Zeitschrift: Bulletin de la Société Vaudoise des Sciences Naturelles
Herausgeber: Société Vaudoise des Sciences Naturelles
Band: 8 (1864-1865)
Heft: 52

Artikel: Menton
Autor: Gaudin, C.-T. / Moggridge, M.
DOI: https://doi.org/10.5169/seals-254847

Nutzungsbedingungen
Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Mehr erfahren

Conditions d'utilisation
L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. En savoir plus

Terms of use
The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. Find out more

Download PDF: 15.07.2025

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, https://www.e-periodica.ch

MÉMOIRES.

MENTON

Par C.-Th. GAUDIN & M. MOGGRIDGE F. G. S.

(Séance du 20 avril 1864.)

Menton a été décrit presque à tous les points de vue; on a dit ses mœurs, son histoire, son climat et sa flore: on n'a guères parlé des terrains qui en constituent le sol. J'ai profité de quelques promenades faites dans ses environs charmants pendant les premiers mois de 1864 pour étudier un peu en détail la structure géologique du pays [1]. De plus habiles chercheront peut-être à compléter ce canevas dont je n'ai pu tendre que les premiers fils. Mr M. Moggridge F. G. S. a bien voulu s'associer à moi dans quelques-unes de ces excursions.

I. Terrains secondaires.

CRÉTACÉ.

La ville de Menton est abritée à distance par le rempart semi-circulaire que forme autour d'elle la chaîne des montagnes calcaires.

[1] La carte géologique de France l'indique d'une manière générale.

Au sud-ouest, c'est le cap Martin, reste de quelque ancienne île de corail ou d'un récif madréporique pareil à ceux que des animaux microscopiques construisent encore aujourd'hui sur les côtes de la Floride et dans l'océan Pacifique. Arrivé à l'extrémité du Cap par la route charmante qui le cotoie au levant, le promeneur verra les rochers du rivage presque entièrement composés de ces anciens polypiers. Les tempêtes en détachent les débris, la mer dissout la roche et la découpe en formes bizarres; elle reprend aujourd'hui les éléments calcaires que les polypes lui avaient empruntés jadis, alors que se déposaient au sein des mers les terrains qui constituent uue partie de la chaîne du Jura.

A l'ouest et au nord-ouest, les monts calcaires se prolongent au fond de la charmante vallée de Gorbio ou de Sainte Agnèse dont ils supportent le château perché comme un nid d'aigle au sommet des dernières arètes. Au nord et au nord-est, ce sont les ruines du vieux Castellar, puis les Rochers d'Orméa [1] ou du Berceau qui s'inclinent vers la mer ; ils y aboutissent au-dessous du pont St. Louis pour former les Rochers rouges et se prolonger jusqu'à la Punta dei Gerbai que couronnè un antique bois d'oliviers.

A quelques pas de la gorge pittoresque du pont St. Louis, aujourd'hui frontière de la France et de l'Italie, la paroi de calcaire laisse apercevoir, à environ cinq mètres au-dessus du niveau de la route, une espèce de soupirail ou de bouche d'éruption de laquelle à une époque qui ne saurait être très ancienne, s'est échappé une coulée de matière noire et compacte. Cette matière a noirci les parois de la caverne et en se déversant, elle a formé une espèce de talus d'éboulement qui descend jusqu'à la route. Cette substance est une *braunite* calcaire dont voici la composition [2] :

Carbonate de chaux	88. 108.
Suroxide de manganèse	8. 658.
Silice, oxide de fer et acide phosphorique . . .	2. 658.
Magnésie, eau, etc.	0, 576.

Un peu plus haut, quelques pas avant d'atteindre l'escarpement qui supporte la tour pittoresque de Grimaldi, on exploite pour matériaux de construction une roche calcaire à structure oolitique. J'ai recueilli sur ce point une térébratule et des polypiers de la famille des astraeinées dont la structure étoilée est admirablement conservée. Ils forment sur le calcaire blanc des taches de couleur gris-clair. Des polypiers se retrouvent le long du rivage, au-dessous

[1] Pour les noms des localités, j'ai pris pour guide l'excellente carte de l'état-major piémontais.

[2] Je dois cette analyse à l'obligeance de M. le prof. Bischoff de Lausanne. Elle a été faite sur un échantillon où le carbonate de chaux prédominait évidemment; d'autres échantillons fourniraient sans doute une beaucoup plus forte proportion de suroxide de manganèse.

des Rochers rouges, et plus loin, dans la paroi qui précède le petit pont construit jadis par les Romains.

MM. Elie de Beaumont et Dufrénoy rattachent toute cette formation au crétacé inférieur. Je n'ai pas eu l'occasion d'y recueillir des fossiles caractéristiques, et dois par conséquent m'appuyer sur l'autorité des savants auteurs de la carte géologique de France.

Les terrains crétacés inférieurs des environs de Menton se reconnaissent assez facilement de loin à leur structure compacte, à la teinte grise des surfaces lavées par la pluie, à la couleur d'ocre rouge ou jaune des surfaces perpendiculaires, à la blancheur de la roche une fois brisée. De Menton, on distingue aisément le calcaire qui forme l'arête du Berceau. Ce calcaire disparaît un peu plus bas sous une zone de terrain de couleur jaune ou jaune-verdâtre où l'on n'aperçoit que quelques cabanes de chévriers. Cette zone appartient au *terrain crétacé* moyen et supérieur.

Elle s'appuie à l'ouest à la chaîne du Berceau, qu'elle cotoie jusqu'au-dessous des ruines pittoresques du vieux Castellar; elle a été relevée plus au nord avec la Punta dell'Ota; au midi, elle vient affleurer au bord de la mer, à 150 pas du ruisseau St. Louis. A l'est de la chaîne du Berceau, le même terrain paraît appuyé en couches concordantes sur le calcaire compacte, dès le revers oriental de la Punta dei Gerbai ou du bois d'oliviers. Cette zone d'environ 6-700 mètres d'épaisseur, court à l'est, le long de la mer, jusqu'à la Punta della Murtola. Elle s'étend en forme de crête, depuis le village de Grimaldi jusqu'au monticule que domine l'église de Ciotti; de là elle se prolonge dans la direction du Monte Mabiria et sur le flanc oriental du Berceau. Il est probable que nous avons là plusieurs étages de terrains crétacés. La partie plus ancienne, celle qui s'appuie au calcaire compacte, se distingue ça et là par une forte proportion de grains de sable verts ou de silice colorée par de l'oxide de fer. J'ai observé ces amas de sable vert-foncé ou presque noir au revers oriental de la Punta dei Gerbai [1] et j'y ai recueilli un fragment de *belemnite*. Des blocs de calcaire gris parsemés de grains verts, se trouvaient près de là, à l'angle de la petite baie, et renfermaient d'assez nombreux échantillons de bélemnites malheureusement trop mal conservés pour une détermination positive. On exploite des couches pareilles dans une carrière ouverte à main gauche un peu en aval de la Maison bleue, au delà de la tour de Grimaldi. Le calcaire ne m'a point fourni de bélemnites, mais j'ai observé dans les échantillons de cette roche bon nombre d'animaux marins microscopiques ou *Polythalames*, caractéristiques des dépôts crétacés moyens et supérieurs.

[1] M. Moggridge m'en a fait observer de pareils au-dessous des ruines du vieux Castellar.

M. le professeur F. J. Kaufmann, de Lucerne, a indiqué de quelle manière il faut s'y prendre pour étudier ces fossiles qui, à défaut d'autres débris organisés, peuvent rendre de bons services dans la détermination des terrains [1]. On expose quelques instants à l'action d'un chalumeau et jusqu'au rouge sombre, un fragment de calcaire bien poli. On le laisse refroidir et après y avoir passé un peu d'huile d'olive, on le regarde au microscope. De noires qu'elles étaient les coquilles sont devenues blanches et s'aperçoivent facilement avec un grossissement d'environ 50 diamètres. M. Kaufmann a bien voulu examiner les échantillons de la Maison bleue et y a reconnu la *Textilaria globulosa* Ehr., la *Nonionina globulosa* Ehr. sp. et d'autres formes qui rapprocheraient cette roche du Gault *(Albien)* plutôt que du calcaire de Seeven *(Danien)*.

Plus à l'est, les calcaires prennent une couleur bleuâtre, une structure feuilletée. J'ai observé dans les marnes de la petite pointe qui précède celle de la Murtola de nombreux fragments d'inocérames de grande taille et voisins de l'*Inoceramus (Catillus) Cuvieri* d'Orb., de la craie supérieure *(Sénonien)*. Cette série aboutit au nummulitique et se termine par un banc de craie blanche dont j'ai recueilli des échantillons le long du chemin qui conduit au village de Grimaldi, un peu au-dessus de la Maison bleue; j'ai observé le même banc à peu de distance à l'ouest du Palazzo Orengo. D'après M. Moggridge, il se retrouverait encore un peu au-dessous de l'église de la Murtola et sous le nummulitique du Monte Bellinda.

M. le professeur Kaufmann a eu l'obligeance d'examiner également une parcelle de cette craie blanche. Exposée au chalumeau et plongée dans le baume du Pérou, elle a laissé reconnaître facilement un grand nombre de foraminifères de petite taille appartenant à plusieurs espèces différentes dont quelques-unes seulement ont été déterminées. Ce sont les suivantes : *Textilaria globulosa* Ehr., *Nonionina globulosa* Ehr. sp., *Lagena ovalis* Kauf. Les textilaria et les nonionina constituent une bonne partie de la roche; les lagena sont moins nombreuses. Toutes ces espèces appartiennent aux formes les plus communes de la craie blanche d'Angleterre *(Sénonien)* et du calcaire de Seeven *(Danien)*, mais les deux dernières descendent jusque dans le Gault *(Albien)*.

Les terrains crétacés moyens et supérieurs reparaissent entre la pointe de la Murtola et celle de Benjamin avec le même aspect minéralogique; c'est un calcaire gris ou verdâtre plus ou moins mélangé de grains de craie chloritée. — Les couches y sont presque perpendiculaires; elles remontent sous les cultures et reparaissent au delà de la Murtola, à environ 300 mètres de la vallée de Lait (valle di Latte) à gauche de la route. Sur ce point elles présentent

[1] HEER, *Die Urwelt der Schweiz*, page 194.

une magnifique série de calcaires alternant avec des argiles plus ou moins compactes. Selon M. Moggridge cette série remonte le Bellinda et se dirige au nord pendant plusieurs milles.

A l'ouest de Menton les mêmes terrains se retrouvent à main gauche de la chaussée impériale, à environ 980 mètres du Rio Balma; à 150 mètres plus haut, M. Moggridge a observé une couche de sable vert, de laquelle il a extrait une térébratule malheureusement mal conservée. Ces couches comme celles de la Punta dei Gerbai plongent au nord-est et s'appuient au crétacé inférieur que la route traverse à peu près dans le prolongement de l'axe du cap Martin; enfin elles reparaissent un peu au-dessous de Roquebrune, et au nord-ouest, au fond de la vallée de Gorbio.

Les terrains crétacés moyens et supérieurs, formés alternativement de grès, de calcaires et de marnes, sont plus facilement désagrégés que le calcaire compacte du crétacé inférieur; aussi ont-ils fourni la majeure partie des galets gris ou bleuâtres qui constituent les grèves de Menton. Sur quelques points élevés, ils sont suffisamment ameublis, pour être disposés en nombreux étages de terrasses. On y cultivait la vigne avant l'apparition de l'oïdium.

II. Terrains tertiaires.

ÉOCÈNE.

Les terrains tertiaires des environs de Menton appartiennent en majeure partie au *nummulitique*. Comme on le sait, ce terrain tire son nom des *nummulites*, petits fossiles appartenant à la classe des *Rhizopodes* et au groupe des *Polythalames*. Les nummulites ont une forme lenticulaire, aplatie ou globuleuse et varient de la grandeur d'une lentille à celle d'un écu de cinq francs. Leur surface est souvent sillonnée de rayons et l'intérieur occupé par une spirale divisée en une multitude de loges communiquant entr'elles par un tube ou syphon. Les parois qui séparent ces loges, la coquille extérieure elle-même, étaient percées d'une multitude de petits pores par lesquels l'animal pouvait faire sortir ses tentacules et se mettre en rapport avec le monde extérieur. Les nummulites n'ont point passé dans la création actuelle, mais elles étaient extrêmement répandues dans les mers au commencement de l'époque tertiaire. On les retrouve depuis l'extrémité occidentale des Pyrénées jusque dans l'Himalaya. Par l'accumulation de leurs débris, elles ont contribué à former des chaînes de montagnes considérables. Les pierres qui servent de revêtement aux pyramides d'Epypte en sont presque entièrement composées.

Les couches à nummulites sont faciles à observer aux environs de Menton. L'une d'elles semble sortir de la mer un peu au delà

du Garavan ; elle disparaît sous les galets de la grève et les jardins de citronniers pour gravir ensuite le charmant vallon de Confan dont elle suit le flanc gauche en décrivant quelques sinuosités. Plus haut elle se couronne de pins d'Alep et après avoir longé les pentes du Berceau en cotoyant les terrains crétacés jusque près du Castellar, elle forme un lacet, s'infléchit brusquement et vient disparaître sous le revers septentrional de la colline de la Rogna qui domine la baie de Menton.

Une autre couche sort de la mer à la pointe de la Murtola, au-dessous du Palazzo Orengo ; elle est coupée par la route de Gênes, au haut de la première montée. Sur ce point, plusieurs carrières ont été ouvertes dans la couche à quelques pas au delà de la Maison bleue et fournissent la majeure partie des matériaux de construction employés à Menton. Moins fine, moins compacte que le calcaire jurassique, cette roche de couleur gris foncé cède plus facilement au marteau et donne moins de peine aux ouvriers, sans cesser pour cela d'être une excellente pierre à bâtir. A partir de la route de Gênes, l'imposante assise dont nous parlons remonte du côté de Ciotti ; elle passe à l'ouest de sa petite église en formant un monticule couronné de pins, et d'où l'on jouit d'une vue étendue sur toute la côte voisine. Elle supporte le pittoresque hameau de Ciotti et sur ce point repose elle-même sur un banc de grès parsemé de nombreux nodules de silex. Ce banc termine probablement la série des terrains crétacés que nous avons vue commencer au-dessus du village de Grimaldi. Le promeneur qui pour monter à l'église de Ciotti, suivra le sentier tracé sur l'arête nummulitique, pourra recueillir sans peine à la surface du sol désagrégé des polypiers caractéristiques de cette formation et plusieurs espèces de nummulites. M. le Dr Ph. de la Harpe, de Lausanne, a reconnu les espèces suivantes parmi celles que j'ai rapportées de Menton :

Nummulites perforata, d'Orb. *(regularis Rutim.) c. c.*
— *Lucasana*, Defr. *c. c.*
— *Brongniarti*, d'Arch. ? *r. r.*
— *Ramondi*, Defr. *var. d. c.*
— *Guettardi*, d'Arch.
— *exponens*, Sow. *(Hymenocyclus papyraceus*, Baub*). c. c.*
— *granulosa*, d'Arch. *c. c.*
— *mammillata*, d'Arch. *c.*
— *spira*, de Boissy ? *c.*
Operculina ammonea, Leym ? *r. r.*

M. M. Moggridge a trouvé sur cette même arête les restes d'un beau crabe pétrifié.

Si au lieu de gravir l'arête le promeneur suit la route jusqu'à la douane italienne, et du côté de l'église de San Paolo della Murtola, il verra à main gauche, en descendant, l'assise nummulitique s'in-

cliner brusquement et présenter, non plus la tranche, mais de magnifiques surfaces un peu voûtées et parfois presque entièrement composées de nummulites parmi lesquelles prédomine la *nummulites exponens*, Sow. (*Hymenocyclus papyraceus*, Baub.). Près du pont, l'assise semble disparaître sous une série de couches de marnes et de bancs de grès que couronne un troisième dépôt de nummulites. Celui-ci sort de la mer à l'est du Palazzo Orengo ; les couches qui le constituent plongent en sens différents des deux côtés de la baie et forment ainsi le sommet de l'axe synclinal. Cette dernière assise est coupée par la route au-dessous du village de la Murtola et remonte le versant occidental du Monte Bellinda. Le nummulitique existe également sur l'autre revers du mont et forme à une certaine hauteur une voûte fort belle que l'on aperçoit facilement au-dessus de la Murtola quand on commence à descendre la route, au delà des premières carrières. Au revers oriental de la Punta di Benjamin, avant d'arriver à la grève de Latte, j'ai observé dans une couche de marne des polypiers du nummulitique ; M. Moggridge a recueilli dans la même couche la *Turitella imbricataria* Lk., de l'éocène de Paris et du nummulitique.

Faute de temps, je n'ai pu établir les rapports qui doivent exister entre ces diverses assises à nummulites. Il paraît cependant probable que le calcaire du Berceau s'est fait jour au travers des couches crétacées plus récentes situées aujourd'hui de part et d'autres de la chaîne, qu'il les a brisées en les relevant, aussi bien que les assises à nummulites du vallon de Confan et de Ciotti.

En effet du côté de Garavan *les terrains sont renversés* et si pour gravir la montagne, on suit le sentier qui traverse le ruisseau un peu au-dessus de la propriété de M. Jean Trenca, ce sont d'abord des argiles blanchâtres qui ne contiennent que quelques rares fossiles, puis vient l'assise à nummulites. A quelques pas plus haut se trouvent d'autres argiles de couleur claire où j'ai recueilli des inocérames de la craie supérieure (*sénonien*). Au-dessus des agrestes maisons du Monier, le promeneur atteindra la zone des terrains composés de calcaire gris et de grès à sables verts dont la partie supérieure s'appuie au calcaire compacte ou crétacé inférieur.

A l'est de la Gorge St. Louis, au contraire, *ces terrains se succèdent dans leur ordre d'ancienneté*. Que l'on suive l'arête qui domine Ciotti ou que l'on prenne le bord de la mer à partir de la Punta dei Gerbai, on passe toujours du crétacé inférieur au crétacé moyen, puis au crétacé supérieur et de là au nummulitique.

Il aurait donc existé sur ce point une voûte aujourd'hui découronnée et dont il ne resterait plus que les piliers séparés par une distance d'environ 930 mètres ; c'est l'espace compris entre l'affleurement de grès à grains verts que l'on remarque 150 pas avant le ruisseau St. Louis au bord de la mer et le revers oriental de la

Punta dei Gerbai. Cette voûte se serait prolongée dans la direction de la chaîne du Berceau, car les mêmes dispositions de terrain se retrouvent au Castellar (voir la coupe), qui occupe le sommet de l'axe anticlinal.

En Suisse, le terrain nummulitique est en général recouvert par le Flysch, forte série de couches sans fossiles animaux, mais riches en plantes marines fossiles ou *fucoïdes*. — Sur quelques points de l'Italie, ces fucoïdes sont recouverts par les terrains crétacés, ce qui a fait supposer qu'ils faisaient partie de la Craie. Les terrains situés entre la Punta dei Gerbai et celle de la Murtola paraissent renfermer plusieurs étages du crétacé, mais ils ne laissent aucune place au Flysch des géologues suisses. En revanche, j'ai recueilli les fucoïdes du Flysch entre autres le *Chondrites intricatus* Br. sp., le *Ch. affinis* Stbg. et la *Munsteria annulata* Schafh. dans le lit du torrent qui descend la vallée del Sasso, à l'est de Bordighiéra. Le *Chondrites intricatus* forme sur les pierres du torrent de petits buissons délicatement dessinés et la *Munsteria annulata* se distingue facilement à ses tiges larges et divisées en anneaux [1].

J'ai observé le *Chondrites intricatus* et le *Ch. affinis* aux environs de San Remo, sur le bord de la route à droite, un peu au-dessous de l'Hôtel de Londres. Les marnes et le calcaire où se trouvaient ces empreintes ont dû être extraites d'un point peu distant de l'hôtel.

Je mentionnerai encore une assez belle fronde de *Zoophycos Brianteus* Villa sp. que j'ai détachée d'un pan de mur écroulé au bord de la mer, un peu avant le ruisseau St. Louis [2]. Les Zoophycos étaient probablement des plantes marines composées d'un certain nombre de grandes frondes en forme de faucille et disposées en spirale autour d'une tige commune. Ce genre apparaît déjà dans l'Oolite inférieure. Le *Zoophycos Brianteus* a été observé par M. le prof. Fischer-Ooster, de Berne, dans le terrain nummulitique des Alpes suisses.

Tandis qu'au levant du vallon de Confan, les couches nummulitiques et crétacées plongent à l'est, les couches situées au couchant de ce vallon plongent à l'ouest, c'est-à-dire du côté de Roquebrune, avec une inclinaison qui varie de 25° à 55°. Elles se dirigent de N. N. O. au S. S. E. à peu près suivant une ligne qui passerait du cimetière de Menton au château de Sainte Agnèse. Leur direction coupe obliquement les collines de la Rogna, du Castellar, de l'Annunziata et de la Bastie, ainsi que les vallées d'érosion qui les séparent. On voit la tranche des couches sur plusieurs

[1] Voir die Urwelt der Schweiz, pl. X, par M. le prof. Heer de Zurich.

[2] Cet échantillon a été déposé au musée local de Menton.

points à main gauche entre Menton et Garavan, principalement près de l'hôtel de la Grande-Bretagne et plus haut, à main gauche, au sortir de la Rue longue. Leur direction est indiquée par ces éperons de grès qui s'avancent dans la mer et se prolongent sous les eaux en servant de support à de véritables prairies de plantes marines. Toute cette formation que l'on traverse couche après couche en se rendant de Menton au Castellar, se compose de grès grossiers, où je n'ai pu rencontrer de fossiles, et de grès plus fins, renfermant quelques débris de végétaux réduits en poussière. M. Jean Trenca, en faisant creuser un puits dans sa villa de Helvétia, a observé dans ce terrain des moules de coquillages en spirale ; ces fossiles n'ont malheureusement pas été conservés de sorte qu'il n'est point possible de dire si cette formation appartient à l'éocène supérieur ou au miocène. Des grès grossiers pareils à ceux de Menton sont exploités au contour de la route au-dessous de Bordighiéra. Dans le lit du torrent del Sasso situé plus bas, un fragment de ce même grès empâtait un échantillon de calcaire jaune avec le *Chondrites intricatus* du Flysch : ces grès seraient donc encore plus récents que les calcaires à fucoïdes. Si le tunnel projeté au travers de la colline de la Rogna vient à être exécuté, il fournira probablement des matérieux utiles pour la détermination de ce terrain.

PLIOCÈNE.

Sur la route de Menton à Vintimiglia, on remarque dominant la vallée de Latte, les ruines pittoresques du castel d'Appio, que supporte une forte assise de cailloux roulés et solidement cimentés entre eux. Cette assise repose sur des argiles grises ou blanches d'une grande épaisseur. Les argiles et le poudingue s'inclinent graduellement vers le S. S. E. : ils coupent la route à quelque distance en deçà du fort de Vintimiglia et atteignent la mer au-dessous de la ville. Quelques maisons reposent même sur le conglomérat qui domine la chaussée royale et la menace de ses créneaux mal équilibrés. Les vagues ont détruit la partie inférieure de l'assise. Un rocher aux formes hardies, obélisque naturel, s'élève seul du milieu des galets de la grève. J'ai recueilli dans les marnes qui supportent le conglomérat 25 espèces de coquilles fossiles appartenant incontestablement au *pliocène supérieur (Plaisancien)*. Cette série, résultat d'un quart d'heure de recherches, aurait été plus riche si j'avais eu plus de temps à ma disposition. Je donne ici la liste des déterminations que je dois à l'obligeance de M. Karl Meyer de Zurich :

Corbula gibba. Broc.
Venus islandicoides. Lam.
— *multilamella*. Lam.
Natica millepunctata. Lam.
— *helicina*. Broc.
Cerithium vulgatum. Brug.

Cardium aculeatum. Lin.
— *papillosum.* Broc.
Lucina spinifera. Mont.
Cardita intermedia. Broc.
Pectunculus pilosus. Lin.
Ostrea edulis. Lin.
Dentalium sexangulare. Lin.
Turritella subangulata. Broc.
— *vermicularis.* Broc.
Auriculina buccinea. Broc.
Pleurotoma dimidiata. Broc.
Chenopus pes graculi. Phil.
Strombus coronatus. Defr.
Cassidaria echinophora L.
Terebra Basteroti. Nyst.
Buccinum serratum. Broc.
— *limatum.* Chemn.
— *semistriatum.* Broc.
Columbella nassoides. Bell.

Les amateurs de fossiles pareils en trouveraient probablement en abondance dans les marnes grises au-dessous du castel d'Appio.

L'assise de conglomérat qui vient de nous occuper se retrouve à l'est de la Roya, sur la colline del Maule et plus au nord sur le Monte Magliocca. M. Moggridge m'a fait observer sur le Monte Bellinda les ruines d'un conglomérat qui pourrait bien n'avoir été que la continuation de celui du castel d'Appio. Enfin cette roche paraît être la même qui a donné son nom à la pittoresque petite ville de Roquebrune. Sa position par rapport aux argiles pliocènes lui assigne une date plus rapprochée de nous et relativement récente. Le poudingue formé de cailloux roulés, ne fournira que difficilement des fossiles déterminables ; j'ai cependant recueilli, sur les argiles grises de Vintimiglia, un fragment de conglomérat de gravier relié par un ciment ferrugineux et renfermant un exemplaire bien déterminable du *Pecten opercularis*, L. (ostrea) de l'*Astien*. Ce fragment s'était évidemment détaché de la base de l'assise de poudingue qui appartiendrait ainsi à l'*Astien* et serait contemporaine des sables de l'astesan.

Il est probable que cette assise s'est déposée dans une mer profonde où des torrents venus de la chaîne des Alpes maritimes, apportaient une grande quantité de cailloux roulés. Au-dessous de Roquebrune le conglomérat descend jusqu'à la mer, et, sur quelques points, il est composé en grande partie de débris empruntés aux terrains crétacés moyens et supérieurs.

La détermination précise de ces deux étages, du *Plaisancien* et de l'*Astien*, présente une certaine importance. On savait bien qu'en Suisse, le soulèvement des Alpes a dû s'effectuer dans l'espace de temps compris entre Oeningen et le dépôt de charbons feuilletés d'Utznach; mais ce soulèvement s'est-il réparti sur toute cette période, ou bien est-il possible d'en indiquer le moment d'une manière plus précise, de le renfermer dans des limites plus étroites ?

Le sol du continent tendait à se relever dès la fin de l'époque helvétienne (miocène) puisque la mer avait abandonné la Suisse : mais le soulèvement des Alpes proprement dites n'a eu lieu que plus tard ; en effet les dépôts laissés par la mer dans la plaine du

Pô appartiennent au pliocène (*Astien*). On voit donc qu'à l'époque du pliocène supérieur, la mer s'étendait encore depuis Venise jusqu'à Asti, tandis qu'au nord des Alpes, elle avait disparu depuis longtemps. L'*Astien* se retrouve à la Folla près de Varèse[1]; MM. Heer et Desor y ont recueilli de nombreux fossiles de ce terrain, mais ce dépôt s'est effectué dans une sorte d'anse et bien que placé près du versant des Alpes, il ne présente pas de redressements. On peut bien constater qu'il a pris part au soulèvement du continent, mais il n'y a pas de preuve qu'il ait participé à celui des Alpes.

Il n'en est pas de même des terrains de Vintimiglia; en effet, le *Plaisancien* et l'*Astien*, baignés par la mer immédiatement au-dessous de la ville, se trouvent à peu de distance de là, relevés à plusieurs centaines de pieds. Il y a donc eu dans les Alpes maritimes un soulèvement considérable après le dépôt de l'*Astien*, c'est-à-dire à la fin du pliocène supérieur, et c'est probablement à ce moment-là qu'il faut placer le phénomène grandiose qui a donné à la chaîne des Alpes son relief actuel.

TRACES D'UN ANCIEN RIVAGE.

La roche calcaire, au point où la via Julia contourne les Rochers rouges, a été perforée, un peu au-dessus du niveau du chemin, par des coquilles marines. Des fragments de ces coquilles perforantes se voient encore dans les trous que remplit un sable gris mélangé de grains de craie chloritée. Ces trous sont placés à environ 8 mètres au-dessus du niveau actuel de la Méditerranée. Après avoir passé le pont romain, on verra la paroi de rochers qui le dominent criblée de trous pareils à une hauteur d'envion 12 mètres au-dessus du pont. Le sol s'est donc soulevé d'une vingtaine de mètres depuis le moment où ces coquilles habitaient les rochers. La mer en ce moment creusait probablement les grottes des Rochers rouges, qui ont servi d'habitation aux premiers colons de la contrée et où M. Fr. Forel, de Morges, a le premier découvert des instruments en silex.

[1] Communication de M. le professeur Desor et de M. le professeur Heer.