

pas admettre d'*alliage* : ce serait plutôt un mortier naturel qu'une chaux. On conçoit d'ailleurs combien il serait difficile de faire cuire en grand une pierre calcaire, de manière à lui enlever seulement une portion déterminée d'acide carbonique, et à en obtenir une matière homogène dans toutes ses parties. Si M. Minard connaît un moyen d'exécuter cette opération, il serait à désirer qu'il le fit connaître, et qu'il voulût bien en même temps donner quelques développemens aux vues qu'il s'est empressé de communiquer à l'Académie, et qu'il considère comme un premier pas fait dans la théorie du *ciment romain*.

SUR LA GÉOLOGIE ET LA MINÉRALOGIE
DE L'ÎLE DE CORSE ;

(Extrait d'un voyage fait dans cette île, en 1820, par M. Gueymard, ingénieur au corps royal des mines.)

L'AUTEUR a suivi, dans l'exposition des faits géologiques et minéralogiques qu'il présente, l'ordre dans lequel il les a vus successivement. Cette marche était nécessaire pour remplir plus exactement et plus complètement la mission qui lui avait été donnée par M. le directeur général des mines, et qui avait pour but principal de rechercher les gîtes de minéraux et de minerais utiles, et de reconnaître la nature et l'importance de ceux qui avaient été déjà indiqués dans cette île.

Nous ne devons pas suivre la même marche dans cet extrait; nous examinerons séparément les différentes formations ou classes de terrains qu'on peut distinguer dans l'île de Corse, nous ferons connaître les particularités qu'elles présentent et les principales substances minérales que chacune d'elles renferme.

On ne peut reconnaître dans la Corse que quatre classes de terrains ou formations principales, qui sont indiquées dans la carte géologique jointe à cet article. (Voyez la Pl. I.)

- 1°. Les terrains primordiaux granitoïdes ;
- 2°. Les terrains primordiaux ophiolitiques, qui peuvent se rapporter aux terrains intermédiaires ou de transition ;
- 3°. Les terrains de sédiment inférieurs et

moyens, désignés généralement sous le nom de terrains secondaires;

4°. Les terrains de sédiment supérieurs, ou tertiaires.

Nous allons examiner séparément chacun de ces terrains.

§ 1. — *Terrains primordiaux granitoïdes.*

Ce sont les terrains qu'on désigne généralement sous le nom de primitifs; mais comme il devient de plus en plus difficile d'établir une limite certaine de séparation, quant à l'époque de formation et même à la nature des roches qu'on y observe, entre ces terrains et les terrains intermédiaires ou de transition, nous réunissons ces deux classes de terrains sous la dénomination commune de terrains primordiaux, et pour ne point paraître assigner une espèce d'antériorité de formation aux uns sur les autres, nous nous contenterons de les désigner par le genre de roche qui y domine.

Ainsi, dans les terrains que nous allons décrire, en employant souvent les propres expressions de M. Gueymard, les roches dures, de cristallisation confuse, à texture grenue, plus ou moins semblables au granite, sont celles qui dominent dans la classe des terrains que nous appelons primordiaux granitoïdes: le terrain qui les présente est assez bien limité; il renferme peu de roches des terrains suivans, et remplit, comme la carte le fait voir, la région de l'ouest et du sud.

Ce terrain est presque entièrement granitique; près de ses limites, il renferme quelques couches

de gneiss et de schistes; mais, un peu plus loin, il n'y a plus de couches subordonnées. Des masses de roches euritiques entrecourent ces granites; les territoires de Galeria et de Girolata sont presque uniquement formés de cette roche. Plusieurs lieux présentent aussi des porphyres à base d'eurite; mais l'auteur fait observer que, géologiquement parlant, il n'y a aucune différence d'époque entre les granites, les eurites et les porphyres.

Une seule formation porphyrique lui a paru distincte de celle du granite, c'est celle du pays de Niolo, que M. Gueymard a vue en recouvrement sur cette roche, vers les vallons de Balzone, de Stagno, et sur les monts Cinto, Baglia, Orba et Pertuisato. Les porphyres se montrent encore vers l'ouest, après le versant des eaux, puisqu'on en trouve constamment des débris dans les torrens de la Spolata, du Bussagia et de Porto.

Le terrain granitique de la Corse ne lui a pas paru stratifié, et quoiqu'il y ait indiqué quelques strates, elles avaient peu d'étendue et de régularité. Les granites sont entrecoupés par des amphibolites, des diabases (*grünsteins*), qui forment des filons, généralement dans la direction de 6 à 7°: un petit nombre s'écartent de cette loi.

L'auteur a hésité pendant long-temps à admettre que ces roches fussent disposées en véritables filons, lorsqu'elles se dirigeaient soit au sud, soit au sud-ouest (de midi à 2 ou 3 heures), il penchait alors à les considérer comme des couches; mais le plus grand nombre se diri-

geant de l'est à l'ouest, ont déterminé leur vraie disposition. D'un autre côté, ces filons de diabase qu'on rencontre par-tout, pouvaient se former dans toutes sortes de directions; car les masses granitiques, n'étant point stratifiées, admettent des fissures dans tous les sens, et les matières qui les remplissent peuvent être considérées comme disposées en filons.

Ces filons et ceux d'eurites globuleux paraissent presque aussi anciens que les masses qui les renferment; nulle part on ne voit des fragmens de roche mêlés dans ces diabases et dans ces eurites. Il semble même que ces fentes se soient remplies paisiblement et sans secousse. La substance des filons tient souvent intimement à la masse qui les recèle. Dans un filon, vers le marais de Calcataggio, on trouve une preuve de cette proposition: le quartz renferme des veines du granite de la masse, et cette masse contient, à son tour, des veines de la substance du filon.

Ces granites ont souvent des nœuds ou petits rognons de diabase: ne pourrait-on pas supposer que là où ils étaient abondans, ils se seront réunis pour former des filons ou masses régulières? Les masses d'amphibolites qu'on rencontre depuis Olmeto jusqu'à Levie confirment cette supposition, étant plus abondantes que les diabases; les cristaux d'amphibole sont d'autant plus développés, que les masses ont plus d'étendue, et nulle part on ne peut distinguer d'encaissement.

On a fait remarquer que les granites de la lisière étaient contemporains des gneiss, des schistes talqueux et des grès. Ces granites reparaissent

plus loin, vers l'ouest, avec les mêmes circonstances de relation et de composition; ils sont généralement talqueux, et on passe insensiblement de la protogyne de Corté aux protogynes mieux caractérisées, et aux véritables granites qui bordent les rivages de l'ouest. Ces caractères ne suffisent pas pour faire placer tous ces granites dans la formation intermédiaire, puisqu'on n'y voit pas de couches subordonnées; mais il n'y a pas de doute, dit M. Gueymard, qu'il ne faille placer ces terrains dans les primitifs modernes. Peut-être, un jour, y découvrira-t-on d'autres couches propres à déterminer, avec plus de certitude, leur véritable place dans l'ordre des formations géologiques.

Les terrains primordiaux, et notamment les granitoides, sont ceux qui renferment le plus de roches propres à l'architecture et à la marbrerie. Les plus nombreuses et les plus belles variétés se trouvent réunies sur un petit espace, et non loin de la mer; elles sont de nature exploitable, et non-seulement elles peuvent suffire aux besoins de la France, mais encore être exportées dans les pays étrangers.

L'auteur indique principalement,
1°. L'euphotide diallagique (*verde di Corsica*), dans les pays d'Oreza et d'Alezani.

2°. La diabase orbiculaire (granites globuleux), de Sainte-Lucie. Dans le midi de l'île, elle est en couches subordonnées dans le granite, et l'exploitation en serait très-facile; ce qui s'accorde fort bien avec cette disposition.

3°. Le pyroméride globaire, sur la route de Curzo et Calvi à Galeria, à l'extrémité d'un vallon appelé la Stretta di Marzolino. Il s'étend jus-

qu'à Curzo, à l'est du port de Girolata; il gît dans les granites, et il paraît, d'après ce que dit l'auteur, qu'il y est en filons ou en couches subordonnées puissantes, que l'exploitation en serait praticable; que la roche offre une solidité continue, et qu'elle n'est susceptible ni de se désagréger, ni de s'altérer par les météores atmosphériques, malgré la présence du talc, que l'auteur regarde comme la partie colorante de cette roche.

4°. Le granite de l'Algayola.

5°. Celui de Calvi.

6°. Ceux de Porto, et entre la Piana et Sayone.

7°. Les amphibolites, ou pierres de deuil, d'Olmeto, de Sainte-Lucie, de Paragino et de Mesa.

8°. Les beaux granites à feldspath rouge de corail, près de Sainte-Lucie, de Tallano et de Sainte-Julie.

9°. Les granites de l'Ilot de Sambianzo, exploités par les Romains.

8°. Le porphyre de Porto-Vecchio.

11°. Les serpentines d'Attiani, de Motra et de Corté.

12°. Les marbres blancs de Borgo et d'Ortipario.

15°. Les marbres veinés de Corté.

14°. Le porphyre à quartz améthiste, de la Restonica près de Corté.

15°. Le beau granite à petits cristaux de titane oxidé, de Vico.

16°. Celui qui renferme des grenats, et qui se trouve entre Bogognano et la tour de Vezzavone.

17°. Enfin, les jolis porphyres de la vallée de Stagno.

§ 2. — *Terrains primordiaux ophiolitiques et calcaires, ou terrains de transition.*

Si l'on voulait offrir un exemple aussi authentique que remarquable de la nécessité de confondre, dans bien des cas, sous la dénomination commune de terrains primordiaux les terrains que l'on distingue souvent sous les noms de primitifs et de transition, on devrait le prendre dans le sol de l'île de Corse. M. Gueymard, qui, pour suivre l'usage admis en géologie, a voulu diviser les terrains de cette île en primitifs et intermédiaires, convient de l'embarras où il s'est trouvé fréquemment pour tracer une ligne de démarcation entre ces deux terrains. Il dit que les terrains primitifs ont l'apparence d'être plus anciens, qu'ils se mêlent avec les terrains intermédiaires, et la ligne qu'il trace pour indiquer leur limite, désigne plutôt une séparation de roches dominantes qu'une séparation d'époques géologiques.

La formation intermédiaire ou de transition occupe une plus grande étendue; elle comprend tout le Cap-Corse, et la partie de l'est de l'île limitée par une ligne qui passerait entre Ostriconi et l'Île-Rousse, se dirigeant un peu à l'ouest de Castifao et de Corté, continuant à l'est de Ghisoni, à l'ouest de Prunelli et des bains de Pietra-Pola; enfin venant aboutir vers le rivage, entre Favone et Porto-Vecchio. Il faut remarquer seulement que cette dernière portion, qui comprend tout le Fiumorbo, est recouverte par la formation arénacée dont on parlera plus bas.

La roche principale de ce terrain intermédiaire est le stéaschiste; il renferme peu de couches

subordonnées, près des rivages ; mais au fur et à mesure qu'on monte vers la chaîne centrale, ces roches subordonnées deviennent très-fréquentes. Elles consistent en calcaire généralement d'un gris bleuâtre, plus ou moins veiné et saccharoïde, en talc en masses, en serpentines ollaires, en euphotides, calcaire noirâtre, semblable au plus ancien calcaire des Alpes, en roches de quartz et de feldspath, et en porphyre.

Près de la ligne de séparation des terrains intermédiaires et des granites qui occupent le reste de l'île de Corse, on rencontre assez souvent dans le terrain de transition des couches de gneiss et de protogynes, comme on en rencontre aussi dans le terrain primitif. La belle couche de grès (1), qui commence au pont de Vivario et qui finit à une demi-lieue de Saint-Pierre-de-Venaco, se trouve dans les protogynes et sur la lisière.

On remarque un gisement de quartzite et de calcaire ancien entre Ostriconi et l'île-Rousse ; il paraît comme encaissé dans le terrain granitique ; mais l'auteur a émis quelques doutes sur la réalité de cet encaissement. On voit ici, comme dans tous les autres pays, une succession dans les diverses formations ; mais jamais on ne peut tracer entre elles de limite rigoureuse. Ce terrain intermédiaire n'a pas paru à l'auteur être très-ancien : quand il vient s'appuyer sur la formation des granites, on voit clairement, en examinant le point de contact, qu'il s'est écoulé fort peu de

(1) Cette roche n'est pas précisément un grès, dans l'acception vulgaire de ce nom ; c'est un quartzite rougeâtre ou rosâtre, analogue à ceux du Cotentin, des bords du Rhin, etc.

(Note du Rédacteur.)

temps entre le premier dépôt et celui qui est venu ensuite. Ainsi le granite, vers Vivario, n'est pas plus ancien que le grès (1) qu'il encaisse et que les schistes et les gneiss qui sont près du village de ce nom.

Cette ligne de séparation des terrains intermédiaires et primitifs est dirigée à-peu-près sur 11 heures de la boussole. Si l'on examine toutes les directions prises dans le terrain à couches ou à strates, et en ayant égard à la déclinaison de la boussole à l'époque du voyage de l'auteur, on trouvera que la direction moyenne de cette ligne est presque vers le sud.

C'est dans ce terrain que se trouvent presque toutes les mines que M. Gueymard a reconnues en Corse comme seules susceptibles d'exploitation. En même temps que cette détermination est importante pour l'application des moyens industriels, elle est intéressante pour la science de la géologie, si intimement liée avec l'art des mines ; car elle confirme le principe assez généralement reconnu, que les terrains de transition sont beaucoup plus riches en mines métalliques que les terrains primitifs, et contribue à assurer la marche du mineur dans ses recherches.

Ces mines, beaucoup moins nombreuses et beaucoup moins riches que ne l'avaient annoncé des naturalistes plus enthousiastes, consistent en six ou sept mines de fer oxidulé ou oligiste,

(1) Ce grès est encore un quartzite, c'est-à-dire du quartz hyalin en roche, grenu, ferrugineux, de cristallisation confuse, bien différent des grès d'agrégation. Ceux-ci appartiennent généralement aux terrains de sédiment ; le quartzite est une roche des terrains primordiaux.

(Note du Rédacteur.)

dans les communes d'Olmetta, de Farinoles et de Venzolasca; en indices de minerai de cuivre; et en une mine de plomb argentifère, dans la commune de Prato, à l'est de Saint-Florent. Cette mine, d'après les essais faits au laboratoire de l'École royale des mines, est pauvre en plomb sulfuré, et le plomb sulfuré est pauvre en argent; enfin, en une mine d'antimoine à Erza. Toutes les prétendues mines d'or, de cobalt, de mercure sulfuré, se sont réduites, dans l'examen attentif et savant de M. Gueymard, à des roches mica-cées, diallagiques et ferrugineuses.

Enfin, c'est aussi à ce terrain qu'on doit rapporter plus particulièrement les calcaires saccharoïdes, ou marbres statuaire, les belles serpentine et les euphotides, connues par toute l'Europe, et de temps immémorial, sous le nom de *vert de Corse*. C'est près d'Orezza, dans un stéaschiste, que se présente cette belle roche. Nous en avons déjà fait mention en parlant des roches d'ornement des terrains primordiaux de la Corse.

§ 3. — *Terrains secondaires ou de sédiment, inférieurs et moyens.*

Un calcaire compacte, fin, gris de fumée, à cassure conchoïde, et quelquefois doué d'un peu de translucidité, analogue par conséquent à celui qu'on désigne souvent par le nom de calcaire des Alpes, recouvre les terrains intermédiaires dans quelques parties, et notamment à la tour de Farinoles, à Saint-Florent, à l'ouest de l'île, et dans quelques points que la carte fait voir. Ce calcaire est recouvert d'une autre variété de cette roche, qui est sublamellaire, blanchâtre ou jaunâtre, et qui a beaucoup de rapport avec le

calcaire du Jura, sur-tout avec celui qu'on voit très-près de la mer, dans les environs d'Antibes et de Nice, et qui renferme une si grande quantité de madrépores, qu'il semble en être entièrement composé : ce sont ces deux roches qui constituent, dans la Corse, le terrain que M. Gueymard nomme *secondaire*.

Cette formation, un peu plus étendue que la suivante, ne se présente cependant, comme on le voit, que par lambeaux.

On trouve, de la tour de Farinoles jusqu'à Saint-Florent, un chaînon de calcaire qui a près d'une lieue de large, et qui s'étend jusqu'à la mer. Les couches inclinées vers l'est montent vers la chaîne primitive; les inférieures semblent appartenir au calcaire de transition moderne, ou terrains de sédiment inférieurs: celles du milieu ont beaucoup de rapport avec le calcaire du Jura, ou de sédiment moyen, et les supérieures ne peuvent trouver place que dans la formation la plus récente, dans les terrains tertiaires ou de sédiment supérieurs. Ces dépôts sembleraient donc n'avoir été placés l'un sur l'autre qu'à de longs intervalles, et leur réunion dans un si petit espace est fort intéressante.

M. Gueymard a trouvé sur le mont Asinao, et à une hauteur de 1823 mètres au-dessus de la Méditerranée, des roches de grès et de calcaire superposées au granite. Il a rencontré cette même formation à l'est de l'île, et il a acquis la certitude, dans sa course au-dessus de Ventiseri, que cette formation se réunissait à celle d'Asinao; elle commençait au-dessus de Favone, près de l'embouchure du Fiumorbo, vis-à-vis Prunelli, montant vers les bains de Pietra-

Sola, passant au-dessous de Ventiseri, allant à Asinao, et descendant au-delà de Favone : il faut cependant remarquer qu'il existe des places vers Sarri, au-dessous d'Asinao, où le granite n'est pas recouvert.

C'est dans ces grès que l'on a vu le calcaire de Favone formant une couche subordonnée dans ce terrain.

Le calcaire de Cauca, qui a beaucoup de rapport avec ce dernier, ne constitue qu'un petit mont isolé, et en forme de chapeau, sur le terrain ancien.

§ 4. — Terrain de sédiment supérieur, ou terrain tertiaire.

Dans une île composée presque entièrement de roches et de terrains primordiaux, on ne doit pas s'attendre à trouver de grands espaces et des couches puissantes de ce dernier terrain de sédiment : aussi ne se présente-t-il, d'une manière claire et dominante, que dans un seul point, au Cap-Bonifacio, tout-à-fait à l'extrémité méridionale de l'île. Il paraît consister presque uniquement 1°. en une roche calcaire blanchâtre, composée de parties encore plus blanches que le fond, compactes, arrondies, et liées plus ou moins solidement ensemble par un ciment calcaire. Cette roche a la plus grande ressemblance avec un calcaire de la même époque de formation, qui se montre près du château de Nice, et que M. Risso a nommé marbre méditerranéen.

2°. En un macigno grossier, composé de gros grains de quartz, de feldspath rose, qui renferment des corps organisés fossiles. Ces corps

organisés offrent à la géologie un caractère zoologique d'autant plus admissible dans ce cas, qu'il s'applique à un canton peu éloigné de ceux où ces caractères sont dominans (le midi de la France, quelques revêtemens de la pente méridionale des Apennins). Ces débris organiques marins sont des huîtres et des échinites; ceux-ci appartiennent au genre clypéastre : l'une de ces espèces, non encore décrite systématiquement, est désignée ailleurs sous le nom de *Clypeaster Gueymardi*. Elle présente ceci de remarquable, qu'elle se montre abondamment sur toutes les collines subapennines de l'Italie, et notamment auprès de Sienne, dans un terrain assez semblable à celui de Bonifacio, et qu'elle semble ainsi être caractéristique des terrains de sédiment supérieurs.

M. Gueymard a indiqué ces principales sortes de terrains sur la carte départementale de la Corse. C'est d'après cette carte, et les indications locales renfermées dans son mémoire, que nous avons dressé celle qui est jointe à cet extrait, en mettant en position les mines et les roches les plus remarquables qui y sont citées. Les coupes qui sont placées sur cette même planche indiquent plutôt la succession des terrains, telle qu'on l'observe en allant de Saint-Florent à Bastia et d'Ajaccio à Ponte-di-Golo, que la véritable relation géologique de ces terrains; relation qui consiste, comme on sait, dans les inclinaisons spéciales qu'ils font voir, dans l'inclinaison générale qui en résulte, dans les chevauchemens ou recouvrements en superposition transgressive de ces terrains, et sur-tout dans l'ordre réel de leur superposition. Le temps n'a pas permis à M. Guey-

mard de reconnaître ces différentes relations si difficiles à découvrir dans les terrains primordiaux, et souvent même impossibles à voir, lorsque la forme et les autres circonstances du sol ne s'y prêtent pas. Nous avons cru cet avertissement nécessaire, pour qu'on ne regarde pas les coupes jointes à la carte comme une représentation réelle de l'ordre de superposition, etc., des différentes roches qui y sont réunies (1).

(1) La Corse a été, depuis long-temps, l'objet des espérances des personnes qui se livrent à la recherche des mines. Les résultats auxquels M. Gueymard est arrivé confirment l'idée juste que les géologues s'étaient faite d'après ces anciennes recherches, du peu de suite de la plupart des indices de minerais métalliques qui y avaient été découverts. La division principale des terrains, et le gisement des roches les plus remarquables par leurs brillantes qualités, telles que l'euphotide vert de Corse, la diabase orbiculaire, le pyroméride globaire, etc., avaient déjà été indiqués par des naturalistes dont les premiers efforts ne doivent point être oubliés. Ainsi Gensanne et M. Barral avaient figuré sur des cartes géologiques les principales divisions de terrains que M. Gueymard a fait connaître d'une manière beaucoup plus complète et plus précise. Ils avaient signalé les principales mines, sans avoir néanmoins désigné avec autant de précision et leur allure et l'époque de formation des terrains qui les renferment; et Besson, quoique minéralogiste, en nommant ces indications, n'y a presque rien ajouté. M. Rampasse, le général Michaud, M. Willot, mais sur-tout M. Mathieu, capitaine d'artillerie, ont donné des détails très-circonstanciés sur la position du porphyre globuleux de Sartène, roche décrite depuis si exactement par M. de Monteiro, sous le nom de pyroméride globaire. (*Note du Rédacteur*, ALEX. B.)

SUR LA MÉTHODE

De calculer les angles des cristaux et le rapport de position de leurs faces;

PAR M. E. MITSCHERLICH.

UN des problèmes fondamentaux de la cristallographie, est de rechercher comment à la rencontre de plusieurs faces, les unes déterminent les autres par leur situation relative; c'est-à-dire par le parallélisme de leurs arêtes, pour pouvoir ensuite calculer les angles. J'ai tâché de ramener tous les problèmes observés, ainsi que le calcul des angles, à quelques règles générales et peu compliquées. Les règles que je vais rapporter comprennent presque tout le calcul dont on a besoin en cristallographie; les cas particuliers que j'ai omis, et qui sont très-rares, peuvent être facilement résolus par la même méthode.

Pour calculer les angles et la situation relative des plans, je me suis servi de la trigonométrie sphérique et de quelques constructions géométriques. Lorsque l'on a à déterminer la valeur des angles et le rapport de situation des faces, il est bien facile de désigner les plans d'après la méthode de MM. Haüy, Weiss, Bernhardt ou Mohs.

I. La trigonométrie sphérique enseigne à calculer, les élémens nécessaires étant donnés, le rapport des angles et des côtés d'un triangle sphérique quelconque. On peut consulter les traités élémentaires de trigonométrie sphérique pour connaître la méthode par laquelle on est parvenu à des formules pour le calcul du triangle sphérique trièdre. On divise chaque polygone sphérique en