

LIVRE DEUXIÈME
GÉOLOGIE
PROPREMENT DITE
OU
HISTOIRE ANCIENNE DU GLOBE

CHAPITRE PREMIER
NOTIONS GÉNÉRALES SUR L'ÉCORCE
TERRESTRE

§ 1

COMPOSITION GÉNÉRALE DE L'ÉCORCE

Formations stratifiées. Formations massives. — Toutes les fois que, par des travaux de carrières, de chemins de fer ou de mines, on vient à entamer l'écorce terrestre sur une certaine étendue, on constate que les matériaux ou *roches* dont elle est composée se groupent, par leur nature et leur distribution, autour de deux types principaux.

Les uns sont des *roches détritiques*, incontestablement formées de débris juxtaposés et se succédant les unes aux autres, de haut en bas, sous la forme de couches parallèles, exactement comme les *dépôts sédimentaires* de nos plages. Ce sont les *formations stratifiées*, qu'on a pu également qualifier de *terrains neptuniens*, parce que la plus grande partie s'est déposée dans la mer. Les autres consistent en *roches massives*, à éléments parfois vitreux, beaucoup plus souvent cristallisés et dont

l'arrangement, qui ne trahit en rien l'action de la pesanteur, accuse au contraire la prise en masse d'une matière primitivement fluide ou visqueuse. Leur analogie avec les laves volcaniques est évidente, d'autant mieux que, quand le contact des deux catégories de roches peut être observé, on voit souvent celles de la seconde pénétrer à travers les dépôts stratifiés en veines ou en filons, absolument comme les laves modernes sont parfois injectées au milieu des terrains avoisnants. Il est donc légitime de considérer ces roches massives comme des *formations éruptives* ou *plutoniques*.

Exemples de formations stratifiées. — Un très bon exemple de terrains stratifiés s'observe à l'embouchure de la Seine, au cap de la Hève. La base de la falaise est formée (fig. 21) par

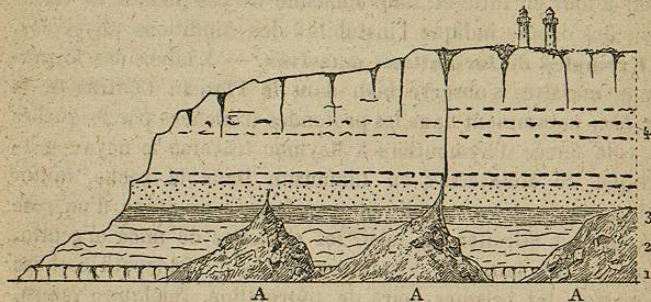


Fig. 21. — Falaise de la Hève. — 1, calcaires marneux; 2, sables; 3, argile; 4, craie; A, éboulis.

quelques mètres de *calcaires marneux* et d'*argiles* bleuâtres, supportant, par l'intermédiaire d'une sorte de *gravier ferrugineux*, une assise de 25 mètres de *sables jaunes* avec taches de rouille. Sur ces sables repose un lit noir d'une argile imperméable, qui sert de support à une assise de *marne sableuse* verdâtre, fortement aquifère. Enfin toute la partie supérieure de la falaise est occupée par une couche de *craie*, grise en bas, plus blanche en haut, dont la stratification s'accuse par plusieurs cordons horizontaux de silex noirs ou gris. Ainsi sur ce point du globe, comme sur une infinité d'autres, la succession des dépôts sédimentaires atteste, dans le passé, les fréquentes

variations du régime de la mer qui a longtemps occupé ces parages.

Une coupe non moins instructive est celle des grandes plâtrières d'Orgemont, près d'Argenteuil. Là, une masse puissante de *gypse* ou pierre à plâtre, avec ossements de mammifères, de temps en temps interrompue par des lits horizontaux de marnes jaunes à fossiles marins, supporte des marnes grises, puis blanches, où l'on ne trouve que des espèces d'eau douce. Bientôt les indices marins reviennent avec une assise de glaises, dont la couleur, d'un vert franc, est encore accentuée par des cordons réguliers de rognons blancs. Puis viennent des marnes argileuses remplies d'huîtres, auxquelles succèdent des sables jaunes. Ici donc la mer et la terre ferme ont été tour à tour en lutte et, dans chacune de ces phases, la variation des dépôts indique l'instabilité des conditions physiques.

Exemples de formations massives. — L'allure des formations massives s'observe bien dans le Plateau Central de la France, notamment dans les profondes tranchées par lesquelles la voie ferrée d'Eymoutiers à Meymac traverse le noyau granitique de Millevaches en Limousin. Dans la roche, tantôt compacte, tantôt ameublie et transformée en arène d'un rose vif, on voit miroiter au soleil les paillettes de mica argentifère, ainsi que les lamelles cristallines rosées du feldspath orthose et parfois les prismes noirs de tourmaline. Quelques veines, mieux cristallisées que le reste, serpentent à travers la masse et celle-ci est recoupée de temps à autre par des filons presque verticaux d'une roche verte compacte, également cristalline, ainsi que par des veines d'une roche pourrie, que des efflorescences jaunâtres font reconnaître pour des têtes d'affleurement de filons à minéraux sulfurés.

Rien, dans ce massif aux formes extérieures remarquablement arrondies, ne trahit une stratification quelconque. Mais à peine est-on entré dans le plateau que domine ce noyau de granite, qu'on voit apparaître des schistes régulièrement feuilletés, au milieu desquels des veines de la roche granitique précédente sont injectées en divers points, tranchant par leur couleur claire et rosée sur la masse sombre des schistes.

Terrains disloqués. — A côté de ces deux types bien nets,

formations sédimentaires en couches horizontales et formations massives à éléments cristallisés, la visite des pays disloqués, comme le Jura (fig. 22), nous en offre un autre, caractérisé par l'inclinaison et le contournement des strates. Là, des couches de calcaires, de marnes, d'argiles, en tout semblables à celles des pays à stratification régulière, se montrent inclinées, ondu-



Fig. 22. — Couches plissées dans une cluse du Jura bernois.

lées en de nombreux replis, parfois renversées, fréquemment entrecoupées de cassures.

Il est visible que ce sont là de véritables sédiments, originellement déposés en couches horizontales, mais dérangés plus tard de leur position primitive par les mouvements de l'écorce qui ont donné naissance aux montagnes.

Définition des types de formations. — Ces constatations suffisent pour nous faire reconnaître, dans l'état présent de l'écorce terrestre, le résultat du concours de trois ordres distincts de phénomènes : les *phénomènes sédimentaires*, par le jeu desquels s'est constituée, le long des anciens rivages, sous l'influence combinée de la chaleur solaire et de la pesanteur, une série de couches stratifiées, superposées par rang d'âge ; les *phénomènes éruptifs*, dont l'effet a été d'injecter à plusieurs reprises dans l'écorce ou de faire épancher à sa surface des matières fondues, formant par leur consolidation des roches cristallines ; enfin les *phénomènes orogéniques* qui, en dérangeant périodiquement l'assiette de la croûte, ont, à diverses reprises, modifié la géographie du globe et ravivé l'activité de la sédimentation.

Pour déterminer lesquels de ces phénomènes sont intervenus dans la formation d'une masse minérale donnée, deux sortes d'observations sont nécessaires : celles qui ont pour objet de définir la nature même de la masse, et celles qui permettent de

dire à quel type de structure générale elle obéit. La *lithologie* ou *pétrographie* répond au premier de ces besoins; la *stratigraphie* satisfait au second.

§ 2

ROCHES MASSIVES OU ÉRUPTIVES

Nécessité de l'étude préalable des roches éruptives. — Toutes les roches stratifiées étant le produit de la désagrégation de masses minérales préexistantes, les diverses variétés qu'on y observe doivent logiquement être étudiées après les roches de première formation qui leur ont donné naissance. Celles-ci appartenaient, ou bien à la primitive écorce, c'est-à-dire à la première croûte qui a dû se former à la surface du globe originairement fluide, ou bien aux roches massives qui, à diverses reprises, se sont fait jour à travers les fissures de l'écorce.

D'ailleurs les roches de la croûte primitive, si tant est qu'on les connaisse avec certitude, ne diffèrent des plus anciennes roches massives que par un arrangement particulier des éléments, qui trahit un caractère mixte et sur lequel nous reviendrons plus loin. Telle est la raison pour laquelle ce court aperçu lithologique débutera par les roches éruptives, les seules dans la formation desquelles aucune force extérieure n'ait agi.

Éléments des roches éruptives. — Toutes les *roches éruptives* proviennent de la partie superficielle du noyau métallique fluide, dont on peut dire qu'elles ont constitué l'*écume*. Il est naturel que cette écume soit composée des plus légers et en même temps des plus réfractaires parmi les produits de l'oxydation du noyau. C'est pourquoi, de même que, dans l'affinage de la fonte, on voit flotter, à la surface du bain métallique, des *scories* qui résultent de l'union du fer avec la *silice* ou *acide silicique*; de même aussi que, dans la fabrication de la fonte, la partie supérieure du bain est occupée par des *laitiers*, qui ne sont autres que des combinaisons de *silice* avec la *chaux* employée comme fondant, l'oxyde de fer et divers autres produits;

ainsi toutes les roches éruptives sont, en majeure partie, formées de *silicates*, où l'acide silicique, le plus léger et le plus réfractaire des minéraux, est tantôt isolé sous forme de *quartz* (espèce qui, dans son plus grand état de pureté, donne le cristal de roche), tantôt et le plus souvent combiné avec les oxydes des métaux les plus légers. Ceux-ci, *aluminium*, *potassium*, *sodium*, *calcium*, étaient venus les premiers se brûler à l'air en formant des oxydes, *alumine*, *alcalis* (*potasse* et *soude*), *chaux*; et ces oxydes, en s'unissant à la silice, ont donné naissance à des silicates connus sous le nom de *feldspaths*. Ce sont des minéraux massifs, durs, se divisant par le choc en lamelles planes brillantes, à éclat vitreux, et partageant avec le quartz la propriété de rayer le verre. En outre, le *fer* et le *magnésium*, arrivant d'une profondeur un peu plus grande, sont venus se joindre aux substances précédemment énumérées, en donnant naissance à d'autres silicates moins durs, habituellement cristallisés en paillettes très minces, flexibles et élastiques, et qu'on appelle les *micas*.

Enfin, quand la silice s'est unie simplement aux oxydes du fer, du calcium et du magnésium, sans alumine, il en est résulté d'autres silicates plus lourds que les précédents, et en même temps moins riches en silice. Ce sont les *pyroxènes* et les *amphiboles*, minéraux en lamelles fibreuses d'un vert noirâtre, et le *péridot* ou *olivine*, en grains vitreux d'un vert jaunâtre.

Roches acides; roches basiques; roches neutres. — Il y a des roches dans lesquelles une partie de la silice demeure à l'état de liberté, pouvant affecter la forme de *quartz* (silice entièrement cristallisée), celle de *calcédoine* (mélange de quartz et de silice amorphe ou fibreuse), enfin celle d'*opale* (silice gélatineuse, combinée avec de l'eau). A cause de la faible densité de la silice, qui est d'environ 2,6, les roches où cet élément est assez abondant pour qu'une partie demeure libre, sont plus *légères* que les autres, leur poids spécifique oscillant entre 2,6 et 2,7. En outre, la silice jouant, dans les combinaisons, le rôle d'un acide, les roches où elle est prépondérante peuvent aussi être qualifiées de *roches acides*.

Dans cette catégorie dominant, avec les *micas*, les *feldspaths*, particulièrement riches en potasse et en soude, tels que l'*orthose*

(silicate d'alumine et de potasse), où la proportion de silice peut atteindre 68 p. 100, et l'*oligoclase*, où la soude est associée à un peu de chaux.

On peut dire que, dans les roches acides, il y a l'élément *clair* ou feldspathique, et l'élément *foncé*, ce dernier formé par le mica, qui le plus souvent est *ferro-magnésien*, ou par l'amphibole, à la fois ferro-magnésienne et calcarifère.

Par opposition aux précédentes, les roches qui ne contiennent pas de silice libre, et où, par conséquent, dominent les bases métalliques, sont à la fois *lourdes* et *basiques*. La proportion de silice combinée n'y atteint jamais 50 p. 100. Le poids spécifique va de 2,9 à 3,1. En fait de silicates alumineux, on n'y voit guère que les feldspaths à base de chaux (*labrador*, *anorthite*) et les micas. C'est là surtout que se rencontrent les pyroxènes, les amphiboles et le péridot. La présence de ces minéraux détermine une couleur foncée, ordinairement d'un vert noirâtre, qui contraste avec la teinte habituellement claire des roches acides. De plus, tandis que, dans ces dernières, l'oxyde de fer se présente surtout au degré supérieur d'oxydation, en petits points de *fer oligiste* disséminés au milieu du feldspath auquel ils communiquent une couleur rougeâtre, on voit, dans les roches basiques, de nombreux grains noirs, attirables à l'aimant, de *fer oxydulé magnétique*, parfois même du *fer natif* métallique.

Enfin il existe toute une catégorie de roches qui, sans renfermer de silice en excès, ne contiennent les silicates lourds qu'en petite quantité, de telle façon que leur densité, habituellement variable de 2,7 à 2,9, est intermédiaire entre celle des roches acides et celle des roches franchement basiques. Il est donc convenable de les grouper sous la dénomination de *roches neutres* et de les définir par cette condition, que la teneur en acide silicique y soit comprise entre 50 et 65 p. 100.

Origine probable des diverses catégories. — En résumé, à ne considérer que la *composition chimique* de l'ensemble, il y a trois catégories de roches éruptives : les roches légères ou acides, les roches moyennes ou neutres, les roches lourdes ou basiques. Les unes et les autres proviennent, selon toute apparence, de la *scorification* du noyau métallique interne. En effet,

de même qu'un minerai de fer, traité dans un haut fourneau, sous l'influence d'un énergique courant d'air, se débarrasse, avec l'aide des fondants employés, de ses impuretés, qui viennent former un verre, dit *scorie* ou *laitier*, nageant à la surface de la fonte, de même on conçoit que le noyau métallique, extérieurement soumis à l'action oxydante de l'atmosphère, ait cédé à l'oxygène ses éléments les plus légers, pour en former le fonds de la croûte superficielle. Quant aux différences observées entre les diverses roches éruptives, elles doivent résulter de ce que les matériaux de ces roches appartenaient à des zones inégalement profondes de la périphérie du noyau. Les roches basiques, par leur teinte foncée, leur richesse en fer magnétique et en composés du protoxyde de fer, témoignent que l'oxydation directe a eu peu de part à leur formation. C'est une raison nouvelle d'y voir des produits plus voisins que les autres du noyau métallique, où nous avons lieu de penser que les influences *réductrices* sont prédominantes.

Rôle du silicium et du carbone. — Avant d'aller plus loin, il convient d'arrêter un moment notre attention sur le rôle comparé du silicium et du carbone dans l'écorce terrestre. Ces deux éléments, que les chimistes ont de tout temps classés dans la même famille naturelle et qui, l'un et l'autre, ont la propriété d'affecter trois états distincts, définis par le *charbon* amorphe, le *graphite* et le *diamant*, sont vraisemblablement mélangés, d'une manière intime, avec le fer qui paraît constituer la masse du noyau interne. Mais dès leur arrivée à la surface, ils se séparent en s'oxydant, et tandis que l'un forme la base de l'écume réfractaire qui va devenir l'écorce solide, caractérisée par sa *stabilité* mécanique et chimique, l'autre sera l'aliment essentiel de la vie, dont il favorisera par sa *mobilité* les perpétuelles transformations. Il est intéressant de voir ces deux rôles opposés remplis par deux corps aussi étroitement alliés l'un à l'autre en raison de l'ensemble de leurs propriétés.

Types de texture. — Une matière fluide de composition donnée engendre des roches très différentes, suivant la manière dont se fait sa solidification et suivant la part plus ou moins grande que les *dissolvants* y peuvent prendre. Tantôt la *crystallisation* est complète, comme dans le granite : c'est l'état *grani-*

toïde; tantôt la plus grande partie de la matière demeure *amorphe* à la façon du verre : c'est l'état *vitreux*; tantôt enfin des minéraux nettement cristallisés coexistent avec une pâte amorphe et vitreuse, comme dans les trachytes : c'est l'état *trachytoïde*. Chacun de ces états est lui-même susceptible de variétés,



Fig. 23. — Texture granitique (du granite égyptien). — Les surfaces couvertes de hachures fines représentent le quartz; le mica est figuré en noir; le reste correspond au feldspath.

qui se traduisent extérieurement par le *grain* de la roche ou sa *texture*. Ainsi on distingue la texture *granitique* (fig. 23), où tous les éléments, largement et également cristallisés, se

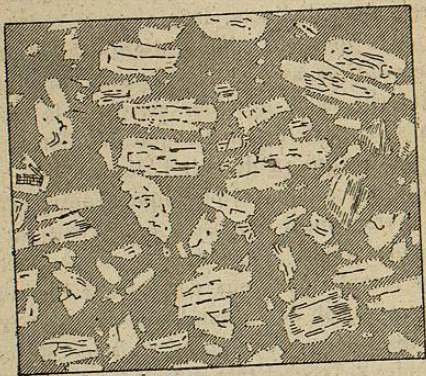


Fig. 24. — Texture porphyrique du porphyre diabasique des Vosges.

voient sans peine à l'œil nu; la texture *porphyrique* (fig. 24), où des cristaux bien développés semblent nager, en quelque

sorte, au sein d'une *pâte* à grain plus ou moins fin; et la texture *compacte*, caractérisée par l'extrême finesse du grain, qui ne devient discernable qu'avec le secours du microscope.

Signification de la texture. Cristallisation intratellurique.

— Le microscope révèle aussi dans les roches porphyriques ou compactes des différences fondamentales, suivant que la pâte, vue sous un grossissement convenables et résout en individus cristallins distincts (fig. 25), ou bien en petits cristaux mal formés et allongés, dits *microlithes* (fig. 26), ou encore laisse voir une quantité plus ou moins

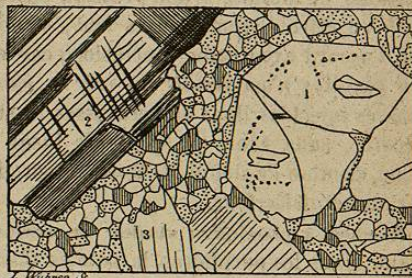


Fig. 25. — Porphyre quartzifère à pâte de microgranulite (granulophyre). — 1, quartz; 2, feldspath oligoclase; 3, mica (grossissement : 80 diamètres).

considérable de matière vitreuse, c'est-à-dire non cristallisée. Or ces différences de texture portent avec elles leur enseignement. Ainsi, dans le *granite*, il est visible qu'il y a eu succession régulière dans la formation des divers éléments minéraux. Le mica s'est séparé le premier. Autour de lui se sont développés les cristaux de feldspath, et enfin la liqueur s'est trouvée ne plus contenir que de la silice, laquelle, sans doute à cause du lent départ des dissolvants qui la maintenaient à l'état liquide, s'est isolée sous forme de quartz. Aussi ce quartz a-t-il dû se mouler, comme une matière plastique, sur les faces déjà

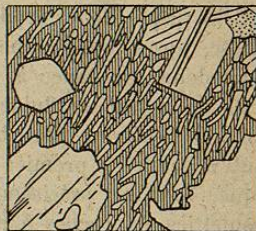


Fig. 26. — Microlithes de feldspath dans la pâte d'une porphyrite.

formées des précédents cristaux, sans pouvoir prendre les formes cristallines qui lui sont propres. Cette série de cristallisations a été, en général, régulière et ininterrompue. Quelque temps qu'elle ait embrassé, elle n'a pas subi de trouble ni d'arrêt. Enfin, chose remarquable, les lois de la chimie y sont

seules intervenues; car, dans le granite, les minéraux les moins fusibles sont précisément ceux qui sont restés le plus longtemps à l'état liquide.

Or l'expérience des laboratoires indique que de telles conditions n'ont pu être réalisées que dans une masse riche en dissolvants et soumise à une pression énergique, en même temps qu'à un refroidissement très lent; et l'observation géologique est d'accord avec cette conclusion, car elle nous apprend que les granites *n'ont jamais dû voir le jour*, et représentent des masses injectées dans les crevasses et surtout dans les plis de l'écorce, sans avoir pu parvenir jusqu'à la surface. Ce sont donc, comme l'a défini M. Rosenbusch, des roches de cristallisation *intratellurique*.

Roches à plusieurs stades de consolidation. — Au contraire, dans les porphyres, la pâte se résout souvent, au microscope, en cristaux *de même nature, mais plus petits*, que ceux qui se détachent à l'œil nu sur cette pâte. Il y a donc eu *deux générations* bien distinctes de la même espèce minérale. Encore la seconde génération est-elle susceptible de deux variétés, l'une où l'on voit des cristaux proprement dits, reconnaissables à la loupe, et l'autre où s'observent des microlithes, c'est-à-dire des individus cristallins imparfaits.

Cette disposition s'explique sans peine, si l'on admet que la masse, après un commencement d'élaboration interne, qui avait donné naissance à de grands cristaux, flottant dans le reste de la matière fluide, ait subi ensuite un refroidissement définitif beaucoup plus brusque, lequel, suivant sa rapidité, aura engendré le premier ou le second type de texture porphyrique. Telle est précisément la condition à laquelle ont été assujetties les roches à pâte microlithique; car ce sont des roches d'*épanchement*, qui ont coulé comme les laves. De la sorte, partiellement formées pendant leur ascension dans la cheminée volcanique, elles ont achevé de se consolider en coulant à l'extérieur. Cette dernière phase, beaucoup plus brusque que la première, parce que la perte de température et le départ des gaz ont été presque immédiats, n'a pas permis, en général, le développement de cristaux bien déterminés; parfois même elle a entraîné la prise de la masse à l'état vitreux.

Ainsi les roches de cette catégorie ont traversé deux *stades* ou *temps de consolidation* : un *stade intratellurique*, auquel se rapportent les grands cristaux des porphyres; et un *stade extratellurique*, variable lui-même selon que les épanchements se sont faits à l'air libre ou sous une nappe d'eau.

La combinaison des divers caractères de texture et de composition engendre un grand nombre de roches éruptives, dont les principales seront seules énumérées ici.

Roches acides. Granite, Granulite, Pegmatite. — Parmi les roches acides, la texture granitique est réalisée au premier



Fig. 27. — Disposition du quartz (partes noires), dans la masse du granite commun.

chef par le *granite*, assemblage homogène de cristaux bien discernables de quartz, de feldspath et de mica, ce dernier minéral pouvant être remplacé par l'amphibole (granite à amphibole des Vosges et de Syène en Égypte). Dans le granite proprement dit, le quartz forme une sorte de trame ou de squelette (fig. 27) à travers toute la roche; tantôt le feldspath est en petits cristaux lamellaires (*granite commun* de la Corrèze, de la Normandie et de la Bretagne, fournissant les dalles de trottoirs employées à Paris), tantôt il est en gros cristaux allongés, blancs ou roses (*granite porphyroïde* du Plateau Central, de Cherbourg et de Laber Ildut, près de Brest).

Dans la *granulite* (fig. 28), le quartz est en grains isolés, parfois même en petits cristaux terminés, et au mica noir ou brun du granite commun s'y ajoute du mica d'un blanc d'argent, souvent prépondérant. Une variété de granulite avec chlorite constitue la *protogine* des Alpes.

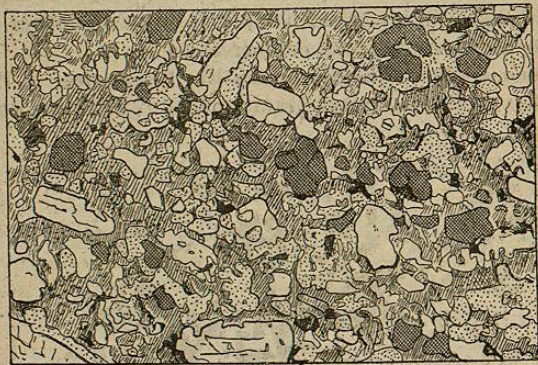


Fig. 28. — Granulite. Les grains de quartz, indiqués par des hachures croisées, et les cristaux de feldspath sont disséminés au milieu d'une pâte composée de grains cristallins de feldspath dominant.

L'isolement du quartz est surtout remarquable dans la *pegmatite*, variété de granulite à très grands cristaux, où le mica blanc se concentre en piles de paillettes hexagonales; en même temps la présence de minéraux riches en fluor et en acide borique, comme la *tourmaline*, sous la forme de prismes noirs cannelés, atteste la puissance des dissolvants sous l'empire desquels a dû s'opérer la consolidation de la masse. Il y a des pegmatites dites *graphiques*, où les cristaux de quartz se détachent en gris, dans les cassures, sur le feldspath blanc ou rose, simulant des caractères hébraïques ou cunéiformes (fig. 29).

Le quartz et le feldspath rayant tous deux le verre, le granite constitue une roche essentiellement dure et d'une grande solidité. Il est susceptible de prendre un beau poli et, dans cet état, la teinte d'un noir verdâtre foncé des lamelles de mica fait un agréable contraste avec la nuance habituellement rou-

geâtre du feldspath et l'éclat vitreux des grains grisâtres de quartz. Cependant, malgré la résistance du granite, l'action prolongée pendant des siècles des agents atmosphériques le désagrège, en fait de l'*arène* ou sable meuble grossier, et change son feldspath en un silicate hydraté d'alumine, analogue au *kaolin* ou terre à porcelaine.

Le granite, manquant de calcaire et gardant toujours un grain appréciable, est peu propre à la culture des céréales. Le

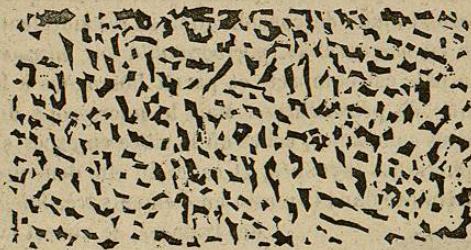


Fig. 29. — Pegmatite graphique.

châtaignier y croît de préférence et les prairies s'établissent aisément à sa surface, où les parties plates forment volontiers des tourbières.

Il arrive quelquefois que, sur les bords d'un massif ou dans des filons, le grain d'une roche granitique (sans doute sous l'influence d'un refroidissement plus brusque) devienne assez fin pour n'être plus discerné qu'à la loupe. Les roches connues sous les noms de *microgranite* et d'*aplite* appartiennent à cette catégorie.

Porphyres et roches acides diverses. — Les roches acides qui ont traversé deux stades de consolidation affectent la texture porphyrique et engendrent d'abord le grand groupe des *porphyres quartzifères*. La pâte, dont les éléments, pour être reconnus, demandent le secours de la loupe, souvent même celui du microscope (auquel cas il faut tailler la roche en lames minces et transparentes), forme un fond rouge, brun, gris ou verdâtre, sur lequel se détachent en clair des cristaux nets de feldspath et des grains vitreux de quartz. Les roches de cette nature, toujours dures et souvent susceptibles d'un beau poli,

forment de nombreuses variétés, qui se présentent surtout en nappes et en filons, tandis que le granite et la granulite sont plutôt en massifs. Aussi est-il très probable que les porphyres sont une manière d'être externe de pâtes éruptives qui, dans la profondeur, auraient engendré des types granitiques.

En général, la pâte des porphyres est une granulite à grain très fin ou *microgranulite*, ce qui pourrait légitimer pour eux le nom de *granophyres*. Même on pourrait les subdiviser en *granitophyres*, *granulophyres* et *pegmatophyres*, suivant que les produits du second stade de consolidation se résoudraient sous le microscope en *microgranite*, *microgranulite* ou *micropegmatite*.

Quand la pâte est compacte et paraît homogène à l'œil nu, on la qualifie de *pétrosiliceuse*. Mais le microscope distingue, dans ces pâtes compactes, celles où la silice en excès s'isole en globules sphériques rayonnés, et celles où elle demeure confusément disséminée dans la masse en éléments très fins, formant

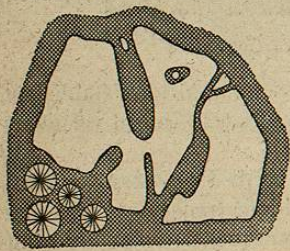


Fig. 30. — Ancien cristal de quartz, brisé et corrodé, dans la pâte d'une rhyolite, avec quelques sphérolithes.

des trainées, ce qui est le cas des vrais *porphyres pétrosiliceux* ou *felsophyres*. Souvent, dans ces derniers, les anciens cristaux de quartz qui se détachent sur la pâte compacte sont brisés et ont leurs bords en partie corrodés, ce qui montre que l'équilibre chimique qui leur avait permis de se développer a été partiellement détruit lors du second temps de consolidation (fig. 30). Fréquemment les menus éléments de la pâte d'un felsophyre sont alignés, attestant que la roche, avant sa consolidation définitive, a subi un écoulement marqué. Cette *texture fluidale* a fait donner le nom de *rhyolites* à un bon nombre de felsophyres modernes.

Il faut encore ajouter à cette énumération les *verres acides* ou *pechsteins*, où toute la pâte est vitreuse, les *pyromérides*, roches parsemées de globules sphériques dits sphérolithes, où des fibres de feldspath sont enchevêtrées avec des séparations de silice libre; enfin la *Pierre ponce*, roche acide vitreuse qui, s'étant solidifiée

au milieu d'un abondant dégagement de vapeurs, a pris la texture spongieuse.

Roches neutres. — Les principales roches neutres de la famille granitoïde, c'est-à-dire n'offrant qu'un seul temps bien marqué de consolidation, sont la *syénite*, variété de granite à amphibole dépourvue de quartz, et où les lamelles fibreuses de l'amphibole verte s'enchevêtrent agréablement avec les cristaux feldspathiques au brillant clivage, habituellement rougeâtres; les *minettes*, roches de feldspath et de mica, parmi lesquelles se range le *Kersanton* de Bretagne, espèce foncée, tenace et très résistante, particulièrement propre à la sculpture des édifices.

Les roches neutres, entièrement cristallisées, mais avec deux stades de consolidation, forment la famille des *porphyrites*, porphyres bruns, rougeâtres ou noirâtres, dépourvus de quartz libre, et dont le type est offert par le *porphyre rouge antique*. Les cristaux de la pâte sont allongés et *microlithiques*.

Un grand nombre de roches neutres contiennent des éléments vitreux. C'est à cette catégorie que se rapportent les *trachytes*, roches volcaniques rudes au toucher, comme l'indique leur nom, et qui doivent cette rudesse à un grand nombre de tout petits cristaux pointus de feldspath, ce mode imparfait de cristallisation marquant une tendance vers l'état vitreux (fig. 31). On en observe de beaux types dans les Sept Montagnes, près de Bonn, et une de leurs variétés forme la *domite* du Puy de Dôme. Une autre roche trachytique, mais compacte, se débitant en plaques sonores, est la *phonolite*, usitée pour les toitures au Mont-Dore. Les trachytes les moins riches en silice, abondamment répandus dans la chaîne

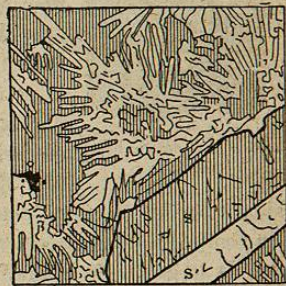


Fig. 31. — Microlithes de feldspath entourant de plus gros cristaux dans un trachyte (grossissement : 80 diam.).

des Andes ainsi qu'en Auvergne, ont reçu le nom d'*andésites*. Avec le feldspath, on y trouve de l'amphibole et du mica. Enfin il existe des verres naturels neutres, bruns ou noirs, aux-