeur. Ce bassin, séparé de la grande vallée du Tzerna par de basses collines, reçoit les eaux de la chaîne voisine et du contre-fort qui supporte les ruines du château de Marko-Kraliévitich.

*Résumé du paragraphe précédent.*

**TERRAINS STRATIFIÉS.** — L'arête de séparation entre les vallées de Troïak et de Prilip, composée de gneiss et de couches subordonnées de dolomie et de calcaire lamellaire, forme le prolongement méridional de la chaîne du Babouna. Le calcaire compacte du mont Koziak semble plutôt s'adosser aux schistes cristallins que faire partie de cette formation. Les couches du gneiss suivent, sur les deux revers du col, la direction de l'O. 15° N. à l'E. 15° S. ou E.-O. (Rect.); dans les montagnes au S. du col, elles courent N.-S. ou N. 15° O. (Rect.), comme l'axe de la chaîne du Babouna. Le talcschiste du mont Voukiftza, près de Karatova, présente généralement la direction E.-O. ou N. 75° E. (Rect.).

Le terrain de transition se compose, dans la vallée du Raetz, de dolomie grenue, de calcaire compacte ou schistoïde et de schiste argileux. Il forme, en avant de la chaîne cristalline, des contre-forts qui partagent la direction des couches N. 22° O. au S. 22° E., soit N. 37° O. (Rect.). Ainsi, l'allure des couches vient s'ajouter aux circonstances de position et aux caractères minéralogiques, pour nous déterminer à séparer ce terrain de la formation précédente.

Le terrain tertiaire couvre la totalité de l'espace qui s'étend de la vallée du Raetz à la vallée du Brégalnitzza. Il s'est déposé au pied des montagnes de transi-

tion et de schiste cristallin, dans le vaste bassin dont la plaine de Moustapha occupe le centre. Ce terrain se compose généralement de grès tendre ou molasse, de calcaire compacte, quelquefois pisolitique, et, sur les bords du bassin, de conglomérats formés aux dépens des roches voisines. Ses couches, ordinairement horizontales, constituent, entre le confluent du Vardar et du Tzerna, un pays de collines dont les sommités ne dépassent pas 8 ou 900 pieds, et s'élèvent à 1,800 pieds dans la montagne de Serta, à deux lieues d'Istib. Dans cette dernière localité, on les voit se redresser dans une position presque verticale, et le calcaire prendre une texture cristalline. Les roches présentent tous les caractères d'un dépôt lacustre, à l'exception d'un conglomérat situé près du col de Vouk-han, à l'altitude de 2,600 pieds, sur la pente du mont Voukiftza. Cette roche arénacée, contenant des fossiles du terrain tertiaire moyen, repose sur la molasse dont les couches inférieures renferment une quantité prodigieuse de débris volcaniques, et recouvrent la formation trachytique. Ainsi les premières éruptions de Karatova ont précédé le dépôt du terrain tertiaire lacustre qui, plus tard, a été recouvert de couches marines. L'altitude où se trouve aujourd'hui cette formation, en Macédoine et en Mœsie (Voir le résumé du paragraphe précédent), attestent les bouleversements qui ont agité la contrée depuis la période tertiaire.

Des conglomérats de l'époque alluviale s'observent sur les deux revers du col de Pléfar.

En résumé la direction N. 15° O., qui domine dans les crêtes et les couches des montagnes de Perlépé, formées de schistes cristallins, est coupée au col de Pléfar par une dislocation E. O. Le terrain de transition de la vallée du Raetz est redressé suivant une ligne N. 37° O. Le terrain tertiaire, ordinairement horizontal, subit un soulèvement N.-S. au mont Serta, et prend une position voisine de la verticale.

TERRAINS D'ORIGINE IGNÉE. — La syénite forme à Istip une masse qui s'élève comme une île au milieu du terrain tertiaire. Elle est coupée par une fracture N.-S. dont le Brégnitza occupe toute la largeur. Une source d'eau thermale sulfureuse sort des fissures de la roche, en face de la ville, sur la rive droite de la rivière.

La formation trachytique que nous avons signalée dans le chapitre précédent se lie aux montagnes volcaniques de Karatova, et, comme nous l'avons fait observer, recouvre une étendue considérable que nous avons reconnue sur une longueur de dix lieues. Elle se compose de *trachyte*, de *porphyre trachytique*, de *trass* et de *conglomérat*; les deux premières roches, généralement très micacées, occupent la partie centrale, tandis que les deux dernières se trouvent ordinairement à la partie extérieure du groupe. La puissance du terrain volcanique est formée de plusieurs coulées superposées, réunies à leurs extrémités, et dont les points de sortie se trouvent à des distances plus ou moins rapprochées. On y remarque de nombreux filons caractérisés, les uns par des cristaux de *quartz*, les autres par des cristaux d'*amphibole*. Cette dernière variété produit dans la vallée de Karatova de grands

dykes disposés sur une ligne droite, et forme sur le plateau de Blizentzi des filons très riches en galène argentifère. Il est à remarquer que la vallée de Karatova et les vallées parallèles qui l'avoisinent au N. suivent, comme les dykes et les filons, la direction de l'O. 22 à 30° N. à l'E. 22 à 30° S., ou N. 75 à 83° O. (Rect.). Le relief de cette partie de la contrée représente la direction des fissures qui ont été remplies par le *porphyre trachytique amphibolifère* (porphyre syénitique de M. Boué). Les conglomérats renferment des alunites à l'O. de Karatova et du *porphyre siliceux molaire* (de certains auteurs) à Lesnovo.

En résumé, la formation trachytique parvient à l'altitude de 3,000 pieds (col du Dvê Laberdan, plateau de Blizentzi); mais elle ne constitue pas, comme en Auvergne, des massifs isolés comparables au Cantal et au Mont-Dore. Elle se trouve toujours à la base ou sur les flancs des chaînes (Vignitza, Stratzin, Karatova, Kafadartzi). La direction N. 75 à 83° O. des dykes amphibolifères de Karatova coïncide avec celle de la chaîne du Rilo, du mont Kognavo, etc. Nous considérons le relief principal de ces montagnes comme le résultat de la commotion qui a donné issue au porphyre trachytique à cristaux d'amphibole.

### § III. Route de Prilip à Kastoria.

*Distances entre ces deux villes*: Lago, à gauche, 1 heure; Oba, à une 1/2 lieue à droite, 1/2 h.; ruisseau, et à sa sortie des montagnes, village de Stavitscha à une 1/2 h. à gauche, 1/4 d'h.; base septentrionale de la colline formant l'extrémité méridionale de la plaine de Prilip, et village de Roustzê, à une 1/2 lieue à gauche, 1/4 d'h.; Moustolintzé, à un 1/4 de lieue à gauche, et Krouschovo, à 1 h. à gauche, 1/4 d'h.; Schévêlertzi, 1/4 d'h.; base méridionale de la colline, et village à une 1/2 lieue à gauche, 1/2 h.; Klépotsch, sur la route et Konaklé, à dix minutes à gauche, 1/4 d'h.; Noschpol, 1/4 d'h.; pont sur le Tzerna, ou Kara-sou, 1 h. 1/4; Mouschila (Morliva de M. Grisebach et Barschébar des cartes), 1 h. 1/4; Monastir, ou Bitolia, 1 h. 3/4; Boukova, à 1/4 de lieue à droite, dans une petite vallée, 3/4 d'h.; Zlokoutiani, à droite; à gauche, Bistritza et Kravari; ces trois villages sont situés sur le ruisseau du Bistritza, 1/2 h.; Olévéné, à droite, 1/4 d'h.; Bareschan, à droite; à gauche, Jabani, à une 1/2 lieue, 1/4 d'h.; Kan, à droite, 1/4 d'h.; han de Porodin; le village reste à gauche, 1/4 d'h.; Vélouschina, à droite, 1/4 d'h.; Lajetz, à gauche; Gradeschnitza, à droite, 1/2 h.; Dragosch, dans la vallée que dominant les escarpements d'une cime revêtue de neige nommée Oprina, 1/4 d'h.; Lénar, dans une vallée au pied du Tschetschévo, sommité couverte de neige faisant suite au mont Oprina, 1/4 d'h.; Kleschtina-Dolna, à une 1/2 lieue à gauche, et, 5 minutes plus loin, Bitouch, à droite sur un ruisseau, 1/4 d'h.; Kleschtina-Gorna, à droite, sur un gros ruisseau nommé Isvor (source), 1/4 d'h.; Klandorop, à droite, 1/4 d'h.; Kavasnitza, à droite 1/2 h.; Florina, 3/4 d'h.; Kotori-Gorna et Kotori-Dolna, à droite, dans une gorge (haut et bas Kotori, le Taornia des cartes), 1/4 d'h.; Mala ou Mahala, à gauche, 3/4 d'h.; montée au col, 1/4 d'h.; col du Néretska, 2 h.; Babschiol (Papso



des cartes), 1 h. ; fin de la descente, sur le bord d'un ruisseau qui forme l'une des sources du Dévol, 1/2 h. ; col de Vijênê : le village est à 1/4 d'h., à gauche, au pied du revers S.-E. du contre-fort, 3/4 d'h. ; défilé du Vlaka, 3/4 d'h. ; Lêko ou Vlako (Longa des cartes), et, à 1/4 de lieue à gauche. Tivolischta, 1/4 d'h. ; Tschiflik, à gauche, sur le bord du lac, 1/2 h. ; Kastoria, 3/4 d'h. Total, 21 heures.

Direction de la route : De Prilip à Bitolia, au S. et au S.-O. ; de Bitolia à Florina, au S. et au S.-E. ; de Florina à Kastoria, à l'O. et au S.-O.

La route de Prilip à Monastir traverse, dans sa longueur, le bassin du Kandri-sou. Elle passe jusqu'à Noschpol, à 15 ou 30 minutes de la base de la chaîne N.-S., qui s'étend du col de Babouna et de Pléfâr à l'extrémité méridionale de la grande cavité de Monastir. A deux heures de Prilip, elle gravit une colline de 2 ou 300 pieds au-dessus de la plaine. Ce bas contre-fort de la chaîne voisine court de l'E. à l'O., et sépare les bassins du Kandri-sou et du Tzerna. Les couches de gneiss qui le composent suivent la direction du N. au S. Du haut de la colline, dont le plateau et les pentes sont couverts de nombreux villages, on aperçoit, à deux lieues de distance vers l'O. et le S.-O., les escarpements de la haute chaîne qui accompagne la rive occidentale du Tzerna. Les cimes, chargées de plaques de neige (16 juillet 1836), contrastent par leur hauteur de 6 à 7,000 pieds avec les montagnes de la rive opposée, dont l'altitude se maintient entre 2 et 3,000 pieds. Plusieurs fractures très profondes interrompent la série des escarpements. Les plus remarquables, celles du Schemnitza et du Dragor, débouchent, la première à Mouschila (Morliva de M. Grisebach), la seconde à Monastir. Le Tzerna, gonflé par les eaux qui en descendent, coule, au niveau de 1,400 pieds environ, dans une plaine de 2 ou 3 lieues de largeur sur 13 ou 14 lieues de longueur. Les sources de cette rivière se trouvent sur le revers méridional des montagnes qui ferment au S. le bassin de Tettovo ou de Kalkandêlen (Voir la description du cours et des affluents du Tzerna ou Vardar-Sarigoul, T. E., p. 178 et suiv.). A partir de Noschpol, nous traversâmes le fond marécageux de la vallée, dans la direction du S.-O. La rivière décrit un cours lent et tortueux, au milieu d'un sol tourbeux à surface presque horizontale. Un pont en bois, construit à égale distance de Noschpol et de Mouschila, réunit les deux rives. De Mouschila à Monastir, on côtoie le pied des dernières pentes de la chaîne occidentale.

La ville de Monastir ou de Bitolia est située au niveau de 1,574 pieds, à la base des escarpements inaccessibles du mont Péristéri, dont les cimes dépassent 7,000 pieds. Elle est arrosée par le Dragor. Ce torrent prend sa source dans les sommets de l'axe de la chaîne occidentale, suit les contours d'une vallée dont la direction générale court de l'O. à l'E., reçoit de nombreux affluents, et débouche au N. de la ville. La route de Monastir à Okrida (ou Ochrida) par Resna remonte cette profonde dépression. Le gneiss, accompagné de micaschiste, constitue la base du mont Péristéri, et présente ses couches dirigées du N. au S. Il est associé, dans la vallée du Dragor, avec des talcschistes et des roches chloriteuses. Dans son ascen-

sion au sommet du Péristéri, M. Grisebach a rencontré le micaschiste jusqu'à la hauteur de 4,000 pieds, et le granite (protogine?) ou des roches granitoïdes dans toute la partie de la cime supérieure à ce niveau (1).

Le même terrain forme le prolongement S.-E. de la chaîne qui accompagne la rive gauche du Vardar-Sarigoul. La route de Monastir à Florina contourne la base des contre-forts. Dans ce trajet un grand nombre de vallées, profondément ravinées, pénètrent jusqu'à l'axe central, et laissent apercevoir des cimes revêtues de plaques de neige. Des villages, placés dans les gorges et dans la plaine, à droite et à gauche de la route, annoncent l'abondance de la population et la fertilité du sol. A la hauteur de Florina, on voit le Tzerna décrire une courbure, changer sa direction du N.-O. au S.-E., pour prendre celle du S.-O. au N. E. Cette modification dans le cours de la rivière est occasionnée par l'existence d'une chaîne dirigée de l'O. à l'E., qui s'élève de 500 à 1,000 pieds au-dessus du niveau du bassin, le sépare de la vallée de Kaïlari et sert de liaison entre la chaîne occidentale et celle du Nidjé (2). Parmi les affluents qui descendent de ces montagnes, les principaux sont: le ruisseau de Florina (petite ville construite au niveau de 1,526 pieds), le Malska-Riéka, le Prout (Bruto des cartes) et le ruisseau de Krouschérat. Le Tzerna reçoit tous ces cours d'eau avant de pénétrer dans les défilés du Nidjé.

Nous quittâmes à Florina la grande plaine du Tzerna, et, traversant une basse colline, nous entrâmes dans la vallée du Malska-Riéka. Cette petite rivière prend ses sources dans les sommités centrales de la chaîne occidentale, et reçoit, à vingt

(1) L'excursion de M. Grisebach donne des renseignements précieux sur l'orographie de la contrée. Les angles que le savant professeur a pris du sommet de la montagne, combinés avec ceux du Nidjé, nous ont servi à déterminer la position relative de plusieurs points importants. Malheureusement les distances fournies par M. Boué et par plusieurs voyageurs n'ont pas permis à M. le colonel Lapie de changer de place le lac de Presba, et par suite celui d'Okrida. M. Grisebach a vu la première nappe d'eau entre le S. 57° O. et le S. 70° O., et la dépression de la chaîne qui sépare les deux lacs au S. 89° O. La route de Resna profite de cette dépression pour franchir la montagne, et descendre vers le N.-O. à Okrida. Il résulte de ces données que le méridien des deux lacs passe au S. du méridien de Monastir, contrairement au tracé adopté par les géographes et par M. le colonel Lapie dans la carte jointe à ce mémoire.

Le mont Péristéri est un contre-fort très élevé de la chaîne occidentale. Il se compose de plusieurs sommets alignés environ du N.-E. au S.-O., et forme un angle presque droit avec la chaîne principale, dont l'axe suit la direction d : N. 47° O. au S. 47° E.

Nous faisons observer que les angles ci-dessus, relevés par M. Grisebach à l'aide de la boussole, se rapportent au méridien magnétique, comme tous ceux que nous donnons dans le cours de ce mémoire.

(2) Dans son trajet d'Ostrovó à Monastir par le col du Nidjé, M. Grisebach a vu le Tzerna s'engager dans les défilés qui existent entre la base de cette dernière montagne, et l'extrémité méridionale de la crête placée à l'E. de Prilip. Nous avons traversé la même rivière, à sa sortie des défilés, au village de Ouzartzé (voir le paragraphe précédent). Ainsi la direction du S. au N. dans le cours inférieur du Tzerna, devinée en 1822 par M. le colonel Lapie, se trouve confirmée par des observations positives.

minutes de Florina, le ruisseau de Kotori. Trois quarts d'heure plus loin, on arrive à l'extrémité inférieure d'un contre-fort, dirigé de l'O. à l'E., dont la croupe conduit au col du Nérétska ou Nérétschka. Ses deux versants sont arrosés à leur base par les ruisseaux qui forment les principales sources du Malska-Riéka. Le village de Mala ou Mahala, situé au confluent des deux ruisseaux, donne son nom à la rivière formée par leur jonction.

Les schistes cristallins constituent la masse des montagnes qui s'élèvent entre Florina et le lac de Kastoria. Ils se composent de gneiss et de micaschiste, associés avec des talcschistes et des chlorites schistoïdes. Au bas de la montée, sur la rive droite du ruisseau, on voit saillir un dyke de syénite empâtant des fragments de schiste cristallin profondément modifiés (T. E., p. 332). En gravissant les pentes du contre-fort qui mène au col du Nérétska, on observe, en rapport avec la syénite, une roche formée de *feldspath subgreu* et de *tourmaline aciculaire*. La disposition dans un même plan des cristaux de la dernière substance donne à la roche un aspect stratiforme. Cette variété, très développée dans la montagne, appartient au système des *leptynites* de M. Cordier. Le talcschiste quarzifère, en contact avec elle, perd sa couleur vert pâle, prend une teinte blanc jaunâtre, et forme en grande partie le plateau supérieur du contre-fort (T. E., p. 225). Il renferme quelquefois des cristaux d'actinote, tantôt isolés, tantôt réunis en faisceau rayonnant, et passe au gneiss talqueux ou *protogine schistoïde*. Les abords du col, facilités par la faible inclinaison du contre-fort, deviennent extrêmement rapides en s'approchant de l'axe de la chaîne. Le gneiss constitue la masse centrale de la montagne; il atteint au col l'altitude de 4,922 pieds, et forme au N. et au S. deux cimes qui dépassent cette hauteur de 5 ou 600 pieds. La sommité septentrionale porte le nom de Nérétska ou Nérétschka-Planina.

Parvenus à la partie supérieure du col, nous apercevions au loin, entre le S. et le S.-O., les sommités du Pinde couvertes de plaques de neige, et, vers le S.-E., une montagne élevée, l'Olympe sans doute, dont l'état brumeux de l'atmosphère ne permettait pas à l'œil de saisir les contours. Un ravin, dirigé du N.-O. au S.-E., prend naissance sur le revers occidental de la chaîne, forme l'origine d'une vallée et présente une descente excessivement rapide. Le village de Babschiol (Papso des cartes) est situé sur cette pente inclinée, près du torrent, à une heure dix minutes du col et à une demi-heure du fond de la vallée. Le contre-fort qui borde la rive gauche du cours d'eau subit une forte dépression, à une demi-heure du village, et se relève à une petite distance pour former la sommité de 2,900 à 3,000 pieds que M. Pouqueville désigne sous le nom de mont Vitzi. Le ruisseau de Babschiol contourne la base septentrionale de cette montagne et va probablement se jeter dans le Dévol, dont il forme une des branches principales (1).

(1) Il se pourrait que le ruisseau de Babschiol fût un affluent de l'Indjé-Karasou; mais nous avons pensé qu'il était plus naturel d'en faire un tributaire du Dévol, par la raison que, dans la course

La route profite de l'abaissement du contre-fort pour passer dans la vallée du Vlaka-Riéka. Arrivés au sommet de la colline, nous avons sous nos pieds le hameau de Vijêné (Vizani des cartes). Ce village est situé sur le bord du Vlaka-Riéka, qui prend sa source dans les sommités de la chaîne, parcourt une vallée dirigée, comme la précédente, du N.-E. au S.-O., et s'engage, à une demi-heure de Vijêné, dans un défilé par lequel il pénètre dans le bassin de Kastoria. Pardessus l'échancrure produite par le canal d'écoulement, nous aperçûmes pour la première fois, vers le S. 25° O., le lac de Kastoria.

A l'approche du défilé, le gneiss s'appuie sur une masse de *protogine* (B. S., p. 47, et T. E., p. 331). Cette roche se compose de cristaux de *feldspath blanc* ou *légèrement rosâtre*, de *quartz hyalin*, de *talc verdâtre* et de *quelques paillettes de mica noir*. Elle est colorée en vert par le talc. La protogine forme la paroi de la rive gauche du canal, au fond duquel roule le ruisseau devenu torrent. La paroi opposée, bordée par des *roches serpentineuses* de diverses couleurs, présente moins de résistance que la protogine aux dégradations causées par les agents atmosphériques et par les efforts du torrent. Elle est exposée à des éboulements qui rendent les talus très rapides et forcent le voyageur à rester sur la rive gauche. Le village de Lêko ou Vlako (Longa des cartes) est construit à la sortie de la gorge dans la plaine. Le lac de Kastoria s'étendait probablement autrefois jusqu'à cette distance, et baignait la base des montagnes protoginiques et serpentineuses. Il en est aujourd'hui séparé par une plaine d'une demi-lieue composée de cailloux roulés. A moitié route de Lêko et de Kastoria, un calcaire très compacte ou subgrenu succède à la serpentine et forme la ceinture de hauteurs qui borde la rive occidentale du lac. Au point de contact, il est noirâtre et coupé par des filets blancs de chaux carbonatée. Outre ces veines principales, il présente une immense quantité de petites lignes blanches ou ocreuses, comme s'il avait été broyé et réagglutiné sur place. Le calcaire prend quelquefois une teinte d'un jaune ocreux ou la couleur blanc-grisâtre.

Une presqu'île, désignée sous le nom de Kostel, s'élève au milieu du lac et communique avec la rive occidentale par un isthme qui n'a pas un quart de lieue dans sa plus grande largeur. La ville de Kastoria est bâtie sur les deux pentes opposées de cette bande de rochers, dont le plateau supérieur reste en grande partie sans habitations. L'isthme se compose de schiste argileux d'un rouge lie de vin, sur lequel repose un conglomérat poudingiforme à fragments quarzeux et schisteux, cimentés par une pâte siliceuse. Les couches se dirigent du N. 22° O. au S. 22° E., et plongent à l'E. 22° N. La protubérance qui s'élève au milieu du lac est formée de roches calcaires. A sa jonction avec l'isthme, on

d'Okri (Ochri) à Kastoria (T. E., t. iv, p. 538), M. Boué n'a remarqué dans les montagnes aucune échancrure qui pût permettre à ce cours d'eau de confluer avec les torrents qu'il signale entre Kaposchtitza et Ormani, et que ces torrents ont trop peu d'importance pour avoir un cours aussi étendu (Voir le cours du Dévol, chapitre II, § II de ce Mémoire).

trouve un calcaire bréchiforme composé de petits fragments ordinairement aplatis, très compacts ou subgrenus, blancs ou colorés en rose plus ou moins foncé et parsemé de mouches de talc verdâtre. On rencontre plus haut une dolomie grenue, couleur de chair. Le reste de la butte se compose de calcaire subgrenu, blanc-grisâtre, parsemé de quelques taches rougeâtres, à cassure esquilleuse en petit et inégale en grand. Ces roches ont la direction du N. 22° O. au S. 22° E. et le plongement à l'E. 22° N. des calcaires, observés sur la rive occidentale du lac, et des schistes rouges de l'isthme. Il résulte de ces faits que les couches schisteuses recouvrent ces dernières roches et sont recouvertes par les calcaires de la péninsule (T. E., p. 274). Malgré leurs caractères minéralogiques, les calcaires de Kastoria, les schistes et les conglomérats quarzeux, qui leur sont subordonnés, nous paraissent faire partie du terrain crétacé à Hippurites du Pinde (Voir le paragraphe suivant). Malheureusement nous n'y avons rencontré aucun fossile qui pût nous permettre de démontrer la liaison géologique des deux localités.

Le point culminant de la protubérance calcaire se trouve à peu près au centre de la péninsule. Cette butte isolée s'élève à 150 ou 200 pieds au-dessus de la surface du lac, dont le niveau se trouve à 1,923 pieds. Elle prend la forme d'un cône surbaissé. Sa base présente des découpures et couvre une étendue qui peut s'évaluer à cinq ou six fois la largeur de l'isthme. Du haut de cette espèce d'observatoire, on reconnaît que le lac de Kastoria (T. E., p. 187 et 188), bordé par une plaine de 1/4 à une 1/2 lieue d'étendue, occupe le fond d'une cavité cratériforme et que son diamètre est d'environ deux lieues en tous sens. Alimenté par plusieurs cours d'eau, il tend à se combler tous les jours, et n'a plus que 60 pieds dans sa plus grande profondeur. La ceinture de hauteurs qui l'enveloppe offre des pentes rapides. Les sommités de ces montagnes s'élèvent, sur la rive occidentale, à 250 pieds environ au-dessus de la surface du lac, et celles de la rive opposée à 4 ou 500 pieds. Vers le N. on découvre la chaîne du Néretska et ses contre-forts, que nous avons décrits, et en avant la cime calcaire du mont Vitzi. L'écoulement de la nappe d'eau s'opère au S.-O. par un canal de 250 à 300 pieds de largeur, bordé de collines calcaires de 60 à 80 pieds de hauteur. Par-dessus cette basse arête, on reconnaît la cavité de la grande vallée de l'Indjé-Kara-sou, que limite une chaîne calcaire placée à plusieurs lieues de distance. Derrière cette première ligne, on aperçoit, entre l'O. et l'O. 22° S., une série de sommités couvertes de plaques de neige. Une autre crête, nommée Aramina, moins étendue mais aussi élevée que la dernière, se montre à l'O. 35 à 40° S. On distingue au S.-O. le mont Olympe, dont les formes s'effacent au milieu des vapeurs de l'atmosphère.

*Résumé du paragraphe précédent.*

**TERRAINS STRATIFIÉS.** — La formation des schistes cristallins constitue les deux chaînes qui accompagnent la vallée du Tzerna. Dans la chaîne occidentale, elle



se compose de gneiss, de micaschiste, de talcschiste et de roches chloriteuses. Les couches présentent les directions suivantes :

	DIRECTIONS MAGNÉTIQUES.	DIRECTIONS RECTIFIÉES.
1° Gneiss de la colline qui sépare les bassins de Prilip et de Monastir . . . . .	N.	N. 15° O.
2° Micaschiste, etc., de Monastir . . . . .		
3° Gneiss, talcschiste et roches chloriteuses du contre-fort conduisant au col du Néretska . . . . .		
4° Gneiss du col du Néretska . . . . .	N. E. E. 22° N.	N. 30° E. N. 53° E.
5° Gneiss de la colline entre Babschiol et Vijênê . . . . .		
6° Gneiss de Babschiol . . . . .	E. O.	N. 75° E.
7° Gneiss de la vallée de Kotori . . . . .		
8° Gneiss de la vallée du Malska-Riêka, rive gauche, en face de la montée au col.		

Les couches suivent généralement la direction N. 15° O., tandis que l'axe de la chaîne court, d'après M. Grisebach, du N. 17° O. au S. 17° E., ou N. 32° O. (Rect.). La basse arête qui réunit le Nidjé à la chaîne occidentale et plusieurs contre-forts des environs de Florina présentent un allongement N. 75° E., direction qui se retrouve dans les couches des vallées de Kotori et de Mala. Ces deux lignes s'observent dans les montagnes de Pléfar et de Perlépé (voir le paragraphe précédent). Ainsi les deux bords opposés de la cavité de Monastir, composés de schistes cristallins, portent les traces des mêmes dislocations. L'existence de cette dépression paraît être fort récente; on n'y rencontre aucune trace de terrain tertiaire ou alluvial, bien que le Tzerna communique aujourd'hui avec le Vardar et que la molasse du Raetz parvienne à la hauteur de plus de 2,000 pieds, c'est-à-dire à 7 ou 800 pieds au-dessus de Monastir et de Florina.

Nous rapportons au terrain crétacé à Hippurites du Pinde les calcaires compactes et les dolomies grenues de Kastoria, renfermant des couches subordonnées de schiste argileux et de conglomérat à ciment siliceux. Les roches sont redressées sur une ligne N. 22° O. au S. 22° E., ou N. 37° O. (Rect.).

Des alluvions modernes couvrent le fond de la vallée de Monastir et la petite plaine au N. du lac de Kastoria.

En résumé, la direction dominante des schistes cristallins N. 15° O. est remplacée aux environs de Florina par la direction N. 75° E. Les couches du terrain crétacé de Kastoria se prolongent au N. 37° O., c'est-à-dire suivant une ligne presque parallèle à l'axe de la chaîne occidentale de la vallée de Monastir.

TERRAINS D'ORIGINE IGNÉE. — Suivant M. Grisebach, le mont Péristéri se compose de trois sommets principaux, et alignés environ du N.-E. au S.-O. La cime la plus haute est placée sur l'axe de la grande chaîne; la cime la plus septentrionale, dont l'altitude est de 7,237 pieds, domine de ses escarpements à pic la ville de Monastir. Ce contre-fort granitique, que M. Boué croit être en grande partie formé de protogine, fait avec la direction de la chaîne un angle presque droit.

La *protogine* constitue la paroi orientale du défilé du Vlaka, et de là s'étend vers le N.-E., comme nous le verrons dans le paragraphe suivant. Sa direction serait donc à peu près la même que celle des cimes du Péristéri.

Un filon de syénite s'observe sur le bord du Malska-Riéka.

La *serpentine* se trouve au contact de la *protogine* du Vlaka, et se prolonge vers le N. jusqu'au terrain crétacé. A son approche le calcaire est noirâtre, et paraît avoir été broyé et réagglutiné sur place.

En résumé les roches granitoïdes qui percent les schistes cristallins semblent affecter une direction voisine de la ligne N.-E.

## § II. Route de Kastoria à Salonik.

*Distances entre ces deux villes* : Tschiflik neuf, 1/2 h.; Tschiflik vieux, 1/4 d'h.; Klandorop, à gauche, 1/4 d'h.; Vodénitza, et à une 1/2 lieue, à droite, sur le bord du lac, Lepschista (Listitza de la carte), 1/2 h.; Gornitza et Komanitch (Gorintzi et Komanitzovo de la carte), tous deux à droite, au pied de la montagne et à dix minutes l'un de l'autre, 3/4 d'h.; Derbend ou Dermen, à droite, dans la même position que les deux villages précédents, 1/4 d'h.; Bombolié, à gauche, 1/4 d'h.; Olishta, 3/4 d'h.; monastère Aghia Arghiri (sainte d'argent) ou Bogoroditza, en slave (Mère de Dieu), 1/2 h.; retour à Olishta, 1/2 h.; Zagoritsch ou Zagoritza, à gauche, 1/4 d'h.; montée au col, près d'un Tschiflik, 1/2 h.; Bobousch (Bobista de la carte), à gauche, 1/2 h.; col de Vlako-Klisoura; le gros bourg qui porte ce nom se trouve à cinq minutes du col, sur le revers oriental de la chaîne, 1/2 h.; fin de la descente, 3/4 d'h.; Mokrina (Mokréni de la carte), à droite, 1/4 d'h.; entrée dans la vallée de Konouïé; on aperçoit Dzébré à 1 heure de distance, à droite, 1/2 h.; Konouïé, au pied d'une très basse colline, 3/4 d'h.; Kailari, 1 h. 1/4; ruisseau et village d'Alban-keui; à droite, Koutschiouk-keui, à 1/4 d'h., 1 h.; Tscherdjiler (Kalguilar de la carte), à une 1/2 lieue, à gauche, et à 1/4 de lieue du lac d'Ostrovo, 3/4 d'h.; hameau, à droite, 1/4 d'h.; Mourolar, à gauche, sur le lac, 1/2 h.; Kotschéna ou Kotjéna (Koesélé de M. Boué), à gauche, 1 h.; sortie de la vallée de Kotschéna; le lac d'Ostrovo reste à dix minutes, à gauche, et le village d'Ostrovo, à 3/4 de lieue, 3/4 d'h.; entrée du défilé de Vladova, 1/2 h.; col du défilé, 1/4; lac de Télovo ou Tiavo, 1 h.; hameau, à l'extrémité orientale du lac, 3/4 d'h.; Vodéna, 1 h.; Schatlek, à droite, 1/2 h.; pont en bois sur la rivière de Vodéna, et petite ville à 1/4 d'h., à droite, 1 h. 1/2; gué du Karadjova, entre Turk-keui sur la rive droite et Kouloudé à dix minutes, à gauche, sur la rive opposée, 1/2 h.; Dort-Iarmourt (quatre pommes), 3/4 d'h.; Baladjé ou Iéni-keui, à droite, 1 h. 3/4; Iénidjé, à gauche, 1 h.; ruines de Pella, 1 h. 1/4; Han de Sariléa; le village reste à gauche, 3/4 d'h.; pont sur le Vardar, 1 h. 3/4; Tékéli, 2 h. 1/4; Salonik, 2 h. Total : 31 heures 1/2.

Directions générales de la route : de Kastoria à Kailari, au N.-E., puis à l'E.;

de Kailari à Ostrovo, au N. et au N.-N.-E. ; d'Ostrovo à Vodéna, au N.-E., à l'E. et au S. ; de Vodéna à Salonik, à l'E. quelques degrés S. et au S.-E.

Nous quittâmes, à 25 ou 30 minutes de la ville, la route qui longe les rochers et qui nous avait conduits à Kastoria ; ensuite nous côtoyâmes les bords du lac jusqu'à Vodénitza. Ce village, situé à l'entrée de la vallée du Partzélista, est adossé à la base de la masse de protogine que nous avons vue border, au défilé du Vlaka-Riéka, la rive gauche du torrent. La même roche se prolonge vers l'E. 22° N. et forme la paroi septentrionale de la vallée du Partzélista. La paroi méridionale se compose d'un calcaire reposant sur des talcschistes et remarquable par la nudité et la blancheur de ses sommités. Entre Bombolié et Dermen ou Derbend, la vallée changé de direction et remonte vers le N. Au lieu de nous rendre directement au col de Vlako-Klisoura (défilé des Valaques), nous suivîmes le sentier qui mène au fond de la vallée, dans l'intention de visiter le monastère de Bogoroditza (en slave, mère de Dieu) que les Grecs nomment Aghia Arghiri (sainte d'argent). Ce cloître est bâti sur la protogine, au-dessous de la crête qui accompagne le cours du Partzélista. On y monte du hameau de Olischta, en 40 minutes, par une rampe formée de schistes argileux altérés, ordinairement jaunâtres, quelquefois bleuâtres et contenant de gros filons de quartz blanc. La protogine offre des pentes rapides, et se prolonge vers le N. Ainsi nous avons suivi les contours de cette roche, à partir du défilé du Vlaka-Riéka, sur une étendue de trois ou quatre heures. Des couches stratiformes paraissent s'appuyer sur cette masse plutonienne à une heure environ du monastère, et fermer l'extrémité supérieure de la vallée. Deux ruisseaux descendent de cette impasse ; l'un arrose le hameau de Olischta, l'autre le village de Zagoritsch ou Zagoritza, situé à trois quarts d'heure du premier. Ces cours d'eau forment les sources du Partzélista.

Nous traversâmes diagonalement le fond alluvial de la vallée et reprîmes, à une lieue de Olischta, la route directe de Kastoria à Vlako-Klisoura. Elle remonte la pente d'une gorge, dirigée de l'E. à l'O., qui débouche dans la vallée du Partzélista et conduit à un col de 3,309 pieds peu inférieur à l'altitude générale de la chaîne. La montée se compose de schistes argileux noirâtres, quelquefois talqueux, passant au grès fin ou très grossier, et dont les couches suivent la direction du N. au S. et plongent à l'O. Ces roches passent sous le calcaire noirâtre subgrenu qui forme les escarpements au-dessus de Dermen et au S. de Vodénitza. Le grand village de Vlako-Klisoura est construit à cinq minutes du col sur le revers oriental de la chaîne. Le plongement général du terrain à l'O. produit, au-dessous du bourg, une descente escarpée qui met à découvert les tranches des couches inférieures et conduit au fond d'une vallée transversale dominée par des contre-forts élevés. Les schistes argileux et talqueux que nous avons signalés dans la montée constituent la partie supérieure de la montagne. Ils renferment au col une couche de 2 mètres d'épaisseur d'une roche *uniquement composée de grains feldspathiques désagrégés et altérés*. Quelques uns des grains conservent encore la

forme et l'éclat particuliers au feldspath. La désagrégation de cette roche est d'autant plus remarquable qu'elle n'a été facilitée par la présence d'aucune substance étrangère discernable. On voit, en descendant, le talcschiste passer au gneiss talqueux ou *protogine schistoïde* et alterner avec lui. Ces deux roches renferment souvent de beaux cristaux d'actinote, tantôt isolés, tantôt rayonnants. Le gneiss talqueux devient dominant à la base de la montagne.

La vallée débouche dans la plaine à une heure de la descente rapide de Vlako-Klisoura. A moitié route, en face de Mokrina (Mocréni des cartes), elle est barrée par une colline, formant une saillie de 100 pieds, composée de talcschiste dont les couches suivent la direction du N. 22° O. au S. 22° E. et plongent à l'E. 22° N., tandis que les couches du col plongent à l'O. L'inclinaison en sens contraire démontre que la rupture du sol s'est opérée à la base du revers oriental de la chaîne.

La plaine, dans laquelle aboutit la profonde fracture de Vlako-Klisoura, prend naissance au village de Dzébrê, qu'on aperçoit à une lieue S. 22° O., au pied des montagnes peu élevées qui la terminent. Elle s'étend du S. 22° O. au N. 22° E., et se trouve bordée d'un côté par la base des contre-forts de la chaîne talqueuse, de l'autre par une colline de 100 pieds de hauteur qui la sépare de la plaine de Kailari. Sa surface est nivelée par un dépôt alluvial de cailloux roulés. Le ruisseau qui l'arrose conflue avec celui de la plaine voisine et se décharge dans le lac d'Ostrovo. La basse colline qui sépare les deux bassins se compose, au village de Konouïé, de conglomérats dont les éléments sont réunis par un ciment calcaire très rare, d'argile micacée ou talqueuse schistoïde, de marne sableuse et de sable calcarifère. Ces différentes roches alternent plusieurs fois, et paraissent appartenir plutôt à l'époque alluviale qu'à la période tertiaire.

Le bourg de Kailari se compose de deux groupes d'habitations, situés à dix minutes l'un de l'autre et construits à une altitude de 1,576 pieds; il s'élève au milieu d'une plaine aride, d'une lieue et demie à deux lieues de largeur, dirigée dans le sens de sa longueur, à peu près du S. 22° O. au N. 22° E. A une heure de Kailari, cette cavité perd son caractère de plaine, au pied des coteaux qui la terminent vers le S.-O. Ces premiers accidents du sol forment l'extrémité inférieure des contre-forts disposés en gradins qui soutiennent les cimes calcaires et dénudées, placées à l'horizon. La plus remarquable de ces sommités, connue sous le nom de Platsch, paraît avoir 1,000 à 1,200 pieds au-dessus de la vallée. La crête, formée par cette série de gros mamelons calcaires, sert de liaison entre la chaîne de Vlako-Klisoura et celle du Bourénos. Un contre-fort de cette dernière chaîne constitue la paroi orientale de la vallée, et présente une cime allongée dont la hauteur, de 1,000 à 1,500 pieds au-dessus de la plaine, se maintient avec une régularité remarquable sur une étendue de plusieurs lieues. Ses pentes, arides et calcaires, sont baignées à leur base par le cours d'eau qui parcourt la cavité.

Poursuivant notre route, nous traversâmes, au village d'Alban-Keui, le ruis-

seau gonflé par les petits affluents qui descendent des vallées voisines. Ce ruisseau décrit une courbe à une demi-lieue du village, reçoit les eaux de la plaine de Konouïé, arrose une vallée d'une lieue et demie de long sur une lieue de large, et se jette dans le lac d'Ostrovo. Laissant le ruisseau sur notre gauche, nous longeâmes les hauteurs qui accompagnent la rive orientale. A Mourolar, village situé à l'extrémité S.-O. du lac, un petit contre-fort de ces montagnes vient border la nappe d'eau, se prolonge jusqu'à l'extrémité opposée, et présente, dans toute cette étendue, des escarpements de 100 ou 200 pieds. La base de ces rochers, baignée par le lac, ne laisse pas le moindre espace pour la construction d'une route. Le voyageur se voit forcé de franchir un col bas et de descendre le vallon de Kotschéna, creusé entre le petit contre-fort et les montagnes élevées dont il fait partie. En montant au col, on trouve un calcaire dolomitique blanc, saccharoïde, divisé en couches verticales de 4 à 10 pouces d'épaisseur, et dirigé de l'E. 35° N. à l'O. 35° S. Des bancs horizontaux ou légèrement inclinés, de la même roche, viennent s'appuyer contre les couches redressées, et forment la partie supérieure du passage. A une demi-heure de distance, la direction va du N. 15° O. au S. 15° E., sur les bords du ruisseau de Kotschéna; entre ce point et le col, elle varie à de courtes distances. A l'extrémité inférieure du vallon, le calcaire repose en stratification concordante sur le talcschiste, suit la direction du N.-E. au S.-O., et plonge au S.-E.; ainsi il présente au lac la tranche de ses couches. Les montagnes qu'on nous désigna sous le nom de Karétéria (serait-ce une corruption de Karavéria?) atteignent à une altitude de 2,500 à 3,000 pieds; elles se rattachent à l'extrémité d'une branche méridionale du mont Tourla, situé au-dessus de Niausta. Leurs escarpements, au-dessus du vallon de Kotschéna, sont alignés du N. 22° E. au S. 22° O., direction qui se trouve accidentellement dans les couches près du col.

La petite vallée, que nous descendions, débouche dans le bassin d'Ostrovo, à dix minutes au-delà de l'extrémité N.-E. du lac, et conduit près du ruisseau qui s'écoule dans la plaine, non loin de la colline de Vladova. Une masse de serpentine perce les talcschistes, à l'endroit où les sources du ruisseau arrivent, en bouillonnant, à la surface du sol. Le contre-fort de Vladova, dont la hauteur absolue parvient à 1,900 pieds, sert de liaison entre la chaîne du Karétéria et celle du Nidjé, située sur la rive occidentale de la cavité, et forme le point de partage des eaux qui s'écoulent, d'un côté vers le lac de Télovo et de l'autre vers le lac d'Ostrovo. Ce dernier, placé à l'altitude de 1,245 pieds, peut avoir deux lieues de longueur, une lieue dans sa plus grande largeur, et, d'après M. Grisebach, 24 toises de profondeur. Suivant le même auteur, il n'a pas d'écoulement souterrain vers Vodéna, et son niveau offre des variations assez notables. Malgré cette autorité, il est difficile d'admettre que l'évaporation suffise pour enlever la masse des eaux qui proviennent, soit des dépressions de Kaïlari et de Konouïé, soit des chaînes du Nidjé et du Karétéria. Il paraît plus probable que les eaux trouvent à s'infiltrer à travers



les fissures de dislocation que nous avons signalées dans les couches du vallon de Kotschêna, ou bien encore entre le talcschiste et le calcaire. Quoi qu'il en soit, le lac semble avoir atteint autrefois un niveau plus élevé et couvert un espace plus considérable qu'aujourd'hui. Cette hypothèse peut trouver sa confirmation dans l'existence de puissants dépôts de conglomérat à fragments calcaires que nous avons observés entre Alban-Keui et Mourolar, au col de Vladova, et que M. Grisebach a retrouvés à la même hauteur sur le flanc du Nidjé (6 ou 700 pieds au-dessus d'Ostrovo). A l'époque où se formaient ces dépôts, la nappe d'eau se déversait dans le lac de Télovo, d'où elle s'écoulait vers Vodéna.

La chaîne du Nidjé (1) se compose de micaschiste et de calcaire grenu non stratifié. La première roche s'élève, sur le revers oriental, à la hauteur absolue de 18 à 1,900 pieds, reparait à peu près à la même altitude sur la pente opposée, et constitue, de ce côté, tout le bas de la montagne; elle forme encore le col qui se trouve à 4,870 pieds et une cime placée au N. du passage. Le calcaire remplace le micaschiste dans la plus grande partie du groupe. La chaîne du Nidjé se compose de plusieurs sommets alignés du N.-E. au S.-O.; la cime de micaschiste a 5,544 pieds; la plus élevée et la plus septentrionale du groupe, séparée de cette dernière par une dépression d'une demi-lieue, dépasse 6,000 pieds et s'aperçoit de Vodéna à l'O. 26° N.; une autre cime calcaire, placée au S. du col, constitue l'extrémité méridionale du Nidjé; elle est la plus voisine d'Ostrovo et s'élève à l'O.-N.-O. du village. Cette dernière sommité se lie à une plus basse croupe, dirigée du N. au S., qui fait avec la chaîne un angle de 45°. La courbure, formée par la rencontre des deux systèmes, se trouve au-dessus du coin N.-O. du lac d'Ostrovo (2).

(1) Nous devons la description de la chaîne du Nidjé aux détails, extraits par M. Boué, de l'ouvrage de M. Grisebach.

(2) Nous donnons ici le résumé des détails recueillis par le savant professeur de Gottingen, dans la route qu'il suivit pour se rendre d'Ostrovo à Monastir, en traversant la chaîne qu'aucun voyageur n'avait encore explorée.

*Distances d'Ostrovo à Bitolia ou Monastir*: Torrent du Nidjé, 1/2 h.; base orientale de la chaîne, 1 h.; Zejjen?, 1 h.; col du Nidjé, 2 h.; base occidentale de la chaîne, environ 3 h. 1/4; Krouschérat, 1 h.; gué de plusieurs branches du Tzerna, environ 1 h. 1/4; han et village d'Aramanli, environ 3/4 d'h.; pont sur le Tzerna, 1/2 h.; Egri, 1 h. 1/2; Bitolia, 2 h. 1/4. Total, 15 heures.

Direction de la route: de Krouschérat à Bitolia généralement vers l'O.

M. Grisebach traverse à Ostrovo le lit desséché d'un torrent provenant du col de Vladova, et, plus loin, un second torrent qui descend du Nidjé. Il côtoie les bords du lac, couverts d'alluvion, pendant une heure et demie. Parvenu au pied de la montagne, il monte au S.-O. par un sentier rapide, et arrive à Zejjen?, village construit à 2,650 pieds. De là le sentier se dirige vers le N.-E., contourne la montagne et conduit au pied méridional des cimes. Le col, dont l'altitude est de 4,870 pieds, passe entre la cime de micaschiste et la cime calcaire, placée à l'extrémité S.-O. de la chaîne. Du haut de cette dernière, on aperçoit au S.-E. le mont Tourla, dont le sommet, élevé d'environ 5,000 pieds, cache l'Olympe. A l'O. du Tourla, il n'existe que de basses montagnes avec une cime *en forme de bière* (probablement le Bourénos). On voit au N.-O. la plaine de Bitolia; à l'O. 16° N., le mont Péristéri; au

Le col de Vladova, profondément encaissé, sert de communication entre ce bassin et Vodéna, et conduit à l'extrémité occidentale du lac de Télovo ou Tiavo. Cette nappe d'eau couvre une surface d'une lieue de long sur cent ou deux cents pas de large. Alimentée par un ruisseau qui descend du col, elle baisse considérablement en été et se cache sous des roseaux dans une grande partie de son étendue. Elle occupe le fond d'une cavité allongée de l'O. à l'E., bordée de montagnes à pentes rapides dont l'altitude atteint 2,500 pieds, ou 1,500 pieds environ au-dessus du lac. En traversant le défilé servant de col, on voit le talcschiste et le calcaire grenu disparaître sous une masse puissante de conglomérat à fragments calcaires, semblable au dépôt de même nature qui garnit les flancs du Nidjé et ceux de la chaîne opposée. A la descente du col de Vladova, des argiles calcarifères noirâtres et brunâtres alternent avec du calcaire grenu d'un gris plus ou moins foncé. Près du lac, le calcaire contient des fragments noirâtres qui ressemblent à des débris de fossiles; les surfaces exposées à l'air présentent des traces de corps organisés parmi lesquels M. Boué croit avoir reconnu des Hippurites et des Polypiers (B. S., page 36, et T. E., page 275). Il serait donc possible qu'une grande partie des calcaires, sinon la totalité, que nous avons vue reposer, de Kaïlari à Vodéna, en stratification concordante sur le talcschiste, appartînt aux terrains crétacés.

A quelques minutes de la sortie du lac, le ruisseau se réunit à un gros torrent qui sort d'un défilé dirigé du N. au S. et porte le nom de Kortschovo (probablement corruption de Karadjova). Cette fracture sépare les contreforts du Nidjé de la chaîne du Karadjova qui se prolonge du N. au S. jusqu'à Vodéna. La rivière du Voda ou Bistritza, formée par la réunion des deux cours d'eau, coule pendant quelques minutes sur une plate-forme d'où elle tombe en cascade à 100

N. 3° O., une sommité revêtue de plaques de neige (probablement le Babouna à l'O. de Bagni). Du haut de la cime de marbre, on découvre, au S.-O., un bout de la plaine de Bitolia, la dépression où se trouve le bas col entre Kaïlari et Florina, et le lac de Kastoria, qui se voit par-dessus de basses crêtes, à l'O. de Kaïlari.

Sur le revers occidental du Nidjé, une vallée longitudinale, dirigée du N. au S., dans sa partie supérieure, tourne brusquement vers l'O. pour traverser les contreforts de la chaîne et déboucher à Krouschérat, dans la plaine du Tzerna. La descente du col aboutit au fond de cette vallée, à l'endroit où commence la courbure vers l'O. A partir de Krouschérat jusqu'à Bitolia, la route est en plaine. A une heure du village, elle traverse à gué plusieurs branches du Tzerna, qui coulent du S.-O. au N.-E., et pénètrent, après s'être réunies, dans les défilés ouverts immédiatement au N. du sommet principal du Nidjé. Au-delà du village d'Aramanli, on passe pour la seconde fois le Tzerna sur un pont en bois; mais ici la rivière coule du N.-O. au S.-E.; plus bas elle décrit la courbure qui lui permet de couler en sens inverse au pied du Nidjé et de sortir de la cavité de Monastir. Dans notre route, de cette ville à Kastoria, nous avons dit que le Tzerna reçoit plusieurs affluents à la hauteur de Florina. Il serait possible que ces tributaires formassent les cours d'eau que M. Grisebach regarde comme des branches de cette rivière. Entre le pont et Bitolia, notre voyageur rencontre le village d'Egri, et compte douze villages, situés au pied des contreforts du Péristéri. Il laisse au loin Boukova sur la gauche, et arrive à Monastir, sans rejoindre la route de Florina.

pieds de profondeur. Un dépôt de travertin, formé de plusieurs couches épaisses, encroûte la paroi très inclinée du rocher, et subsiste encore dans plusieurs endroits de l'étroite vallée qui conduit la rivière à Vodéna (les Grecs prononcent Vodina). Cette ville est construite sur un petit plateau formant une corniche composée de la même roche, et dont la hauteur absolue atteint 681 pieds. Elle est adossée aux pentes rapides que présente l'extrémité méridionale de la chaîne du Karadjova. Les eaux du Voda ou Bistrizza, distribuées en petits ruisseaux, circulent dans les rues et forment plusieurs cascades qui se précipitent à 100 pieds de profondeur dans une vallée d'un quart de lieue de large (1). Cette cavité, dominée au N. par les escarpements calcaires du Karadjova, à l'O. par une branche septentrionale du mont Tourla, au S. par un contre-fort de la dernière chaîne nommé Kara-Dagh, se dirige à peu près de l'O. à l'E., s'élargit bientôt et débouche dans la plaine marécageuse qui entoure le lac de Iénidjé.

Un sentier taillé dans le travertin conduit, en quelques minutes, de Vodéna au fond de la vallée. Les vergers plantés au pied de l'escarpement, la fertilité du sol, l'abondance des eaux et la vue des cascades rendent ce séjour enchanteur. A une demi-heure de la ville, nous laissâmes sur la droite le village de Schatlek, et une heure et demie plus loin, une petite ville située dans la plaine à un quart de lieue du pont en bois jeté sur le Bistrizza (2). De ce point on aperçoit la chaîne de l'Olympe par-dessus l'extrémité orientale du Kara-Dagh. Au-delà du pont, une colline, composée de trachyte et d'agglomérats, sépare les cours du Bistrizza et du Karadjova. Les roches volcaniques forment une série de petites buttes qui partent du pied des escarpements et vont, en diminuant de hauteur, mourir au confluent des deux rivières. Le même terrain paraît s'étendre sur la rive gauche du Karadjova et entrer dans la composition des montagnes qui la bordent au loin. Ce cours d'eau descend de la vallée de Mogléna, dominée à l'O. par la chaîne du Karadjova, à l'E. par celle du Paik? (voir les ouvrages de MM. Leake et Grisebach). Avant d'entrer dans la plaine, la rivière se replie, décrit un grand arc de cercle et coule vers le S.-E. entre le pont de Kouloudé et le village de Kur-keui ou Turk-keui; à quelques lieues du confluent, elle se jette dans le lac de Iénidjé, d'où elle sort pour porter son tribut au Vardar.

Laissant à gauche la route ordinaire, nous traversâmes à gué le Karadjova près de Turk-keui et les marais à peine praticables qui s'étendent jusqu'à Dortlarmourt (quatre pommes). Entre ce village et Baladjé ou Iéni-keui, nous pas-

(1) Voir la description du travertin, des cascades et de la ville de Vodéna (B. S., pages 42 et 43, et T. E., pages 186, 299 et 300). Voir encore (B. S., tome XIII, pages 143-145) les hypothèses de MM. Grisebach et Boué, sur la formation du travertin, et consulter les coupes jointes à cette dissertation.

(2) Nos guides donnaient à cette ville le nom d'Aoustos. D'après M. le colonel Leake, qui a fait le trajet de Vodéna à Niausta (Niagosta ou Aoustos), cette dernière ville est bâtie à 4 heures de Vodéna, sur la base du mont Tourla: ce n'est donc pas la même. Existerait-il deux localités du même nom?

sâmes le Baladjoun, que M. Grisebach a traversé à une heure et demie de Iénidjé et qu'il a vu sortir du système du Paik? A la hauteur de Iéni-keui, la plaine acquiert une grande largeur; elle se termine au N. à une lieue et demie au pied de l'extrémité méridionale des montagnes qui se subdivisent en deux branches; la ramification occidentale, composée de roches qui semblent, d'après leur couleur blanche et leur aridité, devoir être la continuation du calcaire du Karadjova, se trouve séparée de la seconde par une vallée d'où sort *probablement* le Baladjoun. Ce dernier chaînon, nommé Iantza ou Ianitza, se distingue du premier par la teinte sombre de ses rochers qui annonce une composition minéralogique différente. Les deux branches de la chaîne, dirigées du N. au S., présentent à la plaine des escarpements de 5 à 700 pieds, alignés de l'E. à l'O. La ville de Iénidjé ou Iénidsché-Vardar est située sur un plateau, à deux lieues environ de la base du mont Ianitza. De basses collines occupent l'espace intermédiaire.

A partir de Iénidjé, on tourne le dos à la montagne. La route passe devant une fontaine qui coule encore sur l'emplacement de l'antique Pella, aujourd'hui nommé Allah-Kilissia (1). Plus loin, la descente du plateau dans la petite vallée où se trouve le han et le village de Sariléa laisse voir le calcaire compacte d'eau douce, le travertin et l'agglomérat calcaire dont le sol se compose. Le même terrain se retrouve entre le han et la grande vallée du Vardar (T. E., page 300). Ce fleuve, dont nous avons décrit les principales sources dans le premier paragraphe de ce mémoire, coule ici entre de basses collines et se jette dans la mer, à quelques lieues de distance du pont sur lequel nous le traversâmes (voir le cours du Vardar, T. E., pages 196-198). Une plaine aride, arrosée par le Galliko et par plusieurs ruisseaux, s'étend de la rive orientale jusqu'à Salonik. Elle se compose de sables que les flots ont refoulés au fond du golfe. Sa surface, élevée de quelques pieds au-dessus de la mer, se recouvre, en été, d'efflorescences salines.

La ville de Salonik est construite au pied du Kortiatsch. Cette montagne, qui se compose à sa partie inférieure de schiste talqueux et à sa partie supérieure de calcaire grenu grisâtre, présente deux sommets; l'un, placé au N.-O., regarde le Vardar; l'autre, placé au S.-E., domine le côté septentrional de la vallée de Vasilika. D'après M. Grisebach, l'altitude du premier serait de 3,894 pieds; celle du second, de 3,420. Le Kortiatsch se rattache par de basses collines aux contre-forts des montagnes qui séparent les cours du Vardar et du Kara-sou. Il forme, avec le Cholomonda ou Holomonda (Salomon de M. Boué) et des crêtes dirigées de l'O. à l'E., le talus septentrional de la Chalcidique, dont la base est baignée par les lacs de Langasa et de Beschik. La grande dépression, en partie occupée par ces deux nappes d'eau, semble isoler la péninsule du reste de la Macédoine (T. E., pag. 176 et 227).

(1) Voir la description des ruines de cette cité et des tumulus qui l'environnent, dans l'ouvrage du colonel Leake.

*Appendice (1).*

**MONT ATHOS.** La chaîne de l'Athos, l'Aghion-Oros des Grecs modernes, court environ du N.-O. au S.-E., et conserve une altitude moyenne de 2,500 à 3,000 pieds. Elle se termine brusquement au S.-E. par un pic de 6,438 pieds, qui présente de tous côtés des pentes escarpées. Son extrémité N.-O. se subdivise en deux branches dont la hauteur s'abaisse graduellement. La direction de la chaîne détermine la forme de la péninsule, qui en suit toutes les courbures. Dans une grande partie de son étendue, entre le pic principal et la ville de Kariès ou Karais, et bien au-delà, elle présente un revers plus court et plus rapide au S.-O. que du côté opposé. L'isthme, qui réunit la péninsule à la terre ferme, est une vallée couverte de prairies presque au niveau de l'eau, d'une demi-lieue de long sur cent mètres de large. M. Grisebach considère cette dépression transversale comme une fente de soulèvement, parallèle à celle qui sépare Tassos du Rhodope et à celle des lacs de Beschik et de Langasa. Suivant le même auteur, un dépôt d'agglomérat et de calcaire blanc, d'apparence tertiaire, s'appuie sur le mica-schiste qui forme, vers Jérissos ou Hiérissos, le côté septentrional de l'isthme.

La chaîne de l'Athos se compose principalement de talcschiste verdâtre, de mica-schiste gris-cendré et de calcaire grenu d'un blanc légèrement grisâtre. Entre les monastères Saint-Denis et Simopétra, situés sur le revers S.-O. de la péninsule, nous avons observé des bancs de conglomérat à fragments de roches feldspathiques, intercalés dans la formation. Le pic culminant de la chaîne est inarbordable du côté qui domine le monastère Saint-Paul. Pour y monter, il faut contourner l'extrémité S.-O. de la presqu'île et chercher, entre la chapelle Sainte-Anne et le monastère de Sainte-Laure, des pentes moins abruptes. Dans cette excursion, nous vîmes le calcaire grenu alterner à plusieurs reprises avec du mica-schiste gris et du talcschiste verdâtre et passer à cette dernière roche par des calcschistes. A la base de la montagne, le calcaire est disposé en bancs inclinés de 60 à 80°. Les couches suivent la direction du N.-E. au S.-O. et du N. 22° E. au S. 22° O., plongeant au S.-E. et à l'E. 22° S. (2). Ainsi elles coupent l'axe de la chaîne sous un angle de 67 à 90°.

Nous ajouterons ici quelques renseignements sur la Chalcidique, extraits par M. Boué, de l'ouvrage de M. Grisebach. Cette contrée forme un système séparé de la Macédoine centrale. Elle constitue un plateau escarpé à l'E. et dont les parties saillantes atteignent une altitude de 1,200 pieds environ. La plus haute proéminence

(1) Nous plaçons dans cet article le résumé des observations que nous fîmes avec M. de Montalembert, après nous être séparés, à Salonik, de notre savant compagnon de voyage M. Boué.

(2) Un violent orage nous empêcha de tenter l'ascension de la montagne. Plus heureux que nous, M. Grisebach a pu parvenir au sommet et étudier le piton dans son ensemble (Voir sa coupe, B. S., t. XIII, p. 147, pl. 2, fig. 2).



est dominée par le mont Cholomonda, qui dépasse 2,900 pieds et s'élève près de Larégovi, sur le bord septentrional du plateau. Cette montagne est placée sur une ligne droite, dirigée à peu près N.-O. S.-E., aux deux extrémités de laquelle surgissent la chaîne de l'Athos et le mont Kortiatich, près de Salonik. Les péninsules de Kasandre et de Sithonia courent parallèlement à l'Athos, et forment, avec cette dernière, la partie méridionale de la Chalcidique.

Cette contrée se compose de micaschiste passant aux schistes argileux, quelquefois colorés en rouge, notamment près des anciennes mines, au N. d'Isvor (source), que les Grecs prononcent Nisvoro. Un agglomérat alluvial existe dans la vallée de Galatzista. Une donnée intéressante, prouvant le croisement de deux systèmes de soulèvements, consiste dans la diversité des directions et inclinaisons observées dans les roches schisteuses cristallines. A Larégovi, les couches se dirigent du N. au S., et plongent à l'O. ; par conséquent elles coupent celles de l'Athos, que nous avons vues courir du N.-E. au S.-O. et du N.-N.-E. au S.-S.-O.

ILE DE TASSOS. Nous abordâmes au havre de Paléo-Kastro, situé au N. de l'île, en face de la petite île de Tasso-Poulo. La plainè alluviale, d'une demi-lieue de largeur qui s'étend du pied des montagnes à la mer, est couverte de ruines antiques et de sarcophages en marbre blanc. Nous nous rendîmes à Panaghia, principal village de l'île, construit à deux heures du port, sur la pente orientale de la montagne. On y parvient en remontant une petite vallée qui conduit à un col d'où l'on descend à Panaghia. Dans ce trajet, on voit au bas de la montagne le gneiss passant au micaschiste recouvert de calcaire grenu. La même superposition s'observe sur le rivage oriental, dans la crique qui sert d'embarcadère aux habitants de Panaghia. Le reste de la montagne se compose d'un calcaire grenu à grandes lamelles, d'un beau blanc, divisé en bancs de 10 à 15 pouces d'épaisseur et d'une excellente qualité pour la sculpture. Le mont Ipsarios, point culminant de l'île, atteint la hauteur de 3,428 pieds, d'après les mesures trigonométriques de M. Copeland.

ILE DE SAMOTHRACE. Une haute montagne, allongée de l'E. à l'O., constitue en grande partie l'île de Samothrace. Elle présente au N. des escarpements à pic, dénudés et baignés par la mer. Sa pente méridionale, moins abrupte, est précédée de coteaux qui s'abaissent graduellement et se terminent à trois quarts d'heure de distance. Le corps de la montagne est formé de schistes argileux ou talqueux et de calcaire grenu bleuâtre, dont les couches se dirigent de l'O. 22° N. à l'E. 22° S., et plongent au S. 22° O. M. Virlet ayant trouvé des spirifères et d'autres fossiles de transition dans le calcaire du village de Samotraki, a rapporté cette formation au terrain silurien (Voir B. S., t. XI, p. 174).

Les collines placées à la base de la montagne sont en grande partie d'origine ignée. Elles se composent : 1° de *diorite compacte basaltoïde*, roche d'un vert foncé contenant de petits cristaux de feldspath ; 2° de *euphotide* dans laquelle la *diallage* est tantôt compacte, tantôt lamellaire ; 3° de *serpentine* ; 4° de *porphyre trachytique*

*amphibolifère*. Ces roches traversent la formation silurienne. Au point de contact, le calcaire est tantôt argileux, brunâtre et compacte; tantôt talcifère, verdâtre, lamellaire, imparfaitement feuilleté. Quelquefois il est bréchiforme, et présente des nuances rosées, parsemées de filets verdâtres.

Sur le bord de la mer, on observe quelques rochers formés de calcaire siliceux, compacte et cellulaire. Ce lambeau tertiaire renferme des coquilles turriculées et recouvre les roches plutoniennes. Ainsi son dépôt est postérieur aux éruptions trachytiques.

**ILE D'IMBRO.** Cette île est bordée au S.-O. de rochers escarpés d'origine volcanique. Du haut de cette ceinture, on n'aperçoit que de basses collines qui paraissent appartenir à la même formation. La roche dominante est un *porphyre trachytique amphibolifère* et *micacé*, sur les surfaces altérées duquel on trouve quelquefois du quartz améthyste et de petits cristaux noirs et brillants de pyrite décomposée. Des couches argileuses, formées de cendres volcaniques, se montrent au pied des hauteurs, sur le bord de la mer.

Il existe encore du trachyte à des distances plus ou moins rapprochées d'Imbro et de Samothrace. M. Virlet en signale dans les îles de Lemnos et de Ténédos (B. S., t. II, p. 344); M. Grisebach, dans les environs d'Enos, en contact avec le terrain tertiaire (B. S., t. XIII, p. 143); M. Boué, au N. de Féred, d'où il se prolonge sur une ligne N.-S. dans la vallée de la Maritza (T. E., p. 359). Des rapports souterrains existaient probablement entre ces différents centres d'éruption.

**DARDANELLES.** Le rivage de la mer, auprès du premier château bâti sur la côte d'Europe à l'entrée des Dardanelles, est formé par un terrain tertiaire, reposant sur des schistes argileux de transition, et composé de calcaire marneux friable, de marne mélangée d'une forte proportion de sable, de marne argileuse et de couches subordonnées d'un calcaire presque uniquement formé de moules intérieurs de coquilles bivalves. Le calcaire marneux paraît être aussi composé des mêmes moules désagrégés. Cette formation se rapporte évidemment à celle de Constantinople, décrite par M. de Verneuil (B. S., t. VIII, p. 271-273), et observée par M. Boué dans la Thrace (T. E., p. 318-325).

#### *Résumé du paragraphe précédent.*

**TERRAINS STRATIFIÉS.** Les observations géologiques que nous avons recueillies sur la route de Kastoria à Salonik sont insuffisantes pour tracer les limites de séparation entre les schistes cristallins, le terrain de transition et la formation crétacée. De même qu'en Mœsie, en Bosnie et en Albanie, on voit des masses de calcaire grenu ou très compacte et des dolomies reposer sur des schistes demi-cristallins, alterner avec eux, et ces dernières roches passer inférieurement au gneiss parfaitement caractérisé (J., pages 86, 91, 99); nous rappellerons plus particulièrement le passage bien constaté du calcaire à Hippurites de Gouzinié

au talcschiste, par l'intermédiaire de couches alternatives de calcaire et de schiste talqueux (J., pages 108 et 109). Des circonstances analogues se rencontrent dans la contrée que nous venons de décrire. Ces considérations suffisent pour démontrer la difficulté de distinguer, dans une excursion rapide, les masses calcaires intercalées dans le terrain de cristallisation des masses de même nature appartenant à des formations d'une époque plus récente : aussi nous présentons comme un simple essai et sous toutes réserves la classification des terrains que nous avons observés.

Le calcaire grenu *non stratifié, intercalé dans le micaschiste* du mont Nidjé, paraît former le prolongement de la formation cristalline du mont Olympe, s'étendre du lac d'Ostrovo jusqu'aux environs d'Uskiup et constituer dans ce trajet une partie des cimes qui bordent le cours inférieur et supérieur du Tzerna. Ces roches semblent, par leur caractère minéralogique, appartenir plutôt au terrain de transition modifié qu'aux schistes cristallins.

La classification des calcaires *superposés en stratification concordante* aux talcschistes présente des difficultés plus sérieuses. A Kastoria, les calcaires compacts, subgrenus et quelquefois dolomitiques ou bréchiformes renferment des couches subordonnées de schiste argileux couleur lie de vin et de conglomérat siliceux (voir le paragraphe précédent) : or, ces dernières roches forment le prolongement du terrain à Rudistes du Pinde signalé par Pouqueville. Les calcaires de Kastoria se retrouvent sur la rive orientale du lac et constituent, au S. de Vodénitza et de Bombolié, les escarpements de la vallée du Partzélista ; ils se lient aux gneiss talqueux à cristaux d'actinote (*protogine schistoïde amphibolifère*) de Vlako-Klisoura, par des couches alternatives de talcschiste, de schiste argileux et de grès à ciment argileux. Dans le vallon de Kotschéna, près du lac d'Ostrovo, le calcaire, accompagné de couches dolomitiques, repose sur le talcschiste ; entre Ostrovo et Télovo, il renferme des couches subordonnées d'argile calcaire noirâtre et de schiste argileux, et dans ces deux localités il contient, d'après M. Boué, des Hippurites et des Polypiers. Ainsi l'existence du terrain crétaé, dans cette partie de la Macédoine, nous paraît positivement établie. Mais où doit-on placer sa limite inférieure ? Les schistes argileux diversement colorés en contact à Olishta avec la *protogine*, les talcschistes de Vlako-Klisoura passant au gneiss talqueux à cristaux d'actinote, et les talcschistes du vallon de Kotschéna, sont-ils des pointements de la formation cristalline qui constitue l'Olympe et le Nidjé, ou bien appartiennent-ils encore en tout ou en partie aux couches modifiées du terrain secondaire ? Notre impuissance à résoudre ce problème nous décide à grouper ici les différentes traces de dislocations que nous avons observées dans le cours de la route.

	DIRECTIONS OBSERVÉES.	DIRECTIONS RECTIFIÉES.
1° Calcaires de Kastoria et talcschiste de Mokrina . . . . .	N. 22° O.	N. 37° O.
2° Calcaire de Kotschêna . . . . .	N. 15° O.	N. 30° O.
3° Couches de Vlako-Klisoura ; axe de la crête qui borde à l'O. le lac d'Ostrovo et se lie au Nidjé ; direction du défilé du torrent de Kortschiowo, qui reçoit les eaux du lac de Télovo et descend à Vodéna . . . . .	N.	N. 15° O.
4° Calcaire du vallon de Kotschêna ; direction des escarpements du mont Karétéria ; axe des vallées de Konoué et de Kaïlari . . . . .	N. 22° E. N. 35° E.	N. 7° E. N. 20° E.
5° Calcaire du vallon de Kotschêna ; allongement du lac d'Ostrovo . . . . .	N. 35° E.	N. 20° E.
6° Calcaire superposé au talcschiste du vallon de Kotschêna ; alignement des sommités du Nidjé . . . . .	N. E.	N. 30° E.
7° Calcaire dolomitique de Mourolar . . . . .	E. 35° N.	N. 40° E.
8° Allongement du lac de Télovo ; escarpements de la vallée de Vodéna . . . . .	E. O.	N. 75° E.

Ces huit directions peuvent se réduire aux cinq directions suivantes : 1° N. 30 à 37° O. ; 2° N. 15° O. ; 3° N. 7° E. ; 4° N. 20 à 40° E. dont la moyenne est N. 30° E. ; 5° N. 75° E. ou voisine de la ligne E.-O ; cette dernière est la seule qui ne se trouve pas dans l'allure des couches.

La chaîne du Paik? aux environs de Iénidjé, paraît devoir ses formes les plus saillantes à des dislocations à peu près N.-S. et E.-O.

Le mont Kortiatich, près de Salonik, et toute l'étendue de la Chalcidique semblent appartenir à cette formation demi-cristalline que nous venons de signaler. Les couches qui, dans le mont Athos, courent N. 22° E. et N.-E., ou N. 7° E. et N. 30° E. (Rect.), suivent à Larégovi la direction N.-S. ou N. 15° O. (Rect.). Les monts Kortiatich, Cholomonda et Athos sont placés sur une ligne droite, voisine de la direction N.-O., c'est-à-dire parallèle à celle des trois pointes qui découpent l'extrémité S.-E. de la Chalcidique ; enfin une profonde dépression E.-O. isole cette contrée de la Macédoine. Ainsi, à l'exception de la direction N. 37° O., la Chalcidique présente les mêmes traces de dislocations que les montagnes situées entre Kastoria et Vodéna.

Les cavités de Kastoria, de Kaïlari, d'Ostrovo et de Télovo ne renferment aucun dépôt que nous puissions attribuer à la période tertiaire. La basse colline, à l'E. de Kaïlari, formée de couches alternatives de conglomérats, d'argile schistoïde, de marne et de sable, nous paraît l'équivalent des conglomérats grossiers qui encroûtent le pourtour du lac d'Ostrovo et le col de Vladova. Le travertin de Vodéna, qui s'est déposé sur le terrain secondaire, non loin de la formation trachytique, doit son origine à des sources acidules actuellement tarées, produites par les derniers efforts de l'action volcanique. L'association du travertin avec le calcaire d'eau douce et le conglomérat calcaire de Pella nous porte à considérer toutes ces roches lacustres comme un dépôt formé, au commencement de la période alluviale, dans un vaste lac dont le grand diamètre dirigé de l'E. à l'O. se trouvait sur le prolongement de la dépression de Beschik et de Langasa. Cette

nappe d'eau baignait d'un côté la chaîne du Tourla, d'un autre, les montagnes de Vodéna et de Janitza, et sur un troisième côté, le Kortiatzsch ; sa limite méridionale, aujourd'hui détruite, existait probablement au S. de Salonik et formait la continuation orientale des contre-forts qui bordent la vallée de Galatzista, en Chalcidique.

M. Grisebach cite du conglomérat alluvial dans cette dernière vallée, du calcaire blanc d'apparence tertiaire et des conglomérats calcaires sur le micaschiste qui forme la paroi septentrionale de l'isthme de l'Athos.

En résumé, les gneiss et les micaschistes de la vallée de Monastir présentent généralement les caractères minéralogiques des schistes cristallins. Ils passent à des schistes argileux, talqueux ou chloriteux. Les calcaires *massifs* du Nidjé sont intercalés dans des micaschistes ou des talcschistes, et semblent, par leur association, appartenir au terrain de transition. La formation crétacée, composée de calcaire compacte ou grenu, de dolomie et de couches subordonnées de schiste argileux ou talqueux, se lie inférieurement à des talcschistes. Ces trois terrains présentent les mêmes traces de dislocations. Le relief de la contrée résulte de soulèvements dirigés N. 30 à 37° O., N. 15° O., N. 7° E., N. 30° E. et E. un peu N. Ce dernier système de fracture a produit le lac de Têlovo, les escarpements de Vodéna, la grande plaine située entre le Kortiatzsch et la chaîne du Tourla, et les dépressions qui séparent imparfaitement de la Macédoine la Chalcidique et complètement du continent les îles de Tassos et de Samothrace. Son influence se reconnaît principalement dans une bande de douze lieues de largeur dans laquelle se trouvent compris tous les lacs de la Macédoine, quelles que soient les dislocations antérieures qui ont dessiné leurs formes. L'existence de ces cavités paraît très récente ; en effet, les bassins d'Ostrovo et de Kailari, la plaine de Pella et les principales vallées de la Chalcidique, dépourvues de terrain tertiaire, ne renferment que des dépôts d'alluvion. Le travertin se groupe aux environs de Vodéna, non loin de la formation trachytique.

ROCHES D'ORIGINE IGNÉE. — La *protogine*, que nous avons vue dans le dernier paragraphe former la paroi orientale du défilé du Vlaka, s'avance sur les bords du lac de Kastoria, tourne au N. E., puis au N., et constitue l'escarpement occidental de la vallée du Partzélista.

La *serpentine* se montre en contact avec la *protogine* au défilé du Vlaka, et produit plusieurs pointements dans le talcschiste entre Ostrovo et le col de Vladova.

La formation trachytique, composée de *porphyres trachytiques* et de *conglomérats*, s'élève en coteaux au pied des escarpements de Vodéna, entre les cours du Bistritza et du Karadjova.

En résumé, la *protogine* forme une protubérance allongée du N.-E. au S.-O. dont nous avons reconnu l'existence sur une longueur de quatre lieues ; au S.-E. de cette bande, les buttes de *serpentine* de Kastoria et d'Ostrovo se trouvent placées sur une ligne à peu près parallèle à l'axe de la *protogine* ; enfin la formation



trachytique paraît remonter vers le N. dans la vallée du Karadjova. Nous ferons remarquer que le groupe volcanique de Kafadartzi se trouve au N. quelques degrés O. des éruptions dont nous parlons, et que les trachytes d'Imbro, d'Énos, de Féred et de la vallée de la Maritza semblent placés sur une fracture N. quelques degrés E.

## CHAPITRE II.

Nous subdivisons ce chapitre en cinq paragraphes; les trois premiers renferment le récit de nos excursions dans l'Albanie méridionale; le quatrième est consacré au résumé général du mémoire; le cinquième et dernier paragraphe contient un essai sur la configuration du sol.

### HAUTE-ALBANIE.

#### § 1<sup>er</sup>. Route de Skoutari à Elbessan ou Elbassan.

*Distances entre ces deux villes* : Lit desséché du Drinassi ou Kiri, 1/4 d'h.; rive gauche du Drin, 1 h.; Bouschatz (Buchéra de la carte), à droite, 1/4 d'h.; passage du Drin en barque, sous Zadrina, situé sur la rive orientale, 1 h 3/4; Linischta, 1/4 d'h.; Poborik, à droite, sur la rive occidentale, 1 2 h.; Baldrin (Baladier de la carte), à droite, sur la rive occidentale, 1 h.; Lesch (Alessio), 3/4 d'h.; ruisseau, 1/4 d'h.; Muroudita, à gauche, dans la plaine, 1 h.; Matsoniou, à 2 h., à gauche, sur les hauteurs, 1/4 d'h.; gué du Mati; Schoulazi reste à 1 h., à gauche, dans un ravin, 1/2 h.; Schinavli-Han, 3/4 d'h.; Koulana, à gauche, dans un ravin, 1 h.; ruisseau Kukurli, courant au pied d'une colline, 1/4 d'h.; Mamour-Han, à gauche, à la base opposée de la colline, 3/4 d'h.; Bouros-Han, à gauche, au pied d'une seconde colline, 3/4 d'h.; Lus-Han, à la base opposée de la colline; la ville de Krouïa reste à une lieue, à gauche, sur une corniche de la montagne, 1 h.; Tourkousa, 1 h. 1/2; Valiès, 1/2 h.; gué du Lana, 1 h.; Tirana, 1/2 h.; colline à franchir, 1 h.; Téké, à la base opposée de la colline, sur la rive droite du Rzan ou Arzendé-Tiran; Pétrava (Pétrella de la carte) reste sur la colline, à droite, 1/2 h.; gué du Rzan, 1/4 d'h.; Najikiovo; 3/4 d'h.; montée au col du Gabar-Balkan dans le lit du Mrdar, 1/4 d'h.; Prschida-Han; le village reste à droite; Ip, à gauche, 1 h.; col du Gabar-Balkan, 1/2 h.; bas de la descente sur les bords du Koutscha; Baltès à gauche, Mamli à droite, sur les pentes des hauteurs, 1 h. 1/2; montée à un col de 900 pieds; le monastère Svêti-Ion (Saint-Jean) reste à 1/4 d'h., à droite, sur la rive occidentale du Koutscha, 3/4 d'h.; col de 900 pieds, 1/2 h.; bas de la descente dans une vallée N.-S., 1/2 h.; vallée du Skoumi, 1/2 h.; Elbessan ou Elbassan, 1/4 d'h. Total, 24 heures.

Direction de la route généralement au S. jusqu'au torrent du Lana, près de Tirana; ensuite au S. 25 à 30° E., des bords du Lana à Elbessan.

Nous avons donné, dans notre premier mémoire (page 114), la description du

trachytique paraît remonter vers le N. dans la vallée du Karadjova. Nous ferons remarquer que le groupe volcanique de Kafadartzi se trouve au N. quelques degrés O. des éruptions dont nous parlons, et que les trachytes d'Imbro, d'Énos, de Féred et de la vallée de la Maritza semblent placés sur une fracture N. quelques degrés E.

## CHAPITRE II.

Nous subdivisons ce chapitre en cinq paragraphes; les trois premiers renferment le récit de nos excursions dans l'Albanie méridionale; le quatrième est consacré au résumé général du mémoire; le cinquième et dernier paragraphe contient un essai sur la configuration du sol.

### HAUTE-ALBANIE.

#### § 1<sup>er</sup>. Route de Skoutari à Elbessan ou Elbassan.

*Distances entre ces deux villes* : Lit desséché du Drinassi ou Kiri, 1/4 d'h.; rive gauche du Drin, 1 h.; Bouschatz (Buchéra de la carte), à droite, 1/4 d'h.; passage du Drin en barque, sous Zadrina, situé sur la rive orientale, 1 h 3/4; Linischta, 1/4 d'h.; Poborik, à droite, sur la rive occidentale, 1 2 h.; Baldrin (Baladier de la carte), à droite, sur la rive occidentale, 1 h.; Lesch (Alessio), 3/4 d'h.; ruisseau, 1/4 d'h.; Muroudita, à gauche, dans la plaine, 1 h.; Matsoniou, à 2 h., à gauche, sur les hauteurs, 1/4 d'h.; gué du Mati; Schoulazi reste à 1 h., à gauche, dans un ravin, 1/2 h.; Schinavli-Han, 3/4 d'h.; Koulana, à gauche, dans un ravin, 1 h.; ruisseau Kukurli, courant au pied d'une colline, 1/4 d'h.; Mamour-Han, à gauche, à la base opposée de la colline, 3/4 d'h.; Bouros-Han, à gauche, au pied d'une seconde colline, 3/4 d'h.; Lus-Han, à la base opposée de la colline; la ville de Krouïa reste à une lieue, à gauche, sur une corniche de la montagne, 1 h.; Tourkousa, 1 h. 1/2; Valiès, 1/2 h.; gué du Lana, 1 h.; Tirana, 1/2 h.; colline à franchir, 1 h.; Téké, à la base opposée de la colline, sur la rive droite du Rzan ou Arzendé-Tiran; Pétrouva (Pétroula de la carte) reste sur la colline, à droite, 1/2 h.; gué du Rzan, 1/4 d'h.; Najikiovo; 3/4 d'h.; montée au col du Gabar-Balkan dans le lit du Mrdar, 1/4 d'h.; Prschida-Han; le village reste à droite; Ip, à gauche, 1 h.; col du Gabar-Balkan, 1/2 h.; bas de la descente sur les bords du Koutscha; Baltès à gauche, Mamli à droite, sur les pentes des hauteurs, 1 h. 1/2; montée à un col de 900 pieds; le monastère Svêti-Ion (Saint-Jean) reste à 1/4 d'h., à droite, sur la rive occidentale du Koutscha, 3/4 d'h.; col de 900 pieds, 1/2 h.; bas de la descente dans une vallée N.-S., 1/2 h.; vallée du Skoumi, 1/2 h.; Elbessan ou Elbassan, 1/4 d'h. Total, 24 heures.

Direction de la route généralement au S. jusqu'au torrent du Lana, près de Tirana; ensuite au S. 25 à 30° E., des bords du Lana à Elbessan.

Nous avons donné, dans notre premier mémoire (page 114), la description du

bassin de Skoutari et des montagnes qui l'entourent. Nous rappellerons seulement ici que la ville, construite sur la rive gauche de la Boïana, est adossée au rideau de très basses collines qui forment l'enceinte méridionale du bassin, et relie les hautes chaînes des deux bords opposés.

Ces légers accidents du sol se composent de schiste calcarifère et de calcaire schistoïde en couches inclinées, que nous avons rapportées au terrain crétacé. Au-delà du rideau, s'étend une grande plaine couverte d'alluvions, traversée par le Drinassi ou Kiri et deux petits ruisseaux tributaires de ce torrent. Le Drinassi, dont le lit reste desséché pendant l'été, sort de la vallée de Drivasto, passe au pied méridional des collines et se jette dans la Boïana. Son cours inférieur n'est séparé de celui du Drin par aucune protubérance; on arrive, par une route toujours en plaine, sur les bords de cette dernière rivière (1). Le Drin se dégage du profond défilé, où son cours se trouve resserré à l'E. de Skéla-Mjed, et débouche dans la plaine, à une demi-lieue de la route. Au lieu de se rendre directement à la mer, en continuant à couler vers l'O., il tourne vers le S., quitte la plaine et entre dans une vallée dirigée du N. 22° O. au S. 22° E. Cette dernière est dominée, à l'E., par des collines calcaires de 8 à 900 pieds, derniers contre-forts des monts Kéroubi; à l'O., par des coteaux de 2 ou 300 pieds, arrondis près de Bouchatz, et coupés à pic aux environs de Zadrîma. Dans cette dernière localité, les escarpements se composent de calcaire compacte, et dans la première, des grès quarzeux, percés par un mamelon de serpentine, forment les accidents du sol. La roche éruptive doit faire partie de ces masses considérables, signalées par M. Boué dans les montagnes voisines, entre Skéla-Mjed et le confluent du Drin blanc et du Drin noir (T. E., p. 346 et suiv.).

Un système de coteaux se détache des collines orientales, s'avance dans la vallée au S. de Zadrîma et force la rivière à couler au pied des escarpements de la rive droite. Arrêté par cet obstacle, le voyageur est obligé de passer sur la rive opposée, au moyen de barques étroites. Il traverse les ruisseaux qui descendent des vallons, le premier à Linischtâ (Blinisti des cartes), le second presque en face de Poborik, village situé sur la rive droite du Drin. La vallée se resserre aux environs de Baldrin (Baladier des géographes), et finit par former un défilé devant le village de Lesch (Alessio). Au-delà de cet étranglement, le Drin coule en plaine jusqu'à la mer. Le même calcaire, observé près de Zadrîma, constitue la colline qui supporte le château ruiné de Lesch.

A la sortie du village, la route se dirige vers le S., à travers une plaine basse, bordée, à une heure de distance à l'E., par des collines de 600 pieds. Ces hauteurs se rattachent à celles de Lesch et s'étendent du N. au S. Elles sont coupées, à deux heures du village, par un défilé très étroit, qui livre passage au Mati, torrent dont les nombreux tributaires descendent d'un vaste bassin très montueux, habité

(1) Voir les sources du Drin, T. E., p. 76 et suiv., et voir aussi J., p. 83 et suiv.

par les Albanais Myrdites (Voir la description du Mati, T. E., p. 65 à 69). Après avoir traversé à gué le lit presque desséché du torrent, nous marchâmes au S.-E. et nous atteignîmes en trois quarts d'heure Schinavli-han, auberge construite non loin de la base des escarpements calcaires, sur un tertre de 89 pieds d'altitude, qui, dans la plaine, forme la séparation entre les cours du Mati et de l'Hismo. A partir de cet endroit, la route suit à peu de distance la base des pentes escarpées dont les points culminants s'élèvent à 1,200 ou 1,500 pieds, et dominant à l'E. cette dernière vallée. On aperçoit dans les ravins les ruines d'un fort, un monastère et le village de Koulana, et l'on arrive sur les bords d'un ruisseau nommé Kukurli (en turc, Koukourlou-sou, T. E., p. 382), dont les eaux sulfureuses et blanchâtres sourdent d'une caverne, à une demi-lieue du chemin, dans une petite vallée. Au-delà du cours d'eau, on trouve un dépôt composé de grès dont les éléments quarzeux sont faiblement agrégés par un ciment calcaire. Les couches horizontales de la roche arénacée sont séparées par des feuilletés d'une argile ferrugineuse et alternent avec des argiles feuilletées et des marnes mélangées d'une forte proportion de sable quarzeux. Les marnes, qui forment la partie supérieure de ce terrain tertiaire, contiennent une quantité prodigieuse d'individus d'une espèce de *Melanopsis*, et sont recouvertes de marnes argileuses pétries de cailloux roulés de quartz, de gneiss, de calcaire, de serpentine, etc. (T. E., p. 297). M. Boué considère les coquilles, que nous avons recueillies entre Koulana et Lus-han comme une variété remarquable du *Melanopsis Dufourii*; mais, après une étude attentive, M. le vicomte d'Archiac leur a trouvé des caractères suffisants pour en faire une espèce nouvelle, qu'il nomme *Melanopsis Lus-hani*, et dont il a bien voulu faire la description suivante (voir pl. XII, fig. 14) :

« Coquille ovale allongée, pointue aux extrémités, lisse ou présentant des stries »  
 » d'accroissement plus ou moins régulières et peu prononcées; spire composée »  
 » de 4 à 6 tours, tantôt surbaissés, tantôt régulièrement élancés, formant une »  
 » rampe concave, limitée par deux bourrelets arrondis, décurrents et continus. »  
 » Le dernier tour, qui constitue à lui seul les deux tiers et quelquefois les trois »  
 » quarts de la hauteur totale de la coquille, est muni de deux bourrelets très »  
 » saillants dont l'un borde la suture, et l'autre est placé dessous. Les stries d'ac- »  
 » croissement, en passant sur ces bourrelets, s'infléchissent en arrière et forment, »  
 » sur le bord droit, deux sinus dont l'inférieur seul persiste, le supérieur étant »  
 » obstrué par la callosité du bord gauche, et s'appliquant sur le bourrelet de l'a- »  
 » vant-dernier tour. Ouverture ovale allongée, rétrécie à ses extrémités. Le bord »  
 » droit, mince, tranchant, arrondi vers sa base et pourvu, vers le tour supérieur, »  
 » d'un sinus correspondant au second bourrelet, s'applique ensuite contre la cal- »  
 » losité jusqu'au bourrelet supérieur. Bord gauche revêtu dans toute sa hauteur »  
 » d'une callosité épaisse qui entoure la columelle, dont l'extrémité est pointue et »  
 » un peu tordue. Canal très court, coupé obliquement en arrière.

» Les plus grands individus dans lesquels la spire est proportionnellement la

» plus courte ont : hauteur, 29 millimètres ; largeur, 14 ; hauteur du dernier tour, 20.

» Ce *Melanopsis*, peu constant dans sa forme, comme la plupart des espèces de ce genre, a aussi le sommet de la spire usé et rongé par le frottement. Il se rapproche plus du *M. Narsolina* Bonelli, du terrain tertiaire du Piémont, que du *M. Dufourii* de Férussac, de Dax. Il diffère cependant du premier par sa taille toujours plus grande, par sa forme générale plus renflée et plus courte, et par les deux bourrelets décurrents beaucoup plus saillants. Le *M. Narsolina* est plus fusôïde, et le bourrelet inférieur, à peine sensible, ne produit pas d'échancre au bord droit. Le *M. Dufourii* n'a point de bourrelets ; l'enroulement de la spire est beaucoup plus oblique par rapport à l'axe de la coquille. Le dernier tour forme les quatre cinquièmes de la hauteur totale de la coquille ; au lieu que dans le *M. Lus-hani*, il n'en constitue que les deux tiers ou à peine les trois quarts. Enfin l'absence de bourrelets rend l'ouverture très différente ; il n'y a point de sinus au bord droit, ce qui suffit pour indiquer dans les animaux de ces deux coquilles des différences assez essentielles pour les distinguer comme espèce. »

Le dépôt lacustre, appuyé contre la paroi orientale de la vallée, constitue un plateau coupé de petites plaines et de collines dont la plus grande hauteur s'élève à 200 pieds au-dessus de l'Hismo. Il est sillonné par les ruisseaux qui prennent naissance à la base des escarpements ou descendent des ravins, et s'étend jusqu'au-delà de Valiès, au N. de Tirana. Parmi ces cours d'eau, le plus remarquable est, sans contredit, le ruisseau sulfureux qui passe à Lus-Han ou Lous-Han. Il sort, à une demi-lieue de l'auberge, d'une caverne ouverte, presque au niveau du sol (200 pieds), au bas de la corniche sur laquelle la ville de Krouïa est construite (1,200 pieds). Ses eaux, arrivées au contact de l'air, laissent déposer une quantité de soufre suffisante pour troubler leur limpidité, jusqu'à une demi-lieue de la source (T. E., p. 382). L'acide sulfhydrique, devenu libre, passe à l'état d'acide sulfurique, et forme, aux dépens des parois de la caverne, une croûte de sulfate de chaux concrétionnée en chou-fleur. La roche qui constitue la base des escarpements est un calcaire dolomitique grenu, disposé en couches horizontales et renfermant des Huîtres et des Nérinées. Nous les regardons comme formant la continuation du calcaire de Schalia, de Schkrel et de Dédagné (J., p. 113), et par conséquent comme appartenant au terrain crétacé. Ses débris, accumulés aux abords de la source du ruisseau sulfureux, ont formé, à l'époque alluviale, un agglomérat semblable à celui du bassin de Skoutari (J., p. 114 et 115).

La ville de Tirana est construite, à une altitude absolue de 474 pieds, presque à la base des escarpements, entre deux tributaires de l'Hismo ; l'un des cours d'eau passe au S. des dernières maisons ; l'autre, connu sous le nom de Lana, se change en torrent dans la saison des pluies, et passe à un quart de lieue au N. de la ville. Depuis Skoutari jusqu'au torrent, la route suit, malgré les détours, une direction



générale du N. au S. ; elle tourne vers le S.-E. où le S.-S.-E., à partir du Lana, et conserve cette direction jusqu'à Elbessan.

On rencontre, à trois quarts d'heure de Tirana, un dépôt de grès quarzeux, micacé, à ciment calcaire, dont les premiers accidents opèrent la séparation entre la vallée évasée de Tirana et le cours resserré du Rzan ou Arzendê-Tiran. Les couches arénacées, probablement tertiaires, se sont accumulées entre les escarpements opposés du calcaire crétacé. Elles se montrent d'abord dans une position presque horizontale; mais, en remontant le cours du torrent, on les voit se redresser de plus en plus vers le col du Gabar-Balkan. Elles sont coupées presque à pic, en face de Najikiovo, plongent au N.-O., sous un angle de 15 à 20°, et présentent une puissance totale de 300 ou 400 pieds.

En montant au col, on peut suivre de l'œil le cours supérieur du Rzan ou Arzendê-Tiran. Ce torrent prend naissance au pied d'une sommité couverte de plaques de neige, qui fait partie de la chaîne placée sur la rive droite du Drin noir. Il parcourt les sinuosités d'une vallée profondément encaissée, dominée par de hautes montagnes à pentes escarpées, et dirigée de l'E 20° N. à l'O. 20° S. Dans ce long trajet, l'Arzendê reçoit de nombreux affluents, puis à la sortie d'un étroit défilé, le Mrdar et près de Najikiovo, le ruisseau de Prschida, qui descendent du col du Gabar-Balkan; il décrit une courbure au N. et s'engage dans une vallée N.-O. entre le village de Tékê et la colline à l'extrémité de laquelle s'élèvent les ruines de la forteresse de Pétrova (Pétrella des cartes). Nous n'avons pu recueillir dans le pays aucun renseignement précis sur le cours inférieur de cette rivière (1).

Le Mrdar (en albanais, Mrda-Oui) descend par un couloir très incliné, dont on profite pour monter au col du Gabar-Balkan. Après une heure de marche, on voit ce torrent se courber et sortir d'une gorge calcaire dirigée, comme celle de l'Arzendê, de l'E. 20° N. à l'O. 20° S.; on quitte le bord du torrent, et l'on arrive en quelques minutes au han de Prschida, construit sur une petite plate-forme. De là on gravit au col en quarante minutes par une pente rapide. Le Gabar-Balkan (en albanais Kiaph-Garaba), dont la hauteur absolue est de 1,860 pieds, forme la limite entre la haute et la moyenne Albanie. Les cimes calcaires, qui le dominent à l'E. et au N.-E., s'élèvent à 2,300 ou 2,500 pieds, et conservent cette altitude en se prolongeant dans la vallée de l'Hismo; les sommités à l'O.

(1) A moins que M. le docteur Muller, mieux favorisé par les circonstances, ne puisse nous fournir, en temps utile, des données suffisantes pour éclaircir ce fait géographique, nous nous rangerons à l'opinion généralement admise, et nous représenterons, sur la carte jointe à ce mémoire, le Rzan ou Arzendê-Tiran comme formant la source principale de l'Hismo. Deux considérations nous ont engagé, à l'exemple de M. Boué, à prendre ce parti: 1° l'épithète de *Tiran*, qui paraît indiquer que le torrent passe dans la vallée où se trouve la ville de Tirana; 2° la configuration du sol qui, observée du col du Gabar-Balkan, semble indiquer que les escarpements occidentaux de la vallée de l'Hismo se prolongent sans interruption. Mais on sait combien les apparences peuvent induire en erreur; il ne serait pas impossible qu'une fracture, dissimulée par les accidents du sol, permit au Rzan de descendre directement à la mer, en poursuivant son cours à peu près de l'E. à l'O.

22° S. du col parviennent à 2,100 ou 2,200 pieds environ. Le contrefort, qui s'en détache pour former la paroi occidentale de la vallée de l'Hismo, s'abaisse rapidement et ne conserve plus que 900 à 1,000 pieds à Pétrouva, 400 à 500 pieds plus loin au N. Le revers opposé du col donne naissance au Koutscha, dont les eaux parcourent une vallée encaissée, dirigée du N. 20° O. au S. 20° E., et se jettent dans le Skoumi, à une lieue environ à l'O. d'Elbessan. Les contreforts du mont Gabar perdent rapidement leur hauteur en approchant de cette grande vallée et laissent apercevoir, précisément au S., la cime isolée du haut Tomor ou Tomoros, près de Bérat.

### MOYENNE ALBANIE.

La dernière partie de la montée au col du Gabar-Balkan se compose d'un grès quarzeux micacé, à ciment calcaire, de couleur grisâtre, ordinairement disposé en bancs épais, quelquefois en feuillets minces. Il alterne avec des marnes schisteuses grisâtres qui renferment, près du col, une couche de lignite, se dirige du N. au S. et plonge à l'O. sous un angle de 40°. Le grès offre une tendance à se diviser en plaques d'une forme pseudo-régulière. Cette structure, que l'inclinaison des couches rend encore plus évidente, donne à la roche arénacée l'apparence d'une chaussée pavée ou d'un ouvrage en maçonnerie. Les ravins qu'on aperçoit sur la gauche démontrent jusqu'à l'évidence que ce terrain s'appuie latéralement contre les escarpements du calcaire crétacé. En descendant le revers méridional du Gabar-Balkan, nous avons trouvé, à 50 pieds environ au-dessous du col, une couche composée de coquillages et de fragments arrondis calcaires très riches en fossiles, répandus dans une pâte marno-calcaire. Nous en avons extrait le *Cerithium pictum*, Bast., deux espèces de *Cardium* (*C. simulans*, Partsch, et *C. plicatum*, E.), une Mactre, une Vénus, une Telline (*nova species*), une Natices, un Dentale, une Néritine (*N. Montalemberti* non décrite) et des Huîtres. La couche fossilifère paraît se continuer dans l'intérieur de la montagne et passer sous les grès fortement redressés qui constituent la dernière partie de la montée opposée. Elle repose sur des marnes calcaires et des marnes argileuses grisâtres, jaunâtres, rougeâtres, qui contiennent des lits subordonnés de grès et de calcaire marneux grisâtre. L'ensemble de ces couches inclinées acquiert un grand développement et se montre jusqu'au bas de la descente, qui se trouve à une hauteur absolue de 775 pieds sur les bords du Koutscha. Nous n'y avons observé aucun fossile en place; mais nous avons recueilli, dans le lit du torrent, un fragment de calcaire argileux grisâtre qui renfermait une Nummulite. Malheureusement nous avons égaré cet échantillon précieux, avant d'avoir pu le soumettre à l'examen de nos savants conchyliologistes. Néanmoins la présence des Nummulites, dans les calcaires subordonnés aux marnes, nous paraît suffisante, d'après les connaissances acquises sur la position de ces fossiles dans les terrains méditerranéens, pour considérer la presque totalité du dépôt comme appartenant à la craie.

Une faible partie des couches marneuses représente probablement les marnes bleues viennoises qui, en Autriche, supportent le calcaire avec les fossiles précédemment cités. Les grès à structure pseudo-régulière, accompagnés de marnes à lignites, paraissent former ici la partie supérieure du terrain tertiaire.

Les profondes découpures qui entament les couches marneuses rendent la descente du col excessivement rapide. La route contourne d'abord à sa naissance un immense ravin de la rive gauche du torrent; au-delà, elle forme plusieurs zigzags et conduit en une heure et demie au fond de la vallée. Dans ce trajet, on aperçoit le village de Mamli à droite et le hameau de Baltès à gauche, construits sur le flanc des montagnes. Le monastère Saint-Jean (Svëti-Ion, que les Albanais prononcent Schi-Ion) se trouve, à une heure de la descente du col, sur la rive droite du Koutscha. Un quart d'heure avant d'arriver au monastère, nous gravîmes les pentes de la paroi orientale de la vallée, et nous passâmes, à une hauteur de 900 pieds, un col qui conduit dans une petite vallée, tributaire du Skoumi. Le calcaire dolomitique créacé forme l'arête de séparation, constitue ensuite les montagnes opposées qui s'élèvent au N. et à l'E. et s'étend jusqu'aux environs d'Elbessan. Une pente douce facilite la descente du col dans la petite vallée N.-S. qui débouche dans la plaine à 20 minutes à l'O. d'Elbessan. Cette ville, dont l'altitude est de 200 pieds, est située à 10 minutes du Skoumi, sur la rive gauche du Dzaranka, et non loin du Monastéré, qui passe du côté opposé. Ces deux torrents prennent naissance dans les montagnes calcaires placées au N. et au N.-E.

*Résumé du paragraphe précédent.*

**TERRAINS STRATIFIÉS.** Le terrain créacé, qui constitue les montagnes du bassin de Skoutari, se prolonge sans interruption jusqu'à Elbessan, et forme, sur la rive orientale de la vallée de l'Hismo, des escarpements quelquefois percés de cavernes d'où s'échappent des ruisseaux dont les eaux sont plus ou moins sulfureuses. Entre la partie supérieure des escarpements et l'axe de la chaîne, il existe ordinairement une corniche élevée très étroite. La chaîne s'étend du Gabar-Balkan à Skëla-Mjed, sur le Drin, à l'E. de Skoutari, et se trouve coupée transversalement par les gorges resserrées du Mati et du Rzan. Les sommités les plus élevées (2,500 à 3,000 pieds), comprises entre cette dernière vallée et Tirana, se dirigent du N.-O. au S.-E.; au-delà de Tirana, la ligne de faite se prolonge vers le N. 15° O. (Rect.), en s'abaissant graduellement. Son altitude est de 2,000 pieds à Krouïa, de 1,500 à 1,800 pieds entre Koulana et Schinavli-han, et de 600 à 800 pieds entre Lesch et le Mati.

Un puissant dépôt dont les couches fortement redressées plongent vers la vallée de l'Hismo, s'appuie contre les escarpements du calcaire créacé à Nérinées et à Rudistes, qui dominant le col du Gabar-Balkan. Sa partie supérieure, composée de molasse, recouvre une grande épaisseur de marnes argileuses, accompagnées

de couches subordonnées de calcaire argileux et de grès. Au dessous de la molasse, on trouve des coquilles marines caractéristiques du terrain tertiaire moyen. Au fond de la vallée du Koutscha, on ne voit en aucun point le dépôt marneux se lier au calcaire à Nérinées, et cependant la présence des Nummulites, dans un calcaire subordonné aux marnes, permet de rapporter leur partie inférieure au terrain crétacé. Cette particularité très remarquable ne peut s'expliquer que par une discordance de stratification entre deux étages de la même formation. Les déchirements du sol, qui ont porté le terrain nummulitique à sa hauteur actuelle, ont soulevé en même temps le terrain tertiaire moyen à l'altitude de 1,900 pieds. Enfin la molasse règne dans une partie de la vallée de l'Hismo, où elle se trouve recouverte de marnes à Mélanopsides, d'un conglomérat alluvial et d'alluvions modernes.

En résumé, les accidents les plus remarquables du sol sont : 1° la chaîne de la vallée de l'Hismo, où se présentent les deux directions N.-O. et N. 15° O.; 2° les fractures transversales du Rzan et du Mrdar, dirigées de l'E. 22° N. à l'O. 22° S., ou N. 53° E. (Rect.); 3° la chaîne du Gabar-Balkan, dont le prolongement oriental paraît suivre une direction parallèle au cours du Rzan, tandis que la partie occidentale semble courir à peu près de l'E. à l'O. comme le cours inférieur du Skoumi; 4° le défilé E.-O. du Mati, qui coupe la chaîne de la vallée de l'Hismo.

ROCHES D'ORIGINE IGNÉE. Un mamelon de serpentine perce les grès quarzeux subordonnés au terrain crétacé, près de Bouchatz, dans la vallée du Drin. Il doit se rattacher aux éruptions serpentineuses des monts Pouka et Kiapha-Mala, éruptions si curieuses par leur importance et leur association avec le diorite et l'euphotide.

#### § II. Route d'Elbessan au Han de Klisoura.

*Distances entre ces deux localités* : Pont en bois sur le Skoumi, 1/4 d'heure; ruisseau sortant d'une gorge, à gauche; à droite, ruines d'un pont en pierre sur le Skoumi, 1/2 h.; ruisseau: entre ce cours d'eau et le précédent, on laisse à gauche Bostandjiez dans un vallon, 1/2 h.; Mourikien ou Gherghian à 1/4 d'h., à gauche, sur la pente d'une colline, 1/2 h.; entrée dans une large dépression, creusée presque au niveau du fond de la vallée du Skoumi, 1/2 h.; village, à gauche, au pied des collines, 1/4 d'h.; gué du Dévol, près d'un moulin: les ruines d'un pont en pierre sont à gauche, à 5 minutes de distance, 1/2 h.; Turk-Keui ou Kur-Keui, à gauche, 3/4 d'h.; han ruiné; à gauche, Molas (Daulas des cartes) sur la hauteur, à l'entrée d'une vallée, 1/2 h.; lit d'un torrent, desséché en été, 3/4 d'h.; défilé du Dévol, 1/2 h.; montée au col d'un contrefort du mont Draschi, 1/4 d'h.; sommet de la colline, 1/4 d'h.; Goran et Polovin, à droite, presque au sommet, sur la pente N. de la colline, 1/2 h.; bas de la descente, 1/4 d'h.; Koutschova (Klouka des cartes), à gauche, 1/4 d'h.; pont sur le Laparda, à droite; Séner-han et village de Prékonondri (Pétrodi des cartes), sur la rive occidentale du ruisseau, 3/4 d'h.; pont sur le Laparda, 3/4 d'h.; han de

Douschnik ; le village est situé à gauche, sur la colline, 1/4 d'h. ; Bérat, 1/2 h. ; han, à l'entrée de la gorge de Kodvitza ou Voditza, au S. de Koutschova (Kusovitza des cartes), 1/2 h. ; Voditza ou Kodvitza, à gauche, sur le flanc de la vallée, 3/4 d'h. ; montée au col, 1/4 d'h. ; col, 1/4 d'h. ; bas de la descente, 1/4 d'h. ; Téman-han ; à droite, Malinat, sur une rocher, 1/4 d'h. ; montée au col de Tojari, 1/2 h. ; col de Tojari ; à droite et à gauche, se voient les groupes d'habitations composant le village de Tojari, 1/4 d'h. ; bas de la descente, 1/4 d'h. ; Bogopolié (Vanga Polia des cartes), à gauche, 1/2 h. ; torrent, à droite, sortant d'un grand ravin dont on peut profiter pour se rendre à Tépélen, 1/2 h. ; montée au col de Boubici (Bubi des cartes), 1 h. 1/4 ; col ; le village de Boubici est au S.-O., sur la pente de la montagne, 1/2 h. ; bas de la descente (le han ruiné de Boubici se trouve 7 minutes plus loin), 1/4 d'h. ; vallée du Desnitza ou Deschnitza, à gauche, 1/2 h. ; han de Vino-Kastro ou Vino-Kazê, 1/2 h. ; village, à droite, sur la hauteur, 2 h. 1/4 ; han de Klisoura ; la ville de ce nom est bâtie à une demi-lieue, à droite, sur la pente de la montagne, 1/2 h. Total, 19 h. 1/4.

Direction de la route : généralement au S.-O., d'Elbessan à Bérat, et généralement au S.-E. et au S.-S.-E., de Bérat au han de Klisoura.

A l'époque où M. Boué fit paraître son ouvrage sur la Turquie d'Europe, il ne connaissait pas la description de la Grèce continentale, publiée par M. le colonel Leake. Notre savant compagnon de voyage, dont l'amour désintéressé pour la science est assez connu, nous indiqua cette publication, qui a éclairci plusieurs faits géographiques que nous ne pouvions jusqu'alors expliquer d'une manière satisfaisante. En comparant nos observations avec les détails recueillis par le voyageur anglais, nous sommes parvenu à redresser des erreurs importantes, et à donner au relief de la moyenne Albanie une exactitude plus conforme à la vérité qu'on ne l'a fait jusqu'à présent. Ces considérations expliquent la différence qu'on remarquera entre les descriptions tracées par M. Boué et celles que renferme ce deuxième paragraphe.

Un pont en pierre jeté sur le Skoumi, à dix minutes au S.-O. d'Elbessan, permet de passer sur la rive gauche et de suivre la route tracée au pied des collines méridionales qui bordent la vallée. Le Skoumi (on prononce aussi Skomi, Skoumbi et Schkoumbi) prend naissance dans les montagnes qui bordent la rive occidentale du lac d'Okrida et du Drin noir. Les sources les plus éloignées de son embouchure descendent d'un col peu élevé qui sert de séparation entre la partie supérieure de la vallée et la plaine de Goritza, dont les eaux se réunissent dans le lac Malik et forment, sous le nom de Dévol, une rivière complètement distincte du Skoumi. Ce dernier cours d'eau suit d'abord une direction N.-S., pénètre entre Ibat et Koukouşa dans un défilé E.-O., sort des montagnes à une heure d'Elbessan, et parcourt une plaine marécageuse dont le fond a environ une demi-lieue ou trois quarts de lieue de largeur. Les collines basses, qui limitent la vallée au S. de la ville, se composent généralement de marnes argileuses et de



molasse. On voit ces couches tertiaires encroûter, près de Bostandjiez, les affleurements d'un calcaire dont les surfaces, exposées à l'air, présentent des saillies dues à des corps organisés, parmi lesquels nous avons cru reconnaître des Nummulites. Par dessus ces collines, dont la route côtoie le pied, on aperçoit au loin vers l'E. les chaînes élevées du lac d'Okrida, et dans l'espace intermédiaire une série de crêtes dont les hauteurs sont décroissantes, et qui, s'échelonnant en gradins, présentent l'apparence d'un plan très étendu et légèrement incliné vers l'O. L'horizon est borné au N. par la chaîne du Gabar-Balkan, dont les contreforts, à pentes très abruptes, s'abaissent rapidement en approchant de la vallée du Skoumi.

A une heure et demie d'Elbessan, on franchit l'extrémité du coteau, qui supporte le village de Mourikien (probablement le même que Gherghian) et qui se détache d'un contrefort servant de séparation entre la vallée du Skoumi et le cours du Dévol. A une heure plus loin, la crête présente une large échancrure, dirigée du N.-O. au S.-E., qui s'abaisse presque au niveau de la vallée (550 pieds environ) et permet au voyageur d'arriver par des pentes insensibles sur les bords du Dévol (Déol de M. Boué). Cette rivière torrentueuse prend naissance au S.-O. de Monastir, dans la chaîne du Péristéri, forme le lac Malik, et pénètre dans les défilés bordés au N. par les contreforts du Lénia et au S. par les contreforts del'Opar, du Kôpari et du Tomor. A l'endroit où nous le traversâmes à gué (1), le Dévol, dont le lit se trouve à la hauteur de 414 pieds, sort d'une étroite vallée, dirigée de l'E. à l'O., encaissée par des parois calcaires escarpées, et dominée à l'E.-S.-E. par des sommets de 2,000 à 2,600 pieds. Au lieu de profiter de l'échancrure que nous avons signalée pour se mêler au Skoumi, le torrent décrit une courbure au S.-O., parcourt une vallée d'une demi-lieue de largeur, s'en échappe par un défilé E.-O., et se répand dans la plaine du Mousaché, où il reçoit le Laparda et le Loum, dont nous parlerons tout-à-l'heure. (Comparer les cours du Dévol et du Skoumi, que nous venons de tracer (2) avec les descriptions de M. Boué, T. E., pag. 74 et suiv.)

(1) Trois quarts d'heure avant d'arriver sur les bords du Dévol, nous avons aperçu, au S. 30° E. ou S.-E. (Rect.), une haute cime qu'on nous désigna sous le nom de Soulova. Cette montagne renferme, dit-on, les sources du Dévol. A sa base et à dix-huit heures du gué, se trouve le village de Gostima, qui donne son nom au torrent. Les premiers voyageurs que nous rencontrâmes appelaient cette rivière Gostima-Loumi; les seconds la nommaient Déol (corruption de Dévol). Le mot Loum ou Loumi des Albanais paraît correspondre au Fiume des Italiens, au Riéka des Slaves, au Sou des Turcs, etc.

Le mont Soulova semble former, comme le Tomor, un massif isolé qui domine les montagnes dont il est environné. Les détails que nous avons recueillis sur sa position, combinés avec la direction dans laquelle nous l'avons aperçu, nous conduisent à penser qu'il fait partie de la chaîne du Pinde, et se trouve situé entre Goritza, Kastoria et Monastir. Nous faisons observer que la carte de M. le colonel Lapie (1822), et celle du dépôt de la guerre autrichien (1829) placent un village, nommé Ostima, à l'O. du mont Sarakina, dans une position à peu près analogue à celle que nous indiquons.

(2) Il nous paraît indispensable de donner ici le résumé des observations recueillies par M. le colonel Leake, dans son trajet de Goritza à Bérat, et de décrire brièvement la géographie physique d'une contrée presque inconnue.

*Distances entre Goritza et Bérat: Votskop (l'ancien Voskopolis), au bas de la montée, 1 h. 1/4;*

La route que nous suivîmes sur la rive gauche du Dévol passe sous les villages de Turk-keui et de Mólaz (Daulas des cartes), et conduit en deux heures à l'entrée d'un défilé. Dans cet espace, la vallée est bordée au S.-E. par des escarpements de calcaire crétaé à Nummulites ; au N.-O. par un chaînon, à pentes abruptes, formé

sommet de la montée, plateau ondulé, 1 h. ; Moskop (le nouveau Voskopolis), 1 h. ; sommet d'une chaîne, 1 h. 3/4 ; lit du Khélidoni, 1 h. ; Lavdhari, sur le mont Opari, 1 h. ; suivre le flanc de la montagne pendant 1 h. 3/4 ; Duschari, 3 h. ; col de Kaméno-Lithari (en albanais, Guri-Préi), 1 h. 3/4 ; Dombvéni, 1/2 h. ; lit du Tomoritza, 1/2 ; extrémité N. de la cime du Tomor, 2 h. ; village de Tomor, 3 h. 3/4 ; lit de l'Uzumi (notre Loum ou Loumi), 3 h. 3/4 ; Bérat, 1 h. Total, 25 heures.

En sortant de Goritza, M. le colonel Leake traverse la plaine de l'E. à l'O. dans sa largeur, et, à partir de l'ancien Voskopolis, commence à gravir la pente des montagnes, dont le prolongement septentrional est coupé par le défilé qui livre une issue au Dévol, à sa sortie du lac Malik. Le dos de la montagne présente, jusqu'au nouveau Voskopolis, une série de collines couvertes de vignes. Ces protubérances, comparées aux sommités voisines, peuvent être considérées comme formant un plateau ondulé. Au-delà du village, la route traverse quelques hauteurs incultes, avant d'atteindre le point culminant de la chaîne, et descend ensuite en zigzag sur les bords du Khélidoni, qui coule de l'E. à l'O., entre deux hautes montagnes dont les flancs sont garnis de nombreux hameaux. Les groupes d'habitations répandues dans cette étroite vallée et dans les gorges qui viennent y déboucher composent le district de Khopari.

Après avoir traversé le torrent, le voyageur remonte la pente du mont Opari et arrive à Lavdhari, village situé sur une arête. Les sommets qui le dominent immédiatement, nommés Ostrovitza, se voient de Goritza, à l'O. 4° N., et forment la continuation du Khopari. Cette dernière chaîne renferme les gorges du Khélidoni. La vue du Tomor reste cachée par l'interposition des monts Opari et Khopari ; mais on aperçoit au N.-O. le Lœnia, comparable au Tomor par sa masse imposante et son élévation. C'est à sa base, située sur la rive droite du Dévol, que cette rivière reçoit les eaux du Khélidoni, gonflées par ses divers affluents.

Le colonel poursuit sa route sur les flancs de la montagne, et, aux environs de deux ou trois hameaux, rencontre des jardins où les poiriers et les pommiers annoncent un changement de climat. Il commence à descendre après une heure trois quarts de marche, traverse une branche du Khélidoni, coulant du S. au N., gravit la pente très rapide de la paroi opposée, arrive à Protopapas, et, continuant à monter, parvient à Duschari, village situé au-dessous du pic boisé nommé Bosnia, qui forme la continuation du Khopari. De là on voit le Dévol, qui coulait d'abord au N.-O., changer de direction à la base S.-E. du mont Lœnia, après avoir reçu le tribut du Khélidoni. Le voyageur traverse l'affluent le plus occidental de cette dernière rivière, à une demi-heure de Duschari, et gravissant toujours, à partir du village, il atteint un col situé au sommet d'une crête parallèle au mont Lœnia. Le passage, défendu par une tour (en albanais, *koula*), consiste en une brèche coupée dans le rocher sur le point le moins élevé de la chaîne, et reçoit des Grecs le nom de *Kaméno-Lithari*, et des Albanais le nom de *Guri-Préi* (rocher coupé). Cette arête forme la séparation entre le bassin hydrographique du Khélidoni et celui du Tomoritza, l'une des branches les plus considérables du Dévol.

Le sentier qui descend du col passe à Dombvéni, traverse le Tomoritza, remonte quelque temps le cours du torrent, franchit les rampes inférieures du Tomor, et conduit au pied d'un escarpement d'une hauteur immense. Après deux heures de marche, à partir des bords de la rivière, le colonel se trouve avoir contourné l'extrémité N. de la cime principale, et commence à suivre le revers occidental, en restant au-dessous de la partie la plus élevée, alors voilée par des vapeurs. Dans les courts moments où le temps s'éclaircit, il aperçoit une portion de la plaine du Mouzakia et de la mer. Un peu avant la nuit, il distingue le village de Tomor, construit dans une position très élevée de la montagne, au pied

de molasse. Cette dernière roche passe sur la rive gauche du torrent, va s'adosser au calcaire secondaire, et constitue un petit contrefort du mont Draschi.

Du haut de la colline tertiaire, on aperçoit les villages de Goran et de Polovin situés à quelques minutes à droite, sur le penchant septentrional du contre-fort, et ceux de Draschi et de Biélobosch, à une ou deux heures de marche à gauche sur la montagne. On descend par une pente douce, en quelques minutes, dans le vallon calcaire et sans eau de Koutschova (Klouka des cartes), et l'on arrive sur le bord du Laparda. Ce ruisseau sort à 40 minutes au S. de Prékonondri (Pétrodi des cartes), d'une vallée dirigée de l'E. à l'O., débouche dans la vallée du Loum sans se mêler avec cette rivière, et va se jeter dans le Dévol. En traversant le pont en bois placé sur le ruisseau, à son entrée dans la plaine, nous aperçûmes à une heure de distance à gauche le village de Laparda, qui lui a donné son nom. Vingt minutes plus loin, la route franchit, près d'un han, un petit ruisseau qui descend de la colline sur laquelle s'élève, à gauche, le village de Douschnik et va confluer avec le Loum. Bientôt après on tourne le pied de la colline, qui supporte la citadelle de Bérat, et l'on entre dans la ville.

Bérat (en slave Béograd), se compose de trois quartiers séparés. L'un de ces quartiers se trouve renfermé dans la forteresse; les deux autres, construits à l'entrée d'un défilé E.-O. sur les rives opposées du Loum, sont réunis par un pont en pierre. En sortant de la gorge, le torrent décrit une courbe au N. et coule dans une vallée d'une lieue de large, sur un sol composé de leuss grossier mélangé de petits cailloux roulés. Cette large vallée, fermée, à 2 ou 3 heures au S. de Bérat, par le mont Spiragar, reçoit les eaux qui descendent du col et forment le Vélabitsch.

La cime pointue la plus élevée, placée à l'extrémité supérieure de la vallée, paraît avoir 2,000 pieds de hauteur. A partir de ce point, le contrefort qui accompagne le cours du Loum s'abaisse en se prolongeant vers le N. Ces montagnes,

d'un grand précipice qui entoure le sommet; à droite, il commence à découvrir au loin l'extrémité d'un long contrefort, le château de Bérat et la vallée du Loum, qu'il désigne sous le nom d'Uzumi. Le lendemain matin, M. Leake aperçoit du village de Tomor, vers le S.-E., les montagnes de Kudhési, au S.-E. d'Avlona, et sur la gauche, mais à une plus grande distance, la cime de Dukai-Dukhadès dans la Khiméra. Suivant son récit, des ruines de fortifications existent sur le sommet du Tomor, à une demi-heure au S. du village.

Le sentier qui descend de la montagne est tracé sur une pente très rapide, coupée par des aspérités et de nombreux ravins. Il conduit au fond de la vallée du Loum. Cette rivière coule du S. au N. entre les escarpements du Tomor et les parois d'une crête allongée, mais peu élevée. Parvenu sur les rives du Loum, on tourne vers l'O., et l'on prend, à peu de distance de Bérat, la route qui conduit de cette ville à Ianina.

D'après ces détails, on reconnaît que M. le colonel Leake a suivi le revers septentrional d'une chaîne continue, dont l'extrémité orientale se lie au Grammo, dans les environs de Goritzza, et dont l'extrémité occidentale se termine par le massif bordé de précipices du Tomoros. Cette longue chaîne, dirigée à peu près de l'E. à l'O., sert de séparation entre le cours du Dévol et le cours du Loumi.

dépourvues de végétation, sont formées à leur base d'un calcaire compacte à pâte très fine, à cassure légèrement conchoïde, parsemé de filets minces de chaux carbonatée et présentant quelque analogie avec la scaglia.

La même roche, surmontée de calcaire marneux friable et de grès quarzeux calcarifère, constitue les escarpements qui encaissent le défilé de Bérat. En remontant le cours du torrent, on voit les couches s'arquer et plonger en sens inverse. A quelques minutes de la ville, la gorge s'élargit insensiblement, et acquiert une largeur d'un quart de lieue. La triple cime du Tomor (Tomoros des Grecs), assise sur une vaste base, se montre alors dans toute sa magnificence, à une distance de quelques lieues au S.-E. Les proportions de cette montagne paraissent d'autant plus colossales que son point culminant s'élance à une hauteur de 5,000 pieds, tandis que le Loum coule, au pont de Bérat, à 130 pieds seulement au-dessus du niveau de la mer. Les escarpements inaccessibles qu'elle présente à l'occident ressemblent à une muraille immense, dirigée du N. au S. Au lieu de pénétrer dans la gorge N.-O. S.-E. qui mène au pied de la montagne, la route tourne au S, quitte la vallée du Loum (1) et remonte le cours d'un petit affluent profondément encaissé dans un terrain composé de grès et de marne. Ce ravin se termine à un col de 1,042 pieds d'élévation, dont le revers opposé conduit dans la vallée de Téman-han. Les eaux divisées de cette impasse profitent d'une issue, existant du N. de l'auberge, pour se réunir au Loum. Bientôt on monte au col de Tojari, qui atteint à une hauteur de 1,102 pieds et se trouve dominé à l'O. par des sommités arrondies, plus élevées de 100 ou 200 pieds. Plusieurs groupes d'habitations, formant le village de Tojari, sont disséminés à diverses hauteurs, à droite et à gauche de la route, sur le revers méridional du col. La montagne se compose de calcaire compacte et de marnes calcaires; près du han de Tojari, situé au bas de la descente, elle renferme des couches presque uniquement composées de Nummulites qu'un rare ciment calcaire tient à peine agrégées. Cette roche friable alterne avec un grès grossier formé de fragments de coquilles, de Polypiers, de Nummulites passées à l'état spathique, de grains de quartz, de plaques d'argile, et de grains noirâtres ou verdâtres provenant sans doute de roches feldspathiques ou serpentineuses.

Les eaux qui descendent du revers méridional du col de Tojari se réunissent au Théropol, ruisseau formé de deux branches principales. L'une de ces ramifications prend sa source sur la pente septentrionale du col de Boubiei; l'autre sort d'un profond ravin qui sert de communication entre les vallées du Théropol et du Voïoutza. Le torrent s'échappe par une gorge coupée dans la paroi orientale, à dix minutes au N. de Bogopolié (Vokopol des Albanais, le Vanga-Polia des cartes), et s'écoule vers le Loum, qui passe à une demi-lieue ou trois quarts de lieue de là, au pied des escarpements du Tomoros. Par-dessus les berges du défilé, on

(1) C'est en ce point que M. le colonel Leake rejoignit la route de Ianina à Bérat, en descendant du Tomor (Voir la note des pages 272, 273 et 274).

aperçoit à l'E. 5° N. la cime de 5,000 pieds, dont on croirait n'être séparé que par une distance d'une lieue en ligne droite.

En remontant le cours du ruisseau qui descend du col de Boubici, on voit des couches puissantes de marnes et de grès recouvrir, en stratification concordante, le calcaire à Nummulites. Le calcaire est généralement très compacte ; quelquefois il devient cellulaire et prend une cassure inégale ; d'autres fois enfin il se présente sous la forme d'un poudingue très grossier, dont les éléments arrondis renferment les mêmes espèces de Nummulites que la pâte qui les réunit. Cette dernière structure semble indiquer que la roche a subi une dislocation locale qui n'a pas interrompu les conditions nécessaires à son dépôt.

Le col de Boubici, formé du même terrain, s'élève à une hauteur de 1,711 pieds, et se trouve dominé à l'O. et au S.-O. par le mont Skrapari, dont la cime allongée conserve généralement une altitude de 3,000 pieds. Le contrefort qui supporte le col se détache du Skrapari et opère la séparation entre le cours du Loum et le cours du Desnitza. Cette arête forme les limites naturelles de la moyenne et de la basse Albanie. Les aspérités voisines du passage ne permettent pas aux regards de plonger dans la vallée du Loum ; on aperçoit seulement la haute pointe du Tomor, au N. 26° E., et l'on voit les escarpements qui la supportent s'abaisser brusquement et s'interrompre sans se réunir au contrefort. Le relief du sol indique clairement que le Tomor est placé à l'angle formé par la rencontre de deux chaînes dirigées, l'une de l'E. à l'O., l'autre du N. au S. ou du N.-N.-O. au S.-S.-E., et que le cours supérieur du Loumi se trouve encaissé au N. par le contrefort du Skrapari, au S. par la chaîne continue dont le Tomor, le Khopari et l'Opar forment les points culminants. Ces deux faits se trouvent d'ailleurs confirmés par la description de la route de M. le colonel Leake ( Voir la note des pages 272, 273 et 274 ).

## BASSE-ALBANIE OU ÉPIRE.

Le revers méridional du col présente une forme circulaire coupée au S. par la gorge étroite dirigée du N. au S., qui livre passage aux deux ruisseaux fournis par la montagne. Le village de Boubici (Bubi des cartes), situé au S.-O. du col, est construit sur la pente aride de l'amphithéâtre, à une heure de la route. Parvenu au fond de la vallée, nous suivîmes le cours du ruisseau et passâmes devant le han de Boubici, dont les ruines existent à la sortie de la gorge et à sept minutes de la descente. La vallée s'élargit au-delà de l'auberge, et forme une plaine aride, d'une demi-lieue de largeur sur une lieue et demie de longueur, couverte de blocs et de cailloux roulés. C'est à moitié route du han de Boubici et du han de Vino-Kazé (en grec, Vinò-Kastro) que l'on rencontre la grande vallée du Desnitza ou Deschnitza. Ce cours d'eau baigne le pied méridional de l'arête que nous venions de traverser, et coule parallèlement au Loum jusqu'à la base du Skrapari.



De Vino-Kazê-Han, on aperçoit la pointe la plus élevée du Tomor au N. 26° E.; du côté opposé et par-dessus les contreforts du Skrapari, on voit au S. 4° E. le sommet qui domine l'entrée du défilé de Klisoura, au S. 14° E. la base de la montagne dans la vallée du Voïoutza, et au S. 23° E. le piton situé sur le prolongement de la chaîne au-dessus de Prémitti.

Le Desnitza, gonflé par le ruisseau de Boubici et par un autre affluent qui descend à l'O. de Vino-Kazê Han, s'engage, à un quart d'heure de l'auberge, dans une gorge sinueuse, dirigée du N. 22° O. au S. 22° E., et bordée à l'E. par des collines de 12 à 1,300 pieds (le niveau de la vallée se trouvant à 1,010 pieds à Vino-Kazê-Han), à l'O. par les contreforts escarpés du Skrapari. En suivant la route tracée sur la rive gauche, on traverse, à leur confluent avec le Desnitza, six ruisseaux qui descendent des collines orientales. A peine sorti de la gorge, le torrent se jette dans le Voïoutza, à quelques minutes du han de Klisoura et à un quart d'heure du célèbre défilé qui conduit à Tépélen ou Tépédélen.

Toute l'attention du voyageur se fixe sur la haute chaîne qui se prolonge du col de Boubici à Ostanitza, et qui de là se continue jusqu'à Metzovo. Dans toute cette étendue, elle n'est coupée que par le défilé de Klisoura, dont la direction, à son entrée, va de l'O. 25° N. à l'E. 25° S. La partie de la chaîne située au N. de la fracture porte le nom de Skrapari; l'autre partie se nomme Némertschka. Le Voïoutza dont nous verrons le cours supérieur dans le paragraphe suivant, arrose la base S.-E. de cette dernière chaîne, et, arrivé à Klisoura, petite ville construite sur la pente du Skrapari, il s'engage dans le défilé pour se rendre à la mer. Cette fracture a environ cent pieds de large à son origine, et les escarpements à pic qui la dominent se composent de calcaire très compacte, blanchâtre ou grisâtre, quelquefois traversé de filets de chaux carbonatée, et renfermant des parties siliceuses qui semblent avoir appartenu à des corps organisés. Quelques couches sont pétries de Nummulites et de débris de coquilles.

*Résumé du paragraphe précédent.*

La combinaison de nos observations géographiques et des faits importants recueillis par M. le colonel Leake, dans son voyage de Goritza à Bérat, nous a permis de déterminer le cours, jusqu'à présent mal figuré sur les cartes, du Skoumi, du Dévol, du Loumi et du Desnitza.

Le terrain crétacé à Nummulites occupe la presque totalité de l'espace qui s'étend entre Elbessan, situé dans la vallée du Skoumi, et l'étroit défilé du Voïoutza, dont l'entrée est dominée par la ville de Klisoura. Sa partie inférieure visible se compose d'une série très puissante de bancs calcaires renfermant des couches subordonnées de calcaire friable, de marnes et de grès; ces dernières roches prédominent dans la partie supérieure. Le grès présente les mêmes caractères minéralogiques que la molasse tertiaire, subit les mêmes contournements que le cal-

caire, et se lie avec lui par des couches arénacées nummulitiques. La liaison entre ces parties d'un même groupe est trop évidente pour nous laisser aucun doute sur leur âge. Les couches, quelquefois horizontales, sont généralement dirigées du N. au S. ou N. 15° O. (Rect.) et N. 22° O. au S. 22° E. ou N. 37° O. (Rect.). Les dislocations qui ont accompagné leur redressement produisent les accidents les plus remarquables du sol. Ainsi les escarpements du Tomor et la chaîne du Spiragar près de Bérat s'étendent suivant une ligne N. 15 à 20° O. ; la chaîne du Skrapari et les crêtes du Tomor suivant une ligne N. 37 à 40° O. Un système de fractures parallèles, dirigé O. 25° N. ou N. 80° O. (Rect.), c'est-à-dire voisin de la ligne E.-O., coupe les deux directions précédentes, produit les deux défilés du Dévol, les vallées supérieures du Loumi et du Desnitza, et contribue à l'exhaussement du Tomoros, dont la cime colossale se trouve sur le prolongement de la chaîne de l'Opar et du Kopari. Il constitue le relief de la contrée montagnieuse placée sur les limites naturelles de l'Albanie moyenne et de l'Épire. Le défilé de Klisoura paraît devoir son origine à une fracture N.-E., et sa profondeur actuelle à des dislocations N.-S. et N. 80° O.

Le terrain tertiaire, composé de marnes argileuses de diverses couleurs et de molasse, repose en stratification discordante, près de Bostandjiez, sur le calcaire à Nummulites. Il forme, au S.-O. de Mólaz, la chaîne de 900 pieds qui sépare le Dévol de la vallée du Skoumi. Ses couches, dirigées N. 15° O. au col du Gabar-Balkan, se trouvent coupées entre Mólaz et Koutschova par un défilé E.-O. Ainsi, postérieurement au dépôt tertiaire moyen, le sol de l'Albanie moyenne a pris part à des dislocations voisines des deux lignes N.-S et E.-O.

On observe des conglomérats d'alluvion ancienne dans la vallée du Desnitza et du leuss dans la vallée du Loum, au N. de Bérat.

En résumé, le terrain crétacé à Nummulites a été principalement redressé par des soulèvements N. 15° O. et N. 37° O. Les fractures N.-E., N., N. 80° O. et E.-O., sont postérieures à la molasse tertiaire.

ROCHES D'ORIGINE IGNÉE.—Nous n'avons rencontré aucune roche d'éruption entre Elbessan et Klisoura.

### § III. Route du han de Klisoura à Ianina.

*Distance entre ces deux localités* : Pont en bois, sur un ruisseau, 1/4 d'heure ; lit desséché d'un torrent, 3/4 d'h. ; ruisseau, 1/4 d'h. ; pont en bois sur le Patzomit ; Bréjam ou Bréjani, à droite, sur la rive gauche du Konitza, 1/2 h. ; Kossina (Rossina des cartes), à gauche ; Rapitska (Arabesca des cartes), à droite, sur la rive gauche du Konitza, 1/4 d'h. ; torrent à sec en été, 3/4 d'h. ; pont de Prémet ou Prémiti, sur le Konitza ; la ville est située sur la rive gauche à quelques minutes du pont, 1 h. ; ruisseau et pont, 3/4 d'h. ; pont de Badilion, sur le Konitza, en amont du confluent du Levkovitza ; le village de Badilion reste à droite, sur la pente d'un contrefort, 1/2 h. ; ruisseau, 1/2 h. ; ruisseau, 1/4 d'h. ; han de Tou-

ranik, 1/2 h.; montée au Karaoul de Fourka, 3/4 d'h.; Karaoul (corps-de-garde), sur le sommet de la colline; le village en ruine de Fourka est à 1/4 de lieue, à gauche, sur le flanc des hauteurs, 1/4 d'h.; bas de la descente sur le bord d'un ruisseau, 1/4 d'h.; torrent de Leskovik, 3/4 d'h.; han de Séran, près d'un ruisseau; le village se trouve à gauche, sur la pente de la colline; à droite, Karamourat et plusieurs autres villages construits sur des rochers de la chaîne du Némertska, 3/4 d'h.; gué du Saranta-Poros, 1/2 h.; pont sur le Konitza, et han de Ostanitza sur la rive gauche; le village est à 1/4 d'heure, à droite, sur le flanc de la chaîne, 1/4 d'h.; ruisseau et montée au col de Sahli-Pascha; le village de Konitza est situé à gauche, à une lieue et demie de distance, sur un monticule placé à la jonction de deux profondes vallées, 3/4 d'h.; Karaoul (corps-de-garde) au sommet de la montée, sur une route en corniche, 3/4 d'h.; han de Sahli-Pascha, dans un valon élevé, 3/4 d'h.; Alizot-Tschifik, à gauche, sur un plateau élevé; à droite, à plusieurs lieues de distance, district de Pogonia, dans une vallée, 3/4 d'h.; sommet d'un contrefort; Mavrovoun, à droite; Messovoun, à gauche, 1/4 d'h.; bas de la descente au fond d'une gorge, 1/2 h.; petit lac de Ravégna; le village, à 1/4 de lieue, à l'O., sur un monticule; à une lieue et demie, à l'E., Artschista, sur le penchant de la montagne de Mavrovoun, 1/2 h.; han de Kalbaki, sur un plateau élevé, au pied d'une colline, entre deux ruisseaux; le village de Véla est à 3/4 de lieue, au S., sur le penchant de la montagne, 1/2 h.; sources du deuxième ruisseau, et quelques minutes plus loin, montée au col, 1/4 d'h.; entrée du couloir ou défilé servant de col, 1/2 h.; extrémité opposée du couloir, descente, 1 1/2 h.; bas de la descente sur le bord du lac de Labschistas, 1/2 h.; Noutzahan; passage du lac en barque, en amont d'une étroite chaussée en partie détruite, 1 h.; Ianina; 2 h. Total, 20 h. 1/4.

Direction de la route: généralement au S.-E., de Klisoura à Ostanitza, au S., depuis Ostanitza jusqu'au han de Kalbaki, et au S.-E. de cette dernière localité à Ianina.

Le Voïoutza prend, d'un village situé près de sa source, le nom de Konitza qu'il conserve jusqu'à Klisoura. Dans ce trajet, le torrent borde le pied de la chaîne continue à laquelle nous conservons le nom de Némertska ou Némertschkamalia (Malia en albanais signifie montagne), bien que cette dénomination appartienne spécialement au piton qui domine la ville de Prémitti. Cette longue arête, dépourvue de contreforts et de végétation, et présentant à la vallée des pentes très rapides ou escarpées qui se terminent ordinairement aux bords du Konitza, court d'abord du N. 25° O. au S. 25° E., comme le Skrapari, dont elle forme le prolongement, et prend bientôt la direction du N.-O. au S.-E. Elle conserve généralement une altitude de 3,000 pieds entre le défilé de Klisoura et Prémitti, s'élève à 3,900 ou 4,000 pieds au S.-O. de cette dernière ville, et atteint son point culminant de 4,900 à 5,000 pieds au S.-O. de Badilion. Plusieurs pics presque aussi élevés couronnent son prolongement S.-E. La chaîne s'abaisse aux environs

d'Ostanitza ; le col qui conduit dans le district de Pogonia passe à 2,031 pieds , entre des protubérances arrondies de 2,200 ou 2,300 pieds. La hauteur de la chaîne paraît d'autant plus considérable que le fond de la vallée se trouve au niveau de 999 pieds au han d'Ostanitza , à 996 au han de Touranik et à 890 pieds au han de Klisoura.

La rive droite est accompagnée par des collines de 1,200 à 1,500 pieds, dont les sommités, plus ou moins rapprochées du Konitza, laissent de distance en distance de petites plaines qui s'étendent entre leur base et le torrent, et sont séparées l'une de l'autre par des coteaux ou des contreforts. De nombreux cours d'eau descendent de ces collines ; les plus considérables prennent leurs sources à des distances souvent considérables, et divisent en plusieurs parties ce système de hauteurs, parallèle à la chaîne du Némertschka. Ces derniers affluents sont : 1° le Patzomit (Liobnitza des cartes) qui prend son nom d'un village situé sur son cours, et se jette dans le Konitza entre le han de Klisoura et Prémitti ; 2° le Levkovitza, qui, débouchant en aval du pont de Badilion, d'une gorge très étroite resserrée entre des parois taillées à pic, entraîne avec lui des cailloux roulés dont l'abondance démontre l'impétuosité de ses eaux et l'éloignement de ses sources ; 3° le ruisseau qu'on rencontre à trois quarts d'heure au S.-O. de Séran ; 4° le Szanta-Poros, dont le confluent se trouve à dix minutes du han d'Ostanitza ; 5° les deux torrents qui forment les sources du Voïoutza, et qui, avant de se réunir à l'O. du village de Konitza, contournent la base escarpée d'un pic de 5,000 pieds d'altitude.

Entre le han de Klisoura et Prémitti, la route côtoie la rive droite du Konitza. Les escarpements qui resserrent la vallée, à l'E. de Prémitti, forcent le voyageur à traverser le torrent et à rester sur la rive gauche jusqu'au pont de Badilion, où la route repasse sur la rive droite. Entre ce pont et le han de Séran, un amoncellement considérable de cailloux roulés, quelquefois réunis par un ciment calcaire, se trouve profondément coupé par le cours du Konitza, et forme des espèces de promontoires au fond de la vallée, notamment l'éperon sur lequel est établi le Karaoul de Fourka. Ce dépôt s'est accumulé à la base des pitons les plus élevés de la chaîne du Némertschka. Les ravins, taillés à pic, qui descendent des cimes neigeuses, ont probablement servi de couloirs aux avalanches et aux débris des montagnes voisines. La chute de ces débris dans le lit du torrent a dû causer, à plusieurs reprises, des barrages temporaires que le rétrécissement de la vallée entre le pont de Badilion et Prémitti rendait difficiles à renverser. Retenues par ces obstacles, les eaux du Konitza paraissent avoir donné lieu à des inondations fréquentes dans la partie supérieure de la vallée, et avoir formé un lac, jusqu'au moment où elles sont parvenues à se frayer un passage. Le dépôt de cailloux roulés repose tantôt sur le calcaire à Nummulites, tantôt sur les marnes, les calcaires marneux et les grès qui le recouvrent. Le calcaire constitue les cimes du Némertschka et les escarpements opposés de la rive droite. Près de Séran,

les grès et les calcaires marneux, appliqués contre les flancs des montagnes, s'élèvent jusqu'à la moitié de la hauteur de la grande chaîne; ils supportent le village de Karamourat et plusieurs hameaux dont les habitations, construites sur des rochers isolés, ressemblent à de petites forteresses carrées. Leurs couches, en stratification concordante avec le calcaire, suivent une direction N.-S., plongent tantôt à l'E., tantôt à l'O., et présentent de nombreux contournements.

A dix minutes du confluent du Saranta-Poros, on traverse le Konitza sur le pont d'Ostanitza, et laissant à droite le village situé sur le penchant de la montagne, on remonte la rive droite du torrent, à partir du han jusqu'au pied du contrefort qui conduit au col d'Ostanitza ou de Sahli-Pascha. En cet endroit, la vallée présente une plaine d'une forme triangulaire, terminée à l'E. par une cime de 5,000 pieds qui domine le village de Konitza, bordée au N. par les bas contreforts d'une sommité de même hauteur et au S. par un piton de 5,000 pieds, dont le Voïoutza et l'un de ses affluents baignent les bases opposées. Le village de Konitza, construit sur un monticule, occupe le sommet du triangle et commande l'entrée de deux gorges profondément encaissées par les trois hautes cimes que nous venons de citer. Parvenu au Karaoul, qui est placé à l'entrée du col de Sahli-Pascha sur la cime du contrefort, nous apercevons Konitza à une lieue et demie à l'E. et Leskovik à quatre ou cinq lieues au S. 10° E. Ce dernier village, situé au sommet d'une arête de 1,700 pieds environ, est séparé de la vallée du Voïoutza par l'interposition de deux chaînons parallèles, dirigés à peu près de l'E. à l'O.

Au-delà du Karaoul, une route en corniche contourne les sinuosités de la montagne, et conduit, sans monter, dans le vallon élevé, dirigé du N. au S., où se trouve le han de Sahli-Pascha. Le ruisseau qui l'arrose forme une des sources du Kalamas; ainsi le point de partage des eaux se trouve entre le Karaoul et l'auberge.

Le vallon de Sahli-Pascha débouche sur un plateau marécageux dirigé de l'E. à l'O., qui supporte le Tschifflik-Alizot, et est limité au S. par un contre-fort de 200 pieds, dont l'altitude atteint 2,100 pieds. Arrivé au sommet de cette montagne, entre les villages de Mavrovoun et de Messovoun, on découvre, à trois ou quatre lieues de distance à l'O. 10° N., l'extrémité supérieure de la vallée dans laquelle se trouvent disséminés les groupes d'habitations du district de Pogonia. Cette vallée, complètement privée de végétation et de cours d'eau, laisse voir à découvert les roches calcaires qui constituent le sol. Elle est comprise entre le revers méridional d'un pic du Némertschka et un contrefort de la chaîne. Les eaux pluviales qui en descendent se réunissent aux ruisseaux de Sahli-Pascha et d'Alizot, dans une gorge profondément creusée à l'O. au pied de la montagne de Mavrovoun, contournent ensuite l'extrémité occidentale du contrefort, et se portent vers le S.

La descente de Mavrovoun au petit lac de Ravégna ou Ravénia par une gorge



tortueuse dirigée du N. au S., présente une pente très rapide, et se compose de grès, de marnes et de calcaire. La flaque d'eau, privée d'issue apparente, se trouve au pied de la montagne, à 700 ou 800 pieds au-dessous du sommet. On aperçoit, à quelques minutes de la route à l'O., le village de Ravégna sur un monticule, à une lieue à l'E. le village d'Artschizta ou Artischta, située à mi-côte, à la naissance d'une vallée, probablement tributaire du Voïoutza. Un rideau de basses collines sépare le lac de Ravégna et le plateau de Kalbaki, où l'on arrive par une pente très douce en suivant un vallon N.-S. La route côtoie le pied des collines qui limitent à l'E. la plaine élevée et conduit au han de Kalbaki. Ce plateau, qui forme en partie le district de Zagori, s'étend de l'E. à l'O. entre le contrefort de Mavrovoun et les montagnes qui constituent l'enceinte septentrionale du lac de Ianina. Il est bordé à l'O. par un chaînon courant du N. au S., à deux ou trois lieues de l'auberge : cette arête paraît former le prolongement du contrefort qui borde à l'O. la vallée de Pogonia. Elle présente une étroite fracture dont profitent, suivant toutes probabilités, les eaux pluviales de Pogonia, et les ruisseaux réunis de Sahli-Pascha et de Tschiflik-Alizot, pour se rendre au Kalamas. Les eaux de la partie orientale du plateau, arrêtées par un léger bombement du sol, suivent un autre cours. On les voit prendre naissance dans le voisinage du han Kalbaki, contourner la base de la montagne où s'élève à mi-côte le village de Véla, et pénétrer dans une fraîche vallée dont l'entrée est embellie par des arbres d'une vigueur admirable. Avant de sortir des montagnes, et de s'écouler vers le Kalamas, elles forment, dit-on, un petit lac qui sert de but de promenade aux habitants de Ianina.

En quittant le han de Kalbaki, on remonte au S. 22° E. une vallée comprise entre la montagne de Véla et le prolongement de la chaîne du Mitschikéli. Le ruisseau qui l'arrose sort du calcaire à Nummulites, à vingt minutes de l'auberge. A partir de ce point, la montée devient plus rapide et conduit à un couloir servant de communication entre le bassin de Ianina et le district de Zagori. Ce passage, d'une lieue et demie de longueur, placé à une altitude de 1,769 pieds ou 405 pieds au-dessus du han de Kalbaki, et 200 pieds environ au-dessus du bassin de Ianina, présente une pente insensible et renferme un petit lac dont les eaux ont un écoulement souterrain. On voit, dans une partie de son étendue, les couches du calcaire à Nummulites se dirigeant du N. 22 à 45° E. au S. 22 à 45° O., plonger, d'un côté, à l'E. 22° S. et au S.-E., et de l'autre côté plonger à l'O. 22° N. et au N.-O. Cette inclinaison en sens inverse semble démontrer que le col est en partie le résultat d'une fracture qui s'est produite au sommet de l'angle formé par le plissement des couches.

Après avoir dépassé la fontaine construite à l'extrémité méridionale du sillon, on découvre au bas, et sur la droite, le lac de Labschistas ; à quelques lieues de distance au S. le lac de Ianina, et dans l'intervalle le canal étroit qui réunit les deux nappes d'eau. Ces lacs présentent une forme allongée du N. 22° O. au S.

22° E. parallèlement à la chaîne du Mitschikéli, dont ils baignent la base occidentale. Leur altitude au-dessus de la mer est de 1,600 pieds; celle du Mitschikéli parvient à 3,000 pieds. Des montagnes moins élevées complètent l'enceinte du bassin; à l'O., une arête parallèle au Mitschikéli, et dont la hauteur varie de 2,000 à 2,500 pieds, envoie des contreforts qui tantôt s'étendent jusqu'aux bords des lacs, tantôt se terminent à quelque distance. Par-dessus cet écran, on aperçoit vers le S. une haute montagne calcaire, dénudée, de forme triangulaire, escarpée de toutes parts et formant un massif isolé qui domine les contrées environnantes; par-dessus l'extrémité méridionale du Mitschikéli, on découvre une partie du Kakardista qui s'élève à 6,000 pieds et borde la vallée de l'Arta.

Un sentier en pente douce conduit du col au fond du bassin. En côtoyant les bords du lac pour se rendre à Noutza-Han, on voit sortir à la base du Mitschikéli quelques unes des sources qui alimentent la nappe d'eau. L'auberge se trouve en face du pont ou chaussée à plusieurs arches, qui réunissait autrefois les deux rives du canal naturel servant de communication entre les lacs de Labschistas et de Ianina. De petites barques en très mauvais état transportent aujourd'hui les voyageurs et leurs chevaux sur la rive orientale. On prend ensuite, jusqu'à Ianina, une route tracée dans la plaine et à une distance plus ou moins rapprochée du lac.

La ville de Ianina, bâtie en amphithéâtre sur la pente d'une colline calcaire, s'étend jusqu'au pied de la forteresse, dont les murs sont baignés en partie par les eaux du lac. Les pierres employées dans les constructions constituent un calcaire très compacte, blanchâtre, renfermant des Nummulites et des coquilles bivalves et parsemé de filets de chaux carbonatée. Dans la petite île qui s'élève en face de Ianina, on voit ce calcaire reposer en stratification concordante sur un grès à ciment argileux, composé en grande partie de fragments de roches feldspathiques, et montrant une tendance à se diviser en dalles.

Nous avons fait dans la vallée du Dipotami une excursion dont nous allons rendre compte.

*Distance entre Ianina et le han Kira* : Han, 1/4 d'heure; village et han de Katschika, 1/2 h.; moulin souterrain, 1/4 d'h.; Baldoun-Han, au pied de la montée, 1 h.; col, 1 h.; Kira-Han, 1 h.; gué du Dipotami, 1/4 d'h. Total, 4 h. 1/4.

La route suit, jusqu'à Baldoun-Han, les bords du lac, autant que les marécages permettent de s'en approcher. Au-delà du village de Katschika, elle contourne l'extrémité méridionale de la nappe d'eau, et passe sur une chaussée en pierre qui aboutit au pied des escarpements calcaires de Hella. C'est dans cet intervalle que se trouvent les principales fissures qui livrent une issue souterraine aux eaux du lac de Ianina (voir la description de ce *katavothron* et du moulin souterrain, donnée par M. Boué, T. E., page 55). L'écoulement le plus connu du lac de Labschistas existe dans un ravin qui débouche dans le Kalamas, sur la route de Ianina à Philatès. Le pourtour des lacs est revêtu de distance en distance,

comme toutes les cavités à katavothron, d'un limon argilo-marneux, coloré en rouge par le peroxide de fer.

Les escarpements calcaires de Hella forment un cap avancé et constituent l'extrémité septentrionale d'une basse arête dirigée du N. au S. Après avoir contourné leur base, baignée par le lac, on s'avance en plaine jusqu'à Baldoun-Han. Au-delà de l'auberge, commence la montée vers le col tortueux qui se trouve, à 2,774 pieds, entre le mont Mitschikéli et le mont Driskos, et qui conduit à la naissance d'une vallée encaissée. Ce profond ravin débouche près du Han-Kira, dans la vallée du Dipotami, à peu de distance de l'endroit où ce torrent, dont les sources se trouvent à Metzovo, conflue avec le torrent qui reçoit les eaux du revers oriental du Mitschikéli. La réunion de ces cours d'eau prend le nom de rivière d'Arta.

Du Han-Kira, on aperçoit l'entrée de la vallée qui conduit à Metzovo, et le Dipotami, dont le lit se trouve à une altitude de 1,300 pieds. La vallée est bordée au N. par des montagnes de 2,500 pieds. et au S. par le Kakardista, dont le sommet s'élève à 6,000 pieds. Cette dernière montagne décrit une courbure en face du han-Kira, et domine l'extrémité supérieure de la fracture N.-S. au fond de laquelle l'Arta s'écoule.

Ici se termine la description de nos excursions en Turquie. Atteint d'une maladie grave, nous fûmes forcé de retourner à Ianina et de laisser notre savant compagnon de voyage, M. Boué, continuer seul ses explorations (1). En quittant la capitale de l'Épire pour nous rendre à Corfou par Philatès et Sayadès, nous étions réduit à un état de faiblesse qui ne nous permit pas de prendre des notes suivies. Nous nous contenterons de faire observer que le terrain crétaé à Nummulites paraît se prolonger jusqu'à la mer et constituer les montagnes calcaires qui encaissent la profonde vallée du Kalamas. Aux environs de Philatès existent des bancs épais de conglomérat grossier à fragments calcaires, appartenant, suivant toutes probabilités, au terrain tertiaire, et dont les couches inclinées suivent la même direction que le terrain crétaé. Des faits analogues se présentent dans les îles Ioniennes, notamment dans l'île de Zante, où nous avons eu l'occasion de les observer avec M. de Montalembert. L'excellent mémoire de M. H. E. Strickland, inséré dans les *Transactions de la Société géologique de Londres* (t. V, pages 403 et suivantes), nous dispense d'entrer dans des détails à cet égard. Il nous paraît démontré que, dans ces contrées, le terrain tertiaire s'est déposé sur la formation secondaire déjà redressée par une dislocation N.-N.-O., et que plus tard il a pris part à un mouvement du sol, dirigé dans le même sens que le premier.

Il nous reste à signaler la présence, dans la vallée du Kalamas, d'un dépôt

(1) M. le docteur Clérico, de Milan, vice-consul de Grèce, et agent consulaire de France, eut la bonté de nous donner l'hospitalité. Nous devons le retour à la vie à ses soins éclairés et aux attentions délicates dont nous avons été entouré par tous les membres de sa famille.

argilo-marneux coloré en rouge par le peroxide de fer. Nous l'avons observé dans l'espèce de bassin où se réunissent les sources supérieures du Kalamas fournies par les districts de Pogonia et de Zagori, le Velchis, regardé comme servant d'écoulement souterrain au lac de Labschistas, et le Térino (ne serait-ce pas une corruption de Tzerno?), dont la rive orientale est dominée par les hauteurs qui bordent à l'O. le lac de Ianina. L'élévation à laquelle ce dépôt parvient sur la pente des montagnes semble indiquer l'existence, en cet endroit, d'une ancienne nappe d'eau qui s'écoulait par des Katavothrons, avant la destruction de sa digue occidentale.

*Résumé du paragraphe précédent.*

Tous les accidents du sol compris entre Klisoura et Ianina sont formés par le terrain crétaqué à Nummulites. Ce terrain, fortement disloqué, conserve dans cet espace les caractères qu'il présente dans la moyenne Albanie; il se compose de calcaire ordinairement très compacte, de calcaire marneux, de marnes et de grès. Les couches, généralement redressées suivant les lignes N.-S. et N. 22° O. au S. 22° E., ou N. 15° O. et N. 37° O. (Rec.), offrent quelquefois la direction N. 22 à 45° E., ou N. 7 à 30° E. (Rec.). La chaîne du Némertska, hérissée de pics de 4 à 5,000 pieds, entre Prémitti et Séran, s'abaisse à 2,000 pieds auprès d'Ostanitza. Les deux pitons calcaires de 4,800 à 5,000 pieds qui dominent Konitza sont séparés de l'axe de la chaîne géographique par une profonde fracture N.-S.; l'un d'eux se relie au Pinde par un contrefort dirigé N. 60° O.; l'autre, au prolongement de la chaîne du Némertschka, qui s'étend ainsi jusqu'au mont Zigos, situé au-dessus de Metzovo. De cette dernière localité au défilé de Klisoura, la crête présente une longueur de 25 à 30 lieues et une direction générale du N.-O. au S.-E. ou N. 60° O. (Rect.). Parmi les directions que présentent les couches, on retrouve la ligne N. 37° O. dans la chaîne du Mitschikéli et la cavité de Ianina; la ligne N. 15° O., dans la fracture qui sépare les pics de Konitza de la chaîne du Némertschka, dans le vallon de Sahli-Pacha, dans plusieurs vallées ou ravins au S. d'Ostanitza, et dans la profonde vallée de l'Arta; puis la ligne N.-E. dans le défilé de Klisoura. Enfin le grand système de fractures voisin de la ligne E.-O., que nous avons signalé dans le paragraphe précédent, a façonné les contreforts du Pinde qui viennent border la rive droite du Konitza, au S. de la chaîne du Némertschka. Sa direction N. 75 à 83° O. coïncide avec celle du système du Rilo et l'Hœmus (voir chap. I, § 1); mais il est très probable qu'elle résulte ici de la combinaison de deux soulèvements différents, comme nous l'exposerons à la fin de notre mémoire (voir l'Essai sur la configuration du sol).

Entre Ianina et la mer, le terrain crétaqué présente particulièrement ces traces de dislocations N.-O., N.-N.-O. et N. Des fractures rapprochées des lignes

N.-E. et E.-O. donnent issue aux eaux qui coulent dans les vallées longitudinales et parallèles aux systèmes précédents.

Nous n'avons rencontré le terrain tertiaire qu'en approchant des rivages de la mer. Nous y rapportons des couches de conglomérat à fragments calcaires, observées dans les environs de Philatès, et dirigées N.-N.-O., comme celles du même âge qui existent dans l'île de Zante. Le redressement du terrain tertiaire suivant une direction déjà empreinte dans les couches du terrain crétacé indique que le sol de la contrée a subi deux dislocations semblables, à deux époques différentes.

Un conglomérat de l'époque alluviale encroûte en plusieurs endroits les parois de la vallée du Konitza. Lors de son dépôt, le défilé de Klisoura existait déjà, mais il n'était pas creusé à sa profondeur actuelle. Les eaux retenues au fond de la cavité formaient un lac qui s'étendait jusque dans la vallée du Desnitza. L'amoncellement des blocs et des cailloux roulés surajoutés aux conglomérats, entre Séran et Prémitti, paraît être postérieur à l'écoulement du lac, qui a été occasionné par des commotions récentes. Les pics élevés qui dominent la vallée en amont du défilé E.-O. de Badilion ont fourni la quantité prodigieuse de débris accumulés à leurs pieds. Le transport de ces matériaux a dû s'effectuer à plusieurs reprises pendant l'époque actuelle, former un barrage et produire des inondations dans la partie supérieure de la vallée. Des alluvions tourbeuses existent sur le plateau du Tschifflik-Alizot. Enfin on trouve sur les bords du lac de Ianina et dans la vallée du Kalamas un dépôt argilo-marneux rougeâtre analogue au terrain des cavernes à ossements. Sa présence dans la dernière localité indique l'existence, à une époque récente, d'un second lac dirigé parallèlement à celui de Ianina, dont il était séparé par les hauteurs qui s'étendent au S.-S.-E. et au N.-N.-O. de Velchistas.

En résumé, le terrain crétacé à Nummulites règne sans interruption dans la contrée que nous venons de décrire, et présente les traces de dislocations N. 75° à 83° O., N. 60° O., N. 37° O., N. 15 à 22° O., N. et N. 30 à 45° E. Le redressement du terrain tertiaire donne la preuve du retour d'un soulèvement N.-N.-O. C'est probablement cette dernière commotion qui a creusé le lac de Ianina et celui de Velchistas, dont l'écoulement paraît remonter à une époque très récente.

**ROCHES D'ORIGINE IGNÉE.** Nous n'avons à signaler la présence d'aucune roche éruptive, si ce n'est celle de la serpentine, dont quelques fragments existent en cailloux roulés, dans la vallée du Konitza, entre Séran et Badilion.



## § IV.

**Résumé général.**

La première partie de notre journal (voir J., page 115) se termine par le résumé de nos observations relatives à la Serbie, à la Bosnie et à l'Albanie supérieure. Il ne nous reste plus qu'à considérer l'ensemble des faits consignés dans les deux chapitres précédents, qui forment la seconde et dernière partie de nos voyages en Turquie.

## Terrains stratifiés.

**SCHISTES CRISTALLINS ET TERRAIN DE TRANSITION.** Nous avons rapporté au terrain de transition des couches, souvent très puissantes, de calcaire grenu, de dolomie saccharoïde, de grès et de schiste argileux, dans lesquels nous n'avons pas pu découvrir la moindre apparence de corps organisés. Ces roches alternent avec des talcschistes, et passent insensiblement aux schistes cristallins. Souvent le gneiss le mieux caractérisé renferme des couches subordonnées de calcaire, de dolomie et de quartzite. La présence de ces substances minérales, qui, d'après les opinions généralement admises aujourd'hui, sont considérées comme le résultat d'un dépôt neptunien, permet de concevoir que le gneiss de la Macédoine doit ses caractères cristallins à l'action du métamorphisme.

Nous laissons à de futurs observateurs le soin d'établir des subdivisions qu'il nous paraît possible de déterminer, en prenant pour base la discordance de stratification et la direction des couches, quoique très variable, d'une localité à l'autre et souvent dans un même groupe de montagnes. La rapidité de nos excursions ne nous a pas permis d'aborder une question aussi difficile. Tout en reconnaissant l'insuffisance d'une classification géologique reposant uniquement sur des caractères minéralogiques, nous divisons en deux groupes les roches que nous venons d'énumérer; nous rapportons les unes aux schistes cristallins, les autres au terrain de transition.

Ces deux formations constituent le tiers de la surface de la contrée comprise dans les limites de la carte qui accompagne notre mémoire. Ils forment, à l'E. du Strymon, les chaînes élevées du Rilo et du Périn; à l'O. les montagnes du Kourbetska, du Dovanitza et du Platschkovatska. De là ils se prolongent sans interruption vers le S. jusqu'à Salonik, et composent le sol découpé de la Chalcidique. A l'O. du Vardar, ces terrains comprennent le revers macédonien du Schar, et les chaînes placées au S. d'Uskiup, qui renferment le cours du Tzerna. Leurs limites septentrionales et orientales se trouvent en dehors de la carte; à l'O. et au S. elles sont tracées par une ligne tortueuse qui, partant de l'extrémité méridionale du Schar, passerait par les montagnes situées à l'E du Drin noir et du lac d'Okrida, au N. du lac de Kastoria, au N.-N.-O. du lac d'Ostrovo, à l'E. du cours inférieur du Vardar et du golfe de Salonik. Un second massif, composé des

mêmes terrains et séparé du premier par les montagnes crétacées de Niausta, de Kara-Véria et de Schatista, et par le golfe de Salonik, constitue les chaînes de l'Olympe, du Pélion et de l'Ossa.

Les schistes cristallins du Rilo-Dagh et du Périn-Dagh se composent de gneiss qui alterne avec le *leptynite* et le *diorite schistoïde* ou amphibolite, et qui renferme rarement des couches de calcaire grenu et de quartzite. Dans les contreforts du mont Dovanitza, entre Ghioustendil et Karatova, le *gneiss* se trouve associé au *micaschiste* et surtout au *talcschiste*. Il ne passe au *diorite schistoïde* qu'au voisinage du granite. Les montagnes qui accompagnent à l'E. et à l'O. le cours du Tzerna, dans la vallée de Monastir, sont formées de gneiss, de micaschiste, de talcschiste et de chlorite schistoïde. Des passages curieux du talcschiste avec cristaux d'actinote à la *protogyne schistoïde amphibolifère* (gneiss talqueux à cristaux d'actinote) s'observent à l'O. de Florina et près de Vlako-Klisoura. La dolomie du col de Pléfar, intercalée dans les schistes cristallins, se lie à ces derniers par une roche composée de feuilletés alternatifs de dolomie et de gneiss ou de mica.

Les couches suivent généralement la direction N. 30 à 37° O. dans le Rilo-Dagh, celle du N. 83° O. dans les contreforts du Dovanitza, situés entre Ghioustendil et Karatova, et celle du N. 15° O. dans les montagnes qui bordent à l'E. et à l'O. la vallée de Monastir.

Le terrain de transition se compose, dans la vallée du Raetz, de calcaire ordinairement compacte et renfermant des couches subordonnées de schiste argileux et de dolomie. Il paraît s'adosser aux schistes cristallins qui constituent le col de Pléfar. Ce terrain s'étend vers le N. dans les chaînes du Babouna, du Karschiaka et du Schar, dont nous avons donné la description ailleurs (voir J., pages 92 et 100). Il forme les escarpements calcaires du Kara-Dagh, au N.-O. de Komanova. Son prolongement méridional se trouve dans les sommités calcaires ou dolomitiques qui bordent le cours inférieur du Tzerna, depuis la vallée du Raetz jusqu'au mont Nidjé, placé au N.-O. du lac d'Ostrovo. Dans cette dernière localité, le calcaire grenu alterne avec le talcschiste. Le sol de la Chalcidique, formé de terrain de transition, se compose de talcschiste, de schiste argileux, de conglomérats et de calcaire grenu. Ce même terrain existe encore dans les îles de Tassos et de Samothrace.

Les couches suivent généralement la direction N. 30 à 37° O. dans le Schar et dans la vallée du Raetz, et celle du N. 7 à 30° E. dans la Chalcidique.

**TERRAIN CRÉTACÉ.** Cette formation couvre plus de la moitié de la surface du sol figurée sur la carte, et constitue la totalité de la contrée occidentale comprise entre la mer Adriatique et le groupe des terrains dont nous venons de présenter les traits généraux. Elle pénètre sur un seul point au milieu du sol ancien, qu'elle partage en deux massifs, comme nous l'avons déjà fait observer. Par conséquent le terrain crétacé comprend l'Albanie supérieure et moyenne, l'Épire, la Thessalie occidentale et la partie de la Macédoine limitée d'un côté par l'extrémité

septentrionale de la chaîne de l'Olympe, et de l'autre par les montagnes de Kastoria, du Nidjé et du Ianitza. Au N. de Doubnitsa et de Ghioustendil, il existe un petit massif du même terrain, qui se trouve séparé du précédent par toute la largeur des montagnes anciennes de la Haute-Mœsie. Enclavé au milieu des schistes cristallins, il se rattache vers le N. au grand dépôt crétacé de la Bulgarie.

Dans notre premier Mémoire, nous avons donné la description du calcaire à Hippurites de la Haute-Albanie, et nous avons essayé de démontrer qu'il passe vers le bas par des talcschistes au gneiss talqueux ou *protogyne schistoïde*, tandis que les couches supérieures passent quelquefois à la dolomie. En Macédoine, les calcaires formant le prolongement du terrain à Hippurites du Pinde sont compactes ou subgrenus, quelquefois dolomitiques, et renferment des couches subordonnées de schistes argileux rougeâtres, de conglomérat siliceux et d'argile calcarifère noirâtre. Ils se lient à la *protogyne schistoïde amphibolifère* par des couches alternatives de talcschiste, de schiste argileux et de grès à ciment argileux. Leur liaison avec des roches présentant les caractères des schistes cristallins, jette de l'incertitude sur les limites des deux terrains. Le calcaire à Rudistes que nous avons observé en Albanie, dans les montagnes situées à l'E. du lac de Skoutari, borde la vallée de l'Hismo, et se prolonge vers le S.-S.-E. jusque dans le Pinde.

À l'O. de cette large bande, le terrain crétacé, caractérisé par les Nummulites, constitue une partie de l'Albanie moyenne et de l'Épire. Il se compose d'une série très puissante de bancs calcaires renfermant des couches subordonnées de calcaire friable, de marnes et de grès. Le calcaire est généralement très compacte, quelquefois siliceux et parsemé de filets de chaux carbonatée. Au pied méridional du Gabar-Balkan, un calcaire argileux à Nummulites, intercalé dans des argiles marneuses, repose en stratification discordante sur le calcaire à Rudistes. D'après cette observation, nous considérons le premier comme formant, sur les bords de la mer Adriatique, un étage plus récent que le second. Cependant nous faisons observer que des Nummulites se trouvent quelquefois associées aux Hippurites dans la Serbie, l'Albanie supérieure et le Pinde. Ainsi, ce genre de fossiles se trouve à diverses hauteurs de la formation.

Les couches du terrain crétacé à Rudistes suivent généralement la direction N. 37° O. dans les environs de Kastoria, et N. 83° O. dans le mont Kognavo au N.-E. de Ghioustendil; les couches du terrain crétacé à Nummulites suivent la direction N. 15 à 25° O. dans l'Épire et les îles Ioniennes.

**TERRAIN TERTIAIRE.** Nous ne connaissons dans cette partie de la Turquie que l'étage moyen et l'étage supérieur.

*Étage moyen.* Il constitue des bassins isolés dans plusieurs dépressions du sol, et se compose généralement de grès tendre micacé ou molasse, de sable, de calcaire, de marnes et d'argiles. Ordinairement, sa partie inférieure est un pou-dingue formé de débris des roches sous-jacentes.

Ce terrain se montre aux environs de Ghioustendil, au fond de la vallée du

Strymon, s'élève à 2,900 pieds sur le sommet crétacé du mont Kognavo, et repose à 3,000 pieds sur le trachyte du col du Dvè-Laberdan. Le bassin de Doubnitsa se trouvait en communication avec le précédent, dont il était séparé par une arête basse et démantelée, mais suffisante pour déterminer, à la base de la formation, le dépôt de sédiments arénacés dans la première cavité, et le dépôt argilo-calcaire ou marneux dans la seconde.

Le plus grand bassin tertiaire de la Macédoine est bordé de tous les côtés par les montagnes qui dominent Uskiub, Keuprili, Kafadartzi, Istib, Vignitza et Komanova. Dans les environs de cette dernière ville, les marnes et le calcaire renferment des coquilles d'eau douce; près d'Istib, le calcaire est pisolitique; à Pépélischta, sur le Vardar, il passe à une argile calcarifère noirâtre, contenant des traces charbonneuses de plantes qui paraissent avoir vécu dans des marécages. Tous ces caractères semblent annoncer que le sol de la plaine de Moustapha est le produit d'un dépôt lacustre: cependant au col de Vouk-Han, entre Kavakli et Karatova, à l'altitude de 2,600 pieds, on trouve sur la molasse une roche fragmentaire pétrie de fossiles marins. L'existence de ce petit lambeau prouve que la mer tertiaire est venue baigner les flancs du mont Voukiftza, et son isolement actuel peut donner une idée des dénudations considérables que le terrain de cette époque a dû subir. Le point le plus rapproché où M. Boué a découvert des coquilles marines se trouve dans les environs de Grlo et de Sophie. Dans cette localité, les couches sont bouleversées par des trachytes à cristaux de péridot (porphyre pyroxénique de M. Boué), tandis qu'à Vouk-Han et au col du Dvè-Laberdan, les couches inférieures de la molasse se composent en partie de débris du trachyte amphibolifère, remaniés par les eaux. Il nous paraît donc démontré que le lambeau marin de Vouk-Han forme une dépendance du bassin de la Thrace, avec lequel il communiquait avant que le Dvè-Laberdan et le mont Kognavo fussent portés à leur hauteur actuelle. L'absence de tout dépôt marin au N., à l'E. et au S. de Karatova vient à l'appui de notre opinion. Sur le cours inférieur du Vardar, nous n'avons observé que des terrains d'alluvion; sur plusieurs points de la vallée du Strymon, de Djoumaa jusqu'à la mer, et dans la vallée de l'Indjé-Kara-Sou, M. Boué signale de la molasse et de l'argile marneuse, qu'il considère comme des dépôts d'eau douce.

Le terrain tertiaire de l'Albanie fait partie du vaste bassin de l'Adriatique. On en trouve des lambeaux dans les îles Ioniennes et aux environs de Philatès. Il pénètre dans les vallées de l'Hismo et du Koutscha, et constitue les collines qui séparent le cours inférieur du Skoumi et du Dévol. A l'époque de son dépôt, la mer baignait les rivages d'une île crétacée qui se trouvait séparée du continent par un détroit d'un quart de lieue de large, situé à l'endroit où existe aujourd'hui le col du Gabar-Balkan. Dans cette localité, le terrain tertiaire, fortement redressé, parvient à l'altitude de 1,900 pieds et renferme des fossiles caractéristiques de l'étage moyen.

Les couches se présentent souvent dans une position horizontale, et plus rarement dans une position inclinée. Elles suivent, en Mœsie, des directions très variables; en Macédoine, elles courent souvent N. 15° O., N. 25° O., et N. 45° O.; en Albanie, elles se dirigent généralement N. 15 à 25° O.

*Étage supérieur.* Il est représenté par quelques dépôts lacustres qu'il n'est pas toujours facile de distinguer des précédents, par suite de l'absence ou de la rareté des fossiles. Nous rapportons à cet étage les conglomérats formant des rochers de cent pieds de hauteur à l'entrée de la vallée du Rilska-Riéka, ceux du petit bassin d'Égri-Palanka et certaines couches composées de marne, d'argile et de sable occupant la surface de quelques dépressions.

Une partie des travertins dont nous allons parler s'est formée avant la fin de la période tertiaire; l'autre partie appartient à l'époque alluviale.

**TRAVERTIN.** Cette roche, formée par des sources thermales aujourd'hui tarries, se montre dans le voisinage des éruptions trachytiques. M. Boué signale du travertin avec coquilles fluviatiles dans le bassin de Radomir. Nous en avons observé des masses considérables en Macédoine. A l'O. et à l'E. d'Uskiup, elles reposent au pied des montagnes sur le terrain tertiaire, et sont recouvertes, à la base du Kara-Dagh, par l'alluvion ancienne. Au S. du lac de Télovo, elles reposent sur le terrain crétacé, encroûtent le lit de la rivière qui arrose Vodéna, et forment, au-dessus et au-dessous de cette ville, les escarpements d'où les eaux se précipitent en cascade. Entre Iénidjé et le Vardar, le travertin, associé à des conglomérats et du calcaire d'eau douce, constitue de basses collines, notamment celle de l'antique Pella. Il présente, dans les environs de Vodéna, toutes les variétés de texture qui lui sont particulières. Nous n'avons rencontré aucune trace de travertin en Albanie, où les éruptions trachytiques n'ont pu parvenir à se frayer un passage.

**ALLUVIONS.** Les *alluvions anciennes* existent dans presque tous les bassins tertiaires. Dans la Mœsie supérieure, elles forment à la base du Rilo-Dagh un plateau raviné qui présente du côté de la plaine de Doubnitza un talus très rapide de 200 ou 300 pieds de hauteur, et qui se compose d'argile sableuse renfermant des fragments de gneiss, de granite, de syénite, de quartz, de quartzite, etc. D'après M. Boué, des lambeaux du même terrain encroûtent la pente de la montagne qui sépare les vallées de Radomir et de Doubnitza, et des blocs de quartzite et de granite jonchent son sommet. Nous avons trouvé des débris de même nature sur le plateau tertiaire qui s'élève entre les bassins de Doubnitza et de Ghioustendil: ainsi les alluvions du Rilo-Dagh ont nivelé autrefois le fond de la cavité de Doubnitza.

En Macédoine, la base du Kara-Dagh supporte une corniche formée de marne grise et d'argile rougeâtre contenant des fragments de quartz, de schiste argileux, de micaschiste, etc. Ce dépôt, dont la puissance peut avoir 150 pieds, recouvre le travertin et le terrain tertiaire de la plaine. Un conglomérat de l'époque alluviale, composé de fragments calcaires, existe dans la vallée du Raetz, au-dessus du terrain



tertiaire, à la hauteur de 2,500 pieds, et se montre au même niveau sur le revers opposé du col de Pléfar. Le pourtour du lac d'Ostrovo se trouve aussi encroûté d'un conglomérat calcaire dont les restes démantelés subsistent à l'altitude de 1,900 pieds sur les flancs du Nidjé et forment le contrefort de Vladova. Dans la même cavité, des sédiments moins grossiers se rattachant presque sans interruption aux précédents, constituent, entre Konouïé et Kailari, une colline qui s'élève de 100 pieds au-dessus de la plaine, dont la hauteur absolue est de 1,600 pieds. A l'époque où ces roches se déposaient, les eaux de Kailari et d'Ostrovo se déversaient dans le lac de Télovo par-dessus la colline de Vladova, qui sépare aujourd'hui complètement les deux bassins.

En Albanie, des conglomérats à fragments calcaires se sont formés sur les bords du lac de Skoutari, dans les vallées de l'Hismo, du Desnitza, du Konitza, etc.

Les *alluvions modernes* accompagnent la plupart des cours d'eau. Elles forment notamment le sol marécageux de la grande vallée de Monastir et de la vaste plaine qui entoure le lac de Iénidjé. Les sables du rivage, refoulés chaque jour par les flots au fond du golfe de Salonik, contribuent à augmenter l'étendue de la plaine aride qui règne entre cette ville et le Vardar, et dont la surface, élevée de quelques pieds au-dessus de la mer, se recouvre, en été, d'efflorescences salines.

**CONCLUSIONS.** La position relative du petit nombre de terrains que nous venons d'énumérer conduit à reconnaître que les eaux de la mer ont, à plusieurs reprises, abandonné et recouvert certaines parties de la contrée comprise dans les limites de la carte.

1° L'absence des terrains secondaires, inférieurs à la formation crétacée, démontre que le sol ancien de la Haute-Moesie et de la Macédoine est resté émergé pendant que ces terrains se déposaient en Europe.

2° Le sol ancien s'est affaissé d'une quantité suffisante pour former les rivages de la mer crétacée.

3° Un exhaussement général de la contrée mit fin au dépôt de la formation secondaire, et souleva hors des flots le sol de l'Albanie et de la Bulgarie.

4° A l'époque du dépôt tertiaire moyen, un nouvel affaissement a immergé la partie occidentale de l'Albanie, dont les limites avaient une étendue beaucoup plus considérable que de nos jours. Ce cataclysme permit à la mer Adriatique tertiaire de pénétrer dans plusieurs vallées de l'Albanie actuelle, tandis que la mer de Thrace s'étendait jusqu'aux environs de Sophie et de Karatova.

5° Avant le dépôt de l'étage tertiaire supérieur, les eaux marines abandonnèrent pour toujours le sol de l'Albanie, de la Macédoine et de la Haute-Moesie.

#### Roches d'origine ignée.

**GRANITE.** Le granite à gros grains forme deux énormes protubérances, l'une à l'O. de Ghioustendil, entre cette ville et le col du Dvé-Laberdan, l'autre dans la

vallée du Rilska-Riéka, entre Doubnitsa et le monastère Rilo. Elles sont recouvertes de gneiss passant au *diorite schistoïde* (amphibolite). Dans leur voisinage on observe de nombreux filons de *granite à petits grains*, de *pegmatite commune*, de *pé-trosilex* et d'*hyalomictite*. Tantôt ces diverses roches granitoïdes coupent les couches, tantôt elles sont injectées dans le sens de la stratification. La *pegmatite commune* se trouve aux environs du monastère Rilo, en contact avec une couche de calcaire grenu, s'y introduit en filons et y développe une grande variété de substances cristallisées. Le granite de quelques sommités de la chaîne passe à la syénite.

M. Boué signale des dômes de granite dans le Périn-Dagh, dans le mont Kreschna, et dans l'espace intermédiaire entre Gumentsché et Schaftscha. Cette roche existe en filon-couche dans le gneiss, au château de Marko Kraliévitich, près de Perlépe.

**SYÉNITE.** Elle forme une crête peu élevée à l'E. de Doubnitsa, et se montre associée au granite du Rilo-Dagh et des environs de Ghioustendil. Elle est recouverte près d'Istib par le terrain tertiaire.

**DIORITE.** Dans notre premier Mémoire nous avons décrit plusieurs localités où le *diorite* massif paraît être, malgré la différence de ses caractères minéralogiques, un produit des mêmes éruptions qui ont amené au jour la *serpentine* et l'*euphotide* avec lesquelles il se trouve associé. Nous n'avons aucun fait analogue à citer dans cette seconde partie de notre journal. Nous n'avons observé de *diorite* qu'au village de Rilo et dans la vallée du Strymon, entre le pont de Schétirtza et le han de Kosnitsa. Il semble constituer, en Mœsie, une variété de la syénite qui passe elle-même au granite. Ces trois roches sont comprises dans l'épaisseur d'une bande dirigée N. 83° O.

**PROTOGYNE.** Un massif de *protogyne* dirigé N. 45° E. s'étend sur une longueur de 4 à 5 lieues depuis le défilé du Vlaka, situé au N. de Kastoria, jusqu'au fond de la vallée du Partzélista, dont elle suit la rive droite. Sa hauteur moyenne est de 2,500 à 3,000 pieds; elle se montre à la limite des schistes cristallins et du terrain crétacé. La même roche paraît former en partie les sommités du Péristéri qui dominent la ville de Monastir, dépassent 7,000 pieds de hauteur absolue et suivent une direction voisine du N.-E.

**SERPENTINE ET EUPHOTIDE.** Les roches diallagiques, si abondantes en Servie, en Mœsie et sur les bords du Drin en Albanie, deviennent assez rares au S. de ces contrées. Le torrent du Vlaka pénètre dans le bassin de Kastoria par un défilé bordé d'un côté par la protogyne, de l'autre par la serpentine. Cette dernière roche se prolonge vers le S. et disloque le calcaire crétacé qui forme la rive occidentale du lac de Kastoria.

La serpentine perce encore le talcschiste du lac d'Ostrovo. D'après MM. Pouqueville et Boué, elle se montre accompagnée d'euphotide dans le Pinde et sur plusieurs points de l'Épire.

**TRACHYTES.** Dans la Servie, la Bosnie et la Haute-Mœsie, les roches trachy-

tiques ne couvrent que des espaces très limités comparativement aux grandes étendues qu'elles occupent en Macédoine. Les divers foyers d'éruption de cette contrée peuvent se rapporter à deux bandes distinctes, placées, l'une au S. l'autre à l'E. de la plaine de Moustapha. La première, dirigée à peu près N.-N.-O., comprend les trachytes de la vallée du Karadjova, à l'E. de Vodéna, et ceux qui percent, au S. de Kafadartzi, à la base des montagnes dominant le cours inférieur du Tzerna. Si l'on cherche à connaître les points que toucherait le prolongement septentrional de cette bande, on voit qu'une ligne menée de Kafadartzi vers le N.-N.-O. suivrait le pied des escarpements qui bordent à l'O. la plaine de Moustapha, à l'E. celle de Kosovo, et passerait par la vallée de l'Ibar, en Serbie, où de nombreuses éruptions trachytiques se coordonnent suivant la même direction.

La seconde bande, beaucoup plus considérable que la première, renferme les centres volcaniques les plus importants de la contrée. Les groupes dont elle se compose sont arrivés à la surface du sol par de longues fissures qui se coupent sous des angles très différents; mais, en considérant la position relative de ces masses, on reconnaît qu'elles sont disséminées dans un espace allongé du N. au S., dont le plus grand diamètre est de 30 lieues au moins, et le plus petit de 12 ou 13 lieues, dans sa plus grande largeur. Cette bande renferme les groupes suivants: 1° le groupe de Vignitza, de Stratzin et de Tschatsch-han; 2° celui de Karatova; 3° celui du Dvê-Laberdan; 4° enfin les divers groupes observés par M. Boué dans le Schiroka-Planina. Ces derniers paraissent être sortis par des fentes N.-E.; les trois premiers sont disposés suivant une ligne N. 83° O., à la base des montagnes qui lient le Kara-Dagh et le Dovanitza; ils s'élèvent à la hauteur de 2,800 à 3,100 pieds sur les deux versants de la chaîne, et atteignent à peu près son altitude moyenne. Le massif de Vignitza remonte vers le N. dans la vallée du Tsigna, y forme des crêtes dirigées N.-S., traverse les montagnes et se prolonge jusque dans la vallée de la Morava Bulgare; vers le S., il se lie au groupe de Karatova, dont les produits couvrent l'espace compris entre le mont Voukivtza et la vallée du Brégalnitza.

En dehors des groupes précédents, à l'E. et à l'O. de la bande, la *péridotite* (trachyte avec cristaux de péridot), sortie par des fentes N. 25° O., constitue des protubérances à sommets plats ou arrondis et quelquefois coniques. On la trouve accompagnée de scories à Nagoritch, situé à une lieue et demie O. de Vignitza. Partout ailleurs elle n'existe pas, d'après M. Boué, dans le voisinage du trachyte. Ce géologue, qui la désigne sous le nom de porphyre pyroxénique, en a observé des dépôts à Bresnik et sur la route de Grlo à Piroto ou Scharkoé.

Enfin une troisième bande d'éruptions trachytiques, dirigée N. quelques degrés E., comprend les groupes de Samothrace et d'Imbro, ceux de la vallée de la Maritza et ceux du bassin tertiaire de la Thrace.

Le terrain volcanique se compose de *porphyre trachytique*, de *trachyte*, de *péri-*

*dotite*, de *conglomérats* et de *trass*. Les deux premières roches occupent généralement la partie centrale et forment des coulées superposées que séparent ordinairement des bancs de *trass* ou de *conglomérat*. Ces deux derniers produits, stratifiés par les eaux, se trouvent plus fréquemment à la partie extérieure des groupes. Ils renferment quelquefois des *alunités* et du *porphyre siliceux molaire* (de certains auteurs). Les coulées qui se rattachent aux filons et aux dykes si fréquents au milieu de la formation se réunissent et se soudent pour ainsi dire à leurs extrémités. Les filons et les dykes se composent de *porphyre trachytique micacé*, caractérisé tantôt par des cristaux de *quartz*, tantôt par des cristaux d'*amphibole*. Quelques uns renferment de la *galène argentifère*, aux environs de *Karatova*. La *péridotite* est une variété de *trachyte* qui forme de nombreuses coulées en *Auvergne* (coulée à l'E. des bains du *Mont-Dore*, etc.).

Les premières éruptions *trachytiques* de la *Macédoine* ont précédé le dépôt du terrain tertiaire moyen qui les recouvre sur plusieurs points, et dont il renferme les débris dans ses couches inférieures. Elles se composent de *porphyre trachytique amphibolifère* (*porphyre syénitique* de M. Boué). Des éruptions plus récentes ont redressé à *Vignitza*, suivant une ligne N.-O., les couches tertiaires qui ont continué à se déposer à leur base. Enfin la *péridotite* (*porphyre pyroxénique* de M. Boué) est venue à la surface du sol postérieurement au dépôt de la *molasse* qu'elle soulève et couvre de ses nappes et de ses scories.

CONCLUSION. Les rapports observés entre les roches d'origine ignée et les terrains stratifiés conduisent aux résultats suivants :

1° Le *granite*, la *syénite* et le *diorite* qui les accompagne ne redressent que les *schistes cristallins*.

2° La *protogyne*, la *serpentine*, l'*euphotide*, et le *diorite associé* aux deux dernières roches, soulèvent les couches du terrain *crétacé*.

3° Le *trachyte*, dont les premières éruptions sont antérieures au terrain tertiaire moyen, a continué à s'épancher après son dépôt.

## § V.

### *Essai sur la configuration du sol.*

Les contrées que nous venons de décrire sont situées entre les 40° et 43° degrés de latitude et les 17° et 21° degrés de longitude à l'E. du méridien de Paris. Dans un espace aussi resserré, les couches présentent un grand nombre de directions qui se coupent sous des angles différents. La même divergence, reproduite dans les chaînes de montagnes, démontre que le sol a subi des dislocations à plusieurs époques successives.

Le relevé général des directions observées dans les couches des divers terrains met en évidence les systèmes de soulèvement qui ont produit le relief de la contrée. Pour éviter la répétition des détails contenus dans le cours de ce mé-

moire, nous résumons dans le tableau A toutes les directions, quelles que soient les parties de la contrée où elles se rencontrent. Nous désignons par un astérisque celles qui sont causées par de simples accidents de localité. Le tableau B, placé en regard du premier, renferme les mêmes directions rapportées aux principales divisions de la boussole. Nous l'avons construit conformément à la méthode adoptée par M. Elie de Beaumont. (Voir explication de la carte géologique de France, tome I<sup>er</sup>, page 464.)

A. TABLEAU COMPARATIF de toutes les directions observées dans les couches des divers terrains.

B. TABLEAU COMPARATIF des directions générales contenues dans le tableau A, et rapportées aux principales divisions de la boussole.

SCHISTES CRISTALLINS ET TERRAIN DE TRANSITION.	TERRAIN CRÉTACÉ.	TERRAIN TERTIAIRE.
*N. 90° O.		*N. 83° O.
N. 83° O.	N. 83° O.	*N. 60° O.
N. 60° O.		N. 45° O.
	N. 45° O.	N. 37° O.
N. 37° O.	N. 37° O.	
N. 35° O.		
N. 30° O.	N. 30° O.	
	N. 23° O.	N. 23° O.
N. 15° O.	N. 15° O.	N. 15° O.
	*N.	
N. 7° E.	N. 7° E.	
	*N. 20° E.	
N. 30° E.	N. 30° E.	N. 30° E.
	*N. 40° E.	
*N. 53° E.		*N. 53° E.
N. 75° E.	N. 75° E.	

SCHISTES CRISTALLINS ET TERRAIN DE TRANSITION.	TERRAIN CRÉTACÉ.	TERRAIN TERTIAIRE.
N. 83° O.	N. 83° O.	
N. 60° O.		
		N. 38° O.
N. 36° O.	N. 37° O.	
	N. 23° O.	N. 23° O.
N. 15° O.	N. 15° O.	N. 15° O.
N. 7° E.	N. 7° E.	
N. 30° E.	N. 30° E.	N. 30° E.
N. 75° E.		

En comparant les divers résultats consignés dans le tableau B, on reconnaît dans le sol ancien les traces de sept dislocations, dont une partie seulement se trouve empreinte dans les terrains secondaire et tertiaire. On voit encore que les directions N. 37° O. et N. 15 à 23° O., si profondément gravées dans la formation crétaée antérieurement aux dépôts tertiaires, se sont reproduites dans les couches de ces derniers. Le retour des mêmes phénomènes provient sans doute de la persistance des foyers éruptifs des diverses époques à se maintenir dans certaines parties intérieures du sol. Les trachytes sont généralement arrivés au jour sur les points déjà fissurés par des commotions antérieures et accidentés par des injections de diverses roches. Nous avons déjà insisté sur ce fait dans notre premier mémoire.

Les données précédentes vont nous servir de guide pour classer les traits principaux de la contrée dont nous nous occupons parmi les systèmes de soulèvements reconnus en Morée par MM. Puillon-Bohlaye et Virlet. (Voir *Expédition scientifique de Morée*, tome II, deuxième partie.) La direction des systèmes ne coupe



pas précisément sous le même angle le méridien de la Grèce et celui de Monastir, placé à peu près au centre de notre carte ; mais les différences qui résultent de la forme sphérique du globe étant de moins d'un degré pour des points si rapprochés, elles peuvent être négligées dans les recherches auxquelles nous allons nous livrer. En conséquence, nous citerons sans correction les chiffres donnés par les deux savants géologues.

**SYSTÈME OLYMPIQUE** (*système du Morvan*). Ce système, regardé par MM. Boblaye et Virlet comme le plus ancien de la Morée, se dirige à peu près N. 44 à 45° O. Il correspond à celui du Morvan et du Bøhmervald-Gebirge, qui, d'après les observations de M. Elie de Beaumont, a mis fin au dépôt du trias et a précédé le grès du lias.

La Chalcidique doit à ce système les trois péninsules qui découpent son extrémité méridionale et l'alignement des monts Kortiatzsch, Athos et Cholomonda. En Macédoine, sa trace, altérée par des soulèvements postérieurs, est difficile à reconnaître. La direction N. 37° O., si fréquente en Albanie, affecte le terrain crétacé; elle est donc plus récente que le système olympique.

**SYSTÈME PINDIQUE** (*système du mont Viso*). En Morée, il se dirige N. 24 à 25° O. Parmi les systèmes de M. Elie de Beaumont, celui qui s'en rapproche le plus est le système du mont Viso, dont la direction ne fait avec le méridien de la Grèce qu'un angle de 14 à 15°. Malgré cette différence, MM. Boblaye et Virlet regardent l'époque du soulèvement comme contemporaine, et la fixent entre le dépôt de l'étage moyen crétacé et celui de la craie blanche.

Dans la Macédoine et l'Albanie, la direction N. 15° O. nous paraît être la ligne normale du système pindique, dont les directions N. 23° O. et N. 37° O. seraient des déviations produites par des circonstances locales. Les perturbations de ce genre ne sont pas sans exemple. M. Elie de Beaumont a démontré que, lorsqu'une dislocation vient rencontrer sous un angle aigu un système de rides plus ancien, elle dévie de sa direction normale et tend à se rapprocher de celle qui l'a précédée : ainsi les couches anthraxifères de la Belgique, plissées par le système du Hainaut, suivent très souvent la direction du système du Hundsruck. Cette théorie explique d'une manière satisfaisante les faits que nous avons observés. Nous admettons que le terrain crétacé s'est déposé dans un bassin accidenté par le système olympique, et que l'influence de ce dernier s'est fait ressentir à l'époque où les couches secondaires ont été redressées par le soulèvement du Pinde.

Les chaînes crétacées qui bordent la vallée de l'Hisnio et se prolongent, malgré le croisement à angle droit du Gabar-Balkan, jusqu'aux bords du Skoumi, présentent les deux directions N. 15° O. et N. 40° O. Le terrain tertiaire moyen, caractérisé par les fossiles marins qui lui sont particuliers en France et en Italie, la molasse et des couches à Mélanopside, ont pénétré dans l'intervalle qui sépare ces montagnes. L'époque du soulèvement des deux chaînes parallèles se trouve donc fixée entre le dépôt des couches inférieures et moyennes de la

formation crayeuse et le dépôt du terrain tertiaire moyen. Nous attribuons à ce système une partie des sommités du Pinde entre Metzovo et le lac d'Ochrida, le mont Mitschikéli à l'E. de Ianina, les chaînes du Spiragar et du Skrapari, la crête du Tomoros, et les escarpements du Dévol au-dessus de Molas.

En Macédoine, il a façonné les chaînes qui accompagnent le cours supérieur du Tzerna (Vardar-Sarigoul). Nous trouvons la preuve de son action dans la position du terrain tertiaire qui s'adosse aux escarpements des contreforts du Babouna entre Uskiup et Keuprili, et qui pénètre par la vallée du Raetz jusqu'au centre de la chaîne, sur le revers oriental du col de Pléfar. La chaîne du Périn-Dagh, dont la base est flanquée de molasse dans la vallée du Strymon (Karasou), doit encore sa direction au système pindique.

**SYSTÈME ACHAÏQUE** (*système des Pyrénées*). Il s'est produit entre la fin de la période secondaire et le commencement de la période tertiaire. En Morée, sa direction N. 59 à 60° O. diffère de 1 à 2 degrés de l'angle que le prolongement des Pyrénées fait avec le méridien de la Grèce.

Nous trouvons une direction semblable dans la chaîne du Némertschka entre Prémiti et Metzovo, dans le contrefort à l'E. de Konitza, dans le cours supérieur du Voïoutza et dans les monts Acrocérauniens. La chaîne de l'Opar et du Kopari et les rides parallèles qui encaissent le cours du Loum, du Desnitza, etc., conservent encore sur quelques points l'empreinte du système achaïque. Son allure normale se trouve en partie effacée par un système plus récent qui a donné à ces montagnes leur direction moyenne N. 80° O. Nous reviendrons sur cette particularité en parlant du système argolique.

**SYSTÈME DU RILO-DAGH ET DE L'HOEMUS** (*particulier à la Turquie*). MM. Boblaye et Virlet ont reconnu, en Morée, deux et peut-être trois systèmes de dislocation très voisins de la ligne E.-O. L'un des systèmes, malgré une légère différence avec la direction E. 4° N., leur paraît être le résultat du grand phénomène qui a soulevé la chaîne principale des Alpes; par conséquent ces observateurs le placent entre la fin de la période tertiaire et les alluvions anciennes. Ils restent dans le doute s'ils doivent rapporter les deux autres directions à la même époque ou bien à une époque antérieure.

Dans la Turquie occidentale, les couches et les accidents du sol présentent deux systèmes de dislocation rapprochés de la ligne E.-O.; l'un, faisant avec l'O. un angle de 7° N. (soit N. 83° O.), constitue le système que nous désignons sous le nom de système du Rilo; l'autre, faisant avec l'E. un angle de 15° N. (soit N. 75° E.), correspondrait au soulèvement de l'Erymanthe. Les dislocations N. 85° E. et E.-O., qui ont si puissamment contribué au relief de la contrée, ne paraissent pas avoir redressé les couches des terrains. Nous regardons la première comme représentant la direction normale du système de la chaîne principale des Alpes, dont la seconde serait une déviation accidentelle.

Si nous manquons de données suffisantes pour ériger la ligne E.-O. en système

indépendant, il n'en est pas de même pour la ligne N. 83° O.; la vallée de Ghioustendil, les escarpements et le sommet crétacés du mont Kognavo présentent cette dernière direction, qui se trouve aussi dans les couches du terrain secondaire. La molasse tertiaire déposée dans la vallée encroûte les flancs de la montagne et recouvre de ses couches horizontales le plateau supérieur.

Ainsi l'âge du soulèvement N. 83° O., probablement plus récent que celui du système achaïque, se trouve fixé entre la fin de la période secondaire et le dépôt de l'étage tertiaire moyen.

Ce soulèvement a fait surgir la crête dentelée du Rilo-Dagh, le mont Kognavo, les montagnes d'Egri-Palanka, dont les escarpements dominant, d'un côté la plaine de Moustapha, de l'autre la cavité de Ghioustendil, etc. Nous lui attribuons encore la chaîne de l'Hœmus, qui, d'après M. Boué, court O. quelques degrés N.

Les roches éruptives du système sont des trachytes amphibolifères dont les débris entrent dans la composition des couches de la molasse. Elles sont sorties par des fentes N. 83° O. : or, des roches granitiques semblablement alignées existent dans les schistes cristallins du voisinage. Notre système offre donc un nouvel exemple de la récurrence, à des époques très différentes, de dislocations analogues (1).

**SYSTÈME DE LA CORSE ET DE LA SARDAIGNE.** Les auteurs de l'expédition scientifique de la Morée admettent, dans ce pays, deux systèmes de dislocation très voisins de la ligne N.-S. : l'un, appuyant de 4 à 5° à l'E., correspondrait exactement au système de la Corse et de la Sardaigne, que M. Elie de Beaumont place entre le premier et le second étage du terrain tertiaire; l'autre, appuyant au contraire de 4 à 5° à l'O., serait d'une époque plus récente, et porte le nom de système du Ténare

Des faits analogues existent en Macédoine. Nous citerons seulement ici les accidents que nous rapportons au système de la Corse et de la Sardaigne.

Les vallées de Kaïlari et de Konouïé et les escarpements du Karâtéria, à l'E. du lac d'Ostrovo, suivent une direction N. 7° E.; une partie de la vallée du Drin Noir, le cours inférieur du Tzerna (Vardar-Sarigoul) et les chaînes qui accompagnent ces deux rivières se dirigent N. 10° E. L'absence du terrain tertiaire moyen, au fond des cavités que nous venons de citer, jette quelque incertitude sur l'époque où elles ont été creusées. Cependant, si l'on considère que ce dépôt ne pénètre dans aucune des vallées supérieures de l'Albanie moyenne et de l'Épire, on est amené à conclure que les schistes cristallins et la formation crétacée constituaient, pendant la formation tertiaire, une île dont la surface a pu se trouver affectée par des dislocations trop peu profondes pour donner accès à la mer. Dans cette hypothèse, le système de la Corse et de la Sardaigne a

(1) Le système du Hainaut fait, à un degré près, avec le méridien de Monastir, le même angle que le système du Rilo-Dagh.

laissé son empreinte dans le relief du sol ; la profondeur actuelle des vallées de Kailari, du Tzerna et du Drin Noir est le résultat d'affaissements postérieurs.

Nous avons dit ailleurs qu'en Serbie la sortie du porphyre pétro-siliceux quarzifère et de certains trachytes coïncide avec les soulèvements de cette époque (voir J., pages 50 et 126). Le trachyte forme seul en Macédoine la roche éruptive du système.

**SYSTÈME DE L'ÉRYMANTHE** (*particulier à la Morée*). Ce système, dirigé N. 68 à 70° E., paraît s'être produit en Morée, entre le premier et le second étage tertiaire, et par conséquent à peu près à la même époque que le précédent, dont la direction est complètement différente : ainsi le système de l'Erymanthe devrait son origine à un phénomène particulier et bien distinct.

En Macédoine, la direction N. 75° E., observée dans les couches des schistes cristallins et de la formation crétacée, ne se retrouve plus dans celles du terrain tertiaire. Elle paraît donc résulter du soulèvement de l'Erymanthe. Il est assez probable qu'avant le soulèvement des Alpes occidentales et celui des Alpes principales, ce système dessinait les limites septentrionales de la plaine de Moustapha et de Doubnitza.

La vallée du Raetz renferme du terrain tertiaire moyen, et présente une direction rapprochée du N.-E. Nous n'osons pas décider si elle doit son origine au système de l'Erymanthe ou bien à celui de la Côte-d'Or, dont MM. Boblaye et Virlet n'ont pas pu constater les effets en Morée.

**SYSTÈME DARDANIQUE** (*système des Alpes occidentales*). En Morée, ce système, dirigé N. 40° E., diffère de 4 à 5 degrés de l'angle sous lequel le système des Alpes occidentales coupe le méridien de la Grèce. Il a interrompu le dépôt de l'étage moyen tertiaire et a précédé celui de l'étage supérieur.

Sur les limites de l'Albanie, de la Mœsie supérieure et de la Macédoine, nous avons signalé plusieurs chaînes formées de roches anciennes, qui tantôt coïncident avec cette direction, tantôt s'en écartent de 10 degrés. Parmi les terrains qui s'observent à leur base, la molasse a subi de nombreuses dislocations, tandis que les puissants dépôts de travertin, recouverts d'alluvions, n'ont éprouvé aucun dérangement. Ces considérations nous engagent à regarder les chaînes du Schar, du Karschiaka au S. de Kalkandélen, du Karadagh à l'E. d'Uskiup, et plusieurs autres chaînes parallèles de la Macédoine, comme formant les traits les plus remarquables de ce système. Nous croyons aussi pouvoir lui attribuer le soulèvement de la crête granitique du Péristéri, à l'O. de Monastir, le contrefort protoginique, au N. du lac de Kastoria, et les cimes, formées de calcaire et de micaschiste, du Nidjé, qui domine au N.-O. le lac d'Ostrovo. La direction N. 20° E. de cette dernière cavité paraît être une modification du système causée par le croisement du soulèvement de la Corse et de la Sardaigne, dont les caractères s'observent sur la rive orientale dans les escarpements du Karétéria. En Albanie, les

accidents de cette époque sont : les vallées du Rzan et du Mrdar, le défilé de Klisoura, la vallée de Metzovo, etc.

**SYSTÈME ARGOLIQUE** (*système des Alpes principales*). Dans l'article consacré au soulèvement du Rilo-Dagh, nous avons exposé qu'à l'exemple de MM. Boblaye et Virlet nous attribuons au système des Alpes principales les dislocations N. 85° E. et E.-O. qui ont mis fin à la période tertiaire.

Les résultats les plus évidents du système argolique s'observent, en Macédoine, aux environs de Salonik. Dans cette contrée, plusieurs chaînes parallèles se dirigent à peu près de l'E. à l'O. L'intervalle qui les sépare renferme les lacs de Béschik et de Langasa et la vallée de Galatzista. En étudiant sur la carte le prolongement de ces accidents, on est frappé de voir tous les lacs de la Macédoine, et même la grande vallée alluviale de Monastir, se coordonner dans une bande de 15 lieues de large, passant au S. du 41° degré de latitude. La plupart de ces dépressions doivent évidemment leurs formes à des systèmes différents; mais il nous paraît très probable que leur profondeur actuelle résulte en grande partie d'affaissements produits par le soulèvement argolique. Le petit lac de Télovo et l'immense lac alluvial de Iénidjé présentent seuls un allongement de l'E. à l'O. Le dernier, dont les limites méridionales ont disparu, baignait au N. la base des escarpements qui terminent l'extrémité des chaînes des monts Ianitza, Paik ou Bora, et Karadjova. Si l'on prolonge à travers l'Albanie la bande dont nous parlons, on trouve dans sa largeur le Gabar-Balkan, plusieurs défilés du Dévol, notamment la gorge à l'O. de Molas coupée dans la molasse tertiaire, et enfin les chaînes qui encaissent le cours supérieur du Loumi et du Desnitza. La direction moyenne N. 80° O. de ces dernières rides parallèles paraît résulter de la combinaison des dislocations N. 60° O. et N. 85° E.; en d'autres termes, le système argolique, en ébranlant le sol d'une contrée déjà façonnée par le système achaïque, a produit une série de lignes de faîtes tortueuses et composées de parties différemment dirigées.

Si l'on porte le regard vers l'orient, en dehors des limites de la carte, on trouve le prolongement des accidents que nous venons de décrire dans les dislocations qui ont dessiné les formes générales du rivage de la mer et séparé du continent les îles de Tassos et de Samothrace.

Nous attribuons encore au système argolique plusieurs traits importants du sol en Macédoine et le profond défilé du Drin, qui débouche à l'E. de Skoutari, en Albanie, et se trouve dominé au N. et au S. par des montagnes élevées.

**SYSTÈME DU TÉNARE.** En Morée, le système du Ténare fait avec le N. un angle de 4 à 5 degrés vers l'O. MM. Boblaye et Virlet le placent entre l'étage supérieur du terrain tertiaire et les alluvions anciennes; par conséquent, à peu près à la même époque que le soulèvement des Alpes principales.

Nous avons également observé des traces de dislocations très récentes que nous rapportons au système du Ténare. Son action s'est fait ressentir dans une contrée



déjà sillonnée par le soulèvement du Pinde et celui de la Corse et de la Sardaigne qui se rapprochent plus ou moins de la ligne N.-S. ; on doit donc s'attendre à voir le système du Ténare dévier fréquemment de sa direction normale.

Son empreinte se trouve dans les couches du terrain tertiaire moyen. Il redresse les calcaires à fossiles marins du col du Gabar-Balkan, produit de nombreuses dislocations dans la molasse de la plaine du Vardar, place dans une position presque verticale les calcaires et les grès du mont Serta, situé à l'O. d'Istib, et dérange les couches de la cavité de Ghioustendil et celles des petits bassins isolés que traverse aujourd'hui le cours du Strymon.

Les résultats les plus remarquables du système du Ténare sont : la chaîne du Tourla, située à l'O. de Kara-Véria et de Vodéna ; le contrefort du Nidjé, à l'O. du lac d'Ostrovo ; la montagne de Vlako-Klisoura et l'exhaussement des chaînes déjà ébauchées qui bordent le cours du Drin Noir et du Tzerna ou Vardar-Sarigoul.

A la même époque, les mouvements du sol ont occasionné des affaissements considérables qui ont produit les cavités des lacs d'Okrida et de Kastoria, les vallées alluviales du Drin Noir et du Tzerna inférieur et supérieur, certains défilés du Vardar et la direction du cours inférieur de ce fleuve. Parmi les dépressions que nous venons de citer, les plus larges se trouvent comprises dans la bande E.-O. dont il est question dans le système précédent, et par conséquent à l'intersection des deux systèmes les plus récents.

Nous attribuons au même soulèvement les défilés qui servent d'écoulement aux cavités de Radomir et de Ghioustendil et les fractures qui, longeant la base occidentale du Périn-Dagh, mettent en communication les bassins tertiaires autrefois isolés et traversés aujourd'hui par le cours du Strymon.

En Albanie, le système du Ténare prend ordinairement la direction N.-N.-O. du système pindique : cependant il conserve à peu près sa direction normale dans les montagnes qui bordent la profonde vallée de l'Arta, dans la fracture à l'O. de Konitza, dans le vallon de Sahli-Pascha et dans plusieurs vallées ou ravins situés au S. d'Ostanitza. Les lacs de Ianina et de Velchistas doivent leur origine à des affaissements de la même époque ; enfin, l'écoulement de la dernière nappe d'eau est probablement un événement des temps historiques.

---

### AVERTISSEMENT.

C'est avec le plus vif regret que nous avons dû renoncer à l'espérance de recevoir les renseignements géographiques que MM. Muller et Grasset avaient promis de nous adresser. Nous n'avons aucune nouvelle de ces deux voyageurs ; en conséquence, leurs observations ne peuvent être insérées dans la nouvelle carte de M. le colonel Lapie.

---

## TABLE DES MATIÈRES.

Préface . . . . .	Page 207
-------------------	----------

### CHAPITRE PREMIER.

#### MACÉDOINE et HAUTE-MCÉSIE.

§ I <sup>r</sup> .	Route d'Uskiup à Doubnizza par Komanova, Nagoritsch, Vignitza, Stratzin, Tschatschhan, Egri-Palanka, Gherléna, Ghioustendil, les hans de Schétirtza, de Kostitza et de Binek-Taschi. . . . .	211
	Excursion au monastère Rilo, et dans les montagnes du Rilo-Dagh . . . . .	222
	Résumé du paragraphe précédent. . . . .	227
§ II.	Route de Doubnizza à Prilip ou Perlépé par Ghioustendil, Egri-Palanka, Tschatschhan, Kavakli, Karatova, Lesnovo, Istib, Drava, Pépélishta, Niégotin, Kafadartzi, la vallée du Raetz et le col de Pléfar. . . . .	230
	Résumé du paragraphe précédent. . . . .	240
§ III.	Route de Prilip à Kastoria par Bitolia ou Monastir, Florina, le mont Néretska, Babschiol et Léko ou Vlako . . . . .	242
	Résumé du paragraphe précédent. . . . .	247
§ IV.	Route de Kastoria à Salonik par Vodénitza, Vlako-Klisoura, Konouïé, Kailari, Mourolar, les lacs d'Ostrovo et de Télovo, Vodéna, Baladjé, Iénidjé, les ruines de Pella, Tékéli. . . . .	249
	Appendice : Mont Athos, Chalcidique, îles de Tassos, de Samothrace et d'Imbro. . . . .	257
	Résumé du paragraphe précédent. . . . .	259

### CHAPITRE SECOND.

#### ALBANIE.

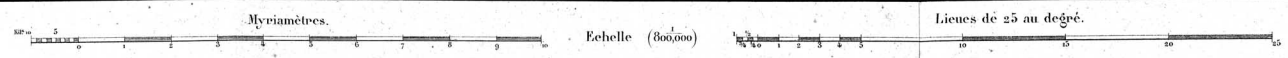
§ I <sup>r</sup> .	Route de Skoutari à Elbessan par Bouschatz, Zadrime, Lesch, Schinavli-han, Lus-han, Tirana, le mont Gabar-Balkan. . . . .	263
	Résumé du paragraphe précédent. . . . .	269
§ II.	Route d'Elbessan au han de Klisoura par Bérat, les cols de Téman-han, de Tojari et de Boubici, et le han de Vino-Kazé. . . . .	270
	Résumé du paragraphe précédent. . . . .	277
§ III.	Route du han de Klisoura à Ianina par Prémiti, les hans de Touranik, de Séran et d'Ostanitza, les cols de Sahli-Pascha et de Mavrovoun, le lac de Ravégna, le han de Kalbaki, le col de Véla, le han de Noutza et les bords du lac de Ianina. . . . .	278
	Excursion dans la vallée du Dipotami. . . . .	283
	Résumé du paragraphe précédent. . . . .	285
§ IV.	Résumé général du Mémoire. . . . .	287
§ V.	Essai sur la configuration du sol. . . . .	295

FIN DE LA TABLE.



CARTE  
DE LA MACÉDOINE  
d'une partie  
DE L'ALBANIE, DE L'ÉPIRE  
ET DE LA THÉSALIE  
Dressée  
Par le Colonel Lapie  
D'après les renseignements recueillis en 1838  
Par M. Viquesnel  
Paris 1843

Gravé par J. Neumann, G. Schuler, et C. Co. à Paris.



Lith. de Remy-Clément, Paris 1843.



-----	-----	-----	-----	A	B	C	E	T	S	D	P	Z	-----
-----	-----	-----	-----	Allegations anciennes et modernes.	Terres hautes moyen et supérieur.	Terres basses.	Sécheresses et terres de transition.	Tuyaux.	Serpentines et Kypselles.	Dômes.	Péninsules.	Zones.	Grande.