

VOLUME N° 3286
TABLEAU

GÉOLOGIQUE
DES ROCHES,

CONSIDÉRÉES SOUS LE RAPPORT DES TERRAINS OU DES
FORMATIONS QU'ELLES CONSTITUENT, ET CLASSÉES
D'APRÈS LEUR ORDRE DE SUPERPOSITION OU DE
SUCCESSION.

PAR M. J. J. N. HUOT,

Membre des Sociétés d'Histoire naturelle et Philotech-
nique de Paris, de la Société centrale d'Agriculture et
des Arts de Seine-et-Oise, correspondant de la Société
Linnéenne du Calvados, de celle des Lettres, Sciences
et Arts de Metz, et de celle d'Émulation de Cambray.

EXTRAIT DU TOME V DE LA GÉOGRAPHIE PHYSIQUE
DE L'ENCYCLOPÉDIE MÉTHODIQUE.

PARIS,

DE L'IMPRIMERIE DE M^{me} VEUVE AGASSE,
RUE DES POITEVINS, N° 6.

1827.

A MONSIEUR

ALEXANDRE BRONGNIART,

MEMBRE DE L'ACADÉMIE ROYALE
DES SCIENCES.

MONSIEUR,

JE prends la liberté de vous offrir un ouvrage pour lequel vos conseils m'auroient été d'une grande utilité : la tâche que j'ai prise de présenter dans un ordre géologique les diverses roches décrites dans l'excellente *Classification* que vous en avez donnée , offroit beaucoup de difficultés. Je sens l'imperfection de ce *Tableau* : ce n'est plutôt qu'une ébauche ; mais si , malgré la foiblesse de son exécution , il peut ne pas être tout-à-fait inutile

à ceux qui étudient la science que vous honorez par vos talens ; s'il renferme quelques parties dignes de votre approbation , je serai amplement dédommagé des soins qu'il m'a coûté.

Paris , le 20 décembre 1827.

J. J. N. Huot.

TABLEAU

GÉOLOGIQUE

DES ROCHES,

CONSIDÉRÉES SOUS LE RAPPORT DES TERRAINS OU
DES FORMATIONS QU'ELLES CONSTITUENT, ET
CLASSÉES D'APRÈS LEUR ORDRE DE SUPERPO-
SITION OU DE SUCCESSION.

ON comprend sous la dénomination de *roches*, les substances minérales qui formant des dépôts, des couches, ou des masses plus ou moins considérables, composent la croûte ou, si l'on veut, l'épiderme de notre planète. Les roches sont simples ou composées, homogènes ou hétérogènes, suivant qu'elles sont formées d'une ou de plusieurs substances. Leur groupement sous ce rapport, & tout ce qui forme l'ensemble de leurs caractères extérieurs, qui sont les principales bases que puisse employer le minéralogiste pour les classer, ne sont utiles au géologiste que pour les reconnoître; ils ne peuvent servir à leur assigner la place ou le niveau qu'elles occupent dans l'ordre de leur formation; en un mot, le

minéralogiste s'occupe de la description des roches , & le géologiste de leur histoire.

En traitant les roches sous le rapport géologique , notre intention n'est pas d'essayer une nouvelle classification , mais seulement de rappeler rapidement les principales substances qui les composent , celles qui s'y trouvent réunies accidentellement , les minéraux qui y forment des masses ou des filons , & les couches de roches subordonnées à des roches principales.

En parlant de celles qui contiennent des débris organiques , nous aurons soin d'indiquer les principaux genres d'animaux ou de végétaux dont elles recèlent les traces ou les restes plus ou moins complets.

La géognosie , science qui est cultivée en France , en Allemagne & en Angleterre , avec autant de zèle que de succès , donne tous les jours lieu , dans ces divers pays , à des travaux ou à des publications dans lesquelles les auteurs ne se montrent point d'accord dans la nomenclature qu'ils adoptent ; il en résulte des inconvéniens que nous avons eu occasion d'apprécier , en cherchant à rapporter , d'après les caractères qu'en donnent les observateurs , à des espèces minéralogiques , des roches qui occupent souvent une place importante dans certaines localités. Nous avons donc cru devoir essayer de n'employer , autant que possible , dans le tableau suivant , que la nomenclature adoptée dans le dernier travail de M. Al. Brongniart sur la classification minéralogique des roches. Nous n'espérons pas avoir

entièrement réuſſi dans une appréciation qui exigeroit au moins l'inspection des échantillons; auſſi aurons-nous plus d'une fois occaſion de douter de l'eſpèce ou de la variété auxquelles quelques-unes doivent être rapportées.

Dans les claſſifications géologiques, on eſt dans l'uſage de partager les roches en divers groupes, ſous les noms de *terrain* & de *formation*. Plusieurs *formations* conſtituent un *terrain* : de là eſt réſulté la néceſſité de reconnoître & d'admettre divers *terrains* représentant autant de grandes *époques* diſtinctes; on les désigne ſous les noms de *primitifs*, d'*intermédiaires*, de *ſecondaires*, de *tertiaires*. Nous aurions peut être dû conſerver ces dénominations devenues claſſiques, comme nous l'avons fait dans notre travail ſur la diſtribution géologique des *offemens foſſiles*, mais depuis long-temps on a reconnu l'inexactitude de ces dénominations, qui pourroient faire croire à *priori* que le noyau terreſtre qui ſupporte les granites, & toutes les roches qui appartiennent aux terrains *primitifs*, eſt également granitique.

Les différentes parties viſibles de l'écorce de notre Globe forment une épaiſſeur ſi peu conſidérable, en raiſon de ſa maſſe, que nous ne pouvons, par l'extérieur, avoir aucune idée raiſonnable du noyau terreſtre, & cependant c'eſt à ce noyau ſeulement que devroit être réſervée la dénomination de *primitif*. D'un autre côté la nature, qui ne connoît ni genres ni eſpèces, nous offre une ſi grande variété de nuances dans ſes produits, que l'on pourroit contester les diſtinc-

tions & les limites que l'on a choisies pour déterminer les différens terrains admis. Il en est de même pour les formations , on n'est point d'accord sur les principes à adopter pour les limiter ; l'indépendance de quelques-unes de celles qui occupent une place importante dans l'ensemble générale de l'enveloppe du Globe a été plusieurs fois contestée. C'est donc pour éviter une partie de ces inconvéniens que nous n'emploierons pas les expressions de *primitives* , d'*intermédiaires* , de *secondaires* , de *tertiaires* , consacrées dans le langage scientifique ; c'est à l'un de nos savans les plus distingués à remplacer cette nomenclature , en quelque sorte inexacte , par des désignations plus précises ; mais , en attendant un travail aussi utile pour l'étude de la géologie , on nous pardonnera d'avoir essayé de disposer , dans un ordre particulier , toutes les roches comprises dans la classification minéralogique de M. Brongniart & quelques-unes de celles que les Anglais , les Allemands , M. de Humboldt , & d'autres observateurs , ont mentionnées comme espèces ou variétés géologiques.

Quoique notre intention ne soit pas de décrire ces groupes de roches appelées *formations* & *terrains* , & que nous nous soyons seulement proposé de traiter chaque roche considérée d'une manière isolée , nous avons senti la nécessité de les circoncrire , en quelque sorte , dans une série de cadres qui nous permettent de présenter le retour de certaines roches plus ou moins semblables à des époques différentes. En conséquence , nous

les plaçons dans deux grandes classes , dont l'une supporte l'autre. La première comprend celles qui ne renferment jamais de débris organiques , & que l'on doit conséquemment regarder comme antérieures aux animaux & aux végétaux : c'est celle des terrains que nous appelons , pour cette raison , *prozoïques* (πρὸ, avant, ζῶν, la vie). La seconde, dont les plus anciennes roches contiennent des débris organiques , est celle des terrains que nous nommons *métazoïques* (μετά, après, ζῶν, la vie) ou *postérieurs aux êtres organisés* ; cette classe sera subdivisée en terrains de *sédimens inférieurs*, *moyens* & *supérieurs*, en *attérissemens* & en *alluvions anciennes* & *modernes*.

Quant aux terrains qui portent l'empreinte de l'action du feu , nous les séparons entièrement des autres , parce que sortis des entrailles de la terre , leurs dépôts ont souvent , à la même époque , recouvert des terrains différens.

On nous pardonnera si nous employons les expressions de *premier*, *second*, *troisième* dépôts, lorsque nous voudrons désigner des roches qui ont quelque analogie & qui reparoissent plusieurs fois dans la division à laquelle elles appartiennent, nous avons cru par-là pouvoir nous faire plus facilement comprendre. C'est dans le même but que nous nous servirons d'une série de lettres majuscules, lorsque nous voudrons désigner des dépôts parallèles , & d'un astérisque lorsque nous voudrons indiquer les roches subordonnées.

TERRAINS PROZOÏQUES OU ANTÉRIEURS AUX
ÊTRES ORGANISÉS.

Premier dépôt cristallin.

§. 1^{er}. GRANITE COMMUN. Les substances qui entrent comme parties essentielles dans la composition de cette roche, sont le *feldspath*, le *quartz* & le *mica*, souvent tellement mélangées, qu'il est impossible de déterminer quelle est celle qui domine. La texture du granite est toujours grenue; sa couleur est le grisâtre, le rosâtre, quelquefois le brunâtre ou le rougeâtre, diversément nuancés.

Cette roche contient accidentellement un grand nombre de substances, telles que l'émeraude, l'aigue-marine (monts Ourals en Sibérie. — Environs de Nantes, d'Alençon, de Limoges en France); le zircon, la topaze, le corindon, l'épidote (New-Jersey aux Etats-Unis. — Pyrénées); le grenat, la tourmaline (Pyrénées. — Environs de Dublin en Irlande. — Forêt de Dartmoor en Angleterre); l'amphibole (Pyrénées. — Haute Egypte. — Cataractes de l'Orénoque. — Montagnes de la Parime); le diaspère, le triphane, la préhnite (Pyrénées); le quartz hyalin (New-Jersey); la paranthine (Pyrénées. — Environs de Penig en Saxe); la lépidolithe (Rosenau en Moravie); la chaux fluatée (Geyer en Saxe); la chaux phosphatée & la chaux carbonatée brunissante (Schneeberg. — Johan-Georgenstadt en Saxe, dans l'Erz-Gebirge).

Le granite est peu abondant en métaux ; cependant il renferme quelquefois en veines & en filons le fer oxidulé (montagnes du Hartz) ; le fer sulfuré, le fer oligiste, le fer carburé plombagine & le zinc sulfuré (Krageroë en Norwège, & diverses localités des Pyrénées) ; l'argent natif & l'argent sulfuré (Konsberg en Norwège) ; enfin, l'étain & quelquefois l'urane (en Saxe, en France & en Angleterre).

Cette roche présente rarement de véritables stratifications, mais elle est toujours divisée de haut en bas par de grandes fissures ou déchirures plus ou moins irrégulières. Elle constitue de vastes terrains indépendans, des chaînes de montagnes & des plateaux d'une grande étendue.

Le granite est une roche ordinairement fort dure, cependant plusieurs espèces se décomposent plus ou moins facilement par l'action de l'atmosphère ; c'est même à cette décomposition que les montagnes granitiques doivent leur aspect pittoresque. La diversité de leurs formes étonne l'œil de celui qui parcourt pour la première fois ces hautes chaînes de montagnes. Tantôt elles sont escarpées & leurs sommets se terminent en pointe ; leurs flancs, privés de végétaux, n'offrent que de grandes masses qui fatiguent l'œil par leur nudité ; souvent d'énormes dépôts de glace ou de neige couronnent leur cime ; quelquefois terminées par des sommités qui représentent des pyramides droites ou des pyramides qui paroissent être posées sur leur sommet ; d'autres fois surmontées d'aiguilles élan-

cées ou de piliers massifs , elles semblent menacer de leur chute l'explorateur qui les examine. A chaque pas qu'il fait, il n'aperçoit que des parties saillantes , qui supportent des groupes de roches amoncelées , que l'on prendroit pour des débris de cimes plus considérables que le temps a renversées. Leurs flancs escarpés sont déchirés perpendiculairement , de quelque côté qu'on les examine.

Ces montagnes présentent des vallées profondes parsemées de rochers brisés , dont les angles sont aigus , ou des masses arrondies. Ces gorges & ces vallées paroissent d'autant plus profondes , qu'elles sont ordinairement étroites & qu'elles offrent des pentes rapides ; elles sont tellement nombreuses , qu'elles semblent couper les chaînes de montagnes dans toutes sortes de directions.

La plupart des fragmens de roche , souvent d'un volume énorme , qui s'élèvent sur les sommets granitiques ou qui encombrent les vallées , ne sont jamais dans leur position naturelle ; tout , dans leur forme , annonce un déplacement violent & quelquefois un transport lointain. Ces masses , groupées de la manière la plus bizarre , forment quelquefois des passages souterrains ou des cavernes profondes (Riesen-Gebirge).

Ainsi que plusieurs géognostes l'ont remarqué , les montagnes granitiques d'une médiocre hauteur offrent des contours moins heurtés que les chaînes d'une grande élévation ; elles présentent alors le singulier aspect de montagnes isolées qui se succèdent à mesure qu'on avance sur leurs

pentescarpées. Ces montagnes se terminent presque toujours par de vastes plateaux, & leurs flancs sont couverts de la plus riche végétation. Dans la chaîne que nous venons de citer, on remarque plusieurs élévations qui méritent plutôt le nom de collines que celui de montagnes ; leurs contours paroissent être arrondis ; quelquefois elles sont dépourvues de débris de roches ; leurs sommets sont plus ou moins unis ; leur pente plus ou moins rapide, leurs vallées plus ou moins profondes.

Dans la plupart des chaînes qu'il constitue, il est rare que le granite conserve, sur une longueur un peu importante, la même proportion dans ses parties constituantes, ou la même texture. Son grain varie toujours de grosseur.

M. de Leonhard, professeur à Heidelberg, fait remarquer (*Charakteristik der Felsarten*) que dans plusieurs contrées, & particulièrement dans la vallée du Duero en Portugal, les montagnes granitiques présentent un aspect différent selon la structure de la roche. Ainsi, le *granite commun* ou à *gros grains*, constitue celles dont les croupes sont arrondies & d'une médiocre hauteur ; tandis que celles qui présentent des escarpemens, des flancs déchirés & de grandes inégalités, sont formées d'un granite à petits grains, dont il sera fait mention ci-après sous le nom de *granite porphyroïde* ou de *protogyne*, comme faisant partie du *second dépôt cristallin*.

M. de Humboldt (*Essai géognostique sur le gisement des roches dans les deux hémisphères*) a remarqué,

dans diverses contrées, que le granite le plus dépourvu de stratifications, le plus riche en quartz, & le moins abondant en mica, paroïssoit être le plus ancien. Nous sommes portés à admettre cette règle, qui s'accorde parfaitement avec quelques observations que nous avons été à portée de faire, & dont nous développerons ci-après les conséquences.

« Dans les hautes chaînes de montagnes (dans
 » les Alpes de la Suisse & dans la cordillère des
 » Andes, entre Loxa & Zaulaca), dit M. de
 » Humboldt, le granite, par l'abondance & la
 » direction des feuillets de mica, tend à devenir
 » lamelleux; tandis que les granites qui percent
 » la terre végétale dans les plaines, présentent
 » généralement par leur texture, plus uniformé-
 » ment grenue, un contraste plus marqué avec le
 » gneifs. »

* *Pétroflex*. La variété *fissile* (*Klingstein*. — Phonolite) paroît être placée immédiatement sur le granite (bords du Rio Magdalena).

§. 2. GRANITE & GNEISS, alternant ensemble. M. de Raumer a reconnu cette formation, admise par M. de Humboldt. Les deux localités où elle est le plus visible, sont la chaîne du *Riesen-Gebirge*, sur la frontière septentrionale de la Bohême & les environs du *Rio-Bamba* dans le royaume de Quito.

Cette formation, composée de couches de granite & de gneifs, qui alternent les unes avec les autres, repose sur le granite commun.

Les roches dont les couches lui sont subordon-

nées, sont, suivant M. de Humboldt, les micaschistes, dont plusieurs dépôts renferment du calcaire grenu; les schistes avec amphibole & chlorite; enfin, les leptynites (*weissein*).

§. 3. EURITE SCHISTOÏDE. (*Granulite* de Leonhard. — *Weissein* de Humboldt.) Cette roche est composée principalement de feldspath compacte, dans lequel se trouvent mêlées d'autres substances, telles que le mica (environs de Loebenhein, de Taura, de Penig en Saxe); l'amphibole (le Puy-en-Velay. — Dietensdorf en Saxe); la tourmaline, le disthène & le quartz (Laugenberg en Saxe); enfin, le grenat, comme on le remarque dans les cailloux roulés que charie l'Inn, près Braunau en Autriche.

L'eurite, suivant M. de Humboldt, repose sur le granite ancien dans quelques parties de l'Allemagne; quelquefois elle est recouverte de gneiss & d'autres fois de micaschiste à Hartha ou aux environs d'Hermisdorf. En Saxe, M. Raumer a reconnu qu'elle constitue une formation indépendante antérieure au gneiss. Ces motifs nous ont décidé à lui donner une place à côté du granite commun, quoique dans plusieurs localités on ait remarqué une roche semblable, disposée par couches dans le gneiss.

Diverses roches forment des couches dans le granite, telles sont la *syénite* & l'*hyalomide*.

* *Syénite*. M. de Humboldt, ainsi que plusieurs autres géognostes, ont rapporté différentes syénites à la formation granitique. Dans son *Traité de géognosie*, M. d'Aubuisson de Voisins la classe aussi

dans le même terrain; enfin, c'est encore à la formation granitique que M. A. Boué, dans son *Essai géologique sur l'Ecosse*, rapporte les syénites de l'île d'Arran & de Pomona, ainsi que celle de la montagne de *Coriarich*, qui offre un mélange d'amphibole & de mica avec très-peu de feldspath : caractère qui sert à la distinguer de celles dont nous venons de parler. Cette roche renferme le titane filiceo-calcaire. « Cette masse » considérable, dit M. Boué, qu'on revoit deux » fois sur la route de Garviemore à Coriarich, au » milieu de micaschistes traversés de larges filons » granitoïdes, & qui est peut-être en liaison avec » les roches granitiques situées entre le lac Spey » & la source de la Roy, paroît s'éloigner déjà » beaucoup des véritables granites écossais, malgré que toutes les roches schisteuses & feldspathiques de la montagne de Coriarich lui » soient probablement superposées. Seroit-il possible que ce ne fût qu'un grand amas ?

» En seroit-il de même de cette masse près de » Cairndow, composée de granite syénitique à » feldspath blanchâtre & à grains de moyenne » grosseur, & contenant du titane filiceo-calcaire ? Du moins, tout ce qu'on peut y voir, » c'est qu'elle est entourée de micaschiste grenatifère, dont le mica a une tendance à passer au » talc. »

* *Hyalomiste* de Brongniart (*greisen* de Werner). Cette roche est la principale de celles qui se trouvent subordonnées au granite. Elle est composée essentiellement de quartz & de mica

mélangés. Sa structure est tantôt *grenue*, d'autres fois *schisteuse* : ce qui a engagé M. Brongniart à en faire deux espèces.

1°. *Hyalomictite granitoïde*. Facile à distinguer par sa pâte massive & par les petites parcelles de mica qu'elle renferme.

2°. *Hyalomictite schistoïde*. Qui doit son nom à sa structure qui passe à la structure schisteuse, & qui, suivant M. Brongniart, diffère des *mica-schistes* parce que le quartz y domine & que le mica n'y est point continu.

Ces deux variétés de la même roche contiennent quelquefois du feldspath, de l'amphibole & des métaux, soit en filons, soit disséminés, tels que l'étain oxidé (Zinnwald en Bohême. — Piriac près Nantes); le schéelin ferruginé (Vauldry, près Limoges); enfin, le fer arsenical.

L'hyalomictite présente des traces de stratifications, qui sont plus visibles, dit M. Brongniart, dans la variété *schistoïde* que dans la *granitoïde*. Elle forme quelquefois des masses considérables, & même, suivant M. de Bonnard, des montagnes entières.

M. Brongniart rapporte à la même roche l'*italocolumite* & le *grès flexible*, qui se trouvent au Brésil. Sous le rapport minéralogique ce rapprochement peut être admis; mais, sous le rapport géologique, nous pensons, avec M. de Humboldt, que ces deux dernières roches doivent en être séparées, parce qu'elles ne sont point subordonnées au granite.

Premier dépôt schisteux.

§. 4. GNEISS. Essentiellement composée de paillettes de mica & de feldspath en lames ou en grains, cette roche a été divisée par M. Al. Brongniart en cinq variétés, dont nous allons rapporter, d'après lui, les principaux caractères.

1°. *Gneifs commun.* C'est celui qui ne contient que le feldspath & le mica, & quelquefois une très-petite quantité de quartz. (Vallée de Chamonny. — Environs de Freyberg. — Environs de Kongsberg en Norwège. — Montagnes de Rio-Janeiro.)

2°. *Gneifs quartzeux.* Lits à veines de quartz disséminés dans la roche. (Vosges. — Environs de Todstein & de Freyberg en Saxe. — Monts Ourals.)

3°. *Gneifs talqueux.* Composé de feldspath grenu, de talc & de mica talqueux. (Saint-Bel près Lyon. — Environs de Wiesbaden.)

4°. *Gneifs porphyroïde.* Il contient, outre les substances essentielles, des cristaux de feldspath. (Environs de Gringeln en Norwège. — Cevin dans la Tarentaise.)

5°. *Gneifs graphiteux.* Dans cette variété, le graphite écailloux ou fer carburé remplace en partie le mica. (Environs de Greisbach, près Passau en Bavière. — De l'Olivadi en Calabre. — Clevecy dans les Vosges.)

Ces différentes variétés renferment accidentellement plusieurs substances, telles que le grenat (Environs de Rennes. — Groenland. — Norwège.

— Forêt-Noire. — Caracas, dans l'Amérique méridionale. — Brunswick aux Etats-Unis); la tourmaline (comté de Wicklau en Irlande. — Environs de Nantes. — Cap de Gate en Espagne. — Montagne de la Gloria près Rio-Janeiro); l'épidote (Mont-Blanc. — Fichtel-Gebirge); le disthène (Brésil); l'amphibole (Mont-Rose); l'actinote (Norwège. — Montagnes d'Ostrosky en Hongrie); le zircon (Ecosse. — Le pic d'Adam à Ceylan); le feldspath apyre (environs d'Aberdeen en Ecosse. — Liffens en Tyrol); la staurotide (environs de Quimper); la cordiérite (environs de Bodenmais en Bavière); la préhnite (environs de Fahlun en Suède); le béryl (environs de Salzbourg); l'essonite (pic d'Adam à Ceylan); enfin, la chaux phosphatée (Sungangarfuk au Groenland).

Parmi les métaux, ceux que l'on trouve ordinairement dans les gneiss sont le fer sulfuré (Alpes. — Environs de Salzbourg. — Baltimore); le fer oxidulé magnétique (Arendal en Norwège. — Côte de Coromandel); le titane oxidé (Tête-noire dans les Alpes); le titane filiceo-calcaire (environs de Salzbourg); le cuivre carbonaté vert (environs de Hanau. — Erz-Gebirge en Saxe); le zinc sulfuré & le molybdène sulfuré (Islande. — Ceylan); l'étain (près Villa-Ricca sur les bords du Rio-Paraopeba au Brésil); l'argent, le plomb, l'antimoine (Freyberg en Saxe. — Joachimsthal en Bohême. — Sainte-Marie-aux-Mines. — Allemont, département de l'Isère); le cobalt (département de l'Isère); enfin, l'or (environs de Salzbourg. —

de Macugnaga , au pied du Mont-Rose. — Quelques localités du Dauphiné).

Les roches qui forment ordinairement des couches dans le gneifs , sont le *leptinite* , le *calcaire* , la *pegmatite* , l'*eurite* , &c.

* *Leptinite*. Quelques-unes des six variétés de cette roche stratifiée se trouvent intercalées dans le gneifs ; telles sont entr'autres les trois variétés suivantes :

1°. *Leptinite gneissique*. Roche feldspathique à structure fissile , contenant du mica. (Saxe.)

2°. *Leptinite granatique*. Egalement à structure fissile , avec de nombreux grenats. (Vosges.)

3°. *Leptinite actinoteux*. Qui contient de l'actinote grenue & aciculaire , mêlée quelquefois avec des grenats. (Département de l'Hère.)

* *Pegmatite*. La variété *granulaire* , appartenant à cette roche , renferme souvent du mica & passe même au gneifs , auquel elle est subordonnée. (Environs de Vire en Normandie. — de Loch-Laggan en Ecosse.)

* *Eurite*. La variété *porphyroïde* (*hornstein-porphyr* , *flotztrapp-porphyr*) , roche composée de pétrosilex grisâtre , avec des cristaux de feldspath & d'amphibole disséminés , forme souvent des couches dans le gneifs (vallée de Triebisch en Saxe).

* *Pétrosilex*. La variété fissile (Bilin en Bohême).

* *Diorite*. C'est à la variété *granitoïde* de cette roche composée d'amphibole & de feldspath qu'appartiennent principalement certaines couches subordonnées aux gneifs (Vosges).

* *Hemithrène* (*grunstein*). Cette roche mêlée de fer magnétique (environs de Jonköping en Suède), ou contenant du zircon & du titane oxidé ferrique (Priockterhalt en Carinthie), se trouve aussi dans le gneiss.

* *Porphyre*. La variété *rougeâtre* (*porphyre rosâtre* de M. Brongniart) à pâte de pétroflex & à grains de quartz (Halsbruke en Saxe. — Liebstadt en Prusse).

* *Ophiolite*. La variété appelée *ophiolite commune* par M. Brongniart, roche serpentineuse contenant du fer chromé en grains (départemens de la Haute-Vienne, du Lot & de l'Aveyron).

* *Amphibolite*. La variété *schistoïde*, roche à structure fissile, à texture fibreuse, à base d'amphibole, mais dépourvue de mica (Saint-Yrieix près Limoges).

* *Calcaire*. La variété grenue, appelée *faccaroïde* (route du Simplon. — Environs de Freyberg en Saxe).

* *Syénite*. La variété *granitoïde* se trouve quelquefois dans le gneiss (Syène. — première cataracte du Nil. — Atures. — Cataractes de l'Orénoque. — Andes du Pérou). Cette roche, qui est une syénite pour le minéralogiste, est un *granite amphibolique* pour le géographe.

* *Eclogite* (Haüy & Leonhard). Roche peu étendue, à texture grenue & composée essentiellement de diallage & de grenat.

* *Protogyne*. Cette roche dont nous donnerons la description à la suite du premier dépôt cristallin de la formation *métazoïque*, paroît constituer dans

quelques localités, un dépôt indépendant parallèle aux gneifs (Mont-Blanc. — Terrain situé entre le mont Saint-Gothard & le mont Cénis). Il semble aussi, d'après le témoignage de M. de Humboldt, que la roche composée de *feldspath grisâtre ou rosâtre & de talc vert foncé*, & qui pourroit être rapportée à la variété *verdâtre* de M. Brongniart, est postérieure au gneifs & antérieure au *micaschiste*. Est-il bien certain qu'elle constitue une formation au milieu de roches si anciennes? Ne seroit-elle pas d'ailleurs subordonnée au gneifs?

* *Steaschiste*. Roche à structure schisteuse, composée de différentes substances minérales, disséminées dans une pâte talqueuse. Plusieurs géognostes indiquent dans le gneifs les deux variétés ci-après :

1°. *Steaschiste porphyroïde*, qui doit son nom aux noyaux ou cristaux de feldspath lamellaire (en Saxe).

2°. *Steaschiste noduleux*, avec noyaux de feldspath & de quartz hyalin (Alpes piémontaises).

* *Trappite*. Composée de cornéenne, de feldspath, d'amphibole & de mica, cette roche a été divisée par M. Brongniart en trois variétés :

1°. *Trappite terne*. D'une couleur verdâtre & d'un aspect terreux.

2°. *Trappite feldspathique*. Reconnoissable à sa texture grenue sublamellaire.

3°. *Trappite pétrosiliceux*. Couleur verdâtre, texture compacte. Cette variété est souvent difficile à distinguer de l'eurite.

Le gneifs est stratifié; ses lits composés de feuil-

Iets plus ou moins minces sont généralement placés obliquement, quelquefois contournés; enfin les diverses directions qu'ils affectent sont très-variées. Cette roche forme des dépôts indépendans d'une grande étendue, & des montagnes assez élevées, qui offrent moins de saillies aiguës & des pentes plus escarpées que la plupart des autres roches anciennes. En général, on les distingue de celles de granite par leurs contours moins prononcés; elles n'ont point les dentelures & les cimes pointues de celles-ci. Enfin, rarement elles forment ces hautes sommités qui dominent toute une contrée. Ces différences tiennent probablement à la facilité avec laquelle l'action de l'atmosphère décompose le gneiss. Ces montagnes forment ordinairement de larges vallées; on y voit rarement les précipices & les gorges resserrées qui distinguent les montagnes granitiques. Si le gneiss, au contraire, s'élève graduellement en forme de terrasse, elles présentent alors le même aspect que les chaînes de collines, & leur élévation est peu considérable. Ce n'est qu'au Brésil que l'on trouve des montagnes de gneiss de 1200 mètres d'élévation.

§. 5. GNEISS & MICASCHISTE. Sur les grands dépôts de gneiss dont nous venons de parler, reposent des couches alternatives de micaschiste & de gneiss. Le *micaschiste* est un mélange de mica & de quartz. Il renferme accidentellement du gneiss, du grenat, du feldspath, des macles (Pyrénées. — Alpes. — Monts Alleghanys); de

la tourmaline (environs de Wiefan, dans le Haut-Palatinat); de l'amphibole (Killiney, Irlande); du disthène, de la chlorite, des staurotides (Guérande près Nantes); de la chaux boratée filiceuse (Arendal en Norwège); des émeraudes (Egypte, — Rothamberg, pays de Salzbourg); le fer carburé plombagine (Pyrénées & les environs de Nantes); le fer sulfuré (Edswol en Norwège); le cobalt gris & l'étain oxidé (environs de Giefen en Silésie); enfin de l'or natif (au Zillerthal dans le pays de Salzbourg).

Premier dépôt aggloméré.

§. 6. GNEISS FRAGMENTAIRE. On nous pardonnera d'employer cette expression pour désigner l'exemple, peut-être le plus ancien, d'une agglomération de plusieurs roches. Ce gneiss, observé par M. de Buch au Rostemberg en Norwège, renferme beaucoup de mica. Il est composé de fragmens anguleux, dont la dimension dépasse quelquefois un pied, & qui appartiennent à un gneiss plus ancien, qui semble avoir été enveloppé par un gneiss dont la pâte s'est consolidée ensuite.

Second dépôt cristallin.

§. 7. ROCHES GRANITIQUES ou *porphyriques*. M. de Humboldt a reconnu qu'il existe plusieurs roches granitiques au-dessus du gneiss : telles sont le *pegmatite*, la *protogyne*, le *granite des Pyrénées*, le *granite porphyroïde* & le *granite globuleux*.

A. *Pegmatite* (d'Haüy). (*Aplite* de Retz. — *Quartzite* de Haberlé.) Cette roche est essentiellement composée de feldspath & de quartz.

Le *pegmatite* a été divisé par M. Al. Brongniart en trois variétés : le *pegmatite graphique*, le *pegmatite granulaire* & le *pegmatite brunâtre*.

1°. *Pegmatite graphique*. (*Schrift granit* de Werner.) Lorsque le quartz est en cristaux de forme irrégulière, mais disposé parallèlement dans le feldspath, comme il est d'une teinte grisâtre, qui devient assez foncée par le poli, il se détache sur le fond blanc mat du feldspath, en formant des lignes brisées qui imitent un peu des caractères hébraïques ou arabes ; ce qui a valu à cette roche les noms de *pierre hébraïque* & de *granite graphique*.

La variété dont il est question se trouve dans un grand nombre de localités, telles que la France, la Sibérie & les Etats-Unis. Elle paroît être fort commune en Chine.

Les substances qu'elle contient accidentellement sont le mica (Saint-Yrieix près Limoges) ; la tourmaline (Montagne Noire, route de Castelnau-dary à Revel. — Ekatherinbourg dans les Monts-Ourals) ; la cymophane (environs de Saratoga aux Etats-Unis) ; la topaze ou le béril (mont Odontchelon en Daourie).

2°. *Pegmatite granulaire*. Cette roche est un mélange de quartz grenu & de feldspath lamellaire.

Quelquefois elle est jaunâtre comme celle que l'on trouve à la Guadeloupe ; d'autres fois d'un gris-lilas comme celle du Dauphiné.

Les substances qu'elle renferme accidentelle-

ment, sont la tourmanline (Pyrénées. — Tyrol. — Etats-Unis); le mica (environs de Befançon. — de Vire).

3°. *Pegmatite brunâtre* (vulgairement granite feuille-morte). Cette roche doit son nom à la couleur du feldspath, qui est ordinairement brune ou d'un brun-rougeâtre. Parmi les localités où on la trouve ; nous ne citerons que le pied oriental des Vosges.

M. Brongniart a remarqué que souvent ces trois variétés sont rougeâtres & qu'elles renferment un peu de chlorite & de stéatite.

Outre les substances que nous avons désignées comme se trouvant accidentellement dans les pegmatites, nous devons citer le kaolin, le schéelin ferruginé, la tantalite & l'étain oxidé, ainsi que la variété de mica appelée *lépidolithe* (Rosena en Moravie); enfin le grenat & le fer oxidulé (îles de Fudia & de Rona, voisines de l'Ecosse).

B. *Granite des Pyrénées*. Sa structure la plus générale consiste en grains moyens. Le feldspath y est d'un blanc-grisâtre ou jaunâtre; son éclat est assez vif; mais il se décompose facilement.

Le quartz de cette roche est aussi d'un blanc-grisâtre ou jaunâtre, & quelquefois gris de fumée. Enfin, le mica y est d'un vert ou d'un brun foncé; il est souvent mêlé de talc, qui même le remplace quelquefois entièrement. Il forme de petites lames au milieu du quartz & du feldspath.

Tels sont les caractères que donne de ce granite M. de Charpentier (*Essai sur la constitution géognostique des Pyrénées*); mais il ajoute qu'il ren-

ferme des couches de gneiss, de schiste micacé (micaschiste), de quartz, de feldspath & de calcaire, & de plus, il paroît être stratifié parallèlement; ce que l'on remarque dans celui d'Auvergne.

Les dépôts métalliques de ce second granite consistent en minerai de plomb & en minerai de fer.

C. *Granite porphyroïde*. Dans cette roche, les cristaux de feldspath atteignent souvent une grosseur considérable, qui tranche avec la petitesse des grains des autres principes constituans. Quelquefois les grains de ce granite sont assez gros, mais toujours le feldspath y forme à peu près les deux tiers de la masse; il est grisâtre, ainsi que le quartz, & le mica y est verdâtre ou d'un brun de bronze. Le feldspath, suivant les observations de M. de Charpentier, y est fréquemment en gros cristaux de la variété *bibinaire*, longs de six pouces, larges de deux & demi, & épais de neuf lignes.

Cette roche a été observée dans les Pyrénées au port d'Oo, au port de Clarabide, au Col de la Marguerite, à la Maladetta, au Canigou, dans les départemens de Saône & Loire & du Puy-de-Dôme, dans la chaîne du *Riesen-Gebirge* en Silésie, aux environs de Carlsbad & d'Ellbojen en Bohême, près de Penig en Saxe, où, suivant M. de Bonnard, les cristaux de feldspath ont plus d'un pied cube de grosseur.

M. de Humboldt a observé un granite porphyroïde sur la pente occidentale des cordillères du Mexique (plateau du Papagallo & de la Moxonera).

Le granite porphyroïde est très-souvent stratifié, ainsi qu'on le remarque dans les diverses localités que nous venons de citer des Pyrénées & des cordillères du Mexique. M. de Humboldt dit, en parlant de celui de cette chaîne, que ses couches ont sept à huit pouces d'épaisseur, & qu'elles affectent, non une même inclinaison, mais une même direction avec les couches du porphyre de transition & du calcaire alpin superposées.

D. *Granite stannifère.* (Humboldt.) C'est en hésitant, mais fondé cependant sur les soupçons de M. de Humboldt, que nous plaçons ici cette variété, qui paroît ne pas devoir être passée sous silence.

Les caractères que lui assigne le savant géographe, sont d'être formé de parties qui paroissent généralement très-désagrégées : le feldspath passant, dit-il, au *kaolin*.

Ce granite se fait remarquer aux environs de Carlsbad (chemin d'Eibenstein à Johann-Georgenstadt). Il faut peut-être y rapporter les granites observés par M. de Bonnard dans le département de la Haute-Vienne.

E. *Granite globuleux.* M. de Charpentier a signalé dans les Pyrénées une variété de granite à laquelle il donne le nom de *globuleux*. « Elle » consiste, dit-il, dans des masses irrégulièrement » sphéroïdales d'un granite presque à petits grains, » composé de feldspath rougeâtre, de quartz gris, » & d'un peu de mica argentin. Leur épaisseur est » depuis quatre pouces jusqu'à deux pieds. Les » espaces qu'elles laissent entr'elles sont remplis

» d'un granite de la même pâte , mais seulement
 » moins solide & plus prompt à se décomposer
 » que celui de ces masses sphéroïdales ; d'où il
 » résulte que celles-ci forment des protubérances
 » sur la surface des roches, par suite de la dé-
 » composition de leur ciment. Le mode de for-
 » mation de ce granite paroît assez analogue à
 » celui du porphyre globuleux de Corse , si ce
 » n'est que ces masses sphéroïdales ne sont pas ,
 » comme dans ce dernier , composées de couches
 » concentriques. »

E. *Granite globuleux graphique.* M. de Charpen-
 tier a également observé dans les Pyrénées une
 roche qui offre des rapports avec la précédente.
 Elle est formée , dit-il , de masses sphéroïdales
 de six à huit pouces d'épaisseur , composées de
 feldspath blanc-jaunâtre & de quartz de la même
 nuance , agglutinés , pour ainsi dire , avec du mica
 brun-jaunâtre , qui en remplit les intervalles. Le
 quartz & le feldspath sont disposés alternative-
 ment par couches planes dans les sphéroïdes.

* *Pyroméride.* Nous ne prétendons point dé-
 terminer la place de cette roche , dont la position
 à l'égard d'autres roches , est encore un sujet
 d'incertitude ; mais comme elle ne paroît pas
 devoir être d'une époque très-éloignée de celle
 du *granite globuleux* des Pyrénées , & que le peu
 de volume de ses masses semble annoncer qu'elle
 est subordonnée à d'autres roches de la formation
prozoïque , nous la plaçons provisoirement dans le
 groupe constituant le *second dépôt cristallin*.

Elle n'a encore été trouvée que dans l'île de

Corse : la seule variété qu'on en connoisse a été appelée *globaire*, & long-temps elle a été connue sous le nom de *porphyre globuleux*. Elle est composée de feldspath & de quartz ; sa couleur est ordinairement brun-rougeâtre ; elle est d'ailleurs reconnoissable à ses globules feldspathiques dont l'intérieur est rayonné.

Elle contient quelquefois du fer oxidé.

Nous considérons les cinq espèces de roches que nous venons de décrire , comme constituant des dépôts en quelque sorte parallèles , puisqu'elles paroissent toutes être antérieures à la formation du mica schiste indépendant.

Second dépôt schisteux.

§. 8. MICASCHISTE. (*Glimmerschiefer* de Werner ; *mica schistoïde* d'Haüy ; *schiste micacé* de différens auteurs.) En parlant du *gneiss*, qui se trouve quelquefois réuni au *micaschiste*, nous n'avons donné qu'imparfaitement les caractères de cette dernière roche. Si nous la considérons comme formation indépendante , nous devons entrer dans de plus grands détails.

Examinée sous le point de vue minéralogique , cette roche offre plusieurs variétés importantes. M. Al. Brongniart a décrit celles qui présentent les caractères les plus tranchés : elles s'élèvent au nombre de sept, que nous allons relater ici.

1°. *Micaschiste quartzeux*. Composé presque exclusivement de quartz & de mica , alternant ensemble & formant des feuillets ondulés.

2°. *Micaschiste phylladien*. Plus abondant en mica, tendre & à cassure esquilleuse.

3°. *Micaschiste killas*. Dur, à cassure polyédrique, & contenant le mica en paillettes.

4°. *Micaschiste feldspathique*. Contenant de petits lits de feldspath lamellaire.

5°. *Micaschiste porphyroïde*. Renfermant des cristaux de feldspath.

6°. *Micaschiste granatique*. Renfermant de nombreux cristaux de grenat.

7°. *Micaschiste talqueux*. Contenant du talc blanc-verdâtre en lits.

En général, cette roche se distingue du gneiss en ce que le mica y offre ordinairement une surface continue.

A l'article du dépôt de *gneiss* & *micaschiste* nous avons parlé des principales substances qui se trouvent accidentellement répandues dans cette dernière roche; il nous en reste encore plusieurs à nommer.

Ainsi elle contient l'épidote (environs de Friedberg en Silésie); le *feldspath apyre* (près de Ober-Lindewiese en Silésie & de Bodenmais en Bavière); l'anthracite (vallée de Heas dans les Pyrénées).

Les métaux qu'elle renferme sont le fer oligiste écaillé (montagne de Schnéehatta en Norwège); le fer arsenical, le cuivre pyriteux (Saint-Marcel, vallée d'Aoste); le titane calcareo-siliceux (Anlaufthal, dans le pays de Salzbourg).

C'est dans une couche d'amphibole schis-

teuse , encaissée dans la masse de cette roche , que l'on trouve des émeraudes à Muzo , dans la Nouvelle-Grenade. Les montagnes de Macanao dans l'île de la Marguerite & dans toute la péninsule d'Araya , sont entièrement composées de micaschiste. A l'ouest de Chuparipari , selon M. de Humboldt , cette roche offre des lits de quartz contenant du disthène & du titane. Dans la Nouvelle-Grenade , au Nevado de Quindiu , dit-il , elle atteint une épaisseur de plus de 600 toises. Près de Gonzanama , elle renferme du fer carburé plombagine lamellaire.

Enfin , de toutes les formations primitives , ajoute M. de Humboldt , celle du micaschiste est encore celle qui , dans l'Europe centrale , est la plus développée , & qui présente la plus grande variété de bancs subordonnés. On a aussi remarqué que l'hétérogénéité des couches augmente à mesure que l'on s'éloigne du granite.

Plusieurs roches importantes forment des couches dans le micaschiste ; telles sont : le *leptynite* d'Haüy , le *stéaschiste* , le *calcaire* , la *dolomie* , le *diorite* , l'*ophiolite* & l'*ophicalce*.

* *Leptynite*. La plupart des variétés de cette roche paroissent se trouver dans le micaschiste ; cependant , comme nous nous servons de la nomenclature adoptée par M. Brongniart , & que nous avons désigné trois variétés de *leptynite* que l'on trouve dans le *gneiss* , nous ne relaterons ici que celles dont nous n'avons point encore parlé.

1°. *Leptynite massif*. Roche à base de feldspath & à texture presque homogène. Sa stratification est

peu sensible, dit M. Brongniart, & ses bancs sont épais (ballon de Gyromagny dans les Vosges).

2°. *Leptynite syénitique*. Roche feldspathique à structure massive, contenant de l'amphibole disséminé (sommet du mont Oreb en Arabie).

3°. *Leptynite topazosème*. (*Topazosème* d'Häüy ; *topazfeld* de Werner.) Roche composée de quartz, de tourmaline & de topaze grenue. Elle contient de l'argile lithomarge, des cristaux de topaze, du mica & de l'actinote. Elle constitue près d'Averbach en Saxe, sur le sommet de la montagne appelée *Schneckenstein*, une roche d'environ quatre-vingts pieds d'épaisseur.

Outre les substances que nous venons de nommer, le leptynite contient du disthène, des grenats & divers métaux.

* *Phyllade*. La variété appelée *satinée* (Brongniart), composée de *schiste argileux* & de mica en petites paillettes. C'est le *schiste argileux* primitif de Schneeberg en Saxe; c'est le *schiste micacé* du Col de Tourmalet dans les Pyrénées.

* *Stéaschiste*. (Brongniart.) Deux des six variétés de cette roche talqueuse constituent des couches subordonnées au mica-schiste.

1°. *Stéaschiste granatique*. Roche qui doit son nom à l'abondance des grenats qui y sont disséminés (Alpes. — Saint-Bernard).

2°. *Stéaschiste noduleux*. (Mêmes localités que la variété précédente.)

Quelquefois le stéaschiste constitue des dépôts si considérables, qu'on pourroit le regarder comme indépendant. Il forme alors des terrains

& des montagnes , & les micaſchiftes y ſont en couches ſubordonnées.

* *Calcaire*. La variété *faccaroïde* contenant du quartz (Pyrénées).

* *Dolomie*. La variété *granulaire* (Splügen dans les Alpes. — Saint-Gothard. — Monts Kentaiham ſur les bords du fleuve Amour en Sibérie).

* *Diorite*. Deux variétés de cette roche amphibolique.

1°. *Diorite ſchiſtoïde*. (*Grunſteinschiefer*.) Roche à ſtructure fiſſile rayée ou zônée (Maſſachuffet aux Etats-Unis).

2°. *Diorite ſélagite*. (Häüy.) (*Diabafe grenue*.) Contenant du mica noir (Hartz. — Caracas dans l'Amérique méridionale).

* *Serpentine*. La variété appelée *commune* par M. Brongniart (Tyrol).

* *Ophicalce*. La variété nommée *veinée* , roche compoſée de calcaire & de ſerpentine , formant des taches irrégulières ſéparées & traversées par des veines de talc , de ſerpentine & de calcaire. Cette roche , connue ſous le nom de *marbre vert antique* , forme des couches dans le micaſchifte des montagnes de la Caramanie.

* *Eclogite*. Roche dont nous avons rappelé la compoſition à l'article GNEISS.

* *Gypſe faccaroïde*. D'après pluſieurs obſervations dignes de confiance , on peut admettre que le gypſe forme des couches ſubordonnées au micaſchifte. (Alpes. — Val-Canaria. — Vallée de Saint-Nicolas dans le Valais.) Dans cette dernière localité la couche gypſeuſe atteint , ſuivant

M. V. Jacquemont, quinze à vingt mètres d'épaisseur.

* *Stéatite*. Cette roche tendre, reconnoissable à son toucher onctueux, forme des lits ou des amas dans le mica-schiste. (Diverses localités.)

* *Talc*. Cette roche tendre & onctueuse comme la précédente, s'en distingue par sa structure schistoïde. M. Brongniart la divise en trois variétés :

1°. *Talc laminaire*.

2°. *Talc fibreux*.

3°. *Talc endurci*.

Ces diverses variétés forment des lits ou des couches dans le mica-schiste. (Pyrénées & autres localités.) On en a même observé dans le gneiss.

* *Chlorite*. La variété *schistoïde*. Roche qui constitue des dépôts peu étendus, disposés en lits ou en amas. (Fahlun en Suède.)

* *Feldspath compacte*. (*Trapp* de Charpentier.) Cette roche alterne avec diverses autres roches dans les mica-schistes. (Pyrénées.)

* *Euphotide*. (Brongniart.) La variété appelée *euphotide feldspathique*, composée de pétrosilex ou de feldspath & de diallage grise métalloïde. (Mont-Rose. — Diverses localités de la Norwège, entr'autres sur la côte occidentale au sud de Bergen.) Dans ces localités, l'euphotide repose sur le mica-schiste, ainsi que le relate M. de Leonhard & que l'a observé M. Beudant en Hongrie.

La variété appelée *euphotide jadien* pourroit, comme l'a fait remarquer M. Brongniart, appartenir aussi à des terrains très-anciens.

M. de Humboldt a admis une formation indé-

pendante d'*euphotide*, dans les terrains qui appartiennent à ceux que nous nommons *prozoïques*. Mais cette formation nous semble fort incertaine, la superposition de cette roche aux micaschistes & aux schistes argileux pourroit bien se réduire à une simple intercalation. Ainsi, le terrain d'euphotide & de serpentine de la série *primitive* de M. Beudant, annoncerait en quelque sorte, comme il le dit lui-même (*Voyage minéralogique & géologique en Hongrie*, tome III, page 5), que ces terrains sont subordonnés au micaschiste.

Quoi qu'il en soit, ce savant minéralogiste a reconnu deux variétés d'euphotide dans la position que nous indiquons (environs de Dobschau). Elles forment, dit-il, des masses de 968 mètres de hauteur. L'une est désignée par lui sous le nom d'*euphotide granitoïde*, & l'autre sous celui d'*euphotide schistoïde*. Elles se lient d'une manière évidente avec des serpentines, qui y sont même souvent intercalées.

Ces euphotides contiennent des filons de divers métaux, tels que le cuivre, le fer oxidulé & le cobalt.

Le micaschiste est toujours stratifié. Ses couches sont généralement inclinées & souvent ondulées. Les montagnes qu'il constitue sont quelquefois élevées, & alors leurs flancs sont plus escarpés que ceux des montagnes de gneiss; cependant elles n'offrent point de hauteurs escarpées ni de profondes vallées, leurs contours un peu arrondis & ondoyans ne présentent point de failles fort élevées; leurs sommets offrent ordinairement

des plaines très-étendues. Les chaînes que forment les montagnes de micaſchifte ſont quelquefois diſpoſées par groupes, dont quelques ſommets ſ'élèvent au-deſſus de toutes les autres; rarement deux ſommets placés à peu de diſtance atteignent la même hauteur. Leurs pentes ſont fréquemment diſpoſées en forme de terraiſſe & traversées par de nombreux ravins.

Le micaſchifte joue un rôle très-important dans l'enſemble des différentes chaînes de l'Europe; il occupe ſouvent ſans interruption des eſpaces conſidérables.

Troisième dépôt criſtallin.

§. 9. GRANITE SYÉNITIQUE. Quelques géo-
gnosſtes, & principalement M. de Humboldt,
ont reconnu l'exiſtence d'une roche granitique
poſtérieure au micaſchifte. M. de Bonnard (article
TERRAIN du *Nouveau Dictionnaire d'hiſtoire natu-
relle*) l'a désignée dans la *troisième formation
granitique*. L'opinion de ces deux ſavans, à la-
quelle il faut ajouter le témoignage de M. de
Buch, ſont d'un grand poids en géologie. Nous
nous croyons donc ſuffiſamment autorisés à ad-
mettre un dépôt granitique moins ancien que le
micaſchifte.

M. de Bonnard désigne les dépôts de cette roche
ſous le nom de *Terrain de granite poſtérieur au gneifs
& au micaſchifte*. M. de Humboldt l'appelle *gra-
nite poſtérieur au micaſchifte, antérieur au thonſchie-
fer*. Mais nous croyons que la dénomination de
granite ne convient pas exactement à cette roche.

En effet, outre les parties essentielles qui constituent le granite, elle contient, suivant M. Schulze, des grenats & de l'amphibole, & passe à une syénite à gros grains; de plus, elle est assez fréquemment stratifiée, comme M. de Buch l'a observé aux environs de Hoegholm en Norwège. Ces différens caractères nous engagent à la désigner sous le nom de *granite syénitique*. Sa position entre le mica-schiste & le schiste argileux lui donne d'ailleurs une grande analogie avec une syénite placée de même entre ces deux roches dans quelques localités de l'Allemagne. Toutefois nous ne prétendons point la confondre avec les véritables *syénites*, dont nous parlerons ci-après.

Ce *granite syénitique* contient quelquefois du talc stéatite (Maifriedersdorf & Striegau en Silésie). Sur le sommet de la montagne de *Greiffenstein* (environs de Geyer en Saxe). M. de Bonnard l'a observé reposant sur le mica-schiste, dont cette montagne paroît être formée. Il renferme, dans cette localité, des fragmens & même des blocs considérables de gneifs. M. Freisleben a remarqué la même particularité sur la montagne du Brocken au Hartz.

Il se montre souvent assez riche en minéral d'étain (Geyer. — Schlackenwald en Bohême).

M. de Bonnard attribue à ce troisième dépôt granitique les filons de granite dans le mica-schiste de certaines localités du Palatinat & des environs de Stockholm, ceux des environs de Lyon, de Montbriffon & de Villefort en France; ceux de Johan-Georgenstadt en Saxe; enfin, ceux de quel-

ques parties de la Bohême , de Cornouailles , de l'Ecosse & des îles Schetland , &c.

Troisième dépôt schisteux.

§. 10. SCHISTE ARGILEUX PRIMITIF. (*Ur-thon-schiefer*, *thon-schiefer* primitif.) Cette roche schisteuse , à laquelle les géologues français donnent aussi le nom de *phyllade primitif*, est d'une texture feuilletée, facile à se déliter en lames plus ou moins minces. Souvent même elle se partage en fragmens quadrangulaires qui affectent la forme de prismes présentant deux angles aigus & deux angles obtus. Ces angles sont ordinairement de 60 à 66 degrés, & de 110 à 120. Sa dureté & sa ténacité sont très-variables; cependant toutes sont assez tendres pour se laisser rayer par une pointe métallique. Nous ne parlerons point de leur facilité à se décomposer par l'action de l'humidité de l'atmosphère, parce que les roches les plus dures offrent la même tendance à la désagrégation de leurs parties.

Suivant M. Beudant, le fer hydraté se rencontre souvent dans les schistes argileux de la Hongrie. Ils sont quelquefois partie constituante de la roche; d'autres fois ils forment des couches plus ou moins épaisses. On sait aussi que les célèbres mines d'étain de Cornouailles s'exploitent dans cette roche.

Nous rapportons au *schiste argileux primitif* les diverses variétés de *phyllade* de M. Brongniart.

1°. *Phyllade satiné*. Il doit la dénomination de

saïné à ses nombreuses feuilles de mica qui semblent continues.

2°. *Phyllade pailletté* (*grauwackenschiefer*). Contenant des paillettes de mica.

3°. *Phyllade pétrosiliceux*. A cassure transversale écailleuse, renfermant aussi du mica.

4°. *Phyllade maclifère*. Reconnoissable aux cristaux de macle qui le traversent.

5°. *Phyllade carburé*. Il doit au carbone sa couleur noire & la propriété qu'il a de tacher.

6°. *Phyllade porphyroïde*. Contenant des cristaux de feldspath disséminés.

7°. *Phyllade quartzeux*. Avec des grains de quartz disséminés ou formant de petits lits dans sa pâte.

8°. *Phyllade staurotique*. Abondant en cristaux de staurotide.

9°. *Phyllade pyriteux*. Contenant du fer pyriteux disséminé.

Le schiste argileux est toujours stratifié; nous avons vu que plusieurs substances s'y trouvent contenues accidentellement; telles sont la macle (environs de Kielvig en Norwège, quelques localités des Pyrénées); la staurotide (environs de Coray en Bretagne); le mica, l'amphibole (Schneeberg en Saxe. — Joachimsthal en Bohême); le talc (Elbingerode au Hartz); la chlorite (environs de Salzbourg); le feldspath (environs de Deville & de Laifour dans le département des Ardennes); le grenat (Schneeberg, Rathswald en Saxe); la tourmaline (entre Turnau & Bidschow en Bohême); la chaux carbonatée (Gal-

loway en Ecosse); enfin, la chaux carbonatée féro-manganésifère (Elbingerode au Hartz).

Le porphyre & le mica schiste y forment aussi des bancs.

Parmi les autres roches que l'on rencontre dans le schiste argileux, nous citerons principalement les suivantes :

* *Euphotide*. La variété *feldspathique* (côtes de la Norwège). Selon M. de Leonhard, cette roche repose sur le schiste argileux ancien (*thon-schiefer alter*).

* *Ampélite*. La variété *graphique* de cette roche, que l'on trouve en Scanie (Andrarum), paroît appartenir au dépôt de *schiste argileux* ainsi que la variété *alumineuse* (Huelgoat en Bretagne).

* *Eurite*. La variété *granitoïde* (*hornfels* des Allemands). Roche qui constitue quelquefois des portions de montagnes ou des montagnes entières, dont les cimes sont souvent coniques, & les pentes escarpées; l'*eurite porphyroïde* (entre Pafel & Roenkhausen en Westphalie).

* *Diorite*. La variété *granitoïde* (environs de Glockenberg au Hartz); la variété *schistoïde* (Ulleaborg en Suède).

* *Ophiolite*. La variété *commune* (Pyrénées).

* *Amphibole hornblende* (Cumberland).

* *Calcaire*. Diverses variétés (Saxe. — Bohême. — Christiania en Norwège).

* *Stéaschiste*. Principalement, suivant M. de Bonnard, les variétés dans lesquelles le quartz & le feldspath ne sont point visibles.

1°. *Stéaschiste rude* (*verherteter talk*). Composée

de pétrosilex , de mica , &c. , dans une pâte tal-queuse (environs de Freyberg en Saxe).

2°. *Stéaschiste stéatiteux*. Roche tendre & onctueuse (environs de Lyon).

3°. *Stéaschiste chloritique*. Contenant de la chlorite (Corse).

Quelquefois ces roches atteignent une grande importance , & contiennent alors le schiste argileux en couches subordonnées.

* *Phthanite* d'Haüy (*kiefelschiefer* des Allemands; *lydienne* de Humboldt; *jaspe schistoïde* ou *schisteux*). C'est dans le *phyllade maclifère* que cette roche forme des lits (environs de Bareuth).

Les métaux que l'on trouve dans le schiste argileux sont le fer sulfuré (entre Lachs & Moril dans le Valais) ; le fer hydraté & le zinc sulfuré (Andreasberg au Hartz). C'est dans un stéaschiste subordonné au schiste argileux que s'exploitent les mines de mercure de Niederflana & de Rosenau en Hongrie. Peut-être faut-il rapporter au schiste primitif la roche schisteuse des monts Ourals , qui abonde en fer & en cuivre , & que l'on pourroit considérer comme un *fer argileux cuprifère*. Dans les montagnes du littoral de Vénézuëla , M. de Humboldt a remarqué le mica-schiste primitif passant au schiste argileux qu'il supporte , & renfermant des couches de titane oxidé.

Les montagnes de schiste argileux primitif sont moins élevées que celles de gneiss & de mica-schiste ; leurs pentes sont aussi beaucoup moins rapides ; partout il se montre en bancs d'une grande épaisseur.

Les plateaux qui terminent ces montagnes sont ordinairement d'une assez grande étendue ; on y remarque rarement des groupes de rochers dispersés , cependant les pentes de leurs vallées en sont quelquefois hérissées ; mais ce qui distingue surtout ces montagnes , ce sont des masses qui en s'élevant perpendiculairement présentent souvent des formes heurtées & bizarres , que d'immenses crevasses & des saillies anguleuses & dentelées rendent plus extraordinaires encore , & qui suspendues & inclinées , semblent prêtes à rouler au fond des abîmes qu'elles dominent. On a remarqué que les vallées des montagnes de phyllade ont ordinairement une forme particulière ; elles s'étendent d'abord en pentes assez douces jusqu'à une assez grande profondeur , puis elles se rétrécissent , & deviennent de plus en plus escarpées.

Dépôt quartzeux.

Nous n'avons point donné la dénomination de *dépôt quartzeux* à celui qui comprend les *pegmatites*, quoique ces roches aient reçu le nom de *quartzites*, nom qui indique que le *quartz* y est abondant ; mais comme cette substance y est unie au feldspath , & qu'il n'y manque que le mica pour être de véritables granites , les *pegmatites* ont dû être considérées par nous comme roches granitiques. Celles dont nous allons nous occuper sont réellement des roches *quartzeuses*, quelles que soient les substances qui les accompagnent & la structure *schistoïde* qu'elles affectent.

§. II. QUARTZ SCHISTOÏDE. (*Itacolumite* d'Eschwege ; *grès flexible* de quelques auteurs.) On avoit jusqu'à présent considéré cette roche comme subordonnée à la formation schisteuse ; M. d'Aubuisson de Voisins l'a regardée comme formant un dépôt hétérogène dans le *schiste micacé*. Mais les observations de M. d'Eschwege, directeur général des mines au Brésil, & l'opinion de M. de Humboldt, nous portent à l'admettre ici comme constituant une formation indépendante succédant au *schiste argileux primitif*. Il est vrai que cette roche quartzreuse n'est connue encore qu'au Brésil & dans la cordillère des Andes ; mais de nouvelles recherches la feront peut-être découvrir ailleurs. Sa superposition au *schiste argileux*, sa puissance, son étendue, lui donnent d'ailleurs un assez haut degré d'importance.

Ce *quartz schistoïde* forme, suivant M. de Humboldt, dans les montagnes de Minas-Geraes, le pic d'Itacolumi, sur une épaisseur d'environ 1000 pieds, & se partage en couches alternantes, 1°. de quartz aurifère blanc, ou verdâtre, ou rubané, mêlé de talc-chlorite & offrant des strates de quartz flexible, jusqu'ici faussement attribué à la roche quartzreuse appelée *hyalomite* (*greifen*) ; 2°. de chlorite schisteuse ; 3°. de quartz aurifère mêlé de tourmaline ; 4°. de fer oligiste métalloïde mêlé de quartz aurifère (*eisenglimmerschiefer*).

M. d'Eschwege attribue à la distinction de ces couches les terrains de lavage qui renferment l'or,

le platine, le palladium, que l'on exploite à Corrego das Lagens, l'or & les diamans de Tejuco, le platine & les diamans du Rio Abaete. M. de Humboldt rapporte à la même formation le *schiste chloriteux* (*chloritschiefer*) décomposé, dont on tire les topazes & les euclases du Brésil.

« Quelquefois, dans les montagnes de Minas-Geraes, ajoute M. de Humboldt, la roche de quartz est d'une structure plus simple. Sans être composée de couches alternantes, elle n'offre qu'une seule masse de quartz entrelacé avec du fer spéculaire granulaire ou dense (fer oligiste non lamellaire, non micacé). Cette masse a jusqu'à 1800. pieds d'épaisseur & ne contient pas d'or disséminé. Elle est placée sur le schiste argileux (*thonfschiefer*) primitif, qui recouvre immédiatement le gneiss. On peut dire que c'est cette formation peu connue de quartz itacolumite qui a fourni, par sa décomposition (par les terrains meubles auxquels il a donné naissance), depuis les années 1756 jusqu'à 1764, annuellement près de 30,000,000 de francs en or. »

Nous venons de dire que M. de Humboldt rapporte la roche que nous appelons *quartz schistoïde* à la formation du schiste chloriteux, mais nous devons faire observer que ce rapprochement ne nous paroît pas exact. « Le quartz itacolumite, ajoute-t-il, par une affinité oryctognostique qui existe entre le talc & la chlorite, se rapproche du schiste talqueux (*talkfschiefer*), qui abonde, dans tous les pays, en minéraux bien cristallisés, &

» qui, par la suppression des lames de talc, n'est
 » quelquefois que du quartz pur : aussi le schiste
 » talqueux forme-t-il, dans les deux continens,
 » des couches subordonnées au thon-schiefer &
 » au mica-schiste primitifs. »

Les raisonnemens du savant que nous venons de citer sont probablement fondés sur la composition faussement attribuée au *quartz schistoïde* appelé *grès flexible*. Dans son *Traité de géognosie*, M. d'Aubuisson de Voisins regarde cette roche comme un quartz en grains, entremêlé de paillettes de mica (tome II, page 87). Dans le même ouvrage (tome II, pag. 332), cet auteur ne doute point que ce ne soit un quartz granuleux à ciment chloritique, depuis que M. d'Eschwege, qui a donné d'excellens renseignemens sur son gisement & sur les couches qui le composent, le regarde en effet comme un composé de quartz & de talc : de là les rapprochemens faits par M. de Humboldt & rapportés ci-dessus.

Si nous adoptons la même opinion, nous ne devrions point séparer ce quartz du dépôt schisteux auquel il succède, & dont alors il feroit partie ; mais un témoignage tout opposé est celui de M. Brongniart, qui, dans sa nouvelle classification des roches, fait remarquer que le talc est seulement interposé dans les fissures de la roche, & que les pièces isolées les plus volumineuses n'en montrent point de traces.

Nous avons aussi examiné avec attention plusieurs échantillons de la même roche, & nous sommes convaincus qu'elle ne contient point de

talc & qu'elle n'est formée que d'un amas de petits cristaux irréguliers de quartz, dont quelques-uns sont lamellaires, appliqués les uns contre les autres, & même agglutinés de telle sorte, que chaque saillie d'un groupe de cristaux entre dans les vides que présente un autre groupe. Toutefois, comme aucun ciment ne réunit les petits cristaux de cette roche, leur agglomération laissant des vides entr'eux, facilite jusqu'à un certain point leur écartement ou leur déplacement. Il arrive de là que, quel que soit le sens dans lequel on scie cette roche, ses fragmens sont toujours flexibles, pour peu qu'on en fasse des plaques longues & un peu minces; cependant tous ses cristaux sont aplatis, & généralement appliqués les uns sur les autres dans le sens de leur face la plus large & dans le sens des lits dont la roche se compose, en sorte que leur épaisseur offre l'aspect granulaire & que leur surface est lamellaire. C'est donc sous le seul rapport extérieur que cette roche peut prendre le nom de *quartz schistoïde*.

A. *Stéaschiste chloritique*. Nous avons vu, par l'énumération des couches qui composent cette formation quartzeuse, que le *stéaschiste chloritique* (*chloritschiefer* ou *chlorite schisteuse*) y est en couches subordonnées; mais une autre roche, qui fait partie du même dépôt, & qui mérite une mention particulière, est la *sidérocriste* de M. Brongniart.

B. *Sidérocriste* (*Eisenglimmerschiefer* d'Eschwege, Leonhard). Cette roche stratifiée, qui, suivant M. Brongniart, est essentiellement composée de quartz & de fer oligiste micacé, a la

structure schistoïde, & quelquefois elle est flexible.

Elle renferme, comme parties accessoires, du talc, du disthène, de l'actinote, du fer oxidulé octaèdre, du fer sulfuré, de l'or, &c.

Elle paroît être la roche dans laquelle se sont formés l'or natif & les diamans des terrains d'alluvions du Brésil.

Le *sidérocriste* forme des montagnes entières dans les environs de Villa-Rica & de Mariana.

Quatrième dépôt cristallin.

§. 12. GRANITE SCHISTOÏDE. Nous désignons sous ce nom la roche granitique admise par M. de Humboldt, comme constituant une formation, & observée par M. de Buch en Norwège & aux îles Schetland, où elle repose sur le *thonfschiefer* (*schiste argileux*) *primitif*.

Les principaux caractères de ce granite sont d'être composé de petits grains & de contenir beaucoup de mica. Il passe quelquefois, dit M. de Humboldt, à un gneiss grenatifère, & il alterne même avec ce gneiss.

Les principales substances qu'il renferme accidentellement sont l'amphibole, la diallage & le grenat. Le talc & la chlorite y remplacent quelquefois le mica.

Les métaux qu'il contient sont principalement le fer & l'étain.

Dépôt calcaire.

§. 13. CALCAIRE STATUAIRE. Malgré les doutes de M. de Humboldt sur l'existence d'une forma-

tion calcaire indépendante dans les terrains primordiaux , quelques montagnes de la Dalmatie & de l'Archipel grec , ainsi que le beau marbre de Paros , sembleroient être des preuves suffisantes pour admettre cette formation.

D'ailleurs, M. Cordier a depuis long - temps admis dans ses cours , au Muséum d'histoire naturelle , la formation indépendante de cette roche. Ajoutons que M. de Charpentier a reconnu dans les Pyrénées *un calcaire primitif, qui n'étant subordonné à aucune autre roche, doit être considéré, dit-il, comme constituant à lui seul un terrain particulier,* & que M. Rapetti a fait la même remarque pour le calcaire saccharoïde de Carrare.

Il ne seroit donc pas impossible que le calcaire blanc grenu que M. de Humboldt a observé au-dessus du mica-schiste sur le plateau de Quito , notamment aux bords du Rio Mahangara , près Cuença , appartînt à la formation primitive. Il alterne , dit-il , avec des couches de calcaire presque compacte , rubané , tellement translucide , qu'on s'en sert pour remplacer aux fenêtres les glaces & les vitres. Au surplus il paroît , d'après les observations du savant explorateur de l'Amérique équinoxiale , que dans cette contrée les bancs de calcaire primitif subordonnés au granite-gneifs , y sont beaucoup plus rares que dans les Alpes & les Pyrénées.

Comme c'est dans la chaîne pyrénéique que le dépôt calcaire dont nous nous occupons a été le mieux observé , nous allons nous servir des re-

marques de M. de Charpentier pour en déterminer la position géognostique.

D'abord nous devons dire que nous n'avons point placé cette roche à la suite des mica-schistes, parce que plusieurs faits nous semblent prouver qu'elle appartient aux derniers dépôts de la formation appelée *primitive*, c'est-à-dire à ceux qui sont postérieurs au *schiste argileux primitif*. M. de Humboldt a en effet reconnu, comme nous l'avons vu plus haut, un dépôt de calcaire grenu au milieu du *granite-gneiss*, qui forme l'un des derniers dépôts cristallins de la formation primordiale; & bien que sur le plateau de Quito un calcaire semblable repose sur le mica-schiste, il se pourroit que les roches intermédiaires, jusqu'à celles de la formation secondaire, manquassent dans cette localité, où le calcaire est recouvert par le grès rouge. Quant à la position du même calcaire dans les Pyrénées, quoique M. de Charpentier ait remarqué que la roche qui le supporte soit le *schiste micacé*, autrement dit *mica-schiste*, nous devons faire observer que, comme il a également remarqué, dans la même chaîne, le *schiste argileux primitif* faisant partie du *schiste micacé*; & passant insensiblement de l'un à l'autre, la situation qu'affecte le calcaire dans ces montagnes n'est point en opposition avec la place que nous lui assignons. Nous devons même faire observer, qu'en considérant ce calcaire *primordial* comme *subordonné* au mica-schiste ou au schiste argileux, il se trouvera encore à peu près à la même place

que celle que nous lui assignons en le classant isolément parmi les *formations indépendantes*.

Nous désignons cette roche sous la dénomination de *calcaire statuaire*, parce que celle de *calcaire primitif* nous paroît peu précise & pourroit le faire confondre, sous le rapport géologique, avec les bancs subordonnés à d'autres roches anciennes. D'ailleurs, comme un marbre, pour être propre à l'art statuaire, doit avoir une texture grenue ou lamellaire, serrée, on nous passera probablement la dénomination peu scientifique de *calcaire statuaire*.

Cette roche se divise minéralogiquement en plusieurs variétés que nous allons rappeler.

A. *Calcaire saccharoïde*. Sa texture est grenue & cristalline; sa couleur est le blanc & le blanc veiné, ou le gris & le gris veiné.

Le plus ancien calcaire appartenant à cette variété, paroît être celui dont le grain est le plus gros & dont la texture est la plus cristalline, quoiqu'il y ait cependant plusieurs exceptions. Cette roche n'est point ou ne paroît point être stratifiée. Cependant M. d'Aubuisson de Voisins cite un exemple remarquable du contraire, c'est celui d'un rocher calcaire qui domine la petite ville de Sorèze, à l'extrémité de la montagne Noire. Il fait partie d'une couche de plus de cent mètres de puissance, & il est entièrement divisé en petites plaques de quelques pouces d'épaisseur, exactement parallèles au plan de la couche. Ce calcaire repose, dit-il, au milieu d'un schiste micacé.

C'est à cette variété qu'appartient le calcaire primitif des Pyrénées ; les grains sont de moyenne grosseur. « Lorsque ces grains, ou plutôt ces » pièces séparées, dit M. de Charpentier, de- » viennent si petites que l'œil ne peut plus les » distinguer, la cassure paroît compacte ; mais » elle n'est jamais aussi compacte ni aussi lisse que » dans certaines variétés de calcaire secondaire, » principalement de celle dont on se sert pour la » lithographie. Quelquefois les pièces séparées » sont si peu adhérentes entr'elles, qu'elles se » désagrègent par la simple pression des doigts, » & que la pierre se laisse facilement réduire en » sable. »

Les substances que l'on trouve accidentellement dans cette roche sont le quartz (vallée d'Arran) ; l'amphibole blanche ou la trémolithe (montagne de Bouiche près Vicdessos. — Vallée d'Erce. — Col de la Trappe) ; l'épidote ou pistazite (pic de Mont-Béas & localités ci-dessus) ; la substance que M. de Charpentier a appelée provisoirement *couzeranite*, du nom de *Couzerans*, contrée dans laquelle il l'a découverte (gorge de Salex) ; la macle (vallée de Ger) ; le talc (vallées de Suc, de Castillon, &c.) & le mica (montagne de Colas).

Le feldspath a, suivant Dolomieu & M. Brochant, été observé dans le calcaire des Alpes. Quelques localités le montrent accompagné d'asbeste.

Les métaux que M. de Charpentier a signalés dans le calcaire saccharoïde sont le fer sulfuré & le

fer oxidé hydraté (montagne de Colas). Selon M. Cordier, on y a trouvé, mais rarement, le fer carbonaté.

Le marbre de Carrare contient aussi des veines & des taches qui sont dues au fer oxidé ou au fer sulfuré. Ce métal altère la blancheur de ce beau marbre, mais M. Rapetti a observé que l'écoulement des eaux entraînant les molécules métalliques, lui donne une teinte parfaitement blanche & uniforme.

Le calcaire statuaire renferme des couches de diverses roches dont nous relaterons les principales.

* *Pyroxène lherzolite*. Cette substance verdâtre que plusieurs auteurs, & entr'autres M. Brongniart, considèrent avec raison comme une roche, est le *pyroxène lamellaire* des minéralogistes. Son nom lui vient de ce que le premier échantillon dont Lametherie donna la description, avoit été trouvé par M. Lelièvre près de l'étang de Lherz dans les Pyrénées. Elle renferme plusieurs minéraux, tels que l'amphibole lamelleuse, le talc, l'asbeste, la chaux carbonatée, ainsi qu'une substance qui a quelque ressemblance avec la gadolinite, & que M. de Chapentier, pour rendre hommage à M. Picot de Lapeyrouse, a proposé de nommer *Picotite*.

Cette roche est ordinairement stratifiée. M. de Charpentier l'a observée sur une longueur de plus de deux lieues & demie depuis le Planet de Bernadouze jusqu'au passage d'Erce, où elle constitue les principales montagnes de cette contrée, & il

estime que son épaisseur surpasse 600 mètres. Ses couches sont inclinées de 50 à 60 degrés vers le sud. Les monticules qu'elle forme sur la montagne de Colas & sur le plateau qui porte l'étang de Lherz, sont, dit-il, assez arrondis & couverts en grande partie par des gazons; mais autour de l'étang dont elle constitue l'enceinte méridionale, elle s'élève en rochers arides & escarpés.

* *Brèche calcaire*. M. de Charpentier a reconnu un dépôt de cette brèche de deux pieds d'épaisseur, constituant un filon ou peut-être une couche dans le calcaire saccharoïde ou statuaire. (Vallée d'Erce dans les Pyrénées.)

* *Cipolin marbre*. Cette roche à base de calcaire saccharoïde & renfermant du mica ou du talc, est d'une texture grenue cristalline. Elle est non-seulement stratifiée, mais souvent même sa structure est fissile.

Elle renferme le pyroxène fahlite, l'épidote, l'amphibole, &c. (îles de la Grèce. — Giellebeck, route de Dramen à Christiania en Norwège).

* *Calciphyre*. Roche à pâte calcaire contenant des cristaux de feldspath & d'autres substances. M. Brongniart la divise en cinq variétés, dont nous allons citer celles qui se trouvent dans la formation du calcaire statuaire.

1°. *Calciphyre feldspathique*. Calcaire presque compacte, renfermant des cristaux de feldspath (Col du Bonhomme au Mont-Blanc).

2°. *Calciphyre pyroxénique*. Calcaire presque compacte, avec cristaux de pyroxène fahlite (Tyri, l'une des Hébrides).

3°. *Calciiphyre amphibolique*. Calcaire grenu avec diverses variétés d'amphibole (environs de Marienberg & de Meissen en Saxe. — de Premitz en Bohême).

B. *Calcaire lamellaire*. Ce calcaire, dont le surnom indique la nature de la texture, est blanc ou grisâtre. C'est à cette variété que se rapportent les marbres de Paros, de l'Archipel grec & de la Dalmatie. Il est stratifié comme le calcaire saccharoïde.

Le calcaire grenu ou *saccharoïde* & le *calcaire lamellaire* passent insensiblement de l'un à l'autre, de telle sorte que les diverses nuances qu'ils présentent sont quelquefois si peu tranchées, qu'il est difficile de dire où finit la texture saccharoïde & où commence la texture lamellaire. C'est probablement pour cette raison que M. de Leonhard réunit les marbres de Carrare & de Paros sous la dénomination de *calcaire grenu* (*körniger kalk*).

Ce que nous avons dit des minéraux ou roches contenus dans le calcaire *saccharoïde* peut donc s'appliquer généralement à la variété *lamellaire*. Nous ajouterons seulement que c'est encore à cette variété qu'il faut rapporter le marbre blanc du mont Pentèle, appelé *marbre pentélique*, & le marbre d'un blanc un peu grisâtre qui constitue le mont Hymette.

Il paroît que la superposition du calcaire à gros grains du plateau de Quito est la même qu'aux environs d'Athènes. Suivant M. Dodwell, les *calcaires statuaire*s de l'Attique semblent reposer sur le *micaschiste*, roche qui probablement, dit-il, forme

la base de toutes les montagnes de cette contrée.

Il est donc encore bien incertain si la grande formation calcaire des terrains antérieurs aux êtres organisés doit être associée au micaschiste ou au schiste argileux. Cependant la difficulté de distinguer certaines variétés de ces deux roches qui passent de l'une à l'autre, l'exemple des Pyrénées & de la Grèce, où le calcaire n'est point recouvert, celui de Quito où il est couvert d'un grès rouge, nous font pencher vers l'idée que le *calcaire statuaire* appartient aux derniers dépôts des roches cristallines inférieures.

* *Dolomie granulaire.* Plusieurs montagnes calcaires de la Turquie & de la Grèce contiennent des couches magnésifères qui passent à cette roche.

Le calcaire grenu ou saccharoïde atteint souvent une hauteur considérable. Les montagnes qu'il forme se distinguent par leur blancheur & par leurs déchiremens, qui présentent des pointes aiguës, des escarpemens décharnés & remplis de fragmens arrondis.

Second dépôt aggloméré.

§. 14. BRÈCHE CALCAIRE. M. de Charpentier a remarqué dans les Pyrénées une roche composée de fragmens calcaires plus ordinairement anguleux qu'arrondis, de différentes grosseurs, réunis par un ciment également calcaire, blanc, à petits grains. On y remarque aussi des fragmens de *pyroxène en roche* & de *granstein*. Ces masses de brèches ac-

quièrent dans certains endroits une épaisseur de plus de cent pieds. Elles reposent sur le calaire statuaire. C'est ce qui nous engage à les considérer comme formant un dépôt particulier, & non comme des amas subordonnés, quoique leur formation soit peut-être simplement locale. Cependant M. de Charpentier les a reconnus sur plusieurs montagnes (pic de Vicdessos. — Montagne de Colas. — Roque Puo, &c.), & M. d'Aubuisson de Voisins en a observé de semblables dans quelques localités des Alpes.

Dépôt serpentineux.

§. 15. OPHIOLITE (*serpentin* de Leonhard). Cette roche établie par M. Brongniart, est caractérisée par sa structure compacte & par sa pâte de serpentine. Dans sa classification minéralogique des roches, le savant que nous venons de nommer comprend cinq variétés d'ophiolites; savoir : l'*ophiolite commun*, l'*ophiolite diallagique*, l'*ophiolite granatique*, l'*ophiolite grammatiteux* & l'*ophiolite quartzeux*; mais cette dernière variété paroît appartenir aux terrains postérieurs aux êtres organisés.

1°. *Ophiolite commun*. Nous avons mentionné cette roche comme étant subordonnée au gneiss; mais il est probable qu'on la retrouve aussi dans les derniers dépôts des terrains *prozoïques*.

2°. *Ophiolite diallagique* (*Gabbro* des minéralogistes toscans & de M. de Buch. — *Euphotide* d'Haüy), composée de serpentine compacte & de lamelles de diallage chatoyante.

3°. *Ophiolite granatite*. Cette variété qui contient des grenats pyropes, passe, dit M. Brongniart, à l'éclogite.

4°. *Ophiolite grammatiteux*, contenant des aiguilles de grammatite.

Le fer chromé qui caractérise l'ophiolite commun; la diallage, le grenat & la grammatite qui servent à distinguer les autres variétés, ne sont pas les seules substances que l'on remarque dans ces roches. Elles renferment accidentellement, suivant M. de Leonhard, le talc verdâtre & blanc argentin, à tissu lamelleux ondulé, le quartz, le feldspath, la stéatite, l'asbeste. (Pietramala.)

Les métaux contenus dans les ophiolites sont, le fer oxidulé, le fer sulfuré (Mont-Rose & autres localités des Alpes); le cuivre pyriteux (mont Ramazzo près Gênes); le fer arsenical (environs de Reichenstein en Silésie); le cuivre natif (bords méridionaux du Lac Supérieur en Amérique); le manganèse & le plomb sulfuré (Joachimsthal en Bohême).

Les minerais sont répandus dans les fissures des ophiolites; les plus abondans sont ceux de manganèse, de fer oxidulé & de fer pyriteux.

Les roches qui forment des couches subordonnées aux dépôts ophiolitiques sont le *calcaire saccharoïde*, l'*ophicalce* & l'*euphotide*. Cette dernière tient ici une place importante par le nombre de ses variétés que nous allons mentionner.

* *Euphotide* (*Gabbro* de Leonhard. — *Granitone* des minéralogistes toscans). Cette roche à base de jade, de pétrosilex ou de feldspath compacte, est

d'une texture grenue. La diallage se trouve dans les diverses variétés.

1°. *Euphotide jadien*. Roche composée de jade & de diallage.

2°. *Euphotide feldspathique*.

3°. *Euphotide ophiteux*. Composé de feldspath, de serpentine & de diallage.

4°. *Euphotide micacé*. Formé de feldspath, de diallage & de mica.

Ces diverses variétés d'une même roche contiennent d'autres substances, telles que le mica & le grenat (quelques localités de la Norvège); le talc & le quartz (entre Gênes & Savone); l'amphibole (en Corse. — Pietramala en Toscane); l'épidote (Mont-Rose dans les Alpes. — Covigliano en Toscane); le spath calcaire (Cravignola en Toscane).

Les métaux qui y sont renfermés sont le fer sulfuré, le fer oxidulé & le titane filiceo-calcaire (entre Neustadt & Oder-Krug dans le Hartz).

* *Ophicalce*. La variété *grenue* de cette roche, composée de talc & de calcaire, se trouve dans le dépôt ophiolitique des environs de Portsoy en Ecosse.

* *Syénite*. La variété appelée *diallagique* (*Norite* de M. Esmark). Cette roche contient avec l'amphibole & le feldspath grenu, quelques cristaux de titane, de mica, de zircon, de grenat, mais surtout de la diallage. M. Esmark la comprend dans la formation des *gabbro* de M. de Buch, c'est-à-dire qu'elle appartient au dépôt dans lequel l'ophiolite joue le plus grand rôle.

Elle se rapproche de l'euphotide surtout par la diallage qu'elle contient.

* *Pétrosilex* : la variété *fissile*.

Les substances minéralogiques qu'elle renferme sont le zircon & le grenat , le mica & le quartz.

Le métal qu'on y remarque le plus communément est le titane oxidé ferrifère. C'est en Norwège & sur les bords de l'Orénoque que cette roche a été observée.

Les ophiolites ne contiennent jamais de débris organiques. On a prétendu que quelques variétés de ces roches sont postérieures aux dépôts renfermant des corps organisés ; mais comme nous ne connoissons aucun exemple positif de ce fait , & qu'il paroît que quatre de ces différentes espèces se retrouvent dans les dépôts appartenant aux terrains *prozoïques* , nous avons cru devoir les réunir au dépôt serpentineux , qui paroît être sur la limite supérieure & inférieure des terrains *prozoïques* & *métazoïques*.

Les ophiolites sont des roches très-répandues dans les différentes contrées de la terre : en Europe l'Allemagne, & en Amérique les Etats-Unis, paroissent en renfermer en très-grande abondance.

Les montagnes qu'elles constituent sont ordinairement peu élevées ; quelquefois leurs pentes sont assez rapides , & alors leurs croupes sont arrondies & leur forme est généralement conique. D'autres fois leurs flancs sont profondément filonnés ou présentent des coupures escarpées en forme de falaises , ou des rochers à pointes pyramidales.

Enfin , les ophiolites n'offrent aucune trace de stratification , mais elles sont remplies de fissures qui se croisent en différens sens.

TERRAINS MÉTAZOÏQUES OU POSTÉRIEURS AUX ÊTRES ORGANISÉS.

SÉDIMENS INFÉRIEURS.

Premier dépôt schisteux.

§. 16. PHYLLADE. (D'Aubuisson. — Schiste intermédiaire. — *Thonschiefer* des Allemands.) Nous plaçons cette roche, qui constitue ce que les géognostes appellent une formation *indépendante*, avant les *psammites*, parce que plusieurs exemples semblent prouver que c'est la plus ancienne de celles que nous nommons *métazoïques*. En effet, dans les Pyrénées les *psammites* sont subordonnées aux *phyllades*. Dans les terrains du Hartz & dans quelques localités des Alpes, entr'autres près de Glaris, M. de Buch a remarqué la même disposition. Très-souvent les phyllades reposent sur les terrains *prozoïques* inférieurs ou sur les dernières roches cristallines de ces terrains.

Nous avons relaté les neuf variétés de phyllades de la nomenclature de M. Brongniart, en parlant du *schiste argileux* connu sous la dénomination de *primitif*. Quelques-unes de ces variétés minéralogiques constituent celles du *premier dépôt schisteux* de la seconde grande époque.

1°. *Phyllade satiné.*

2°. *Phyllade pailleté* (*schieferthon* des Allemands).

3°. *Phyllade carburé*.

4°. *Phyllade quartzeux*.

5°. *Phyllade porphyroïde*.

6°. *Phyllade staurotique*.

Ces *phyllades* des terrains *métazoïques* contiennent, comme le *schiste argileux* des terrains *prozoïques*, des couches de différentes roches, dont nous désignerons seulement les principales.

* *Ampélite*. Les deux variétés *graphique* & *alumineuse* (environs de Liège. — Vallée de Castillon dans les Pyrénées).

* *Amphibolite*. Plusieurs variétés, principalement la *granitoïde* & la *micacée*.

* *Eurite*. La variété *compacte* (Lauenheim en Saxe).

* *Diorite*. Les variétés *granitoïde* & *schistoïde* (*grunstein schiefer*). Elles alternent avec les *phyllades* (environs de Gerfsdorf en Saxe. — Ulleaborg en Suède).

* *Pétrosilex* (*feldspath compacte* d'Haüy. — *Feldstein* de Leonhard). En couches de quelques mètres d'épaisseur (environs de Poullaouen en Bretagne).

* *Anagenite*. La variété appelée *variée* (Valorfine en Valais).

* *Brèche calcaire* (Villette dans la Tarantaise).

* *Gypse*. Quelques variétés (Saint-Léonard en Valais).

* *Anthracite* (diverses localités).

* *Pféphite*. La variété *rougeâtre* (dans quelques localités de l'Amérique).

* *Arkose*. La variété *miliaire* de M. Brongniart, formée de grains à peu près gros comme ceux de millet, appartenant au quartz & contenant de l'argile & quelques parcelles de mica (Moschellansberg dans le Palatinat).

* *Calcaire*. 1°. La variété *compacte* dont les couleurs diverses sont le noir, le grisâtre, le rougeâtre (Braunfsdorf en Saxe); 2°. calcaire faccaroïde blanc (Miltitz en Bohême).

* *Schiste*. La variété *coticule*, appelée par les Allemands *werschiefer* (Allenau, Sautenthal, &c., dans le Hartz).

* *Ophiolite*. La variété *diallagique* (Bochetta près Gênes).

* *Eurite*. 1°. La variété *compacte* (vallée d'Arran, Pyrénées. — Poullaouen en Bretagne); 2°. la variété *granitoïde* (Hornfels) selon M. de Leonhard.

* *Quartzite* ou quartz en roche (environs de Kemielf en Finlande).

* *Porphyre*. Diverses variétés (Caucase. — Environs de Fridrichswalde en Saxe).

* *Gneiss*. Diverses variétés (environs de Lokwitzgrund en Saxe).

* *Micaschiste* & *granite*. (Furstenstein en Silésie).

* *Granite* & *syénite* (Caucase. — Callxelf en Norwège. — Cottentin en France).

Dans le puits de la mine de Valenciana en Amé-

rique, la syénite forme, dit M. de Humboldt, une couche de plus de trente toises d'épaisseur.

Suivant le même observateur, le *gneiss*, le *micaschiste* & le *granite*; l'*ampélite*, le *schiste coticule*, le *granite* & la *syénite*; l'*eurite compacte* & l'*ophiolite*, sont les roches que l'on trouve le moins fréquemment dans ce qu'il appelle le *thonfschiefer de transition* ou le *phyllade*.

* *Calschiste* (variété de *thonfschiefer* de Leonhard). M. Brongniart a donné ce nom à une roche mélangée, composée essentiellement de schiste argileux & de calcaire. Il en a formé trois variétés.

1°. *Calschiste veiné* (schiste rubané de M. Brochant). C'est un schiste noirâtre dont les feuillets sont traversés de calcaire lamellaire (environs de Moutiers en Savoie).

2°. *Calschiste granitellin* (connu des Allemands sous le nom de *thonig-kalkig-schiefer*, & quelquefois sous celui de *grunstein-schiefer*), mélange de schiste argileux & de calcaire (canton de Glaris en Suisse).

3°. *Calschiste sublamellaire*. Le calcaire y est si peu visible, que cette roche paroît être homogène (montagnes des Diablerets près Bex).

Les substances que l'on trouve accidentellement dans le *calschiste* sont le *mica*, la *serpentine* & l'*anthracite*. On y remarque aussi quelquefois la variété suivante :

** *Calciiphyre pyropien*. Calcaire grenu avec grenats pyropes (Pyrénées).

* *Ophicalce*. Cette roche établie par M. Brongniart est à base calcaire & contient de la serpentine ou du talc. Elle se divise en trois variétés que

l'on trouve souvent subordonnées au phyllade : l'*ophicalce veiné* qui paroît appartenir aux terrains *prozoïques*, l'*ophicalce réticulé* & l'*ophicalce grenu*.

1°. *Ophicalce réticulé*. Formé de noyaux de calcaire compacte, réunis par la serpentine talqueuse.

2°. *Ophicalce grenu*, qui présente au contraire le talc ou la serpentine disséminé dans un calcaire saccharoïde.

Le calcaire d'Espiadet (Pyrénées), connu sous le nom de *marbre de Campan*, appartient à l'*ophicalce réticulé*; il contient des *entroques*. C'est à l'*ophicalce grenu* qu'il faut rapporter le calcaire grenu que M. de Charpentier a observé dans les Pyrénées. Il renferme aussi des corps organisés, tels que des *entroques*, des ammonites & des coquilles bivalves. Dans ces deux variétés de roche, le fer se présente très-communément.

* *Brèche phylladique* de Weaver. Cette roche, observée en Irlande par ce géologue, se trouve au milieu d'un terrain de phyllade. Elle est composée de gros fragmens de cette roche, mêlés avec du quartz, du mica & du feldspath, dans une pâte de phyllade.

* *Stéaschiste*. Suivant M. de Bonnard, il existe des *stéaschistes* dans des terrains qui contiennent des débris de corps organisés (Hautes-Alpes). Nous croyons devoir rapporter à ces terrains les phyllades des terrains *métazoïques*. Mais de crainte de commettre quelque erreur, nous citons ce fait incertain sans oser spécifier les variétés de *stéaschiste* qui appartiennent à ces terrains. Cependant nous

penfons que le ftéaschifte *diallagique* en fait partie. (Othré, pays de Liége.)

Plusieurs de ces roches subordonnées font les mêmes que celles qu'on trouve dans le schifte argileux, ce qui femble annoncer dans quelques terrains qui renferment des débris organiques, la continuation des phénomènes qui fe font développés pendant la formation des dépôts antérieurs.

Les *phyllades* contiennent auffi des couches de diverfes autres fubftances, telles que le quartz, la baryte, &c. Le quartz constitue des filons dans le phyllade des Pyrénées; la baryte dans le phyllade pailleré des environs de Goslar au Hartz.

Les divers métaux qui forment des amas & des filons dans ces roches font le fer sulfuré, le fer hydraté brun (quelques localités de la Hongrie); le plomb sulfuré (plusieurs montagnes des bords du Bas-Rhin. — Les célèbres mines du Hartz. — Celles de la Hefse & du pays de Naffau); le plomb sulfuré argentifère (Huelgoat & Poullaouen en Bretagne); enfin le cuivre & le zinc s'y trouvent auffi. Il paroît même que c'est dans les phyllades des terrains métazoïques que s'exploitent les riches filons argentifères de Guanaxato en Amérique & les mines d'or de Vorerpotack en Tranfylvanie.

Les variétés de phyllades que nous venons d'énumérer font toutes ftratififiées; leurs couches ou leurs feuillets font inclinés, quelquefois droits ou finueux. Ces roches constituent des terrains fort étendus, des masses même beaucoup plus confidérables que celles du schifte argileux des ter-

rains précédens, & souvent des montagnes élevées dont les flancs sont arrondis.

Cependant nous devons faire observer qu'elles ne forment point de dépôts réellement indépendans, à moins qu'on ne veuille les considérer comme le type des premiers dépôts *métazoïques*; car, ainsi que l'ont observé plusieurs géognostes & que M. de Humboldt l'a consigné dans son *Essai géognostique sur le gisement des roches*, les *phyllades*, les *ophicalces*, les *calcschistes* & même les *psammites* sont souvent disposés en lits alternatifs : on pourroit donc considérer ces différentes roches comme constituant un seul groupe principal.

De toutes ces roches, le *phyllade* paroît être la plus ancienne de celles qui contiennent des restes organisés. L'anthracite & les végétaux y sont surtout abondans. Ceux-ci sont ordinairement des plantes monocotylédones, telles que des bambouacées & des arundinacées.

Premier dépôt d'agrégation.

§. 17. A. PSAMMITE (grès micacé. — Plusieurs *grauwacke* des Allemands). Cette roche qui se divise minéralogiquement en quatre variétés, a été déterminée par Haüy. Trois de ces variétés appartiennent au premier dépôt d'agrégation.

Les psammites sont composées essentiellement de sable, de mica & d'une petite quantité d'argile : leur structure est grenue.

1°. *Psammite commun* (*grauwacke* commune). Roche à pâte sablonneuse grisâtre, contenant

des paillettes de mica & des grains argileux & ocreux.

2°. *Psfammite schistoïde* (*grauwackenschiefer*. — *Grauwacke* schisteuse). Roche noirâtre, composée de sable, d'argile & de mica. C'est à cette variété qu'appartiennent la plupart des pierres à faux.

3°. *Psfammite sablonneux*. Composé de quartz sableux & d'un peu de mica.

Les *psfammites commun & schistoïde* renferment des amas métalliques en veines & en filons, dans la chaux carbonatée & souvent dans le quartz. Ces amas consistent en fer sulfuré, fer carbonaté, fer hydraté, plomb sulfuré & cuivre pyriteux (environs de Clausthal au Hartz); on y trouve aussi l'antimoine & l'argent antimonié sulfuré (diverses localités des bords de la Lahn), ainsi que le manganèse oxidé & le cuivre carbonaté bleu, le plomb sulfaté & le plomb carbonaté (Ecosse).

Les *psfammites sablonneux* contiennent rarement des métaux, mais ils renferment beaucoup de débris organiques appartenant aux *encrines* & aux *térébratules*.

Ces roches contiennent souvent des couches d'autres substances, telles que l'anthracite en amas stratifiés. Outre le phyllade pailleté, plusieurs roches y sont subordonnées : nous allons relater ici les principales.

* *Ampélite*. La variété appelée *ampélite alumineux* par M. Brongniart & *schiste alumineux* par plusieurs minéralogistes (montagnes de Leadhills en Ecosse).

* *Phtanite* (jaspe schisteux. — Schiste filiceux. — *Kiefelschiefer*). Cette roche a été remarquée par M. Boué dans la grauwacke schisteuse des montagnes de Leadhills.

* *Diorite*. La variété *schistoïde* (montagnes de Leadhills).

* *Mimophyre*. La variété *argileuse*. Roche tendre, friable, dont la pâte est ordinairement d'un gris-verdâtre.

* *Argile plastique*. (Rond-Chêne près Tournay.)

* *Poudingue psammitique*. (*Puddingstone* des Anglais.) Roche composée de morceaux de quartz dans une pâte de psammite. (Ecosse & autres contrées.)

Les psammites, généralement stratifiés, forment des terrains considérables & des montagnes d'une grande étendue, mais d'une médiocre élévation. M. de Bonnard a remarqué que plus la roche approche de la variété *schistoïde*, & plus sa stratification est distincte. Cette dernière offre non-seulement des strates très-apparentes, mais même elle prend ordinairement une structure fissile. C'est aussi cette variété qui est la plus riche en débris d'êtres organisés des deux règnes. L'inclinaison des bancs de cette roche forme souvent un angle fort ouvert, quelquefois même ils sont dans une position presque verticale. Les pentes des montagnes de *psammites* sont fréquemment assez roides & même escarpées. Quoique leur hauteur soit généralement peu importante, cette règle offre quelques exceptions remarquables : ainsi, dans le Hartz, on connoît des

montagnes de psammites qui s'élèvent à environ 700 mètres au-dessus du niveau de la mer, & dans le Tyrol il y en a qui atteignent trois fois cette hauteur.

B. *Anagénite* (*grauwacke* à gros grains des géologues allemands). La roche composée de fragmens de roches *primordiales* qui, suivant M. de Humboldt, alterne aux environs de Moutiers, avec des schistes noirs à empreintes végétales associées à des anthracites & à des calcaires stéatiteux, se rapporte certainement aux *anagénites*, comme les schistes noirs & les calcaires stéatiteux dont il parle, semblent se rapporter aux *phyllades carbonées* & aux *ophicalces*. Cet exemple de l'alternance de ces roches devrait peut-être nous engager à considérer l'*anagénite* comme subordonnée soit aux *phyllades*, soit aux *psammites*. Mais les *anagénites* constituant des terrains d'une assez grande étendue, nous croyons devoir les considérer isolément, & comme formant des dépôts parallèles à ces roches.

L'*anagénite* ainsi appelée par Haüy, parce qu'elle semble être une roche *régénérée*, offre l'apparence du *poudingue*. Elle est composée de fragmens de diverses roches anciennes réunies par un ciment de trois espèces différentes qui sert à distinguer les trois variétés, qui forment la division que M. Brongniart a établie dans cette roche.

1°. *Anagénite variée*. Elle est formée de fragmens réunis par un ciment schistoïde, quelquefois mêlé de calcaire saccharoïde & de sable.

2°. *Anagénite pétrosiliceuse*. (Brèche univer-

selle.) Fragmens liés par un ciment pétrosiliceux.

3°. *Anagénite ophiteuse*. Fragmens réunis par un ciment de serpentine & de chlorite.

Les anagénites constituent quelquefois des collines entières, à la vérité peu élevées, & quelquefois aussi des montagnes. On cite comme étant formée presqu'entièrement de cette roche, la chaîne située autour d'Eckerfdorf & de Rothwallerfdorf dans le Hartz.

C. *Macigno*. Cette roche à texture grenue est composée de quartz en grains mêlé de calcaire. Elle constitue quatre variétés, dont nous ne citerons ici, d'après M. Brongniart, que trois, qui appartiennent généralement aux terrains de sédiments inférieurs.

1°. *Macigno solide*. Cette variété, rude au toucher, contient des parcelles de mica.

2°. *Macigno schistoïde*. Grenue comme la précédente, cette variété offre une structure un peu fissile.

3°. *Macigno compacte*. (*Grauwacke calcaire*.) Sa texture compacte sert à reconnoître cette variété. Le calcaire y domine & le mica y est rare.

Le macigno solide & le schistoïde alternent souvent ensemble, comme on le voit dans les Apennins, où cette roche est très-répandue. La première variété ne contient aucuns débris organisés; la seconde renferme souvent des empreintes de végétaux : celle-ci passe par diverses nuances à la variété compacte.

Le macigno est toujours régulièrement stratifié; il forme à lui seul des collines de moyenne hau-

teur & des terrains assez étendus , dont plusieurs même sont considérés comme indépendans.

* *Calcaire compacte*. Cette roche est souvent subordonnée au macigno.

Premier dépôt cristallin.

§. 18. ROCHES GRANITOÏDES ET PORPHYRIQUES. L'existence de diverses roches analogues à celles des terrains primordiaux dans les terrains qui leur succèdent , est un fait connu depuis long-temps & attesté par les observations de M. de Buch , de M. Brongniart & de M. de Humboldt. On a cherché à expliquer ce fait , en attribuant aux dépôts granitoïdes dont nous allons nous occuper , une origine ignée. Mais outre qu'il est difficile de concevoir qu'ils soient sortis de vastes bouches volcaniques analogues à celles qui vomissent encore des matières en fusion , il seroit peut-être tout aussi juste d'attribuer une origine semblable aux roches granitiques les plus anciennes. Il faut donc peut-être , en leur assignant un mode de formation analogue , considérer les premières & les secondes comme le produit d'un état d'ignition auquel notre planète a pu long-temps être exposée , & dont son état actuel ne peut plus nous offrir d'exemple.

Toutefois , conformément à l'opinion de M. de Humboldt , de M. Beudant & d'autres géognostes , nous réunirons ici plusieurs roches qui semblent appartenir à la même époque.

A. *Porphyre*. Avant d'entrer dans quelques dé-

tails relatifs aux superpositions , nous devons donner un aperçu des diverses variétés qui divisent , suivant M. Brongniart , la roche composée principalement de *pétrosilex* & de *feldspath*.

1°. *Porphyre antique*. Roche à pâte d'un brun-rouge vif & à cristaux de feldspath.

2°. *Porphyre brun-rouge*. Pâte d'un brun-rouge sombre , avec un peu de quartz.

3°. *Porphyre rosâtre*. Rouge pâle , avec beaucoup de quartz.

4°. *Porphyre verdâtre*. Pâte d'un gris-verdâtre , avec cristaux de feldspath rougeâtre.

5°. *Porphyre violâtre*. Pâte violâtre , avec cristaux blanchâtres , verdâtres ou rosâtres.

6°. *Porphyre calcarifère*. Pâte rougeâtre ou rosâtre , avec des grains calcaires.

7°. *Porphyre granitoïde*. Pâte contenant de grands & de nombreux petits cristaux de feldspath.

Il est difficile d'assigner à quelles variétés se rapportent les porphyres que M. de Humboldt a observés , surtout dans les Andes , au-dessus du phyllade. Cependant il cite positivement , dans cette position , un *porphyre* contenant des grenats disséminés ; mais comme ce caractère ne se retrouve dans aucun des porphyres de M. Brongniart , nous pensons que cette roche doit être rapportée à une variété de *diorite* que nous mentionnerons ci-après.

A. La plupart des porphyres ci-dessus mentionnés renferment peu de gîtes métalliques , encore ces métaux sont-ils principalement le fer , le man-

ganèse & le mercure. Toutefois M. de Humboldt a reconnu dans l'Amérique équinoxiale un porphyre argentifère, qui est caractérisé, dit-il, par la présence de l'*amphibole*, du *feldspath vitreux*, & quelquefois du *pyroxène*, & par l'absence presque totale du *quartz*. Le *feldspath* y appartient à la variété *commune* & à la variété *vitreuse*. Le *quartz*, quand il s'y montre, y est en petits grains informes; le mica ne s'y fait jamais remarquer. Ce porphyre est toujours régulièrement stratifié. Il est recouvert, tantôt par des roches trachytiques, quelquefois de calcaire gris-noirâtre, de grès rouge ou de calcaire alpin.

Les porphyres mexicains forment, dit-il, *un immense terrain non interrompu par des bancs intercalés*.

Nous devons ajouter à ces renseignemens que plusieurs *porphyres*, qui occupent la même position que ces porphyres argentifères, sont totalement dépourvus de métaux.

M. de Humboldt évalue à 817 toises l'épaisseur du porphyre métallifère de la vallée de Mexico.

B. Le porphyre de Zumpago au Mexique, est rempli de *feldspath vitreux* & dépourvu d'*amphibole*. Il est régulièrement stratifié; il supporte (entre Mazatlan & Chilpazingo) un vaste plateau composé de calcaire, de grès & de gypse. Il s'élève à environ 500 à 600 toises.

C. Une autre variété, observée par M. de Humboldt (vers Sopilote, Nuscala & Tasco), repose sur le granite. Ce porphyre offre, dit-il, des caractères très-remarquables; il est *gris-bleuâtre*,

un peu argileux par décomposition , & enchâssé de grands cristaux de feldspath jaune-blanchâtre , plutôt lamelleux que vitreux , du pyroxène presque vert-poireau , & un peu de quartz non cristallisé. Cette roche est stratifiée & recouverte, vers le sud , du même conglomérat calcaire que l'on observe près de Chilpazingo , & vers le nord , de calcaire compacte.

Outre les trois variétés de porphyre que M. de Humboldt a observées dans l'Amérique méridionale , il en décrit plusieurs , qui semblent se rapprocher de quelques-unes de celles que M. Brongniart a décrites & séparées d'après leurs caractères minéralogiques. Nous allons les rappeler ci-après :

Porphyre gris-verdâtre , que M. de Humboldt a proposé d'appeler *porphyre amphibolique*. Cette roche , qui n'est probablement pas l'analogue du *porphyre verdâtre* de la classification minéralogique de M. Brongniart , est , selon M. de Humboldt , *la plus ancienne roche porphyrique des terrains de transition*. Les dépôts qu'elle caractérise dans l'Amérique méridionale , recouvrent les *roches primitives*.

Ce porphyre , dit M. de Humboldt , renferme peu d'amphibole , très-peu de quartz en petits cristaux implantés dans la masse , & un feldspath qui passe du commun au feldspath vitreux. Il paroît être dépourvu de pyroxène. Il passe par plusieurs nuances au *trachyte* , caractère qui sembleroit prouver une sorte d'analogie d'origine entre les plus anciennes roches cristallines & les *trachytes*. La formation

qu'il constitue est encore caractérisée par l'absence de filons métallifères.

Cette roche est régulièrement stratifiée (environs de Julumito dans les Andes de Popayan. — d'Ayavaca, dans les Andes du Pérou). Elle occupe en Amérique un espace considérable au milieu des masses porphyriques qui, sur une étendue de 250 lieues, constituent en partie la chaîne qui traverse ce continent dans toute sa longueur. Le savant explorateur de la partie méridionale de ce continent nous donne une idée de l'importance de ces porphyres, par le passage suivant, tiré de son *Essai géognostique*.

« Les porphyres d'Ayavaca forment une partie
 » de cet enchaînement général de roches feld-
 » spathiques. Sur les schistes micacés de Loxa,
 » où végètent les plus beaux arbres de quinquina
 » que l'on connoisse jusqu'ici (*cinchona cond-*
 » *minea*), sont placés des porphyres qui rem-
 » plissent tout le terrain compris entre les vallées
 » du Catamayo & du Cutaco. Près de Lucarque
 » & d'Ayavaca (hauteur 1407 toises), ces por-
 » phyres se trouvent divisés en boules à couches
 » concentriques, & des amas de ces boules re-
 » posent (vallée du Rio Cutaco; hauteur du fond
 » de ce ravin, 756 toises) sur un porphyre qui
 » renferme du feldspath commun & de l'amphi-
 » bole, qui est régulièrement stratifiée, & dont
 » la masse, très-dense, est traversée par une infi-
 » nité de petits filons de spath calcaire, tout
 » comme le thonschiefer de transition en Europe
 » est traversé par des veines de quartz. Les

» mesures barométriques que j'ai faites assignent
 » à ces porphyres d'Ayavaca, que je ne crois
 » pas être des trachytes, 4800 pieds d'épais-
 » seur. »

Il paroît encore, par les observations de M. de Humboldt, que la formation que constitue ce premier dépôt porphyrique, ne renferme aucune couche subordonnée de *syénite*, de *grunstein*, de *calcaire* & de *mandelstein*, comme on en voit dans les porphyres des dépôts plus récents. Mais il a observé dans les Andes plusieurs dépôts qui paroissent être parallèles au porphyre.

Porphyre verdâtre. Cette roche, que M. de Humboldt a observée dans les Andes (*alto de la Moxonera*), diffère sensiblement du porphyre précédent, quoique celui-ci paroisse se rapprocher de la variété minéralogique appelée *porphyre verdâtre* par M. Brongniart.

Ce porphyre, qui offre une masse de 355 toises d'épaisseur, est assez régulièrement stratifié, dit-il; quelquefois il est divisé en boules à couches concentriques.

Il est d'une couleur verdâtre; sa pâte est argileuse; il contient du feldspath vitreux & des pyroxènes décomposés, qui par leur couleur ressemblent un peu à l'olivine; mais il ne renferme ni quartz, ni feldspath lamelleux, ni mica; enfin, de grandes masses d'argile blanc-rougeâtre y sont intercalées.

Un autre *porphyre verdâtre* à base de feldspath compacte, observé entre Estola & Tepecuacuilco, se distingue du précédent par sa nuance *vert d'as-*

perge, par la petite quantité de cristaux qu'il renferme, & par les strates minces qu'il présente.

Sur le plateau central du Mexique, M. de Humboldt a reconnu une masse porphyrique, qui, par ses différentes nuances, forme les variétés ci-après :

1°. *Gris rougeâtre*. Elle paroîtroit se rapprocher de la variété *brun-rouge* de M. Brongniart, car celle-ci passe quelquefois au grisâtre. Elle est un peu argileuse, & contient en égale quantité des cristaux d'amphibole & de feldspath commun. Elle n'offre point de stratification distincte.

2°. *Rouge terreux*. Cette variété contient de nombreux cristaux de feldspath commun décomposé.

3°. *Noir ou gris-noirâtre*. Cette variété ne se rapprocheroit-elle pas de quelques *mélaphyres*? Cependant sa pâte est le feldspath compacte; sa cassure est mate, unie & conchoïde; elle contient de petits cristaux de feldspath vitreux & de pyroxène vert d'olive, & très-peu d'amphibole. Elle est stratifiée en couches de trois à quatre pouces d'épaisseur. Cette roche est argentifère dans quelques localités. (Pachuca. — Real del Monte. — Moran.)

La plupart des *porphyres* que nous venons d'énumérer ici, d'après les observations de M. de Humboldt, offrent des caractères qui les éloignent tellement des véritables porphyres, & qui sembleroient les rapprocher plutôt des *dolérites* & quelquefois des *diorites*, que nous avons hésité de les placer sous la dénomination qu'il leur donne.

Cependant, comme le sentiment de ce savant peut être regardé comme une autorité, que d'ailleurs il a vu ces roches en place, nous avons cru devoir céder à ce motif, en adoptant sa dénomination, sauf deux exceptions que nous relaterons plus bas.

Porphyre brun-rouge. C'est à cette variété que se rapportent généralement les porphyres de Christianiafiord en Norwège. Ils présentent la même couleur; ils contiennent peu de quartz, peu d'amphibole, & offrent des cristaux de feldspath lamelleux, & des infiltrations spathiques.

Cette roche, par l'addition de plusieurs substances, & par la présence de l'amphibole, passe à la *syénite*.

Nous ne pousserons pas plus loin l'énumération des divers porphyres, qui tantôt se présentent au-dessous & tantôt au-dessus du premier dépôt calcaire que l'on voit paroître après le phyllade. Nous appuyerons seulement sur ce fait, que plusieurs de ces porphyres, & probablement la plupart de ceux que M. de Humboldt a vus en Amérique, offrent tant de caractères qui les rapprochent des roches des terrains d'épanchement, qu'on conçoit que plusieurs savans observateurs aient assigné aux porphyres une origine volcanique.

* *Variolite.* (*Amygdaloïde.*) Cette roche, subordonnée à certains porphyres, a été divisée par M. Brongniart en trois variétés, qui toutes ont pour caractère d'être composées d'une pâte de pétrosilex renfermant des noyaux sphéroïdaux de

la même substance. Elles ne diffèrent donc que par la couleur,

1°. *Variolite verdâtre.*

2°. *Variolite grisâtre.*

3°. *Variolite rougeâtre.*

B. *Syénite* (*granitelle* de Saussure). Cette roche voisine par sa structure de plusieurs autres, telles que les porphyres, les granites, les diorites & les eurites, a été divisée par M. Brongniart en six variétés qui comprennent la syénite diallagique dont nous avons parlé à l'article des ophiolites.

1°. *Syénite granitoïde.* Composée d'amphibole, de feldspath & d'un peu de mica.

2°. *Syénite schistoïde.* Roche feuilletée, contenant de l'amphibole & du feldspath.

3°. *Syénite porphyroïde.* C'est-à-dire formée de petits grains & remplie de gros cristaux de feldspath.

4°. *Syénite zirconienne.* Contenant le feldspath, l'amphibole & le zircon.

5°. *Syénite hypersthénique.* Dans laquelle l'hypersthène remplace l'amphibole.

Ce qui distingue principalement la syénite du granite, c'est que dans la première de ces roches l'amphibole est une des parties essentielles, tandis que dans le granite cette substance ne se trouve qu'accidentellement.

La première roche appartenant à cette espèce, & que l'on a reconnue être différente des granites, a été observée aux environs de Syène en Egypte, ainsi que nous l'avons dit en parlant de la variété

granitoïde subordonnée au gneïfs. C'est donc la localité de Syène qui a servi à dénommer cette variété connue jusqu'alors sous le nom de *granite oriental*. Le nom de *syénite*, employé d'abord par Werner, fut choisi par lui pour désigner la variété que M. Brongniart appelle *granitoïde*, & que le géologue allemand avoit observée près de Dresde, parce qu'il croyoit que toutes les roches analogues des environs de Syène contenoient de l'amphibole. C'est ainsi que le nom de *syénite* est devenu ensuite le nom scientifique d'une roche importante.

La *syénite granitoïde* se trouve réunie ou placée près des porphyres & des phyllades dans les terrains *métazoïques* (mont Sinaï.—Plauen en Saxe.—Guanaxato au Mexique.—Le Rehberg au Hartz.—Environs d'Elfdalen en Dalécarlie).

Quelquefois, ainsi que l'a remarqué M. Berzelius, elle contient des péridots.

La *syénite schistoïde* que l'on a observée au-dessus d'Allemont (département de l'Isère), se trouve dans les montagnes qui séparent la Bavière & la Bohême, & dans d'autres localités : quelquefois cette roche renferme, suivant les observations de M. de Leonhard, diverses substances, entr'autres l'*actinote* & du *feldspath* en masses qui entourent exactement de petites aiguilles d'*actinote*.

C'est probablement à cette variété *schistoïde* qu'appartient une roche observée par M. de Humboldt en Amérique. « Elle est composée, dit-il, » de beaucoup d'*amphibole* & de *feldspath* commun » blanc-rougeâtre, contenant très-peu de mica noir

» & de quartz. Le feldspath domine dans la masse ;
 » le quartz (ce qui est assez remarquable dans une
 » syénite) est translucide , gris-blanchâtre & cons-
 » tamment cristallisé , comme l'est le quartz des por-
 » phyres de la Norwège. L'agrégation des parties est
 » presqu'en plaques , de sorte que la syénite de transi-
 » tion des Cordillères n'a pas la texture entièrement
 » grenue, comme la syénite de Plauen près Dresde ;
 » la texture de cette roche se rapproche au contraire
 » de celle du gneiss. »

Cette syénite passe à la variété *porphyroïde* de M. Brongniart par l'abondance de l'amphibole & la disparition graduelle du quartz. Elle offre quelques indices de stratification.

La syénite zirconienne n'est pas la moins riche en diverses substances indépendantes de sa composition essentielle. Outre le mica & les minéraux que l'on remarque dans les autres syénites , elle contient le quartz , l'épidote , le béryl , la wernerite, l'élæolithe, la chaux carbonatée & la chaux fluatée (environs de Laurvig & de Friedrichswarn en Norwège).

Les métaux qu'elle renferme sont la variété de titane oxidé , appelée *titanite*, le titane siliceo-calcaire , désigné sous le nom de *nigrine* par Reuss , le molybdène sulfuré , le fer oxidulé & le fer azuré aciculaire.

La syénite *hypersthénique*. Il est probable que cette variété appartient comme les autres aux dépôts *métabasiques*. Elle a été observée en Ecosse par M. Mac-Kulloch. Voici ce que dit sur cette roche M. A. Boué dans son *Essai géologique sur l'Ecosse* : « Cette

» syénite hypersténique , qui doit probablement
 » ses formes hardies à la décomposition difficile
 » de l'hyperstène , est placée malheureusement là
 » (dans les montagnes de Cachullin) d'une ma-
 » nière qui ne permet nullement de décider sa
 » place géognostique ; du reste cette roche ne
 » paroît pas être rare en Ecosse , car M. Mac-
 » Kulloch en cite dans le district d'Ardnamur-
 » chan , dans l'île de Rum , dans le comté d'A-
 » berdeen , & moi-même j'en ai vu dans cette
 » province , je crois , non loin de Rothie ; mais
 » là, le mica & le fer titané sont associés assez com-
 » munément à l'hyperstène noirâtre pourpré , &
 » au feldspath grisâtre ayant une très-légère ten-
 » dance à devenir opalin comme celui du Labra-
 » dor. »

Les formes hardies sous lesquelles s'offre cette
 syénite , sont très-remarquables dans les monta-
 gnes que nous venons de nommer & qui entou-
 rent le lac Cornisk ; ce sont des cimes pointues &
 élancées qui dépassent toutes les autres cimes de
 l'Ecosse. M. Mac-Kulloch donne à ces monta-
 gnes 3000 pieds d'élévation. La syénite hypersté-
 nique constitue presque entièrement ces masses
 majestueuses.

Nous terminerons ce que nous avons à dire sur
 les *syénites* en rappelant que ces roches ont géné-
 ralement une stratification peu apparente, qu'elles
 renferment peu de métaux, & que la variété *schis-
 toïde* est celle qui en contient le plus : tels que le
 plomb sulfuré (environs d'Ebendorf dans l'Ober-
 pfalz), le cuivre natif (Bannat), l'étain (Alten-

berg en Saxe) & le zinc sulfuré (Scharfenberg en Saxe).

Nous dirons encore que leurs masses , quelque-fois très-puissantes, renferment peu de bancs subordonnés d'autres roches , & qu'encore celles-ci sont principalement les suivantes :

* *Porphyre*. Diverses variétés (environs de Meissen en Saxe).

* *Diabase* ou *diorite*. Plusieurs variétés.

Ces deux roches passent souvent par plusieurs nuances aux *syénites* : celles-ci contiennent plus rarement l'espèce suivante.

* *Amphibolite*. Quelques variétés.

Mais M. Beudant a reconnu que les syénites noires des environs de Shemnitz renferment des couches subordonnées de *micaschiste*.

Enfin nous ajouterons que lorsque la syénite & le porphyre se retrouvent en masse dans le même terrain, la première de ces roches est toujours au-dessus de la seconde; que souvent elle est placée au-dessus du phyllade , & d'autres fois au-dessus d'un ophicalce ou d'un calcaire qui paroît succéder au phyllade (environs de Christiania en Norwège); qu'il arrive aussi très-fréquemment que la syénite est recouverte d'un calcaire compacte analogue à celui dont nous parlerons bientôt , & que lorsqu'elle forme des masses ou des terrains considérables, elle constitue des montagnes importantes qui ont toute l'apparence des montagnes granitiques.

C. *Diorite*. Cette roche considérée minéralogiquement , est composée d'amphibole & de feld-

spath. M. Brongniart qui avoit donné à cette roche le nom de *diabase*, a adopté celui de *diorite* créé par Haüy, & en a fait cinq variétés dont nous allons rappeler les principaux caractères.

1°. *Diorite granitoïde*. Sa texture est essentiellement grenue.

2°. *Diorite schistoïde* (*grunstein schiefer* des Allemands). Rayée ou zônée, sa structure est fissile.

3°. *Diorite porphyroïde* (*grüner porphyr*). Elle diffère du *diorite granitoïde* par les cristaux de feldspath compacte qui y sont disséminés.

4°. *Diorite orbiculaire*. Cette variété est remarquable par les sphéroïdes d'amphibole & de feldspath enchâssés dans un diorite à grains moyens.

5°. *Diorite fêlagite*. C'est la fêlagite d'Haüy que M. Brongniart place dans les diorites. Sa structure est grenue, mais la présence du mica en fait une variété particulière.

Plusieurs variétés de la roche appelée *grunstein* par les Allemands appartiennent au *diorite*, & c'est probablement au *diorite porphyroïde* qu'il faut rapporter le *grunstein* que M. de Humboldt dit être superposé à la *syénite*, & à laquelle même celle-ci passe (Popayan. — Entre le Paramo d'Iraca & le Rio Paez).

Comme nous ne connoissons pas de porphyre qui renferme des grenats & que le diorite en contient quelquefois, nous croyons devoir rapporter à cette roche le porphyre à grenats disséminés qui recouvre le phyllade du Cerro del Potosi.

Plusieurs substances minérales se trouvent acci-

dentellement réparties dans les diverses variétés de diorites.

Le *diorite granitoïde* ; contient du quartz (environs de Hartzboug au Hartz), du talc stéatite (Basse au Hartz), de la diallage (environs de Nantes).

Le *diorite fêlagite*, contient, outre le mica, de la diallage (forêt de Hartzbourg. — Radan au Hartz).

Le grenat, la cordierite & la préhnite se trouvent encore, suivant M. de Leonhard, dans plusieurs variétés de diorite (au Hartz. — En Espagne. — Et dans le Massachusset). Souvent même on y trouve de la chaux carbonatée, & quelquefois des pyroxènes & de la laumonite (contrée de Schemnitz).

Quant aux métaux disséminés dans cette roche, ils sont en petite quantité. C'est le fer sulfuré (Basse au Hartz) & le fer oxidulé (Hongrie), le cuivre pyriteux, le titane filiceo-calcaire (montagnes de la Bohême).

Quelques substances forment aussi des filons dans le diorite; les plus communes sont le quartz & le feldspath, mais l'épidote compacte y constitue aussi de petits lits parallèles (environs de Nantes. — Environs de Lichtenberg); l'asbeste (Basse); la chaux carbonatée (Dillenburg); la baryte carbonatée (environs de Darmstadt); l'augite (Popayan au Mexique); enfin la stilbite.

Les métaux qui s'y présentent en filons sont : le cuivre carbonaté vert, tantôt seul, tantôt réuni au fer sulfuré (Dillenburg. — Environs de Ba-reuth. — Tucutunemo dans l'Amérique méridio-

nale), le fer oxidé rouge (environs de Darmstadt).

Les roches qui forment des couches subordonnées au diorite sont les suivantes :

* *Stéaschiste chloritique* (*Cloritschiefer*. — Smoland entre Oehr & Svœnarum).

* *Micaschiste* (vallée d'*Eisenbach* en Hongrie).

* *Eclogite* (Hof, pays de Bareuth).

* *Pegmatite*. Nous croyons pouvoir désigner sous ce nom une roche composée de feldspath à petites lames & de quartz, qui forment, dit M. Beudant, une grande masse dans le terrain de *grunstein porphyrique* de la vallée d'*Eisenbach*.

* * *Quartzite*. Nous nous hasardons à désigner sous ce nom un quartz tantôt compacte, tantôt à cassure grenue, qui forme une masse assez importante au milieu du terrain que nous venons de désigner d'après M. Beudant, mais qui se rapporte au diorite, & principalement à la variété *porphyroïde*.

* *Ophicalce*. Sous ce nom, qui appartient à l'excellente classification minéralogique de M. Brongniart, nous désignons le *calcaire stéatiteux* de M. Beudant, qui se présente, dit-il, en masse, dont la cassure est *presque compacte & même largement argileuse*, & dont la couleur est le jaune de soufre ou le jaune-verdâtre. Mêlée de stéatite qui paroît, ajoute-t-il, lui donner sa couleur par son mélange intime, & qui se présente même isolément, elle est quelquefois accompagnée de serpentine verte & d'asbeste. D'au-

tres fois, mais rarement, des grenats sont disséminés dans la masse. Ces divers caractères suffisent pour assimiler cette roche aux ophicalces, & même pour la considérer comme appartenant à la variété *réticulée*.

Les syénites & les diorites se trouvent réunis dans plusieurs contrées (Hongrie. — Amérique méridionale), & forment par leur réunion un terrain particulier, qui repose ordinairement sur des schistes talqueux qui paroissent postérieurs au premier dépôt *métazoïque*. Dans l'ancien comme dans le nouveau continent, cette association de syénite & de diorite est recouverte par des trachytes. Dans quelques localités elles semblent supporter un dépôt de calcaire compacte gris; mais on n'est point d'accord sur ce point, & M. Beudant pense même qu'en Hongrie ce calcaire est placé sous ces roches. Les observations de M. de Humboldt sembleroient cependant faire croire que les porphyres, les syénites & les diorites s'étendent sur le nouveau continent en dépôts parallèles que recouvre un calcaire charbonneux dont nous parlerons en traitant du dépôt calcaire. Quoi qu'il en soit, le dépôt de diorite peut être considéré dans certaines contrées comme caractérisant une formation *indépendante*, parallèle aux porphyres & aux syénites dont nous venons de parler. Cette formation renferme souvent de l'or, ce qui est prouvé par quelques localités de l'Amérique méridionale.

Les diorites sont fréquemment stratifiés; c'est principalement au milieu de celles qui laissent

voir leur stratification que l'on rencontre le plus de minerais exploitables.

Ces roches forment des montagnes & des terrains fort étendus. Les montagnes de diorite, dit M. de Leonhard, se distinguent par leurs formes arrondies. Elles constituent en partie des chaînes que divisent un grand nombre de vallées, ou des montagnes isolées, coniques, & qui s'élèvent rapidement à une grande hauteur; on y remarque des roches arides qui se présentent comme des amas composés de masses arrondies. Leurs pentes sont quelquefois garnies de nombreuses sommités faillantes; d'autres fois le diorite atteignant une médiocre hauteur, forme des montagnes qui s'élèvent lentement, ou même des collines terminées par des plaines ou des bassins dont les pentes s'abaissent doucement, & sur lesquelles on remarque des roches isolées de peu d'élévation.

D. *Amphibolite* (*Hornblendegestein* de Leonhard). Cette roche à base d'amphibole, que plusieurs géognostes ont classée dans la série des terrains *primitifs*, est reconnue aujourd'hui pour être postérieure aux plus anciens dépôts contenant des débris organiques; la seule variété désignée sous le nom d'*amphibolite schistoïde* dans la classification de M. Brongniart, paroît appartenir à l'époque des gneiss, roche à laquelle, ainsi que nous l'avons mentionné, elle se trouve quelquefois subordonnée.

Outre la variété *schistoïde*, M. Brongniart en a réuni quatre dont nous allons, d'après lui, donner les principaux caractères.

1°. *Amphibolite granitoïde*. Roche d'une structure massive & à texture grenue , contenant des grenats , du feldspath & du quartz.

2°. *Amphibolite ophioline* (l'un des *ophites* de Palaffou), contenant de la serpentine verte & de la diallage bronzite.

3°. *Amphibolite micacée*. Cette roche voisine de l'éclogite est tantôt grenue, tantôt schistoïde, & contient du mica.

4°. *Amphibolite actinotique*. Cette variété à texture grenue, qui contient de l'actinote lamellaire & des grenats , est considérée comme *incertaine* par M. Brongniart. Elle paroît avoir aussi beaucoup de rapports avec l'éclogite.

Les substances que l'on trouve accidentellement dans l'*amphibolite granitoïde* sont le quartz (montagne de Chalanche), l'épidote (Arendal en Norwège), la préhnite & l'apatite ou chaux phosphatée (environs de Nantes).

Dans l'*amphibolite micacée* on trouve l'actinote aciculaire (Landshut en Silésie), le feldspath, le quartz, le talc chlorite, l'épidote & le grenat (environs d'Ilmenau en Saxe. — d'Aukogel dans le pays de Salzbourg, & quelques localités de l'Ecosse); enfin l'émeraude (Muzo dans la Nouvelle-Grenade).

Ces diverses substances se retrouvent indistinctement dans plusieurs variétés.

Les couches subordonnées aux amphibolites se composent de feldspath, de mica, de grammite, de diallage, d'antophyllite, de serpentine, d'actinote, de quartz, de calcaire & de grenat.

Les métaux que l'on trouve dans ces roches sont : le fer sulfuré, le fer oxidé, le fer oligiste, le fer arsenical, le fer oxidulé, le cuivre pyriteux & le titane oxidé.

La plupart des amphibolites constituent des couches subordonnées aux autres roches, mais les variétés *granitoïde* & *micacée* forment quelquefois des terrains particuliers.

Ces roches composent plutôt des collines que des montagnes.

E. *Protogyne*. Cette roche, qui pourroit être considérée comme un granite contenant du talc au lieu de mica, est essentiellement formée de feldspath, de talc & de quartz. Elle a été divisée par M. Brongniart en deux variétés.

1°. *Protogyne verdâtre*. Colorée par une chlorite d'un vert foncé.

2°. *Protogyne rougeâtre*. Composée de feldspath grisâtre ou rosâtre & de stéatite ordinairement rougeâtre.

Les minéraux renfermés dans cette roche sont : le grenat, la pinite (environs de Pormenaz, vallée de Servos. — Allemont, département de l'Isère, &c.); la cymophane (Amérique septentrionale); le molybdène sulfuré, le fer sulfuré & le titane oxidé (Mont-Blanc. — Mont-Cénis. — Saint-Gothard, &c.).

La protogyne montre une tendance marquée pour la stratification; elle constitue de très-hautes cimes, puisque la plupart de celles des Alpes & le Mont-Blanc lui-même paroissent en être formés.

F. *Mélaphyre* (*trappophyr* de Werner. — Porphyre

noir). Les mélaphyres sont des roches composées d'amphibole pétrosiliceux noir, renfermant des cristaux de feldspath. M. Brongniart, à qui l'on doit la distinction de cette espèce, la divise en trois variétés.

1°. *Mélaphyre demi-deuil*. Avec cristaux de feldspath sur un fond noir.

2°. *Mélaphyre sanguin*. Pâte noirâtre avec des cristaux de feldspath rougeâtre.

3°. *Mélaphyre tache verte* (porphyre noir antique). Cristaux de feldspath vert sur un fond brun-rougeâtre.

Les mélaphyres ne présentent point de stratification distincte ; ils constituent quelquefois des dépôts assez considérables pour recevoir le nom de *terrains*. Leur analogie avec les porphyres nous engage à les considérer comme formant des dépôts parallèles à ceux de porphyre ; cependant il est, jusqu'à présent, difficile de leur assigner une place déterminée. Suivant M. Brongniart, ils sont quelquefois traversés par des filons métallifères, dans lesquels se trouvent l'or, le plomb, le cuivre & le fer.

Premier dépôt calcaire.

§. 19. CALCAIRE DE TRANSITION de la plupart des géognostes. Ce calcaire se subdivise en plusieurs variétés dont nous citerons les principales, en commençant par celui que M. de Humboldt a reconnu pour être le plus ancien après les phyllades.

A. *Calcaire charbonneux*. Cette roche ainsi ap-

pelée par M. de Humboldt, & qui pourroit être désignée sous le nom de *calcaire carboné*, ne paroît pouvoir se rapporter qu'au *calcaire bitumineux* de M. Brongniart. Cependant elle offre les caractères qu'Häüy assigne à la *chaux carbonatée laminaire noire* (*anthraconite* de Haufmann).

Suivant M. de Humboldt, elle passe du compacte au calcaire à petits grains ; elle est traversée de filons de spath calcaire blanc & tellement surchargée de carbone, que dans quelques parties, dit-il, elle tache fortement les doigts, & que le carbone y est accumulé en poudre sur les fissures de stratification.

Cette roche stratifiée ne paroît pas renfermer de corps organisés dans la cordillère des Andes.

Elle contient quelquefois de l'amphibole blanc connu sous le nom de *trémolite* (environs de Giel-lebeck & de Drammen en Norwège).

B. *Calcaire marbre* (Brongniart). Cette roche dont la texture est compacte & le grain fin, se présente sous diverses couleurs, telles que le gris-noirâtre, le jaunâtre, le rougeâtre, &c. D'autres fois ces différentes nuances mélangées ou réunies donnent lieu aux nombreuses variétés si recherchées comme ornement dans les arts. Il est toujours susceptible de recevoir un beau poli ; souvent il est traversé par des veines de calcaire spathique (plusieurs localités des Pyrénées) ; quelquefois il passe au calcaire grenu, ainsi qu'on l'a observé dans les Pyrénées.

Le calcaire marbre renferme en couches ou en amas divers métaux, tels que le fer oxidé, le mer-

cure sulfuré, le manganèse, & plusieurs espèces de plomb & de zinc, &c. Les grenats & la stéatite s'y font quelquefois remarquer.

Il contient ordinairement des bancs d'une grande puissance.

C. *Calcaire compacte*. Roche qui doit son nom à sa texture; elle est caractérisée encore par la difficulté avec laquelle elle reçoit un poli qui n'est jamais qu'imparfait. Sa cassure est conchoïde ou écailleuse. Ses couleurs, toujours ternes, sont le jaunâtre, le rougeâtre, le grisâtre, le noirâtre même, & plus souvent le blanchâtre. Elle se subdivise encore en deux sous-variétés.

1°. *Calcaire compacte sublamelleux*, dont la texture quoique compacte offre des lamelles réparties assez également dans la masse. Elle est divisée souvent par des lames spathiques. Ses couleurs varient du blanc au noir.

2°. *Calcaire compacte fin* (*zechstein*. — Pierre lithographique). Roche à grains fins & serrés, sans lamelles cristallines, qui constituent quelquefois des bancs assez puissans.

Le calcaire compacte renferme la plupart des métaux que nous avons mentionnés ci-dessus, à l'article du *calcaire marbre*. Il contient aussi des grenats.

Le calcaire compacte forme des bancs puissans. Comme le calcaire marbre, il constitue des chaînes de montagnes souvent fort élevées, terminées par des plateaux d'une grande étendue, dont les flancs sont escarpés & quelquefois coupés à pic.

Suivant M. de Charpentier, les montagnes de la partie inférieure de la vallée de *Vic-dessos*, celles de la partie moyenne de la vallée du Ballat, aux environs de *Saint-Girons*, celles que l'on remarque à l'entrée de la vallée d'Aspe, enfin la montagne d'*Offau*, sont composées presque entièrement de ce calcaire.

* *Brèche calcaire*. Roche formée de fragmens de calcaire compacte ou de marbre réunis par un ciment calcaire. Elle constitue des amas ou des couches dans d'autres calcaires du dépôt dont nous nous occupons. Quelquefois elle est subordonnée au calcaire compacte (Pyrénées). D'autres fois elle forme des amas qui paroissent être superposés à ces roches.

Nous savons par M. de Charpentier que cette roche à fragmens tantôt arrondis & tantôt anguleux contient quelquefois des fragmens de granite, de gneifs, de quartz, &c., agglutinés par un ciment calcaire compacte & souvent *sablonneux*.

Les dépôts calcaires qui comprennent une ou plusieurs de ces variétés, renferment quelquefois des couches subordonnées de plusieurs autres calcaires, parmi lesquels nous citerons les suivans, dont nous n'avons point encore eu occasion de parler.

* *Calcaire lucullite* (*chaux carbonatée fétide* d'Häuy. — *Stinkstein* & *stinkalk* des Allemands). Calcaire grisâtre, à texture compacte ou sublamellaire, répandant par le frottement ou le choc une odeur d'hydrogène sulfuré. Cette roche constitue quelquefois des amas considérables.

Lorsque les roches calcaires ci-dessus forment des masses importantes , elles contiennent du quartz , & même des couches de plusieurs roches , telles que le diorite que nous avons vu dans les dépôts précédens ; car il est encore à remarquer que les *phyllades* , les *psammites* , les *porphyres* & les *calcaires* constituent dans plusieurs localités divers systèmes d'alternance qui peuvent faire considérer chacun d'eux comme une formation distincte. C'est ainsi que M. de Humboldt en compte trois ; savoir : 1°. ophicalce , phyllade & psammite ; 2°. porphyres & syénites , calcaire noir & diorite ; 3°. phyllade renfermant des psammites , des diorites , des calcaires noirs , des syénites & des porphyres.

Le calcaire marbre , le calcaire compacte , & en général les calcaires qui constituent ce premier dépôt , sont assez riches en débris de corps organisés , surtout les couches subordonnées , car la roche paroît en renfermer très-peu. Ces restes organiques appartiennent principalement aux zoophytes ou mollusques connus sous les noms d'*entroques* & d'*encrines* , & aux bélemnites (calcaires de Saint-Girons , de la vallée d'Aspe , &c.). Les ammonites sont plus rares , ainsi que les coquilles bivalves , quoiqu'on en ait trouvé plusieurs dans le calcaire des vallées d'Aspe , d'Ossau , &c. (Pyrenées). Outre ces restes organisés , on a signalé dans ces calcaires des *coralliolithes* & des *flustres* , ainsi que plusieurs *madrépores* , des *orthocératites* , des *nautilus* , enfin des *trilobites* & des *hyppurites*.

Les montagnes composées de calcaire de tran-

sition se reconnoissent à des formes particulières & à leur aspect sauvage. Leur hauteur quelquefois colossale se termine en pointes ou en cônes tronqués, d'autres fois en pyramides ou en obélisques. Leurs pentes presque toujours escarpées sont couvertes de roches éparfes. La végétation est pauvre & souvent presque nulle sur ces pentes, par suite de la difficulté que les plantes éprouvent à s'y fixer, faute de terre végétale que les pluies & les torrens ne tardent point à entraîner, dès qu'elle s'y est formée. Les vallées qui sillonnent ces montagnes sont ordinairement étroites, peu étendues & jonchées de blocs de rochers qui leur donnent un aspect triste & sauvage.

Second dépôt cristallin.

§. 20. EUPHOTIDE. Nous avons parlé de plusieurs variétés de cette roche comme formant une dépendance des ophiolites; mais d'après l'opinion de M. de Humboldt, qui rappelle qu'il existe plusieurs formations d'euphotide, dont la seconde est placée, dit-il, *sur la limite des terrains primitifs & intermédiaires* (nous avons placé la première dans les mica-schistes, auxquels nous la croyons subordonnée); nous devons, sur le témoignage de ce savant, indiquer ici un dépôt particulier de cette roche.

C'est dans l'Amérique équinoxiale que ce dépôt est le plus visible. Tantôt il repose sur un phyllade (*tonschiefer*) vert, ou sur le gneiss; tantôt sur un calcaire de transition. Dans l'île de Cuba, le même

euphotide se fait remarquer : il abonde en diallage métalloïde, ce qui le rapproche de la variété *feldspathique* de M. Brongniart. Il contient des dépôts de cuivre.

Troisième dépôt agglutiné.

§. 21. PSÉPHITE. (Grès rudimentaire d'Haüy. — Grès rouge de quelques géognostes. — *Ol red sandstone* des Anglais. — Quelques variétés du *rothe-todtliegende* des Allemands.) Le nom de *pséphite* adopté par M. Brongniart, & préférable à la dénomination fondée sur la couleur rouge sous laquelle se présente souvent cette espèce de grès, indique une roche à texture arénacée & grenue, composée de grains de différentes grosseurs & de fragmens de diverses roches, réunis par un ciment argileux, ordinairement rougeâtre ou brunâtre, couleur qui est due à la présence de l'oxide de fer.

M. Brongniart divise minéralogiquement cette roche en deux variétés :

1°. *Pséphite rougeâtre* (*rothe-todtliegende*). Sa pâte est rougeâtre ou brunâtre. Il est formé de fragmens angulaires de quartz, de granite, de porphyre & d'autres roches.

2°. *Pséphite verdâtre*. Sa pâte est verdâtre, passant au brunâtre ou au grisâtre. Sa structure est schistoïde & ses fragmens sont schisteux.

Les *pséphites* paroissent être le résultat de la dégradation des montagnes voisines de leur emplacement. Plusieurs faits qui semblent le prouver, ont été observés par M. Duhamel : aussi seroit-

il difficile d'énumérer les diverses espèces de roches auxquelles les fragmens appartiennent.

Les dépôts ou plutôt la formation indépendante qu'ils constituent, & qui sont presque toujours stratifiés en couches inclinées, renferment des lits de diverses autres roches que nous allons désigner.

* *Grès quartzeux*. Ce grès tantôt blanc, blanc-grisâtre ou jaunâtre, quelquefois mêlé de paillettes de mica & toujours agglutiné par un ciment argileux blanchâtre, forme des couches épaisses dans le grès rouge ou pséphite (vallée de Baignorrie & autres localités des Pyrénées). Ce grès ne diffère des précédens que parce qu'il est dépourvu d'oxide de fer.

* *Grès schisteux*. Composé de sable quartzeux fin & de paillettes de mica. Les grains sont agglutinés par un ciment argileux rouge. Sa teinte générale est d'un rouge brunâtre; il se divise en feuilletés minces & droits. M. de Charpentier a remarqué combien il est commun dans la formation du grès rouge des Pyrénées (environs de Bielsa. — Vallée de Cinca).

* *Mimophyre* (quelques *grauwakes*. — *Roches & poudingues porphyroïdes* de Dolomieu). Cette roche composée de grains de diverses grosseurs, réunis par un ciment argileux, a été divisée par M. Brongniart en trois variétés.

1°. *Mimophyre quartzeux*. Le quartz y domine (environs de Baden).

2°. *Mimophyre pétrosiliceux*. Pâte de pétrosilice avec cristaux de feldspath (Ecosse).

3°. *Mimophyre argileux*. Roche tendre & friable.

Les *mimophyres* constituent quelquefois des dépôts fort étendus & même des collines dont les contours sont arrondis & dont les pentes sont douces (diverses localités de l'Ecosse).

* *Porphyre*. La variété *brun-rouge*, à texture cellulaire (près de Hall en Prusse. — de Lobegun en Saxe. — de Schiniedsdorf en Silésie).

* *Argile schisteuse* (*klebschiefer*, *sangschiefer*). Roche à structure feuilletée & en couches peu épaisses (Ecosse. — Schoenfeld entre Attenberg & Zinnwoli). Assez riches en empreintes de fougères.

* *Marne argileuse*. Contenant plus d'argile que de calcaire (Ile d'Arran en Ecosse).

* *Calcaire*. Diverses variétés. (Pyrénées.) La variété compacte contenant des *productus*. (Ile d'Arran.)

* *Spilite*. L'espèce appelée par M. Brongniart *spilite commun*. (Environs d'Ihlefeld au Hartz. — De Planitz en Saxe.)

* *Diorite*. Quelques espèces, mais principalement la *schistoïde*. (Noyant & Figeac en France.)

* *Schiste bitumineux & houille*. (Thuringer-Wald.) Ce schiste renferme souvent des empreintes de poissons.

Les substances qui forment des filons dans le grès rouge sont, suivant M. Cordier :

* *La wacke amygdalaire*.

* *Divers porphyres*.

* *La dolérite*.

M. Boué a remarqué dans cette roche, en

Ecosse, des filons des diverses substances suivantes :

* *Calcaire lamellaire*. (Ile d'Arran.)

* *Gypse fibreux*. (Sur les bords de la rivière de Whitader.)

* *Barytine* ou *baryte sulfatée*. (Ile d'Arran.)

* *Célestine* ou *strontiane sulfatée*. (Environs d'Inverness.)

* *Lozero*. M. de Humboldt a décrit sous ce nom espagnol une roche arénacée, d'un blanc-rougeâtre, quelquefois vert-pomme, qui se divise en plaques minces & qui renferme, dit-il, des grains de quartz, de petits fragmens de phyllade (*thonschiefer*) & de nombreux cristaux de feldspath en partie brisés, en partie intacts. Quoique cette roche ne se trouve qu'en Amérique (Mexique), & qu'elle ne paroisse pas exister sur notre continent, il la compare à l'*argillite*. Cette roche forme, dit-il, autour de Valenciana, des masses de 200 toises d'épaisseur.

Les métaux que l'on trouve dans les pséphites sont : le mercure (environs de Deux-Ponts. — de Dombrava en Hongrie); le fer sulfuré & le cuivre pyriteux (île de Pomona & South-Bona'dsa en Ecosse); des couches de manganèse oxidé, noirâtres & pulvérulentes. (Environs de Cuença en Amérique.)

Enfin, on a trouvé dans la roche ci-dessus des flex, des agathes & des calcédoines (environs de Gold-Lauter en Saxe); de la préhnite & de la chabasie (Planitz en Saxe), & des troncs d'arbres monocotylédons pétrifiés. (Ravins de Silcayacu

dans l'Amérique méridionale. — Environs de Rothenbourg en Thuringe.)

Dans les *pséphites* des Pyrénées, M. de Charpentier a observé peu de débris organisés; mais dans d'autres localités elles sont fort riches sous ce rapport.

La formation indépendante de grès rouge constitue souvent des collines assez importantes. (Vallée de la Nahe & environs de Coutances.) En Ecosse elle forme des hauteurs qui méritent même le nom de *montagnes* : telles sont le mont Dundee-Law, qui atteint 175 mètres, & les montagnes de Sidley qui en ont plus de 300. En Angleterre, le *Mendip-hills* atteint aussi cette dernière hauteur. Mais, suivant M. de Humboldt, c'est en Amérique que les élévations que forme cette roche sont les plus considérables, puisque dans la Nouvelle-Grenade elle prend un développement de 1600 à 2000 mètres d'épaisseur. Il prétend même que dans la cordillère de Quito, elle couvre à 1300 ou 1500 toises de hauteur au-dessus du niveau de la mer, sur une longueur de vingt-cinq lieues, tout le plateau de Torqui & de Cuença.

En général, les terrains de grès rouge offrent des sommets arrondis & des pentes assez douces; mais ils présentent quelquefois des escarpemens fort peu inclinés, & des rochers coupés d'une manière bizarre & groupés comme des monceaux de ruines. Ces diverses dispositions ont été observées en Ecosse par M. Boué, & dans les Vosges par M. de Bonnard.

§. 22. QUARTZITE ? C'est avec quelque doute que nous hasardons de désigner sous ce nom la roche appelée *quartz secondaire* par M. de Humboldt, & qu'il a observée dans les Andes du Pérou, entre les 7^e. & 8^e. degrés de latitude australe. Il regarde ce quartz en roche, dont la formation est jusqu'à présent particulière à l'Amérique, comme parallèle au grès rouge. C'est un quartz compacte, grenu, non celluleux & sans aucun mélange de mica ni d'autres substances. Sa couleur est le jaunâtre ou le blanc-grisâtre. Il est entièrement dépourvu de traces de corps organisés & de couches subordonnées. Enfin, il n'a aucun des caractères des roches arénacées ou fragmentaires. Cette roche repose indifféremment, dit M. de Humboldt, sur des *porphyres de transition* (environs de San-Felipe, pente orientale des Cordillères) ou sur le *granite primitif*. (Chala près des côtes de l'Océan pacifique.)

« Cette superposition sur des roches d'un âge
 » très-différent, ajoute-t-il, prouve l'indépen-
 » dance de la formation que nous faisons con-
 » noître. »

A la pente occidentale des Andes elle atteint une épaisseur de plusieurs milliers de pieds, mesurée perpendiculairement aux pentes de stratification. Elle y remplace le *grès rouge*.

Premier dépôt calcaire.

§. 23. CALCAIRE COMPACTE FIN. (*Zechstein* des Allemands. — *Magnesian limestone* des Anglais. — *Calcaire alpin* des géogistes français.) Les principaux caractères de ce calcaire, improprement appelé *alpin*, sont d'avoir une texture serrée, compacte, d'apparence homogène, une cassure conchoïde. Sa couleur varie entre le gris-cendré, le blanchâtre, & quelquefois le jaunâtre & le rougeâtre. Il est généralement superposé au grès rouge (*pséphite*) & constitue une formation indépendante.

Les principales roches qui se trouvent subordonnées à ce calcaire sont les suivantes :

* *Grès*. En petits grains à ciment argileux, formant une roche facile à se déliter, & contenant quelquefois de la houille & du fer hydraté, comme l'a remarqué M. de Charpentier. (Vallée de Gistain & autres localités des Pyrénées. — Montagnes de Cumana en Amérique.)

* *Marne argileuse & bitumineuse*. Renfermant des poissons fossiles. (Plaines du Brésil. — Andes du Pérou. — Plateau de Potosi. — Rives de l'Amazone dans la province de Jaen.)

* *Schistes bitumineux cuprifères*. (Environs de Mansfeld.)

* *Brèches calcaires*. Celles qui ont été observées dans les Pyrénées par M. de Charpentier sont principalement formées de fragmens arrondis de di-

vers calcaires compactes, au milieu desquels on remarque d'autres fragmens de schiste argileux, siliceux & micacé, de quartz hyalin, de jaspe schisteux, &c., agglutinés par un ciment calcaire, griffâtre, jaunâtre ou rougeâtre. (Vallée de Baignorry. — Marboré, &c.)

* *Calcaire lucullite.* (*Calcaire fétide.* — *Stinkstein.*) De couleur brun-griffâtre, plus ou moins foncée, accompagnée d'argile schisteuse & de marne. (Environs de Mercenac, de Saravilla, &c., dans les Pyrénées.)

* *Calcaire compacte celluleux.* (*Rauhkalk, holkalk; rauhstein* de Leonhard. — *Calcaire ferrifère* de Humboldt.) Roche quelquefois grenue, d'autres fois compacte, & souvent caverneuse ou celluleuse; d'une couleur brunâtre, jaunâtre ou griffâtre. Elle est fréquemment pénétrée de fer spathique, & forme des couches dans les assises supérieures du *zechstein*. (Cammisdorf. — Henneberg, &c.) Quelquefois traversée par les schistes cuivreux, dit M. de Humboldt, elle prend un tel développement, qu'elle remplace toutes les assises inférieures du *zechstein*. Le nom de *rauchwake* lui est donné en Allemagne lorsqu'elle est d'un gris-noirâtre, caverneuse & chargée de bitume.

* *Calciphyre.* Quelques variétés de cette roche, mais principalement celle que M. Brongniart a appelée *mélanique*. (Près du pic du Midi, Pyrénées.)

* *Cipolin.* (Dans les Vosges.)

* *Ophicalce.* La variété appelée *réticulée*. (Vallée de Campan)

* *Calchiste*. La variété *veinée*. (Montagne de Salat & autres localités des Pyrénées.)

* *Calcaire globulaire*. (Quelques localités dans les Alpes.)

* *Calcaire marbre*. (Diverses localités.)

* *Houille*. Noire, à cassure conchoïde, disposée par couches. (Roc de Cassalet, entre Nalzen & Pareilles dans les Pyrénées.)

* *Salzthon* (de M. de Humboldt), *argile muriatife*. Grise, noirâtre, brune & brune-rougeâtre. Contenant du sel gemme. (Williska en Pologne. — Reichenhall en Bavière. — Environs de Salzbourg. — Zipuquira dans la Nouvelle-Grenade.)

* *Sel gemme*. (*Sel marin rupestre* de Brongniart.) Il est souvent uni au gypse. (Plateau de Santa Fé de Bogota.)

* *Gypse*. Sa texture est grenue ou compacte. (Thuringe.) Il forme dans le zechstein plutôt des amas irréguliers que des couches étendues. (Llanos de Venezuela. — Plateaux de Cuença, de Bogota, &c.)

* *Dolomie*. (*Calcaire magnésifère*.) L'espèce compacte & l'espèce grenue, quelquefois d'un jaune paille & d'autres fois d'un blanc-rougeâtre, souvent nacréées & brillantes dans leur cassure. (Environs de Nottingham en Angleterre.)

Suivant M. Maraschini, la dolérite & le basalte forment des bancs dans le calcaire compacte.

Les métaux qui constituent, soit des amas stratifiés, soit des filons, dans les dépôts du calcaire compacte, sont : le plomb sulfuré, quel-

quefois argentifère (Tarnowitz en Silésie. — Slankow en Pologne. — Montagnes du Hartz); le fer hydraté & le zinc oxidé (environs d'Ilefeld au Hartz); le mercure sulfuré (Idria en Carniole. — Environs de Huancavelica. — Montagne de Silacasa au Pérou). Enfin, suivant M. de Charpentier, on trouve aussi dans quelques dépôts de la même roche, du cuivre pyriteux, du fer sulfuré & du soufre. (Vallée de la Cinca.) Le soufre, dit-il, est empâté dans un calcaire rempli de corps organisés fossiles.

Quant aux restes organiques que l'on trouve communément dans le calcaire alpin, ils appartiennent aux *pentacrinites*, à quelques *orthocératites*, à des *productus*, généralement différens de ceux de la formation intermédiaire, à des *térébratules*, à des *gryphées*, à quelques *ammonites*, à des *bélemnites*, à des *nautilus* & à plusieurs mollusques bivalves, tels que des *peignes* & des *moules*.

Les restes de vertébrés de ce terrain appartiennent à des reptiles & à des poissons (voyez notre article sur les *Ossemens fossiles*), & les empreintes végétales, à des lycopodiacées & à diverses plantes dicotylédones.

Le calcaire alpin, toujours stratifié, constitue, dans certaines contrées, des montagnes assez importantes : en France, celles du Dauphiné en sont en partie formées. Dans les Pyrénées cette roche ne s'élève point à une grande hauteur sur le versant septentrional, au pied duquel s'étendent les plaines du Languedoc; mais sur le versant méridional, elle se prolonge jusque vers le faite de la

chaîne, & forme le Mont-Perdu, dont l'élévation est de 3410 mètres, & la Tour du Marboré, qui en a 3138. Enfin, elle constitue, suivant les observations de M. Cordier, une grande partie du sol de la Catalogne, & M. de Charpentier a remarqué qu'elle forme les deux tiers des rochers secondaires de cette chaîne. En Amérique, M. de Humboldt a reconnu que c'est à ce calcaire qu'il faut rapporter la roche dont se composent la plupart des montagnes de la Nouvelle-Andalousie.

L'aspect des montagnes de calcaire alpin se distingue par des formes très-variées. Les chaînes qu'elles constituent sont ordinairement très-considérables. Elles sont escarpées & rocailleuses comme celles de calcaire intermédiaire. Leur grande élévation, la roideur de leur masse, leurs pentes arides & nues, les rochers inaccessibles qui, semblables à des remparts en ruine & à des tours gigantesques, s'élèvent sur leurs sommets, ou paroissent prêts à rouler dans les abîmes qu'ils dominent, remplissent l'ame d'une sorte de terreur. L'œil mesure avec peine la hauteur de ces masses, ou la profondeur des précipices & des crevasses qui divisent ces montagnes dans toutes les directions. Les moins élevées offrent quelquefois des pentes moins roides & des contours arrondis.

Le sommet des montagnes formées de cette roche supportent souvent des lacs, dont la profondeur semble être en rapport avec leur élévation & la rapidité de leurs pentes. Ces lacs sont ordinairement plus considérables & plus profonds

que ceux que l'on remarque dans les chaînes granitiques.

Premier dépôt aggloméré.

§. 24. BRÈCHES & POUDINGUES. Nous réunissons ces deux espèces de roches, qui, lorsque leurs caractères sont tranchés, diffèrent par la forme des fragmens qui les composent, & qui, dans les premières, sont anguleux, & dans les secondes, arrondis. Mais on remarque souvent le passage insensible des unes aux autres, par le mélange plus ou moins visible de fragmens anguleux & arrondis.

A. *Brèche calcaire.* Cette roche à ciment calcaire, déposée ordinairement par couches inclinées, est formée de fragmens tantôt émouffés ou arrondis, dont quelques-uns atteignent un & même plusieurs pieds de diamètre. (Environs d'Aix en Provence.) M. Bertrand-Geslin a remarqué que les couches inférieures contiennent principalement des morceaux anguleux, qui appartiennent au calcaire compacte précédent, sur lequel cette roche repose dans la localité ci-dessus.

B. *Poudingue polygénique.* Formée de divers fragmens ordinairement arrondis, cette roche doit plutôt être considérée comme un *poudingue* que comme une brèche. La nature des roches qui la composent varie suivant les localités; sa pâte est également variable. Ordinairement elle est formée de cailloux roulés appartenant à des granites, à d'autres roches anciennes & au calcaire compacte (environs d'Aix); à des serpentines, à

des jaspes , à différens quartz (environs de Be-fançon); à des argilolites, à des aphanites, &c. (environs de Baden).

Ces *brèches* & ces *poudingues* atteignent une assez grande puissance lorsqu'ils ne sont point recouverts par d'autres dépôts. Quand ils sont subordonnés à d'autres roches, ils semblent plutôt avoir rempli les fentes qui divisent certaines montagnes élevées, qu'ils ne paroissent y avoir formé des couches régulières.

On a quelquefois remarqué dans ces roches des débris de corps organisés, mais rarement des végétaux.

Dépôt cristallin accidentel.

§. 25. GRANITE. Il pourra paroître singulier que nous placions après le *zechstein* un dépôt granitique; mais sans rappeler certains exemples qui prouvent que des roches assez nouvelles sont immédiatement placées sur le granite, il nous suffira de renvoyer le lecteur au Mémoire que M. Bron-gniart a publié sur la roche qu'il appelle *arkose*. (*Annales des sciences naturelles*, tome VII, p. 113.) Dans ce travail si important pour la science, le savant académicien prouve la probabilité d'une formation granitique, à une époque voisine de celle où se forma le *grès bigarré*. Ce fait remarquable par ses conséquences, & qu'attestent les exemples observés dans plusieurs localités, telles que les environs d'Aubenas, du Puy-en-Vélay, d'Avalon, de Remilly, de la montagne des Ecou-

chets , de Waldshut, &c. , & peut-être les granites stratifiés des environs de Clermont & d'Issoire , n'a pas besoin d'être appuyé d'un plus grand nombre d'exemples , pour justifier la place réservée ici à la dernière apparition du granite. Ce faible essai ne peut offrir tous les exemples de superposition , mais nous nous ferions reproché une faute grave , si nous avions omis de prendre en note l'existence d'un granite au milieu des terrains de sédiment.

Premier dépôt siliceux.

§. 26. A. ARKOSE. Cette roche , dénommée & décrite par M. Al. Brongniart , tient une place importante dans les dépôts d'agrégation. Suivant les caractères qu'il lui assigne , sa texture est grenue , & ses composans essentiels sont le quartz hyalin & le feldspath. Il la divise en trois espèces, dont l'une a été mentionnée plus haut en parlant des psammites , dont elles se rapprochent beaucoup.

1°. *Arkose commune.* (Psammite quartzeux de M. Al. Brongniart.) Composée de grains de feldspath , & principalement de grains de quartz hyalin.

2°. *Arkose granitoïde.* (Psammite granitoïde de Brongniart.) Formée de grains de quartz , de mica , & principalement de grains de feldspath.

L'arkose renferme les substances suivantes : l'argile collyrite , la stéatite , des cristaux de chaux fluatée , de chaux carbonatée , d'arragonite & de baryte sulfatée.

Les métaux s'y rencontrent fréquemment, mais ils n'y sont jamais en filons ni en lits réguliers; ces métaux sont : le fer sulfuré, le fer oligiste terreux, le fer hydraté, le fer carbonaté, le cuivre pyriteux, le cuivre carbonaté, le zinc sulfuré, le plomb sulfuré, le plomb phosphaté & le plomb carbonaté; enfin, le mercure natif & sulfuré, & le chrôme oxidé; quelquefois aussi on y trouve de l'anthracite. Les arkoses renferment fréquemment des débris de végétaux fossiles, qui rentrent dans la classe des cryptogames & dans celle des phanérogames.

Ces roches, dont la stratification est plus ou moins distincte, constituent des terrains assez étendus, mais plus ordinairement, comme le fait remarquer M. Brongniart, elles sont placées, ou dans des vallons ou sur les flancs des montagnes granitiques, ou enfin sur le sommet de ces montagnes (pentes de Châteix près Clermont).

C'est probablement à l'*arkose granitoïde* qu'il faut rapporter les *grès granitiques* que M. A. Boué a observés en Ecosse.

B. *Grès bigarré* (*bunter sandstein* des Allemands. — *Newred sandstone* des Anglais. — *Grès de Nebraska* de Humboldt). Le nom que Werner adopta pour désigner cette roche, indique un mélange de diverses couleurs. En effet, le jaune, le rouge, le brun, le gris, qui s'y font remarquer en bandes ou zones dans plusieurs localités, justifient cette dénomination. Cependant quelques *psammites rougeâtres* de M. Brongniart, plusieurs variétés du *rothe-todt-liegende* des Allemands, appartiennent à cette ro-

che. Ce grès, dont les différentes teintes sont dues à la présence d'un oxide métallique, & probablement à celui du fer, est composé de quartz & de mica, dont les grains très-fins sont liés par un ciment argileux.

Il constitue avec des *argiles*, des *gypses* & du *sel marin rupestre*, une formation indépendante, placée ordinairement sur le dépôt de calcaire compacte fin (*zechstein*), ou sur celui de gypse & de sel qui fait partie du *zechstein*, ou qui du moins en est contemporain.

Les diverses roches qui forment des couches subordonnées à ce dépôt sont les suivantes :

* *Gypse chlorito-argileux* (*thon gyps* de Leonhard), à texture lamelleuse ou fibreuse, contenant de l'arragonite, du quartz incolore ou rubigineux (Bastène près Dax), ou du soufre (environs de Naundorff en Saxe).

* *Calcaire compacte*. Mélange d'argile & de sable, en petites couches minces.

* *Calcaire oolithe* (*rogenstein*). De couleur brun-rougeâtre, & formant des lits peu épais (Eisleben. — Blankenbourg).

* *Argile tendre* ou endurcie, imprégnée de goudron minéral (environs de Brunswick).

* *Sable* (*trieb sand*), contenant de grandes cames & des bois pétrifiés (Burgærner).

* *Grès quarizeux*. Cette roche caractérise, dit M. de Humboldt, le grès bigarré.

* *Poudingue siliceux* (montagnes des Vosges).

* *Marne rouge* (*redmarle* des Anglais). Roche qui forme souvent des dépôts considérables (Cheffer,

Derby, Warwick en Angleterre), & qui contient du gypse & du sel gemme.

* *Schiste marno-bitumineux* (environs de Mansfeld).

Les métaux renfermés en filons dans les dépôts appartenant au grès bigarré, sont le plomb sulfuré & phosphaté, le cuivre sulfuré & carbonaté vert & bleu (Cheffy près Lyon), le fer hydraté. Ces métaux d'ailleurs peu communs ont généralement pour gangue la chaux carbonatée ; cependant le fer est quelquefois disposé en géodes & disséminé dans l'argile.

Les débris organisés que l'on trouve dans la formation de ce grès sont, parmi les végétaux, des lycopodiacées, des fucoïdes, & ces graines inconnues comprises sous le nom de carpolithes ; parmi les animaux, des trilobites, des zoophytes, des flustres, des encrines, des productus, des térébratules, des gryphées, des moules, des tellines, &c., des poissons, des reptiles, enfin quelques insectes.

Le *grès bigarré* & la formation dont il est la roche principale, ne constitue que des collines ou des montagnes peu élevées, dont les flancs sont arrondis & en pentes douces.

Cette roche forme des montagnes dont les contours sont remarquables par leur variété : tantôt ce sont, dit M. de Leonhard, des collines isolées & arrondies fort basses ; tantôt des montagnes dont les pentes peu escarpées donnent aux paysages dont elles font partie, un aspect agréable & pittoresque ; d'autres fois des chaînes

étroites & peu élevées , mais roides & rapides , disposées presque parallèlement , & dont les flancs sont couverts de rochers. Ces collines & ces chaînes sont ordinairement entre-coupées de vallées étroites & rocailleuses. Enfin , on remarque dans plusieurs contrées des montagnes de grès bigarré d'une étendue considérable.

Second dépôt calcaire.

§. 27. A. CALCAIRE CONCHYLIEN de Brongniart (*muschelkalk* des Allemands. — *Calcaire gris coquillier*). Cette roche , que M. d'Omalus d'Halloy désigne sous le nom de *calcaire horizontal* , & M. de Humboldt sous celui de *calcaire de Gættingue* , renferme plus de coquilles que le calcaire précédent. Elle repose ordinairement au-dessus du grès bigarré. Sa couleur est généralement le blanc-grisâtre ou jaunâtre & quelquefois le gris de fumée ; sa pâte est compacte ; sa cassure est unie , matte & souvent un peu écaillée. Cependant ces caractères conviennent plus particulièrement aux premières assises de ce dépôt , car les secondes , qui en sont séparées par un grès argilifère & quartzeux (*quadersandstein* des Allemands) , se distinguent par une cassure inégale , par des nuances qui varient du blanchâtre au grisâtre , du rosâtre au jaunâtre , & par la grande quantité de *gryphées* qu'ils renferment , & qui lui ont valu le nom de *calcaire à gryphées* , quoique ce dernier dépende de la formation à laquelle M. de Humboldt a donné celui de *calcaire jurassique*.

Bien qu'il soit inutile & même nuisible de multiplier les divisions de formation, nous croyons pouvoir sans inconvénient séparer les trois dépôts que nous venons de désigner, & que M. Cordier réunit en une seule formation indépendante.

Le *calcaire conchylien* est ordinairement divisé par couches horizontales dont l'épaisseur diminue graduellement de bas en haut.

Il est souvent mélangé de diverses substances, telles que le *spath calcaire* (environs de Röblingen en Thuringe); la *chaux carbonatée nacrée* (Pollleben dans le pays de Mansfeld); la *chaux carbonatée spongieuse*; le *quartz hyalin* (Græfenthal en Thuringe); de la *houille* (au pied de la montagne de Frömsstedes en Thuringe), ainsi que quelques métaux; le *fer sulfuré* (environs de Goettingue), le *fer hydraté* & le *plomb carbonaté* (environs de Pymont).

Les substances qui y forment des couches subordonnées sont les *filex* (environs de Goettingue & de Gotha), le *gypse laminaire*, *lamellaire* & *fibreux* (environs de Naumbourg), l'*argile calcarifère* ou *marneuse feuilletée*, contenant des *filex* & des *cristaux de quartz* (environs de Freiburg), la *marne* & la *houille* quelquefois *pyriteuse*, dont les strates occupent les lits parallèles d'une *argile feuilletée*, remplie d'*empreintes végétales*, qui semblent être différentes de celles des terrains houillers (environs de Weimar).

Les restes organisés que l'on trouve dans le *calcaire conchylien* sont des *ammonites*, des *térébratu-*

les , des bélemnites , des nautilus , des buccins , des gryphées & des encrines de plusieurs espèces.

Ce calcaire constitue des montagnes peu élevées , mais des plaines assez étendues. En France , il recouvre des espaces fort importants , particulièrement autour de la chaîne des Vosges. Dans l'Amérique méridionale , M. de Humboldt n'en a point trouvé de traces.

Les cimes de ces montagnes sont ordinairement arrondies & présentent la même ondulation que les couches qui les composent. Quelquefois leur dos est long & étroit , ou bien elles forment des collines plates ou légèrement bombées. Elles sont sillonnées par de nombreux ravins , dans lesquels on rencontre souvent des groupes de roches disposés d'une manière bizarre ou grotesque.

Les couches de calcaire conchylien sont peu puissantes & peu nombreuses relativement à leur grande étendue , ce qui explique pourquoi on les voit souvent disparaître brusquement.

B. *Calcaire métallifère*. On connoît sous ce nom , dans la haute Silésie , une roche qui paroît appartenir à la même époque que le calcaire conchylien ; mais les renseignemens nous manquent pour en parler avec quelque détail.

Dépôt marneux.

§. 28. MARNE BIGARRÉE (*keuper* des Allemands. — *Red marle* des Anglais). Dans plusieurs localités en France, en Allemagne, & surtout en Angleterre, il existe une formation marneuse au-dessus du

calcaire conchylien ; c'est probablement à la même formation qu'il faut rapporter les argiles marneuses de couleur gris-bleu que l'on remarque aux environs de Pouilly en Bourgogne, au-dessus du calcaire à gryphées. Ce dépôt marneux acquiert une assez grande puissance dans la vallée du Necker, où elles forment un dépôt remarquable par les bancs de sel marin rupestre qu'elles recouvrent. Les couches qui lui sont subordonnées sont le gypse, le sel marin, des marnes fétides, des grès argileux, plusieurs espèces de calcaires ; quelquefois on y trouve des traces de sulfate, de strontiane & de baryte, & des métaux, tels que le cuivre & le manganèse.

Ce dépôt est remarquable par les fissures qui traversent les strates & qui y forment des divisions assez régulières.

Les grès de cette formation sont souvent formés de petits grains de quartz mêlés à des parcelles de mica, réunies par un ciment toujours argileux & ferrugineux.

Ce dépôt marneux, très-puissant en Angleterre, y constitue des collines qui atteignent quelquefois plusieurs centaines de pieds d'élévation. Quant à l'épaisseur du dépôt lui-même, elle varie entre cent & trois cents pieds.

Second dépôt siliceux.

§. 29. QUADER SANDSTEIN (*grès de Kœnigstein* de M. de Humboldt, *grès blanc* de M. de Bonnard). Cette roche à grains très-fins, à ciment tantôt ar-

g'leux, quelquefois argilo-calcaire ou quartzeux, renferme peu de mica, mais ce mica qui manque quelquefois, est ordinairement blanc. On y remarque souvent des veines quartzeuses; il ne contient jamais ces masses argileuses ou ces bancs d'oolithe qui servent à caractériser le grès bigarré. Il est divisé en couches légèrement inclinées & très-épaisses, coupées transversalement par des fissures, & qui le rendent propre à être exploité en pierre de taille, usage qui lui a valu le nom de *quadersandstein* ou de grès à carreaux. Cependant quelques-uns de ses lits se décomposent souvent en un sable très fin.

Les couches qu'il renferme consistent en poudingues quartzeux, en bancs d'argile schisteuse, en marne sablonneuse; quelquefois il contient de petits dépôts de houille passant au lignite (environs de Quedlimbourg en Prusse).

Les substances qui forment des filons dans cette roche sont le quartz (environs de Blankenbourg), la chaux carbonatée fibreuse (Quedlimbourg).

On y remarque aussi du fer hydraté (pays de Hanovre); le même fer y forme quelquefois des nodules (environs de Metz), comme nous avons eu occasion de l'observer.

Le *quadersandstein* est assez riche en restes organisés; on peut citer parmi ceux qu'on y rencontre, des moules, des peignes, des turritelles, des huîtres (plusieurs localités de la Silésie); quelques observateurs prétendent même que dans ses couches inférieures on trouve quelquefois des ourfins, des térébratules (environs de Dresde),

& souvent des gryphées, des ammonites, des bélemnites & même des empreintes de poissons. Les végétaux fossiles très-variés que l'on y remarque, appartiennent aux plantes dicotylédones.

Ce qui nous détermine à considérer isolément les dépôts de quader sandstein, c'est la diversité des roches auxquelles ils sont associés ou superposés. Tantôt ils reposent sur le grès bigarré (près de Nuremberg en Bavière); d'autres fois sur le *muschelkalk* (environs de Schweinfurt sur le Mein), comme M. de Raumer l'a reconnu; tantôt alternant avec des couches marneuses & des conglomérats, ils sont placés sur le gneiss (Freiberg en Saxe), ou sur le grès houiller (en Silésie, en Bohême). D'autres fois, dit M. de Leonhard, le quader sandstein, la grau wacke & le thonschiefer sont appuyés l'un contre l'autre (Blankenbourg & Wernigerode près Goslar); ou bien le quader sandstein est placé sur le prétendu calcaire alpin (Basse-Saxe).

Le *quader sandstein* constitue souvent à lui seul des montagnes assez considérables, mais plus souvent, comme le dit M. de Bonnard (article *TERRAIN* du *Nouveau Dictionnaire d'Histoire naturelle*), « il forme des collines basses & coniques, »
 « couronnées à leur sommet par des roches qui »
 « présentent des formes bizarres & quelquefois »
 « assez semblables à des ruines; ou bien il repose »
 « sur le flanc des montagnes plus anciennes, & »
 « en forme seulement une partie des pentes. »

M. Beudant (*Voyage minéralogique & géologique en Hongrie*, tome II, page 569) a remarqué

que les montagnes situées entre Moerisch Eriban & Zwittau , sont entièrement composées de grès de couleur claire, grisâtre ou jaunâtre, très-fin, à ciment argileux, dont les masses, dit-il, présentent des escarpemens à pic; souvent d'une grande hauteur, des rochers grotesques, divisés en couches horizontales, & dont les montagnes se terminent par des plateaux.

« Ces grès, ajoute-t-il, sont précisément la
 » continuation de ceux que M. de Buch a décrits
 » dans la Silésie, sur les frontières de la Bohême,
 » & qu'il a désignés sous le nom de *grès nouveau*
 » (*neuer sandstein*); M. Raumer les a décrits sous
 » le nom de *quadersandstein*, expression adoptée
 » depuis long-temps par Werner. Ces grès ou
 » *quadersandstein* diffèrent par tous leurs caractères
 » minéralogiques du grès houiller: la figure qu'af-
 » fectent les montagnes qu'ils composent, les
 » fait reconnoître avec la plus grande facilité dans
 » la Nature; & enfin ils sont plus modernes, puis-
 » qu'ils se trouvent à la partie supérieure du grès
 » houiller, & que dans d'autres points, ils sont
 » même appuyés sur des terrains plus nouveaux.
 » Ces grès particuliers se prolongent aussi dans les
 » plaines de la Bohême, où je les ai trouvés sur
 » la route dans un grand nombre de lieux: ce
 » sont encore ceux que l'on voit au bord de l'Elbe,
 » à Pirna, & qui vont, à ce qu'il paroît, se con-
 » fondre avec le Ploëner, qui constitue le fond de
 » la vallée aux environs de Dresde. »

M. Beudant fait de plus remarquer que ces grès contiennent souvent de petits grains de cette ma-

rière verdâtre appelée *chlorite*, que M. Berthier a reconnue pour du silicate de fer ; ce qui leur donne minéralogiquement la plus grande analogie avec le grès vert (*greensand* des Anglais). Cependant cette analogie ne suffit pas pour considérer, ainsi que l'a fait M. Buckland, le *quadersandstein* & le *greensand* comme analogues, puisque l'on trouve la chlorite au milieu des grès houillers. Enfin M. Beudant fait remarquer que sous le rapport minéralogique, le *quadersandstein* offre encore de l'analogie avec les grès à lignites ou mollasses, qui sont évidemment plus modernes, comme nous le verrons ci-après.

De toutes ces anomalies on a depuis long-temps conclu que ce n'est point sur les caractères minéralogiques qu'il faut distinguer certaines roches sédimenteuses, & principalement les grès qui ne sont que des roches formées des débris pulvérulens de roches siliceuses préexistantes.

Troisième dépôt calcaire.

§. 30. CALCAIRE A GRYPHÉES & CALCAIRE OOLITHIQUE. L'importance de chacun de ces deux calcaires est telle qu'on pourroit les considérer comme deux formations ; mais comme ils ne sont point séparés par d'autres dépôts importans ; comme le calcaire oolithique renferme souvent les mêmes fossiles que le précédent, comme enfin ces deux calcaires ont été réunis par M. de Humboldt, sous le nom de *calcaire jurassique*, nous les considérerons comme deux sections d'un même dépôt.

A. *Calcaire à gryphées* (*lias* des Anglais. — Partie inférieure du *calcaire jurassique* de M. de Humboldt). Cette roche argilo-calcaire, qu'à l'exemple de la plupart des géognoïtes nous désignons sous le nom de *lias*, offre pour caractères d'être d'un gris plus ou moins bleuâtre, d'avoir une pâte plutôt serrée que compacte, une cassure généralement terne, quoiqu'on y voie quelquefois briller de petites lamelles spathiques, & donner une forte odeur argileuse lorsqu'on l'humecte. Tels sont du moins l'aspect & l'odeur qui distinguent les dépôts que nous avons eu occasion d'examiner (côte de Normandie. — Environs de Metz).

La formation que constitue le *lias* est souvent très-variée par l'alternance des couches qui la composent. L'argile domine principalement dans les assises inférieures de ce terrain; mais plus on remonte vers la partie supérieure, plus les lits de calcaire marneux deviennent puissans & nombreux; car les dépôts de *lias* sont ordinairement composés de calcaire gris-bleuâtre argileux, d'argile schisteuse & de calcaire marneux. On trouve quelquefois des *filex* dans les lits inférieurs.

Le calcaire du *lias*, dit M. C. Prevost, qui l'a étudié avec soin en France & en Angleterre, est ordinairement plus ou moins bleu; cependant les assises inférieures de quelques localités en offrent de blanc, un peu cendré.

« Quelle que soit sa couleur, ajoute-t-il (article *LIAS* du *Dictionnaire classique d'Histoire naturelle*), il est généralement compacte, dur, sans cavités, homogène dans ses parties, &

„ donnant une cassure conchoïde ; quelques va-
 „ riétés peuvent prendre un beau poli , & être
 „ employées comme marbre ; quelques-unes sont
 „ surtout remarquables par un grand nombre de
 „ petites ammonites changées en spath calcaire
 „ blanc , & par d'autres qui ont conservé une par-
 „ tie noire de leur test , dont l'intérieur est rempli
 „ de cristaux de chaux carbonatée. Le lias blanc
 „ peut servir de pierre lithographique. »

Le lias en général , ainsi que M. J. Desnoyers
 l'a observé dans plusieurs localités des départe-
 mens de la Manche & du Calvados (Carentan ,
 Longjeau , &c.), comprend des amas d'argile & de
 marne feuilletée ou endurcie , variant du bleu au
 brun ou quelquefois jaunâtre , alternant , dit il ,
 jusqu'à vingt fois avec un calcaire compacte de
 même couleur.

Parmi les substances qui sont subordonnées au
 lias , nous citerons la dolomie , le gypse salifère ,
 le grès argileux & micacé , la chaux carbonatée
 fétide , &c.

Les minéraux contenus dans ses dépôts sont ,
 d'après ce qu'en ont publié MM. Conybeare &
 Phillips (*Outlines of the Geology of England and
 Wales , &c.*) , le fer sulfuré , ou le fer oxidé , uni
 à l'argile , mais jamais il ne s'y présente en filons ;
 le plomb sulfuré & le zinc sulfuré (environs de
 Whitby). On y a aussi trouvé les sulfates de ba-
 rryte & de strontiane (environs de Gloucester &
 de Watchet). Les filix en bancs , de même que le
 sable & le grès , y sont rares , quoiqu'on les trouve
 dans les dépôts placés au-dessous & au-dessus du

lias. Mais la filice à l'état de quartz y forme quelquefois des veines, comme à Cowbridge dans la partie méridionale de la province de Galles. D'autres fois la matière fibreuse y pénètre les moules de divers corps organisés ; telles sont les gryphées changées en calcédoine, que l'on trouve à Aberthaw & à Dunraven.

Le fer sulfuré est si commun dans la formation des lias en Angleterre, que c'est à la décomposition de ce minéral qu'est dû le sulfate d'alumine exploité en grand à Whitby ; c'est sans doute à la même cause, disent MM. Conybeare & Phillips, qu'on doit attribuer l'inflammation spontanée observée plusieurs fois dans le terrain de la vallée de Charmouth en Dorsetshire,

Les restes organisés que l'on remarque dans le lias sont extrêmement nombreux. Les Anglais y comptent, parmi les mollusques, vingt espèces d'*ammonites* figurées par M. Sowerby, trois *nautilus*, quelques *bélemnites*, trois *hélicines*, autant de *trochus*, quatre *modioles*, deux *unio*, des *térébratules*, des *gryphées*, des *plagiostomes*, &c., des *encrines*, des *madrépores*, des *oursins* ; parmi les végétaux, des *fougères*, des *joncs* ; enfin diverses plantes *monocotylédones* & *dicotylédones* aquatiques & terrestres.

C'est encore dans les diverses couches de lias que l'on a trouvé plusieurs espèces de poissons, & ces singuliers reptiles décrits sous le nom de *plesiosaurus* & d'*ichtyosaurus*.

Cette formation constitue en Angleterre une bande étroite qui s'étend depuis la rivière de la

Tees dans le Yorkshire jusqu'à la baie de Bridgewater dans le Somersetshire. En France on la retrouve entre Caen & Bayeux. « Les couches du » calcaire de Vieux-Pont, celles du pays plat compris entre Carentan & Valognes, représentent » parfaitement le lias des environs de Bristol, dit » M. Constant Prevost, & ce que l'on a appelé » pendant long-temps, en France, le calcaire à » gryphées arquées, le calcaire de Bourgogne, » notamment des environs d'Autun & d'Avalon, » fournit un autre exemple authentique du lias » en France. »

Les dépôts de lias forment généralement des plaines larges & unies aux pieds des collines calcaires de la formation oolithique (Metz & d'autres localités). Ces plaines présentent quelquefois de petites vallées ou des escarpemens peu importants. Cependant le faite de cette formation atteint quelquefois une hauteur de quatre à cinq cents pieds au dessus du niveau de la mer, & souvent même son épaisseur est aussi importante.

Suivant M. Constant Prevost, le lias forme en Angleterre, où il atteint une plus grande puissance que sur le continent, des dépôts qui ont au-delà de huit cents pieds d'élévation.

B. *Calcaire oolithique* (*calcaire jurassique moyen & supérieur* de M. de Humboldt. — Calcaire oolithe ou calcaire globuliforme de M. Brongniart. — *Rogenstein & hirsestein* des Allemands). Ce calcaire superposé au lias, & qui par son importance peut être considéré comme constituant une formation distincte, a été divisé par les Anglais en trois sys-

tèmes : l'*oolithe inférieure*, l'*oolithe moyenne* & l'*oolithe supérieure*. Ces systèmes comprennent chacun différens groupes ainsi que nous allons le relater.

Le *calcaire oolithique*, considéré d'après les caractères généraux qu'il présente dans différentes contrées, est facile à reconnoître par sa texture formée de grains arrondis, plus ou moins gros, qui, sous le rapport minéralogique, l'ont fait partager en trois variétés par M. Brongniart :

1°. *Calcaire oolithe miliaire*, formé de grains semblables à ceux du millet ;

2°. *Calcaire oolithe cannabin*, dont les grains ressemblent par la grosseur à la graine du chanvre ;

3°. *Calcaire oolithe noduleux*, composé de grains irréguliers, qui varient depuis la grosseur d'un pois jusqu'à celle d'un œuf.

A. *Oolithe inférieure* (inferior oolithe). Ce calcaire se distingue facilement des autres oolithes par la grande quantité d'oxide de fer disséminé dans sa masse, & qui donne à ses grains une couleur brune ou la teinte de la rouille. C'est dans celle-ci que se trouve ordinairement la variété *noduleuse*. Ses plus petits grains, dit M. de Caumont dans son second Mémoire sur la Géologie de l'arrondissement de Bayeux (voyez *Mémoires de la Société linnéenne du Calvados*, tome I), ont la grosseur & la forme des œufs de vers à soie ; les plus gros atteignent & dépassent la grosseur d'une noix. Il est à remarquer que ces gros grains bruns ou rouges se trouvent ordinairement à la partie la plus inférieure, où ils forment une couche de quelques pieds d'épaisseur, & qu'ils sont

surmontés par un lit d'oolithes blanches & rouffes, mais ordinairement blanchâtres. Suivant l'observateur que nous venons de citer, le grain de cette couche ressemble par sa finesse à celui de la craie. Il est dur, cassant & d'un tissu grossier. Dans plusieurs localités elle est partagée en strates horizontales, séparées quelquefois par des lits d'argile; dans d'autres, elles n'offrent qu'un banc sillonné de fissures irrégulières. On n'y trouve point de filix, & les débris de corps organisés y sont beaucoup moins abondans que dans le banc d'oolithe brune; mais aussi le premier est d'une épaisseur bien plus grande que le second.

Suivant la division adoptée par MM. Conybeare & Phillips en Angleterre, où le dépôt oolithique a acquis une importance plus grande que sur le continent, l'*oolithe inférieure* se compose de plusieurs assises.

1°. Dépôts argileux, sableux & marneux, formant la base de ce premier système. Ce dépôt se compose de sable calcaire (*marlestone* de Smith), de calcaire & d'argile bleue ou jaunâtre (*fullers earth*. — *Argile smectique*). A l'exception de l'argile jaunâtre, ces couches abondent en débris organisés.

2°. Dépôt calcaire, dont les subdivisions sont le calcaire compacte rude (*cornbrash*), le schiste calcaire de Stonesfield (*Stonesfield-slate*), le calcaire compacte à fragmens organiques (*forest marble*) & la *grande oolithe*.

Cependant nous devons faire observer que dans son tableau de la *formation oolithique* de la partie

nord-occidentale de la France, M. J. Desnoyers comprend, dans le *système moyen*, les calcaires appelés *cornbrash*, *Stonesfield-slate*, *forest marble*, la *grande oolithe* & le *bradford-clay*.

Outre le fer & l'argile que l'on remarque dans les dépôts oolithiques inférieurs, on y trouve, comme à Dundry en Angleterre, de la chaux carbonatée fibreuse, & quelquefois des cristaux de quartz.

M. J. Desnoyers rapporte à ces dépôts le *calcaire marneux* de Port-en-Bessin (Calvados).

Les restes organisés de cette oolithe consistent en un grand nombre de coquilles réparties, soit dans les couches d'argile, soit dans les grès & sables marneux (*sand & marlstone*), soit enfin dans l'oolithe proprement dite qui renferme à elle seule deux fois plus d'espèces que les deux autres dépôts qui en font partie. M. Sowerby a décrit environ vingt espèces d'*ammonites*, trois de *nautiles*, quelques *bélemnites*, douze de *trochus* & autres univales, & parmi les bivalves, des *trigonies*, des *cardites*, des *lutraires*, des *moules*, des *térébratules*, des *huîtres*, des *peignes*, des *plagiostomes*, &c., enfin des *poissons*, des *oursins*, des *encrines* & plusieurs *madrépores*.

B. *Oolithe moyenne* (*great oolite* des Anglais). Cette seconde série oolithique est quelquefois séparée de la première par un lit argileux. Nous avons dit que M. J. Desnoyers comprend dans ce dépôt le *bradford-clay*, le *forest marble*, le *cornbrash*; il y joint même le *Stonesfield-slate*; mais les raisons qui ont porté M. Constant Prevost à con-

fidérer cette roche comme appartenant à un dépôt plus récent, nous semblent de nature à être prises en considération. Les géognostes anglais comprennent dans ce système moyen l'*oxford-clay* & le *coral rag*; cependant nous le placerons, comme M. J. Desnoyers, à la partie inférieure du système oolithique supérieur.

1°. *Bradford-clay* (argile de Bradford). Cette argile marneuse ou calcaireuse est ordinairement d'une couleur bleuâtre. Au point de contact avec la grande oolithe, elle est remplie de restes organisés qui lui sont particuliers. Non-seulement elle est riche en coquilles, mais encore en encrinites, en polypiers, en éponges. MM. Conybeare & Phillips ont remarqué que sa présence est nécessaire pour pouvoir reconnoître la grande oolithe, car lorsqu'elle manque, disent-ils, ce qui arrive quelquefois, il est impossible de distinguer les lits supérieurs de la grande oolithe de ceux du *forest marble*.

2°. *Forest marble*. Les dépôts qui constituent le *forest marble* des Anglais, consistent principalement en calcaire filiceux, divisé par des lits argileux, & placé entre deux couches composées de calcaire filiceux, de sable & de calcaire sablonneux. Quoique le *forest marble* soit généralement formé de lits minces, on en voit quelquefois qui ont cependant deux ou trois pieds d'épaisseur.

La couleur de ce calcaire est tantôt grise, tantôt bleue, d'autres fois brunâtre. Quelquefois des débris de coquilles y sont mêlés à des parcelles d'oolithe blanche. MM. Conybeare & Phillips ont observé que les coquilles bivalves diminuent

dans les couches les plus épaisses , & les univalves dans les plus minces.

M. J. Desnoyers rapporte au *bradford-clay* & au *forest marble* la formation du calcaire à polypiers de Caen.

3°. *Cornbrash*. Ce calcaire est tendre , terreux , de couleur grisâtre , jaunâtre ou bleuâtre , & quelquefois brune. Sa texture est celluleuse & sa cassure raboteuse. Il forme des amas peu épais , dont les lits sont séparés par des lits d'argile.

M. J. Desnoyers considère l'oolithe de Mamers comme appartenant au *cornbrash*.

4°. *Oxford-clay* (argile d'Oxford). Cette argile à laquelle M. J. Desnoyers rapporte les marnes argileuses de Dives ou de Mamers , constitue un dépôt composé d'une série de lits dont l'ensemble atteint une immense épaisseur. Les marnes de Mamers ont jusqu'à cinquante mètres de puissance ; mais en Angleterre l'argile qui lui correspond dépasse cent soixante mètres. Cette argile est tenace , d'une couleur bleue , souvent foncée , & contenant des géodes argilo-calcaires.

L'argile d'Oxford renferme , comme la plupart des formations argileuses , le fer sulfuré & la chaux sulfatée. On y a trouvé des débris d'*ichtyosaures* & des coquilles fossiles , telles que des *ammonites* , des *nautilus* , des *gryphées* , des *térébratules* , des *peignes* , des *plagiostomes* & des *trigones* , &c.

c. *Oolithe supérieure*. Ce système qui , suivant MM. Conybeare & Phillips , se compose de l'argile marneuse de *Kimmeridge* , de l'oolithe de *Portland*

& du *calcaire argileux de Purbeck*, comprendra dans cet aperçu le *coral rag*.

1°. *Coral rag* (calcaire à polypiers). Ce calcaire est ordinairement formé de gros grains. Sa couleur est le blanchâtre ou le jaunâtre. Les corps organisés dont on trouve les nombreuses traces dans cette roche, sont principalement des ammonites, des nautilus, des bélemnites, des mélanies, des troques, des ampullaires, des trigonies, des huîtres, des peignes, des limes & des modioles, &c.

Les lits subordonnés à cette roche sont des sables ochreux, filiceo-calcaires (*calcareous grit*).

Le *coral rag* atteint, suivant MM. Conybeare & Phillips, l'épaisseur de cent à cent cinquante pieds. L'oolithe de Mortagne que M. J. Desnoyers rapporte à cette roche, a jusqu'à cent vingt pieds de puissance.

2°. *Kimmeridge clay* (argile de Kimmeridge ou marneuse). Ce dépôt est composé de lits argileux bleuâtres ou d'un jaune-grisâtre. Il contient aussi des lumachelles & des brèches calcaires. Les restes organiques que l'on y trouve sont en général les mêmes que ceux du *coral rag*.

Les minéraux sont la chaux sulfatée (*Oxfordshire*) & le fer sulfuré.

L'épaisseur de ce dépôt varie considérablement selon les localités : près d'Oxford il dépasse cent pieds, à Summing-Well il atteint soixante-dix pieds; ailleurs il ne dépasse point quarante-cinq pieds (Honfleur. — Belesme).

3°. *Portland-oolithe* (oolithe de Portland). Ce dépôt oolithique est formé de lits de calcaire grenu,

quelquefois sableux , d'autres fois dur & cristallin , qui varie selon les localités. Il renferme assez souvent des *flex cornés* & *pyromachus*. Enfin , M. J. Desnoyers lui compare un calcaire qui ressemble au calcaire de Caen.

Les minéraux que l'on trouve dans cette roche sont principalement le spath calcaire & la baryte sulfatée (Portland & Tisbury).

Il paroît , suivant M. Sowerby , que parmi les restes organisés que l'on y trouve , on ne doit point comprendre les *bélemnites* ; mais il contient des *ammonites* , des *trigones* , des *peignes* , des *trochus* , des *turritelles* , des *cardites* , &c.

En Angleterre ce dépôt paroît atteindre plus de cent pieds d'épaisseur.

4°. *Purbeck Limestone* (calcaire de Purbeck). Ce calcaire disposé par couches , est argileux ; il alterne en Angleterre avec des marnes schisteuses , & constitue un ensemble de plus de trois cents pieds d'épaisseur. A Purbeck même , il a environ trente mètres de puissance.

Les minéraux qu'il contient sont le gypse , le fer sulfuré renfermé dans de la marne.

On y a trouvé des poissons fossiles & des fragmens de tortues.

* * *Stonesfield-slate*. (Calcaire schisteux de Stonesfield.) Les doutes assez fondés que M. Constant Prevost a manifestés sur la place qu'il faut assigner à ce calcaire , que MM. Conybeare & Phillips ont classé , pour ainsi dire , provisoirement dans le *forest marble* , nous engagent à le

placer comme *appendice* au calcaire oolithique. Cependant, d'après les observations mêmes du géologue que nous venons de nommer, il sembleroit résulter que ce calcaire appartient à une époque peut-être postérieure à la craie, mais du moins fort peu antérieure à ce dépôt, car les mâchoires de mammifères inconnus, voisins des didelphes, & les ossemens d'autres mammifères & d'oiseaux qu'on y a trouvés, le rapprocheroient des sables ferrugineux de Tilgalt. Ce seroit en effet un exemple bien important que celui d'un calcaire appartenant à la formation oolithique, & qui renferméroit des restes de mammifères.

Quoi qu'il en soit, il est probable que la place de ce calcaire ne restera pas long-temps indécidée; elle est le sujet d'une question trop importante pour que les géologues anglais ne s'empressent de chercher les moyens de la décider.

Le calcaire de *Stonesfield* exposé à l'influence de la gelée, devient fissile & se divise facilement en feuillets minces, dont on se sert pour couvrir les maisons. Les blocs que l'on retire de puits d'exploitation creusés verticalement, offrent un mélange que l'on ne remarque qu'à *Stonesfield*.
 « On voit dans le même morceau, dit M. Conf-
 » tant Prevost (*Annales des sciences naturelles*,
 » tome IV, page 395) des grains oolithiques,
 » blancs, rougeâtres, noirs, de différentes gros-
 » seurs, disséminés inégalement dans un sable
 » calcaire ou marneux, blanc ou jaune, micacé
 » par place, avec des fragmens roulés ou au
 » moins usés par le frottement d'une espèce de

» grès calcaire à grains fins ou de calcaire ooli-
 » thique dur. Tous ces matériaux sont pêle-mêle
 » souvent dans le même échantillon. Avec toutes
 » ces substances différentes, & comme étrangères
 » les unes aux autres, quant au mode de leur
 » formation, se trouvent les nombreux fossiles
 » qui rendent Stonesfield si célèbre pour les géo-
 » logues. Les fossiles sont aussi des fragmens qui,
 » avant d'avoir été réunis & enveloppés dans les
 » matières minérales, ont été brisés. Les ossemens
 » que l'on croit pouvoir rapporter à une même
 » espèce d'animal, sont isolés. Ici on trouve une
 » seule dent, là une écaille, plus loin une seule
 » élytre d'insecte, une seule plaque du palais d'un
 » poisson; enfin, les débris organiques sont en-
 » tassés sans ordre comme les substances pier-
 » reuses qui les enveloppent; ils ont appartenu
 » à des animaux marins, à des animaux ter-
 » restres, à des plantes marines, à des plantes
 » terrestres, &c. »

Cette description, faite par un observateur aussi exact que M. Constant Prevost, semble devoir s'appliquer à un terrain de transport. S'il en étoit ainsi du dépôt de Stonesfield, la nature de celui sur lequel il repose n'annonceroit nullement l'époque de sa formation, car les terrains de transport & d'alluvions peuvent reposer sur les terrains les plus différens. Nous ne donnons cette idée que comme une simple conjecture, dont nous sommes loin de vouloir tirer aucune conséquence.

* *Do'omie*. La variété compacte. Cette roche

à cassure conchoïde forme souvent des bancs puissans , subordonnés au calcaire jurassique ou superposés à ce calcaire. (Environs de Montpellier.)

Premier dépôt arénacé.

§. 31. SABLE FERRUGINEUX. (*Iron sand* des Anglais.) Ce sable forme un dépôt d'un brun-jaunâtre , composé de grains quartzeux arrondis , de différentes grosseurs , depuis celle du millet jusqu'à celle d'une noix , quelquefois désagrégés , mais plus souvent réunis par un ciment ferrugineux.

L'argile y forme des couches subordonnées. Quelquefois il alterne avec des grès siliceux.

Il contient en plus ou moins grande abondance des amas de fer oxidé , comme nous l'avons observé dans plusieurs localités. (Cap de la Hève en France. — Hastings en Angleterre.)

Ce dépôt atteint quelquefois , mais surtout en Angleterre , une épaisseur de 500 pieds. (Région de Weald dans le comté de Kent.)

Dépôt argileux.

§. 32. ARGILE DE WEALD. (*Weald clay* de MM. Conybeare & Phillips. — *Oaktree clay* de M. Smith.) Ces dépôts argileux , qui reçoivent les dénominations des diverses localités où ils sont visibles , & qui par conséquent portent d'autres noms encore que ceux que nous rappelons , tel que celui d'*argile de Tetsworth* en Angleterre ,

& auxquels on peut rapporter , en France, les marnes de Honfleur , varient d'aspect, de teinte & de ténacité. L'argile de Weald est souvent noirâtre , mais sa couleur la plus ordinaire est le bleu ou le gris. Sa texture est terreuse & friable. Quelquefois elle est micacée & sablonneuse.

Cette argile contient accidentellement , selon les géologues anglais que nous venons de nommer , des concrétions argilo-calcaires remplies de coquilles fluviatiles. Ainsi, ces dépôts placés entre le calcaire oolithique & la craie , pourroient être considérés comme constituant la première formation évidemment d'eau douce, dénomination que confirment encore les lignites qu'on y trouve.

Les minéraux qu'on y remarque sont principalement le fer sulfuré en nodules, & la chaux sulfatée.

L'épaisseur de ce dépôt d'argile est souvent considérable : les géologues anglais l'estiment à 300 pieds dans le Weald de Kent , & à environ 100 dans l'île de Wight.

Second dépôt arénacé.

§. 33. A. GLAUCONIE SABLEUSE. (Sable vert, *greensand* des Anglais.) Cette roche, dont les principaux caractères sont d'avoir une texture friable & de renfermer une grande quantité de grains verts , que M. Berthier a prouvé n'être que du *silicate de fer*, alterne avec du sable gris , auquel elle passe quelquefois. (Eatsbourne dans le comté

de Suffex.) Ses grains sont souvent liés par un ciment calcaire; quelquefois elle contient des nodules de carbonate de chaux (île de Wight); d'autres fois des *filex pyromaque*s (Lyme dans le comté de Dorset) ou des paillettes de mica. (Blackdown en Devonshire.)

Les minéraux renfermés dans cette glauconie, sont le fer sulfuré, le fer hydraté (Folkestone dans le comté de Kent); la baryte sulfatée, cristallisée, jaunâtre (Nutfield dans le comté de Surrey); des nodules de calcédoine. (Sarlat, département de la Dordogne.)

Les corps organisés que l'on trouve dans cette roche sont principalement des ammonites, des nautilus, des bélemnites, des trochus, des turritelles, des rochers, des pleurotomes, des évomphales, des serpules, des patelles, des arches, des trigonies, des térébratules, des inocérames, des peignes, des pernes, des bucardes, des huîtres, &c.

Quelques grès qui appartiennent à ce dépôt, renferment des empreintes de plantes monocotylédones.

Les dépôts de *glauconie* varient d'épaisseur suivant les localités; auprès de Devizes, en Angleterre, on leur donne 126 pieds; à Hagworthingham, en Lincolnshire, 110; à Blackdown, en Devonshire, 200. En Normandie, son épaisseur est très-peu importante.

A. *Marne crayeuse*. (*Chalk marle* des Anglais.) Dans plusieurs localités, le *sable vert* passe à cette marne crayeuse par l'excès des particules cal-

caires. Les lits de *chalk marle* sont composés, disent MM. Conybeare & Phillips, de trois substances intimement mélangées, suivant des proportions variables, 1°. la chaux, 2°. l'argile, 3°. le sable. La chaux devient plus abondante dans les lits supérieurs, près de sa jonction avec la craie.

Ses lits renferment aussi des nodules de fer sulfuré, de la chaux carbonatée & de la chaux sulfatée.

Les restes organiques que l'on trouve dans la marne crayeuse sont des *ammonites*, des *bélemnites*, des *évomphales*, des *térébratules*, des *arches*, des *peignes*, l'*inocérame*, des *zoophytes*, &c.

L'épaisseur de cette roche varie aussi considérablement; près de Folkstone, elle atteint environ 200 pieds; dans d'autres localités elle dépasse cette épaisseur.

B. *Grès de Pirna*. Ce grès, qui porte en Allemagne le nom de la ville de Saxe, aux environs de laquelle il a été observé, est quelquefois uni à un sable ferrugineux, qui paroît faire partie du second dépôt arénacé. Nous croyons donc devoir lui assigner une place parallèle au *green sand*. Les végétaux fossiles que renferme ce grès, le rapprochent également du grès vert & ferrugineux de la Scanie. (Environs de Hoer.)

Dépôt crayeux.

§. 34. CRAIE. Cette roche calcaire, à texture plus ou moins lâche ou grossière, constitue, dans les différens dépôts où elle se montre, trois va-

riétés assez distinctes, qui se trouvent rarement réunies, mais qui se montrent dans différentes localités, suivant la différence du niveau géologique auquel elles sont placées. La craie la plus ancienne est celle que l'on appeloit *chloritée*, & que M. Brongniart désigne sous le nom de *glauconie crayeuse*. La seconde ou la moyenne est la *craie grossière* ou *tufau*; enfin, celle qui constitue la dernière assise du dépôt crayeux, est la *craie blanche*.

1°. *Glauconie crayeuse*. Cette variété de roche calcaire, qui, au premier aspect, ne rappelle ni la couleur blanche ni la texture de la craie, est d'une structure grossière, d'une texture lâche & remarquable par les parties sablonneuses qu'elle renferme, & les petits grains verdâtres qui se détachent sur un fond d'un blanc sale. Elle renferme souvent des nodules verdâtres ou rougeâtres, qui contiennent une grande quantité de chaux phosphatée, & plus souvent du fer. (Cap de la Hève. — Environs du Havre.)

2°. *Craie tufau*. Cette variété est grisâtre; sa texture lâche a souvent beaucoup de consistance; dans la Normandie, on en fait des pierres de raille très-solides. (Côte des Deux-Amans près de l'embouchure de l'Andelle. — Montagne de Sainte-Catherine près Rouen.) Elle renferme des filex blonds, bruns, gris-cendrés, & des filex pyromatiques noirs. Les montagnes qu'elle forme ont quelquefois une élévation considérable; souvent elles atteignent trois à quatre cents pieds de hauteur.

3°. *Craie blanche*. Cette craie diffère des deux

variétés précédentes par sa blancheur & par la finesse de son grain. On y remarque, à différentes hauteurs, des couches horizontales de filix noir. Ces filix ainsi disposés caractérisent ordinairement les dépôts supérieurs de ce calcaire; le fer sulfuré globuleux s'y rencontre aussi très-fréquemment; enfin, les filix qu'elle renferme offrent souvent dans leur intérieur des cristaux de strombienne sulfatée bleuâtre. (Bougival. — Meudon.) Les restes organiques que l'on trouve dans la glauconie crayeuse & dans la craie tufau, appartiennent principalement aux genres ammonite, nautilé, inocérane, gryphée, peigne, plagiostome, trigonie, térébratule, & à quelques espèces d'ourfins. La craie blanche ne renferme point ordinairement d'ammonites, de nautilés, de gryphées, de trigonies; mais plus fréquemment des bélemnites, des peignes, des térébratules, &c., plusieurs zoophytes & des ourfins.

Nous n'avons pas besoin de rappeler que dans certaines localités la craie contient des restes de vertébrés fossiles.

Le dépôt crayeux ne se compose point seulement des trois variétés de craie dont nous venons de donner la description; il renferme aussi, lorsqu'il acquiert un certain développement, plusieurs couches subordonnées, sur lesquelles nous devons de précieux détails aux travaux & aux recherches de MM. Desnoyers & de Caumont. C'est dans la partie de la basse Normandie, connue sous le nom de *Cottentin*, que ces couches ont été le mieux observées. Nous les donnerons ici dans

l'ordre que nous avons adopté pour ce travail, c'est-à-dire en commençant par les plus anciennes couches.

* *Calcaire à baculites*. Cette couche n'a ordinairement que quelques pieds d'épaisseur ; elle est caractérisée par la présence de ces corps organisés , droits , articulés , cylindriques & souvent comprimés , dont les articulations sont remarquables par leurs sutures élégamment sinueuses , & qui font partie du groupe de fossiles que Lamarck désigne sous le nom d'*ammonées*. Elle renferme aussi des nautilus , des bélemnites , des ammonites , des gryphées , des cranes , des térébratules , des ourfins & des polypiers. Ce calcaire est blanc ou jaunâtre , & compacte. Il se présente en bancs réguliers ou en masses non stratifiées. (Freville. — Orglandes , &c.)

* *Marne calcaire*. Ce calcaire est tantôt friable & tantôt à texture grossière. Il alterne souvent avec le calcaire compacte. On le désigne aussi sous le nom de *falun*.

* *Silex cornés*. Ils se présentent isolément , ou bien ils pénètrent dans le calcaire compacte.

* *Marne calcaire*. Elle est blanche & crayeuse , & contient des fragmens de polypiers. On lui donne encore le nom de *falun*.

A. *Glaucanie compacte*. Ce calcaire ainsi appelé par M. Brongniart , peut être considéré comme faisant partie du dépôt crayeux. Ses principaux caractères sont d'avoir une texture compacte , une couleur brune ou noirâtre , & de contenir des grains verts comme les autres glauconies.

Dépôt d'argile , de grès & de sable.

§. 35. ARGILE PLASTIQUE. Cette argile, qui est douce au toucher, onctueuse & tenace, se présente en couches très-irrégulières. Ses couleurs varient entre le gris, le jaune & le rougeâtre; les mêmes dépôts présentent souvent toutes ces variétés. Ordinairement l'argile plastique est surmontée d'un lit de sable, que recouvre un dépôt noirâtre d'argile mêlée de sable fin. Ce dépôt argileux & sableux renferme, dans quelques localités, du fer sulfuré en assez grande abondance. (Vaugirard.) On y trouve aussi des cristaux de chaux sulfatée; mais on y remarque surtout une grande quantité de débris organiques. Nous venons de dire qu'ordinairement ce dépôt est recouvert d'un sable surmonté d'un dépôt noirâtre: il y a très-souvent des exceptions à cette règle; nous avons eu occasion de remarquer dans quelques localités des environs de Paris, une disposition toute contraire. (Le pied de la montagne de Chapet, près Ecquevilly.) Les débris organiques que renferme cette argile, consistent en végétaux & en débris de coquilles, tantôt marines, tantôt d'eau douce, & quelquefois des unes & des autres mêlées. Les coquilles fossiles de ce dépôt sont des *planorbes*, des *lymnées*, des *paludines*, des *mélanies*, des *nérites*, des *cyrènes*, des *cérîtes*, &c. (dans différentes localités), & quelquefois des *huîtres*, parmi lesquelles on cite l'*ostrea bellovaca* de Lamarck & l'*ostrea incerta* de

Ferussac. (Quelques localités de la Champagne.) Cependant nous devons dire que nous avons aussi trouvé dans l'argile plastique de Vanvres, l'*ostrea spatulata* de Lamarck. Les débris de végétaux appartiennent à quelques espèces décrites par M. Adolphe Brongniart sous le nom de *phyllites* & d'*endogénites*, &c. M. Bequerel a reconnu dans l'argile plastique des environs de Paris, quelques ossemens d'animaux vertébrés. Au milieu de ces débris, on trouve quelquefois des restes de végétaux ligneux connus sous le nom de *lignites*, & renfermant des parcelles de succin; on y a aussi trouvé de la chaux phosphatée & du fer également phosphaté.

D'après les observations de M. Al. Brongniart, le dépôt d'argile plastique ne se remarque point seulement dans les terrains de sédimens supérieurs des environs de Paris, mais encore dans différentes parties de la France, vers les bords du Rhin, en Angleterre, en Suisse, en Allemagne, & même dans l'Amérique septentrionale. Le but de ce tableau ne nous permet point d'entrer dans de plus grands détails.

Premier dépôt calcaire.

§. 36. A. GLAUCONIE GROSSIÈRE. Cette roche calcaire, à texture lâche & renfermant des grains verts (fer filicaté), contient beaucoup de sable quartzeux. Les fossiles qui la caractérisent sont principalement les *nummulites*.

La glauconie grossière occupe souvent des sur-

faces considérables : les environs de Bassano & de Conegliano , jusqu'au lac de Garde , en sont presque entièrement formés. On assure même qu'elle compose la masse entière du mont Berici. C'est probablement à cette roche qu'il faut rapporter l'espèce de *poudingue* formé de grains quartzeux , de nummulites & de fer chloriteux , que l'on voit quelquefois au-dessous du calcaire grossier. (Environs de Pont-Sainte-Maxence près Paris.)

A. *Calcaire grossier*. Les assises inférieures de ce calcaire reposent ordinairement sur une couche plus ou moins épaisse de sable renfermant des grès , auxquels succèdent des couches de calcaire & de marne ; d'autres fois ces mêmes assises sont tellement sablonneuses, que les parties calcaires y sont à peine visibles. C'est principalement cette partie du calcaire grossier qui renferme les nombreux grains verts semblables à ceux que l'on remarque dans le *greensand* , reconnu pour du protoxide de fer.

Les corps organisés dont on trouve des débris dans ce calcaire , diffèrent sensiblement de ceux du calcaire qui lui est superposé ; quelques-uns même deviennent tellement rares dans les couches supérieures , qu'ils servent à distinguer celles où on les trouve, des couches moyennes & supérieures. Ces corps organisés sont principalement des *nummulites*, des *madrépores*, des *turritelles*, des *bucardes*, &c. Parmi les nombreuses localités où l'on remarque ces fossiles , on peut citer aux environs de Paris la partie la plus basse de la vallée du Terrain , à peu de distance de Montaterra. Ils

sont très-visibles au bas de la colline connue sous le nom de *Taureau blanc*, près de Tiverny. Dans la localité que nous venons de désigner, on remarque au-dessus du dépôt de *nummulites* un amas puissant de sables calcaires, contenant de nombreuses géodes de quartz hyalin cristallisé, & à la partie supérieure des empreintes de coquilles bivalves qui paroissent être des *lucines*. Dans la partie inférieure du calcaire grossier de Meudon, nous avons trouvé un grand nombre d'*ourfins*.

B. Les couches moyennes du calcaire grossier sont composées de bancs quelquefois tendres & d'autres fois durs, quelquefois gris-verdâtre, & d'autres fois gris-jaunâtre. Les coquilles qu'il renferme diffèrent de celles des couches supérieures : ce sont des *miliolites*, des *ovulites*, des *cythérées*, des *pétoncles*, des *turritelles*, &c. Dans plusieurs localités des environs de Paris, elles renferment des empreintes de plantes de différentes espèces, telles que des *phyllites*, comme nous en avons trouvé nous-même à Bougival. Ces lits moyens renferment souvent des couches de grès ou des filix cornés.

C'est à ce groupe qu'appartient le célèbre banc coquillier de Grignon, si riche en nombreuses espèces.

c. Le calcaire grossier supérieur contient en général moins de coquilles que les deux précédents; cependant plusieurs bancs en présentent d'innombrables empreintes. L'espèce de *lucine* appelée, pour cette raison, *lucina saxorum*, y est surtout abondante, ainsi que les *cérites*, parmi les-

quels le *cerithium lapidum* caractérise certains bancs de ce calcaire, qui a reçu pour cette raison le nom de *calcaire à cérites*.

Les différens lits de ce groupe se distinguent par plusieurs nuances, qui varient du blanc-grisâtre au blanc-jaunâtre, & par différens degrés de dureté. Le calcaire à *cérites* est ordinairement le plus dur.

Le calcaire grossier supérieur est recouvert de différens lits de marne, dont plusieurs sont calcaires & durs, & dont d'autres sont argileux & tendres; on y remarque aussi des lits de sable, que l'on peut appeler *calcaréo-siliceux*. C'est dans ce sable que l'on trouve souvent des flex cornés, des géodes de chaux carbonatée, de quartz, & quelquefois même des cristaux de chaux fluatée. (Neuilly.) Ce dépôt calcaire est souvent terminé par un dépôt de sable marneux très-fin & jaunâtre qui ne renferme point de coquilles.

Les restes fossiles que l'on trouve dans le calcaire supérieur sont : des *lucines*, des *cérites*, des *ampullaires*, quelques *bucardes*, &c. Les *miliolites* y sont beaucoup moins abondans que dans les couches moyennes. Les végétaux fossiles appartiennent aux genres *culmites*, *phyllites*, *flabel-lites*, &c., de M. Ad. Brongniart.

Les différentes substances que nous avons rappelées dans cette description rapide du calcaire grossier, y forment souvent des couches subordonnées, dont nous allons mentionner les plus importantes.

* *Sable & grès marins*. Quelquefois l'épaisseur du sable seul dépasse deux mètres. (Bougival.)

* *Marne*. Les trois principales variétés, *calcaire*, *argileuse* & *sableuse*. Leurs lits varient d'épaisseur ; cependant il est à remarquer que la marne calcaire, dont les nuances sont le blanchâtre ou le jaunâtre, dépasse quelquefois celle d'un mètre. (Diverses localités.)

* *Argile*. Son épaisseur est tellement variable, & son étendue si peu certaine, qu'il est difficile de lui assigner une épaisseur ou une étendue quelconque.

B. *Argile de Londres*. (*London clay*.) Ce dépôt argileux, sableux & calcaire, qui doit être considéré plutôt comme une marne argileuse que comme une argile, atteint souvent une grande puissance. Près de Londres, on lui donne 77 pieds d'épaisseur ; à Tottenham, 110 à 120 ; aux environs de Portsmouth, 266 ; enfin, à Wimbledon, dans le comté de Surrey, on a creusé jusqu'à 530 pieds dans ce dépôt, qui, par la nature de ses coquilles, est tout-à-fait analogue au dépôt coquillier inférieur & friable du calcaire grossier parisien.

C. *Macigno & gompholite*. Le macigno mollasse & les gompholites alternent souvent dans quelques localités de la Suisse ; cependant M. Brongniart présume que quand elles se trouvent ensemble, les premières supportent les secondes.

A. *Macigno mollasse*. Cette roche argileuse & sableuse, à texture grenue & lâche, représente comme les gompholites, dans certaines contrées,

le calcaire grossier des environs de Paris. (Environs de Vienne en Autriche. — de Lausanne & de Genève.) Elle contient souvent dans ses lits inférieurs des corps organisés fossiles & des dépôts de lignites.

Dépôt agglutiné.

§. 37. GOMPROLITE de Brongniart. (*Nagelfluë* des Allemands.) Cette roche paroît être parallèle dans quelques localités de la Suisse, comme nous venons de le dire, au calcaire grossier des environs de Paris. M. Brongniart la divise en deux variétés, dont nous allons rappeler, d'après lui, les principaux caractères :

1°. *Gompholite polygénique*. Formée de parties arrondies de diverses roches réunies par un ciment calcaire.

2°. *Gompholite monogénique*. Calcaire dans un ciment de même nature.

Ces deux variétés alternent souvent ensemble, mais la seconde est ordinairement inférieure à la première. Ce qui sembleroit devoir faire considérer les *gompholites* comme plus anciens que le calcaire grossier, c'est qu'au milieu de leurs dépôts on trouve une matière charbonneuse, rapportée avec raison, par M. Brongniart, aux lignites, mais qui pourroit bien être, ainsi qu'il l'a fait remarquer, postérieure aux lignites que l'on trouve dans l'argile supérieure à la craie.

Les couches subordonnées aux *gompholites* sont formées d'argile & de marne.

Les *gompholites* n'indiquent leurs stratifications que par la présence de ces lits argileux & marneux. Ils constituent des plaines d'une grande étendue, quelquefois des montagnes élevées (le mont Rigi), mais très-souvent des collines fort prolongées. Suivant M. Brongniart, qui les a examinées, ces collines présentent ordinairement des croupes arrondies, mais quelquefois des pentes abruptes & des escarpemens.

Dépôt de sable & de grès.

§. 38. GRÈS MARIN. Ce grès ne forme pas toujours un dépôt séparé du calcaire grossier, quelquefois il est intercalé au milieu des dernières couches calcaires. Nous le considérons ici isolément, parce que nous croyons que c'est à ce grès qu'il faut rapporter celui de Beauchamp & de Pierrelaie, qui occupe une place importante presque à la surface du sol, & celui de Triel, évidemment superposé au calcaire grossier. Ce grès, que nous avons pu suivre jusque dans l'enceinte de Paris, où son épaisseur atteint à peine soixante centimètres, mais qui est beaucoup plus considérable dans la vallée de Montmorency, est recouvert de sable fin, tantôt blanc, tantôt verdâtre. Les lits de sable sont séparés par le même grès dont la dureté & le luisant contrastent avec la fragilité des coquilles très-bien conservées qu'il renferme, & qui sont rarement filiceuses. Ces coquilles appartiennent à des mollusques d'eau douce & d'eau salée : ce sont des *cyclas-*

tomes & des *lymnées*, des *cérites*, des *ampul-laires*, des *cythérées*, des *huîtres*, &c. Il paroît même qu'on y a trouvé des ossemens d'animaux terrestres.

Dépôt calcareo-siliceux.

§. 39. A. CALCAIRE SILICEUX. Ce calcaire est formé de lits quelquefois gris & compacts, d'autres fois blancs & marneux, au milieu desquels on trouve des couches de calcaire siliceux ou des *filex* en rognons ou en lits. Souvent ces *filex* offrent de nombreuses cavités remplies de marne, qui dissoute dans l'acide nitrique leur donne l'apparence du quartz meulière. Tout semble annoncer, dans les rognons siliceux dont nous parlons, l'action d'un fluide contenant en dissolution de la silice, qui s'est déposée dans les différentes cavités de la marne ou du calcaire. Cette disposition, remarquable à Champigny, a été observée sur beaucoup de points des environs de Paris. Nous l'avons remarqué aussi dans les couches supérieures du calcaire grossier de Saint-Nom. En général, ce dépôt *calcareo-siliceux* forme des petits lits de peu d'épaisseur au-dessus du calcaire grossier; mais lorsqu'il atteint une grande puissance, le calcaire grossier n'est pour ainsi dire plus visible; il paroît être remplacé par le calcaire siliceux. Le banc calcaire appelé *clicart* par les carriers, appartient au dépôt dont nous parlons. L'épaisseur de ce dépôt présente une puissance de neuf mètres à Saint-Ouen: c'est là que l'on trouve

la variété de quartz appelée *nectique* par Haüy. Dans Paris, où nous l'avons observé, il atteint environ quatre mètres d'épaisseur.

Les corps organisés fossiles appartiennent principalement à des mollusques qui caractérisent le terrain d'eau douce, savoir : des *potamides* & des *cyclostomes*.

B. *Calcaire marneux filicifère*. (*Calcaire d'eau douce* de Saint-Sauveur.) Ce dépôt, observé entre Lude & le Quesnoy en Normandie, d'abord par M. de Gerville, puis par M. Desnoyers, paroît être fort circonscrit; cependant, comme il est possible qu'on le découvre dans d'autres localités, & que d'ailleurs il semble constituer un nouveau terrain, qui par sa position géologique, plus que par la filice qu'il contient ou le sable que ses lits renferment, a quelque rapport avec le calcaire filiceux, nous pensons qu'il est utile de le mentionner. Il recouvre le calcaire grossier; il se compose de trois couches, dont la supérieure est un calcaire compacte d'un blanc-jaunâtre, plutôt argileux que filiceux. La couche moyenne est une marne tourbeuse, noirâtre, contenant des pyrites sulfureuses, & qui se confond avec un dépôt de sable très-fin; la troisième consiste en marnes verdâtres ou grises. Ces trois couches contiennent des lymnées, des potamides, des paludines, des mélanies & des dents de petits Sauriens; de plus, la marne tourbeuse renferme des carpolithes. Ainsi, ce dépôt a été évidemment formé dans l'eau douce comme le calcaire filiceux.

Dans la localité que nous venons de désigner, ce calcaire & les lits qui l'accompagnent forment une épaisseur de dix à vingt-deux pieds.

Dépôt gypseux.

§. 40. GYPSE. Cette chaux sulfatée diffère de celle dont nous avons parlé dans les dépôts précédens ; elle offre tous les caractères d'une précipitation chimique opérée dans un liquide. La structure du gypse dont il s'agit ici , quoique présentant de nombreuses lamelles , est tout-à-fait grossière. Il constitue une formation placée tantôt sur le calcaire grossier , d'autres fois sur le calcaire siliceux.

* *Marnes argileuses ou calcaires.* L'alternance de ces couches est visible dans toutes les collines gypseuses ; les plus inférieures sont des marnes calcaires solides ou compactes , & des marnes argileuses feuilletées , dont les lits verdâtres contiennent des rognons de strontiane. Au-dessus de ces marnes s'élève la masse de gypse , dont la partie inférieure renferme ordinairement des flint cornés. A Montmartre cette masse de gypse , épaisse d'environ vingt mètres , est surmontée d'une seconde alternance de gypse & de marne jaunâtre argileuse , de marne calcaire blanchâtre ou jaunâtre , & d'argile. Dans les marnes inférieures , on trouve des coquilles d'eau douce ou des coquilles marines , selon que le dépôt gypseux repose sur le calcaire grossier ou sur le calcaire siliceux. C'est dans la masse gypseuse que

l'on trouve les restes de ces mammifères inconnus, décrits par M. Cuvier sous les noms de *palæotherium* & d'*anoplotherium*, des ossemens d'oiseaux, de reptiles & de poissons, & quelques *cyclostomes*. Les marnes blanches qui s'élèvent au-dessus contiennent aussi des coquilles d'eau douce, telles que des *lymnées*, des *planorbes*, des débris de poisson & même des végétaux, parmi lesquels on doit citer des fragmens de *palmiers* entièrement changés en filix.

Les environs du Puy-en-Vélay présentent sous des roches volcaniques un dépôt gypseux, principalement formé de marnes argileuses de différentes couleurs, dans lesquelles se trouvent le gypse sublamellaire & le gypse fibreux & soyeux.

Dans le département du Puy-de-Dôme, des couches de gypse sont subordonnées au calcaire d'eau douce.

Aux environs d'Aix en Provence, le gypse lamellaire est placé au-dessus du calcaire du Jura.

Dans tous les terrains de sédiment supérieur, par exemple aux environs de Paris, les collines gypseuses se reconnoissent de loin à leurs pentes rapides & à leurs contours plus ou moins courbés, comme celles d'Argenteuil, de Belleville & de Montmorency, & souvent même terminées en forme de cônes, comme celles de Sanois, de Montmartre & du Mont-Valérien. Mais dans les dépôts plus anciens, le gypse forme souvent des plateaux d'une assez grande étendue. Cependant jamais il ne s'élève à une grande hauteur; nous ne croyons pas qu'on ait observé des masses gyp-

seuses plus hautes que celles du Val Canaria , où cette roche s'élève jusqu'à 200 pieds.

Dépôt marneux & argileux.

§. 41. A. MARNES ARGILEUSES ET CALCAIRES. Quoique notre intention ne soit pas de multiplier les divisions auxquelles nous donnons le nom de *dépôt* , nous croyons convenable de partager en deux la formation gypseuse de M. Brongniart, afin de séparer les marnes marines qui reposent sur les derniers lits de gypse , de celles qui portent les caractères d'une origine lacustre , & qui alternent avec les couches gypseuses.

La première couche de marne qui repose sur le dernier lit de gypse est argileuse & jaune; elle peut être distinguée en deux lits , dont l'un est plus feuilleté que l'autre ; le plus inférieur contient encore des rognons de strontiane sulfatée. A cette marne succède, selon les localités, d'autres marnes argileuses ou calcaires, verdâtres, blanches ou jaunes, fissiles ou friables, sablonneuses ou fragmentaires.

Les marnes jaunes feuilletées contiennent un grand nombre de coquilles qui appartiennent aux *cérithes* , mais principalement aux *cythérées* ; on y trouve aussi d'autres fossiles, tels que des *spirorbes* & quelques os de poissons ; les marnes argileuses jaunes qui se trouvent au-dessus contiennent des *cythérées* , des *nérites* , &c. , & quelquefois des fragmens de palais appartenant à une espèce de raie; enfin la marne calcaire blanchâtre contient

principalement de nombreuses espèces d'*huîtres*, quelques *balanes* & des pattes de *crabe*.

B. *Calcaire marneux & sableux*. (*Tuf* de M. de Gerville.) Ce calcaire marin observé aux environs de Carentan est tantôt jaunâtre, tantôt blanchâtre; souvent il semble n'être formé que de grains de quartz & de coquilles marines généralement très-petites, réunies par des infiltrations calcaires.

Les corps organisés qu'il renferme sont des peignes, des sabots, des arches, des turritelles, des cérithes, de grandes térébratules, des balanes, des huîtres & de nombreux polypiers.

Il est sans doute nécessaire d'attendre de nouvelles observations pour assigner une place précise à ce dépôt, qui paroît être contemporain ou d'une formation peu éloignée de celle du *crag* de Suffolk en Angleterre & de quelques dépôts coquilliers de France & d'Italie. Aussi est-ce plutôt pour ne point passer sous silence ce calcaire, que pour lui donner une place définitive, que nous le supposons parallèle au dépôt marin qui recouvre les gypses des environs de Paris, & qui renferme aussi, comme nous venons de le dire, des cérithes, des balanes, des huîtres & d'autres coquilles marines.

C. *Argiles calcarifères*. (*Argiles plastiques calcarifères* de M. Marcel de Serres.) Cette argile est d'un gris d'ardoise ou bleuâtre, brune ou noirâtre, plus ou moins calcarifère & quelquefois même sableuse selon les couches qu'elle forme. Elle est riche en débris organisés : on y trouve des em-

preintes végétales & quelques lignites ; des ossements de lamentins , de squales & de spares ; des coquilles généralement marines, telles que des cérites, des turritelles, des mélanies, des huîtres, des peignes, des moules, des arches, des tellines, des cythérées, des balanes, &c. ; on y remarque quelques coquilles d'eau douce appartenant aux genres Hélice, Mélanopside, Planorbe, Lymnée, Paludine & Nérîte (environs de Montpellier).

D. *Calcaire marneux.* (*Calcaire à moellons de Montpellier.*) Cette roche marneuse, jaunâtre & même sableuse, a été décrite par M. Marcel de Serres. Elle constitue aux environs de Montpellier des bancs continus que l'on exploite en moellons. C'est jusqu'à présent le seul exemple de lits pierreux dans les dépôts marins supérieurs. Ce calcaire se distingue facilement du calcaire grossier même hors de sa position, par sa texture plus lâche, sa pâte moins homogène, son grain plus grossier, & les vides nombreux qu'y forment les empreintes des coquilles.

Celles que l'on y reconnoît sont des natices, des dauphinulles, des sabots, des buccins, des cames, des volutes, des pernes, des tonnes, des modioles, des bucardes, des tellines, des lucines, des donaces, des cythérées, des vénus &c, chose assez remarquable, des haliotides (*haliotis Philberti*) ; enfin des huîtres & des balanes comme dans le tuf de M. de Gerville. On y trouve aussi des serpules, des dentales, des ourfins & divers madrépores.

Les principales couches subordonnées à cette roche sont les deux suivantes :

* *Sable calcaire*. Sa couleur est jaunâtre; il contient des moules de coquilles bivalves.

* *Marne calcaire* : également jaunâtre. Cette marne alterne souvent avec le sable calcaire , & même l'une des deux est souvent remplacée par l'autre ; elle renferme peu de coquilles.

D. *Marnes calcaires*. Dans les environs de Montpellier , M. Marcel de Serres a également observé au-dessus du calcaire à moellons, des marnes calcaires & argileuses , formant deux lits plus ou moins puissans. Les premières sont ordinairement jaunâtres & sans coquilles; les secondes , argileuses, sont jaunâtres ou brunes , & contiennent des coquilles marines avec leur test , principalement des univalves , telles que des cérithes , des auricules ou des coquilles appartenant aux genres *Rissoa* & *Tornatelle* ; enfin des serpules.

Troisième dépôt de grès & de sables.

§. 42. A. SABLE SILICEUX. Au-dessus du dépôt précédent reposent des sables le plus souvent rougeâtres & quelquefois blanchâtres ; ces sables siliceux ne renferment aucun débris de coquilles ni de végétaux ; souvent ils contiennent , vers leur partie supérieure , des bancs de grès dont l'épaisseur & l'étendue varient considérablement. Ces grès qui offrent de grandes masses mamelonnées ou contournées d'une manière irrégulière , ne constituent point de dépôts étendus. Ils semblent

avoir été formés dans certaines places par l'infiltration de la matière filiceuse , qui a peut-être contribué à la formation des nombreux flex d'eau douce qui recouvrent les masses de sable dont nous parlons. Ces sables varient d'épaisseur selon les localités ; dans quelques-unes leur puissance ne s'élève guère au-delà de vingt-mètres ; dans quelques autres , elle en dépasse trente. Ces dépôts de sable présentent aussi des amas d'une grande blancheur , mais toujours placés à la partie inférieure du dépôt (plusieurs localités des environs de Paris) ; la partie moyenne contient fréquemment de petites paillettes de mica ; enfin , la partie supérieure paroît être très-ferrugineuse ; on y trouve même des rognons de fer oxidé , rougeâtre ou brunâtre , mêlé de ce même sable dans lequel le métal semble servir de ciment ; d'autres fois le sable & l'oxide de fer sont réunis par un ciment argileux (bois du pont Colbert , près Versailles). Bien que ces sables ne renferment point de corps organisés , il arrive fréquemment qu'ils supportent des masses de grès isolées , entièrement remplies d'empreintes de coquilles (Montmartre , Romainville , &c.). Ces coquilles sont plus généralement des bivalves que des univalves. On y a reconnu des *pétoncles* , des *cythérées* , des *corbules* , des *cérîtes* , des *mélanies* , &c.

* *Grès marin coquillier ou non coquillier.* D'après ce que nous venons de dire , nous considérons comme dépôt subordonné ou sable marin supérieur , ou troisième dépôt de sable , les grès exploités en pavés dans les environs de Paris.

(Orfay. — Vallée de Chevreuse. — Forêt de Marly. — Sommet de la colline de Triel, &c.)

Ces sables & grès constituent des collines quelquefois assez élevées, mais toujours arrondies, caractère qui est la conséquence nécessaire du défaut d'agréation que présentent leurs amas (environs de Versailles, &c.).

B. Sables siliceo-calcaires. Ces sables qui forment les dépôts marins supérieurs aux environs de Montpellier, sont jaunâtres ou blanchâtres, & plus ou moins micacés; leur position au-dessus d'un *calcaire à moellon*, calcaire moins ancien que le calcaire grossier inférieur au gypse, leur donne un caractère très-différent de celui des environs de Paris. Ils renferment, ainsi que l'a remarqué M. Marcel de Serres, des bancs d'huîtres en lits horizontaux & continus, principalement l'*ostrea undata* de Lamarck. De plus, ils contiennent des coquilles marines appartenant aux genres Lutraire, Cythérée, Telline, Solen, & à des mollusques perforans qui offrent beaucoup de rapports avec les modioles, ainsi que des Sabots, des Turritelles, des Patelles & des Cyclostomes. On y trouve aussi des débris de végétaux, tels que des Phyllites & des Exogénites. Mais ce qui semble les caractériser plus particulièrement, ce sont les nombreux ossemens qu'on y remarque, & qui appartiennent à des mammifères terrestres & marins, à des poissons & à des reptiles.

Les mammifères terrestres sont des mastodontes, des éléphants, des rhinocéros, des paléotheriums, des lophiodons, des tapirs, des hip-

popotames, des sangliers, des bœufs, des cerfs, des chevaux, des édentés de la taille du lapin, & des digitigrades de celle du chat; enfin des ours & autres carnassiers.

Les mammifères marins sont des baleines, des cachalots, des lamentins, des rorquals; les poissons dont on y trouve les restes, sont des squales, des spares, des anarrhiques & des raies.

Les reptiles sont des crocodiles, des tortues terrestres, marines & d'eau douce.

* *Grès siliceo-calcaires.* Ces grès subordonnés aux sables ci-dessus y forment des couches alternatives. Ils sont compactes & présentent des vestiges de coquilles à la vérité difficiles à déterminer, quoiqu'elles conservent leur test. Ces grès qui renferment aussi des phyllites & des exogénites, sont souvent percés par des modioles.

Premier dépôt d'alluvion.

§. 43. BRÈCHES OSSEUSES MARINES. Ces brèches paroissent être d'une époque très-rapprochée de celle où le troisième dépôt de grès & de sable s'est formé. On y remarque, suivant M. Marcel de Serres, les mêmes débris d'animaux que dans les sables siliceo-calcaires dont nous venons de parler. Elles sont formées de fragmens calcaires & d'ossements réunis par un ciment également calcaire. Ces ossements appartiennent à des éléphants, à des rhinocéros & à d'autres grands quadrupèdes, mais principalement à des mammifères ma-

rins (environs de Montpellier, d'Aix, de Pézénas & de Perpignan).

Premier dépôt de transport.

§. 44. A. *POUDINGUE CALCAIRE*. Cette roche est formée de galets calcaires de différentes grosseurs, réunis par un ciment de même nature ; elle contient des huîtres généralement brisées, mais beaucoup plus de petites que de grandes (environs de Montpellier).

B. *Poudingue filiceux*. Cailloux réunis par un ciment quartzeux (environs de Château-Landon, près Paris).

Second dépôt calcaire.

§. 45. *CALCAIRE D'EAU DOUCE*. Nous considérons comme formant un dépôt particulier, le calcaire de la formation d'eau douce supérieure, à laquelle nous pensons que doit être rapporté le calcaire de Château-Landon, ainsi que l'a prouvé M. Héricart-Ferrand dans le Mémoire qui fait partie du tome VIII des *Annales des Sciences naturelles*. Ce n'est point ici le lieu d'examiner pourquoi les savans auteurs de la *Description géologique des environs de Paris* n'ont point séparé ce calcaire d'eau douce de la formation filiceuse également d'eau douce ; l'incertitude où ils étoient sur la place que doit occuper le calcaire de Château-Landon, qui est un des exemples les plus remar-

quables de l'importance de cette roche, est sans doute le principal motif qui les a portés à la comprendre dans leur troisième terrain d'eau douce. Depuis la publication du Mémoire de M. Héricart-Ferrand, la place de ce calcaire paroît être définitivement arrêtée. Il est superposé au dépôt de grès & de sable, & si nous avons besoin de confirmer l'observation de ce géologue, nous dirions que le calcaire marneux de la plaine de Trapes, qui géologiquement parlant est le même que celui de Château-Landon, est placé aussi sur le même dépôt, & qu'il est recouvert par les filix avec & sans coquilles.

A. *Calcaire de Château-Landon.* Ce calcaire, compacte, à grains assez fins, est d'une couleur qui varie entre le jaunâtre, le brunâtre, le grisâtre & le noirâtre; il est reconnoissable à sa cassure conchoïde, un peu esquilleuse. Assez dur pour recevoir le poli, ses veines spathiques lui donnent quelquefois, lorsqu'il est travaillé, l'apparence d'un marbre. Il renferme des *lymnées* & des *planorbes* de grande taille, coquilles qui caractérisent le dernier calcaire d'eau douce: on y trouve aussi le *cyclostoma elegans antiquum*.

B. *Marne calcaire.* Ce calcaire blanc, friable, renferme une innombrable quantité de coquilles d'eau douce, principalement de *lymnées* & de *planorbes*. Il se décompose facilement à l'air & devient alors pulvérulent; quelquefois ses lits supérieurs sont grisâtres ou jaunâtres & d'un grain plus ou moins ferré, & renferment des morceaux de calcaire compacte grisâtre. Il est d'ailleurs si fa-

cile à distinguer de tous les autres calcaires , qu'il est inutile de relater ici les différentes nuances de couleur & de grains qu'il présente (Trapes , Saclé, &c.).

* *Magnésite.* (Magnésie filicatée aquifère.) Cette magnésite qui a reçu de M. Brongniart le nom de *schistoïde* , se trouve en lits dans les dépôts marneux (Coulommiers près Paris).

C. *Calcaire d'Æningen.* Cette roche dépourvue de cavités tubuleuses si visibles dans le travertin , & remarquables aussi dans la plupart des calcaires d'origine lacustre , est facile à distinguer des autres par son grain sableux & grossier , comme l'a très-bien observé M. Brongniart , qui en attribue l'origine à des matières terreuses & calcaires qui se sont déposées par voie mécanique au fond de certains lacs qui n'existent plus , & dans lesquels le sédiment a enveloppé divers corps organisés.

Æningen n'est pas la seule localité qui offre cette variété géologique de calcaire ; on peut considérer comme lui étant analogue , le calcaire lacustre de la Limagne d'Auvergne , qui s'appuie sur un grand nombre de montagnes des environs de Clermont (Gergovia. — Chanturgues, &c.).

D. *Calcaire sédimentaire.* Cette roche qui contient des lits de chaux carbonatée concrétionnée (albâtre rubané) & de calcaire compacte (environs de Montpellier. — Diverses localités du midi de la France), appartient aussi au dernier dépôt calcaire d'eau douce.

Suivant M. Marcel de Serres , les mollusques

que l'on y trouve sont un *bulime* voisin du *bulimus decollatus*, un *hélice* qui paroît être l'*helix nemoralis*, un *cyclostome* voisin du *cyclostoma elegans*, enfin une *lymnée* dont l'espèce très-abondante surtout dans les couches inférieures, n'a point encore été déterminée.

Les végétaux sont des feuilles d'arbres dicotylédons qui paroissent se rapprocher du *quercus ilex* & de celles de quelques conifères.

M. Marcel de Serres a remarqué que ce calcaire occupe des localités très-circonscrites plus ou moins élevées au-dessus du niveau de la mer, & repose sur des roches d'âges très-différens jusqu'aux terrains marins supérieurs.

Dépôt siliceux.

§. 46. SILEX COMPACTE ET CAVERNEUX. Dans les localités où la série des dépôts de sédiment supérieur se montre complète, le dépôt siliceux repose sur le second calcaire au-dessus des sables & du grès. Généralement les filex sont placés dans un lit argilo-ferrugineux, où les filex caverneux sont confondus avec les filex compactes ; mais lorsque les couches de filex caverneux & celles de filex compacte coquillier forment des dépôts distincts, nous avons remarqué que ces derniers sont presque toujours au-dessous des autres.

Dans la *Description géologique des environs de Paris* (tome II, page 294), on lit que la formation des meulières n'est quelquefois recou-

verte que par la terre végétale , mais que souvent aussi on trouve au-dessus d'elle , tantôt les meulières compactes , les filex ou les marnes qui renferment les coquilles d'eau douce ou d'autres débris de corps organisés non marins , tantôt le terrain de transport ancien. Nous avons la plus grande confiance dans les assertions des savans auteurs de l'ouvrage que nous venons de citer ; plusieurs exemples confirment sans doute leur opinion sur la position des filex caverneux ; cependant nous avons eu l'occasion d'observer sur le plateau de Triel , sur celui des Aluets , à Saint-Cyr , & dans d'autres localités des environs de Versailles , que les filex compactes à coquilles sont ordinairement recouverts par les filex caverneux. Nous ignorons si quelqu'observateur a consigné le fait que nous avançons. Si elle n'a point été traitée , nous réservons la solution de cette question pour un travail particulier ; en attendant nous la considérons comme non résolue : c'est ce qui nous engage à réunir ici dans le même groupe les deux filex dont nous parlons.

Les *filex compactes coquilliers* ne renferment qu'un petit nombre de mollusques ; ce sont des *planorbes* , des *lymnées* , des *hélices* & des *potamides* ; les coquilles de ces animaux ont toujours disparu : la matière filiceuse les a tellement pénétrés , qu'elle ne présente plus que le relief du moulage qu'elle a en quelque sorte opéré. Il en est de même des débris de végétaux qui tantôt se trouvent réunis aux coquilles , & tantôt en sont séparés. Ces plantes appartiennent souvent aux genres

Chara & *Nymphaea* ; mais il en est aussi plusieurs , comme les *Exogénites* , les *Culmites* , les *Lycopodites* , &c. , qui appartiennent à des genres & à des espèces tout-à-fait inconnus. Nous ne parlerons point des arbres dicotylédons que l'on trouve en fragmens plus ou moins considérables au-dessus des dépôts de sables , & qui souvent ont été par leur propre poids entraînés au milieu de ces dépôts.

Second dépôt de transport.

§. 47. A. ROCHES D'ATTÉRISSEMENT D'EAU DOUCE. Nous distinguons sous ce nom les dépôts plus ou moins considérables composés de sable , de blocs quelquefois très-volumineux de différentes roches & de cailloux roulés. Il ne faut point les confondre avec les dépôts arénacés ou argileux qui souvent leur succèdent ou qui occupent le fond de plusieurs vallées , & qui méritent plutôt le nom de dépôts d'alluvions. Ces attériffemens sont formés de débris qui varient selon les contrées , dans les terrains connus sous le nom de *tertiaires*. Ils se composent de quelques fragmens de filix provenant de la craie , de fragmens de calcaire grossier , de morceaux ou de blocs de grès plus ou moins considérables , & de filix meulières en fragmens de diverses grosseurs ; au milieu de tous ces débris on remarque fréquemment des galets ou cailloux roulés de quartz & de diverses roches appartenant à la formation *prozoïque*. Ces débris sont généralement disposés de manière que les plus gros sont à la partie

supérieure du dépôt, & que les plus petits, ainsi que le sable, leur servent de support.

Les filix pyromaques, les fragmens de calcaire grossier, de grès & de quartz meulière, que l'on remarque dans ce dépôt (boulevards neufs dans l'enceinte de Paris. — Plaine de Boulogne. — Plaine de Mantes. — Environs des Mureaux), prouvent que la craie, le calcaire grossier, les sables marins supérieurs & le filix d'eau douce, étoient déposés lorsque le terrain d'attériflement s'est formé. Ils prouvent aussi que celui-ci est postérieur au creusement de nos vallées.

Quelques géologues ont attribué l'origine de ces attériflemens à de violentes éruptions marines. On conçoit en effet que dans quelques localités, c'est-à-dire au fond des golfes qui bordèrent les rivages de l'antique Océan, des cailloux roulés aient été accumulés comme ils le sont encore de nos jours ; on conçoit aussi qu'à l'embouchure des anciens fleuves qui sillonnèrent le sol pour ainsi dire encore vierge de notre planète, à une époque antérieure aux temps historiques, il se soit amoncelé des amas analogues à ceux qui se forment encore sur la terre à l'embouchure de nos fleuves ; mais les terrains d'attériflement dont nous parlons indiquent une origine tout-à-fait différente. Ils remplissent ordinairement, sur une étendue considérable, le bassin des grands cours d'eau ; on en a un exemple dans les environs de Paris, par un dépôt semblable que l'on peut suivre en parcourant les sinuosités de la Seine, depuis l'embouchure de la rivière d'Orge

jusqu'au bas de la côte de Rolboise près Rosny. Il est vrai que les roches d'attérissement doivent avoir été formées par des courans d'eau dont la force a été si considérable, que l'on a de la peine à s'en faire une idée, mais qui cependant est attestée par les masses de grès & de meulières que l'on y remarque, & dont quelques-unes ont plusieurs mètres cubes; mais lorsqu'on réfléchit que ces meulières appartiennent à la dernière formation d'eau douce, que ces grès font partie des dépôts de sable marin supérieur placé au-dessous de ces silex, & que l'on y trouve des fragmens de calcaire grossier & des silex qui portent la marque évidente de leur formation dans la craie, on est forcé d'admettre que les courans d'eau qui les ont entraînés sont descendus des plateaux les plus élevés qui dominent maintenant ces dépôts, & que c'est en sillonnant ces plateaux, & peut-être en creusant de nouveau une partie des vallées de ces terrains de sédimens supérieurs, qu'ils ont entraîné sur leur route les débris qui occupent le fond de ces vallées. Les eaux marines n'ont pu produire dans la dernière formation des effets aussi remarquables, encore moins doit-on les attribuer à des torrens ou à des pluies que l'on pourroit appeler *diluviennes*; mais le phénomène de leur formation se conçoit, si l'on admet, selon toute probabilité, que des lacs d'une étendue considérable ont occupé pendant long-temps les plateaux des collines formées de sédiment supérieur, & qu'à une époque dont rien ne peut faire présumer la date, ces lacs ont rompu leurs

parois , que leurs eaux ont entraîné les sables , les graviers , les cailloux roulés qui en garnissoient le fond , & que , se dirigeant dans le sens des pentes qui s'inclinoient vers l'Océan , leur masse a fillonné les petites vallées qui aboutissent aux bassins qu'occupent maintenant les grands fleuves , & qu'elles y auront entraîné avec une violence dont rien ne peut donner une idée , les différens débris des plateaux & des collines. C'est donc à des eaux douces & non à des eaux marines que l'on doit attribuer l'origine des dépôts d'attérissemens anciens ; cette origine s'accorde en effet avec la nature des débris organiques que l'on trouve dans ces terrains. Nous ne voulons point parler des coquilles marines que l'on y remarque souvent , & dont la présence est suffisamment expliquée par les débris de calcaire grossier. Ces coquilles ont fait partie des collines auxquelles ont appartenu ces fragmens calcaires ; mais nous voulons seulement rappeler les restes de grands pachydermes qu'on y a découverts. On fait que l'on a trouvé une défense d'éléphant dans le terrain d'attérissement de la plaine de Vaugirard , & nous-même nous en avons recueilli une dans celui qu'on exploite à Paris , sur le boulevard neuf derrière l'hôtel des Invalides.

Ces dépôts d'attérissement occupent non-seulement des plaines assez étendues , comme celles de Boulogne , près Paris , mais encore ils forment quelques éminences assez élevées , comme le prouve une partie du bois de Boulogne , & comme le démontre la colline d'argile plastique & de ter-

rain d'attériflement qui s'élève entre Chapet & les Mureaux , & dont la puissance seule de l'amas de sable & de cailloux a été évaluée par nous à huit ou neuf mètres. Dans les plaines , l'épaisseur de ce terrain varie suivant les localités , mais souvent elle est considérable. Ainsi sur le boulevard neuf on a creusé le terrain d'attériflement jusqu'à la profondeur de vingt-cinq pieds.

Plusieurs contrées offrent des exemples de ces attérifemens d'eau douce. M. A. Boué en a observé plusieurs en Ecosse , dans les montagnes & dans les vallées parcourues par des rivières (montagnes d'Avon. — Bords de l'Annan & de la Nith). Dans les montagnes d'Avon , le granite est recouvert d'une couche épaisse de sable granitique & de cailloux roulés contenant des topazes , des quartz hyalins & des émeraudes , accompagnés de blocs de granite & d'autres roches.

A. *Attérifemens d'eau douce à débris volcaniques.*
 Nous regardons comme appartenant à une époque analogue à celle de nos cailloux roulés des environs de Paris , les cailloux roulés des environs d'Issore , les sables qui en font partie & qui , par la grande quantité d'ossements fossiles qu'ils renferment , ont donné lieu à la publication du bel ouvrage dédié à M. Cuvier, sous le titre de *Recherches sur les ossements fossiles du département du Puy-de-Dôme* , par MM. Bravard , l'abbé Croizet & Jobert aîné. Ce dépôt , qui paroît être dû à des eaux douces provenant de lacs qui occupoient des plateaux plus élevés , & qui ont entraîné des fragmens de granite & des fragmens de roches vol-

caniques, renferme, comme dans les environs de Paris, des couches de sable plus ou moins ferrugineux & des ossemens d'animaux contemporains des éléphans, dont on trouve aussi les restes dans les terrains de transport parisiens. (Montagnes de Perrier, d'Anciat & autres des environs d'Issore.)

Nous croyons devoir attribuer à la même époque les cailloux roulés & les sables superposés au calcaire d'eau douce des environs de Riom. (Mont-Ladoux, route de Clermont à Riom.)

B. *Attérissemens marins*. Il est difficile d'attribuer à une autre cause que celle du séjour des mers sur certaines contrées, les vastes dépôts de sables, d'argile & de galets qui couvrent les *Llanos* de l'Amérique, les steppes de l'Asie & les immenses déserts de l'Afrique. Ces attérissemens ne contiennent point, comme les précédens, de débris d'animaux terrestres; ils ne remplissent point certaines vallées, mais seulement des bassins plus ou moins étendus; ils renferment du gypse, du carbonate & de l'hydro-chlorate de soude. Ces différences suffisent, comme on le voit, pour leur attribuer une origine opposée à celle des attérissemens dans les terrains appelés *tertiaires*.

Dans les *Llanos*, ces attérissemens renferment des couches de minéral de fer; mais en Afrique & en Asie, ce métal ne signale sa présence que par la couleur d'un beau rouge qu'il donne à l'argile que l'on y remarque.

La même cause qui contribue à la formation de

ces grands dépôts d'attérissemens semble avoir présidé à celle d'un dépôt non moins remarquable, qui occupe au sud de la mer Baltique un vaste espace depuis la Russie jusqu'en Hollande, c'est-à-dire la Prusse orientale & la Prusse occidentale, la Poméranie, le Brandebourg, le Mecklenbourg & le Hanovre. Ces contrées, couvertes de sable, d'argile & de cailloux roulés, offrent de distance en distance des blocs énormes de roches appartenant à divers terrains *prozoïques*. Suivant quelques observateurs, ces roches paroissent être analogues à celles de quelques montagnes de la Suède & de la Norwège. Ainsi une violente éruption des eaux venue du Nord auroit recouvert ces contrées germaniques; & les grands lacs, ainsi que les marais qui y sont épars, seroient les témoins du long séjour de ces eaux, qui, peut-être de marines qu'elles étoient, ont fini par devenir douces, par le tribut que paient à ces lacs les rivières qui sillonnent les contrées que nous venons de nommer.

M. A. Boué a également observé en Ecosse plusieurs dépôts qui paroissent avoir été formés par l'action puissante des eaux de l'Océan. Entr'autres localités, l'île de Sky lui en a offert un exemple remarquable : c'est un amas de cailloux de gneiss, d'amphibolite schisteuse & d'autres roches qui, sur une étendue de cent verges, forme des terrasses élevées de soixante à soixante-dix pieds au-dessus du niveau de la mer, & qui semble être, dit-il, un lambeau d'une grande plaine d'attérissement.

Le long de la baie du Forth & sur ses bords , on remarque des amas d'argile , de sable , & de blocs de diverses roches , avec des coquilles marines analogues à celles qui vivent dans l'Océan : ce sont l'*ostrea edulis* , le *cardium edule* , le *turbo littoreus* , la *patella vulgaris* , &c. Ces dépôts s'élèvent à environ douze pieds au-dessus du niveau de la mer. Dans d'autres localités , ils contiennent des coraux & des madrépores (îles de Lambach & de Bute) ; enfin M. A. Boué a observé entre les baies de Greinort & Loch-in Daal, un terrain bas composé de sable & de coraux mêlés de coquilles marines & recouvert de dépôts tourbeux.

C. *Roches d'agglomération d'eau douce.* C'est sous ce nom que nous plaçons dans le *second dépôt de transport* les sables & cailloux roulés , ordinairement réunis , quoique d'une manière peu solide , par un ciment ferrugineux , parmi lesquels on trouve , au Brésil & au Bengale , les diamans que l'on exploite dans ces contrées. Nous attribuons ces dépôts à des eaux douces , parce qu'il est vraisemblable que ce sont elles qui , descendues des montagnes , ont rassemblé dans certaines vallées ces nombreux débris de roches plus anciennes qui constituent en grande partie ces montagnes.

Les sables & cailloux agglomérés qui contiennent le plus de diamans , sont ordinairement très-riches en fer oxidé , principalement de la variété appelée *globuliforme*. Quelquefois ils sont placés immédiatement au-dessous de la terre végétale ,

d'autres fois au-dessous d'une couche d'argile d'un à deux mètres d'épaisseur, & qui semble attester qu'ils ont été transportés par des eaux douces.

* *Poudingues siliceux*. On peut considérer ces poudingues comme subordonnés aux terrains d'attérissemens, quoiqu'ils n'y constituent point de couches, mais seulement des dépôts en blocs isolés, plus ou moins volumineux. Ils semblent même s'être formés dans ces terrains par l'infiltration d'un liquide siliceux qui a réuni une quantité plus ou moins considérable de cailloux roulés, comme les grandes masses de grès qui se sont formées au milieu des sables marins supérieurs (diverses localités des environs de Paris).

Second dépôt d'alluvion.

§. 48. PREMIÈRE ÉPOQUE. A. *Argiles, sables & cailloux roulés* (*diluvium* de Buckland). L'étendue des contrées recouvertes de ces alluvions est si considérable, qu'elle atteste la grande quantité de liquide qui les a produites. Les ossemens d'animaux que renferment ces dépôts, diffèrent tellement de ceux qui vivent dans les mêmes pays ou sur la surface du reste de la terre, que ces caractères seuls suffisent pour en prouver l'antiquité. Des tapirs, des rhinocéros, des éléphants, en Allemagne, en France, en Italie, en Angleterre; d'autres espèces de rhinocéros & d'éléphants, des mammouths & l'*élastomoterium* en Sibérie; le *merycotherium* en Sibérie & dans

l'Amérique septentrionale ; le mastodonte , en France , mais surtout la grande espèce en Amérique ; sur ce continent le megatherium & le megalonix ; en Angleterre , en France , en Allemagne , en Italie , & même en Sibérie , des cerfs , des bœufs généralement plus grands que les cerfs & les bœufs vivans ; enfin des chevaux , des sangliers , & des carnaassiers voisins de l'hyène & du tigre , ont laissé leurs débris dans des dépôts d'alluvion de la France & de l'Italie. Ces dépôts sont principalement formés de sables & d'argile , quelquefois de gravier , & plus rarement de cailloux roulés ; ils occupent de vastes plaines ou des vallées fort étendues , & semblent devoir leur origine à la rupture de quelques grands lacs dont les eaux à une époque très-reculée , antérieure à la naissance de l'homme , puisqu'ils n'en contiennent aucune trace , sont descendues des plateaux élevés dans les plaines qu'elles ont inondées , en détruisant sur leur passage tous les animaux qui vivoient à cette époque.

On pourroit subdiviser le second dépôt d'alluvion en distinguant les amas de sable & de gravier , des amas argileux ; mais quoiqu'il soit nécessaire de faire cette distinction , ces amas peuvent appartenir à la même époque , comme on voit au fond des lacs , des places couvertes d'un limon argileux , & d'autres de sable & de gravier. Les plateaux crayeux qui dominant la vallée de l'Andelle nous ont montré par places ces différens dépôts ; cependant l'argile y est ordinairement au-dessus du gravier. Mais comme aucune

formation ne les sépare , nous nous contenterons de les indiquer isolément dans leur position la plus ordinaire.

1°. *Argile rougeâtre*. Quelquefois d'un brun-ochreux , cette argile est souvent mêlée de sable & de gravier. M. J. Desnoyers l'a observée sur le calcaire de Valognes. Elle est recouverte par le dépôt suivant.

2°. *Sable & grès quartzeux*. Suivant M. J. Desnoyers , des débris de quartz & de grès de transition entassés au milieu d'un sable plus fin , quelquefois lui-même isolé , constituent ce dépôt d'alluvion , qu'il est souvent difficile de distinguer des graviers du nouveau grès rouge (*new red sandstone*). Cependant , comme l'a fait remarquer le judicieux observateur que nous venons de nommer , des fragmens d'inégale grosseur , la plupart médiocrement usés par les eaux & confusément entremêlés , sont des caractères qui distinguent du nouveau grès rouge ces sables & grès quartzeux.

3°. *Argile rougeâtre*. Un dernier dépôt argileux contenant des silex blonds , dans les contrées crayeuses , repose , d'après nos propres observations , sur les sable & grès quartzeux précédens. Il est très-visible dans certaines localités (environs de Honfleur. — Vallée de l'Andelle). Il acquiert une épaisseur de deux à sept mètres. Quelquefois on y découvre des débris d'anciens animaux : nous en avons la preuve aux environs de la fonderie de Romilly ; dans cette même vallée , ou sur la gauche de cette rivière , on a trouvé le long des pentes des collines de craie ,

deux mâchelières d'éléphant & des fragmens de bois d'un cerf de grande taille, débris que nous avons vus sur les lieux, peu de temps après la découverte qui en fut faite par suite d'une excavation pratiquée dans cette argile.

B. *Limon anté-diluvien calcaire* de Marcel de Serres (*diluvium* de Buckland). Ce dépôt qui, suivant M. Marcel de Serres, paroît être à peu près contemporain du précédent, est formé d'une argile rougeâtre ou limon renfermant fréquemment des galets calcaires, appartenant à des roches anciennes. On n'y trouve point d'ossemens. Il se montre, principalement, dans les vallées les plus basses du midi de la France (environs de Montpellier).

§. 49. SECONDE ÉPOQUE. A. *Brèches osseuses*. L'impossibilité de déterminer le degré d'ancienneté des deux principales époques que nous reconnoissons dans le terrain appartenant au second dépôt d'alluvion, ne nous empêche cependant point de les considérer d'une manière distincte. Quoiqu'ils aient été formés dans des circonstances semblables & qu'ils paroissent être dus à des courans d'eau douce, on ne peut nier que les diverses dépouilles d'animaux qu'on y remarque, n'indiquent différentes dates dans leur formation. Ainsi les plus anciennes qui recouvrent la terre, renferment des restes d'animaux perdus; les brèches osseuses contiennent des ossemens de rongeurs & de ruminans analogues aux animaux qui couvrent encore la surface de notre planète, &

les *cavernes à ossemens* qui semblent appartenir à une époque presque contemporaine de celle des *brèches osseuses*, contiennent aussi des ruminans & des rongeurs, souvent même des pachydermes, mais principalement des restes de carnassiers; ce qui est un caractère suffisant pour les distinguer des dépôts d'argile & de sable.

Les *brèches osseuses* sont formées d'une argile calcaire & de fragmens plus ou moins reconnoissables de divers ossemens de mammifères, réunis dans les fentes de certaines roches calcaires de différentes époques. Ces brèches renferment souvent des coquilles terrestres, qui y ont été entraînées avec les ossemens.

B. *Limens des cavernes à ossemens*. Ce limon *argilo-calcareo-siliceux*, comme le désigne M. Marcel de Serres, contient des cailloux roulés, du gravier & du sable. Les ossemens qu'il renferme appartiennent à des oiseaux, à des reptiles, & principalement à des mammifères, & comme nous l'avons dit, à des carnassiers. Les coquilles qu'on y remarque appartiennent aux mêmes espèces que celles des brèches osseuses. Ce sont des bulimes & des cyclostomes. (*Bulimus decollatus*. — *Cyclostoma elegans*.)

C. *Argile & sable*. Nous croyons pouvoir placer dans la *seconde époque du second dépôt d'alluvions*, les argiles & les sables qui occupent le bas des pentes des collines gypseuses de Belleville, & qui couvrent une grande partie de la plaine située entre ces collines & celle de Montmartre. Un puits

creusé dans le village de la Petite-Villette nous a présenté les couches ci-après :

1°. Argile rougeâtre.....	3	m.	20
2°. Sable rouge.....	0		45
3°. Argile noirâtre mêlée de sable quartzeux.....	5		0
Total.....	8		65

Le sable rouge & l'argile noirâtre que nous considérons comme appartenant à la même époque que le sable & le limon des cavernes, nous a fourni dans le puits de la Petite-Villette, des ossements qui paroissent appartenir à un cerf. Mais l'argile rougeâtre qui recouvre le sable rouge nous semble d'une époque plus récente.

Dernier dépôt calcaire.

§. 50. CALCAIRE CONCRÉTIONNÉ. (*Travertin des Italiens.*) Cette roche celluleuse, à grains fins & à texture compacte, renferme des *lymnées* & des *hélices*. Elle se présente en bancs puissans dans les plaines des environs de Rome, depuis Martellone jusqu'aux pieds des montagnes de Tivoli. On l'exploite pour les constructions. Les Anciens en connoissoient l'emploi, puisque les temples de Pestum en sont construits, ainsi que leurs ruines le prouvent : c'est vers la Calabre qu'ils en faisoient de grandes exploitations.

D'après les observations de MM. d'Omalius d'Halloy, de Buch & Brochi, ce calcaire repose sur des dépôts de brecciole volcanique (le mont Marius).

Aux environs d'Issore (département du Puy-de-Dôme), un travertin semblable repose sur des cailloux roulés volcaniques, dont le dépôt constitue une formation tout-à-fait locale. Il renferme des hélices, ainsi que nous l'avons observé dans plusieurs localités.

Dernier dépôt d'alluvion.

§. 51. A. ARGILE MARNEUSE ROUGEÂTRE OU LIMON D'ALLUVION MODERNE. Cette argile ne paroît point être la même que celle qui recouvre les collines de craie, où elle est superposée à un gravier qui souvent même la remplace. Celle que nous considérons comme appartenant à la dernière époque, occupe les pentes des collines calcaires des derniers terrains de sédiment des environs de Paris, mais principalement les vallées & les bords des rivières. Elle semble due à l'action des dernières eaux qui ont séjourné dans ces vallées, & dans lesquelles elles sont descendues des plateaux qui les dominent, en laissant sur ces plateaux & sur leurs pentes des amas plus ou moins considérables de cette argile. Au bas de ces pentes on l'exploite pour en faire des briques pour la bâtisse ou pour le carrelage. (Entre Pantin & la Petite-Villette.—Bords de la Seine, près d'Auteuil.)

Cette argile un peu marneuse ne renferme point de débris de corps organisés. Elle est homogène, facile à diviser &, par cette raison, très-propre

à la culture. On la confond fréquemment avec la terre végétale.

B. *Argile ferrugineuse brunâtre*. Cette argile dépourvue de particules marneuses , contient souvent beaucoup de fragmens de quartz , dont les angles sont émouffés (Nigoi-Taguil , dans les monts Ourals). Elle occupe les vallées & les bords des fleuves & des rivières , & se montre partout plus ou moins riche en paillettes & en pépites d'or. (Bords de l'Arriège , de l'Ardèche , du Rhône , de la Cèze & du Rhin , &c.) Cette argile est maintenant un objet de grande exploitation dans les monts Ourals , par la quantité d'or & même par le platine qu'elle renferme.

C'est probablement à des dépôts semblables qu'il faut rapporter les alluvions de la Bohême , de la Saxe , du Mexique , &c. , que l'on exploite pour l'or , le platine , & même les pierres précieuses qu'ils contiennent.

Dépôt tourbeux.

§. 52. TOURBE. Quoiqu'il paroisse impossible d'assigner une date approximative aux dépôts de végétaux connus sous le nom de *tourbe* , on ne peut nier qu'il n'y en ait qui ne soient d'une époque très-rapprochée , & peut-être même contemporaine de quelques-uns des derniers terrains d'alluvions : tels sont ceux dans lesquels on a trouvé des os de mastodonte , avec des ossemens de buffles , de cerfs & d'autres quadrupèdes (vallées

de l'Ohio. — Etat de New-Jersey, &c.), ou des restes de mégatherium (île de Skidaway, près la côte de Géorgie).

Quelques-uns de ces dépôts tourbeux appartiennent à une date assez reculée ; mais comme ils augmentent encore tous les jours , il est assez difficile de distinguer les anciennes couches de celles qui continuent à se former. Cependant on peut dire que généralement ils sont reconnoissables, en ce qu'ils renferment peu de végétaux dont le tissu soit encore visible ; ils n'offrent plus que l'apparence d'un limon noirâtre & vaseux : telle est la *terre d'ombre* ou de Cologne ; tels sont les limons tourbeux des diverses localités de l'Amérique, que nous venons de citer.

Terrains modernes.

§. 53. DÉPÔTS QUI SE FORMENT ENCORE A LA SURFACE DE LA TERRE. Si la formation des roches antérieures aux êtres organisés est le résultat de divers phénomènes tellement difficiles à expliquer, qu'ils ont souvent donné naissance à des systèmes ou à des conjectures tout-à-fait contraires ; si celle des roches moins anciennes n'a pas offert moins de difficultés, on ne peut nier que plusieurs de celles qui appartiennent aux terrains de sédimens supérieurs n'aient dû se former de la même manière que quelques-uns des dépôts qui se forment encore, soit dans le sein des mers, soit sur leurs bords, soit à l'embouchure des fleuves ou dans leurs lits, soit dans

certaines fontaines , soit enfin au fond des lacs & des marais. M. C. Prevost a fait à ce sujet des recherches & des observations qui, jusqu'à présent, paroissent être à l'appui de ces conjectures. Et quoique les agens chimiques soient souvent dans l'impossibilité de dissoudre certaines substances , qui jouent cependant un grand rôle dans les dépôts anciens comme dans les dépôts récents, qui peut douter que le temps ne soit l'un des plus puissans agens dont se sert la nature ?

Certaines circonstances favorables au développement de quelques phénomènes n'exigent même point un laps de temps très-long pour qu'ils s'accomplissent d'une manière en quelque sorte complète. Ainsi l'on a remarqué que des portions de poutres du pont que Trajan fit construire sur le Danube , ont été pénétrées par un liquide filiceux qui les a pour ainsi dire pétrifiées. Nous avons observé, & nous possédons des fragmens de ciment romain découverts à Senectère en Auvergne , contenant encore des fragmens de poutres & couverts de cristaux d'arragonite, qui ont pénétré le bois & qui ont formé sur le ciment même de petits groupes appartenant à la variété appelée *fibreuse radiée*.

Nous avons vu aussi dans l'intérieur de la construction qui recouvre la source des eaux thermales du Mont-Dor, des concrétions filiceuses qui s'y forment de jour en jour & qui sont dues sans doute aux molécules de filice contenues dans ces eaux , & qui entraînées avec elles des pentes de

la montagne , suintent au travers du ciment qui lie les pierres de cette construction.

La filice & l'arragonite peuvent donc subir encore presque sous nos yeux de nouvelles modifications. Mais les dépôts dont nous avons à parler appartiennent à un autre ordre de combinaisons , ils sont plutôt formés par la voie mécanique que par la voie chimique. L'importance des terrains qu'ils couvrent mérite d'autant plus de fixer l'attention , qu'ils peuvent , par une sorte d'analogie , servir à expliquer la formation de certains dépôts plus anciens , & que le moindre changement dans le niveau des mers , qui pourroient un jour les recouvrir , leur donneroit aux yeux des observateurs futurs une grande importance géologique.

Comme ils sont tous contemporains , l'ordre dans lequel nous allons les présenter n'indiquera point celui de leur date ou de leur superposition.

A. *Tuf filiceux*. On ne remarque que très-rarement des traces de filice dans les dépôts qui se forment encore ; cependant les tufs filiceux qui se déposent au fond de certaines fontaines brûlantes de l'Islande , font exception à cette règle. C'est un phénomène qui , joint à ceux que nous venons de citer , prouve combien la filice , que nous ne pouvons dissoudre que difficilement dans nos laboratoires , se dissout facilement dans les opérations de la nature.

B. *Calcaire travertin*. Les lacs de la Solfatarre & de Tartari offrent un exemple remarquable de l'importance des sédimens qui ont pu se précipiter au fond de certains lacs d'eau douce , à

l'époque où s'accumuloient les derniers terrains sédimentaires. Les eaux du lac de la Solfatarre, chargées de gaz hydrogène sulfuré, déposent un calcaire concrétionné blanc, ordinairement d'une faible densité, mais quelquefois compacte ou cristallin, à structure fibreuse. Ce calcaire ne renferme aucune trace de débris organiques. Les eaux du Tartari, qui nourrissent des animaux, déposent un sédiment qui peut en renfermer.

Le calcaire des eaux thermales de Saint-Philippe, sur la frontière de la Toscane, est d'une formation à peu près analogue à celle du travertin. Susceptible de former un dépôt très-fin, on l'utilise pour la fabrication de très-jolis moulages qui s'y font par voie d'incrustation.

Les sédimens que forment les eaux de Saint-Philippe peuvent acquérir une puissance assez considérable, pour servir à l'explication de certaines collines des derniers terrains calcaires, puisque les bains de Saint-Philippe sont situés sur une colline de cette nature & dont l'origine est évidemment moderne.

Ces sédimens forment souvent des concrétions *pisiformes* connues sous les noms de *pisolithes*, de *dragées de Tivoli*, &c. On connoît des concrétions semblables en Hongrie & en Silésie.

C. *Calcaire concrétionné lamellaire.* (*Sédiment des cascades de Tivoli.*) Ce calcaire, en lits ondulés comme l'albâtre, est remarquable par sa texture lamellaire & ordinairement par sa couleur brune. Quelques-uns des lits qui composent sa masse prennent souvent d'autres nuances; on en re-

marque même de très-minces qui sont d'un blanc sale. Il est déposé par les eaux des cascades de Tivoli & de Terni, & le sédiment qu'elles ont formé, & qui se continue, a donné naissance à un barrage considérable & à des rochers volumineux, dont les fragmens s'élèvent au-dessus des eaux. M. Omalius d'Halloy y a remarqué des coquilles d'eau douce.

D. *Calcaire incrustant*. Plusieurs sources naturelles, comme celles de Saint-Alyre près de Clermont en Auvergne, sont douées de la propriété de déposer sur les corps que l'on y laisse séjourner, un sédiment très-fin, qui en recouvre toutes les parties sans en altérer les formes. Ce sédiment, ordinairement poreux, se dépose facilement quand les eaux sont divisées. Lorsque ces sources étoient plus abondantes à la surface de la terre, elles ont pu y former des dépôts considérables, puisque la petite source de Saint-Alyre a laissé sur l'ancienne route qu'elle suivoit, un mur de soixante-quinze mètres de longueur sur cinquante centimètres & même quatre mètres d'épaisseur.

Ce dépôt a formé une petite arche naturelle, sous laquelle coule un ruisseau, & même un des filets d'eau de la source forme depuis longtemps au-dessus de ce ruisseau une nouvelle arche d'une épaisseur considérable, & qui augmente, dit-on, de quatre pouces par an.

M. A. Boué a observé en Ecosse, dans la vallée de la Tilt, une couche de calcaire incrustant spongieux, occupant, sur une épaisseur de un à six

pieds , une surface de quatre-vingt à quatre-vingt-dix pieds de large , sur une longueur de deux cent cinquante.

C'est à une opération analogue que sont dus les dépôts calcaires qui se forment dans certains conduits d'eau , qu'ils finissent souvent par engorger.

E. *Calcaire marneux friable*. Nous avons remarqué dans quelques endroits de la Seine des blocs qui atteignent quelquefois un demi-mètre cube d'un calcaire friable , qui paroît être dû à des coquilles pulvérisées & à de la marne. Ce calcaire se forme journellement, non-seulement du détritüs de ces coquilles , mais encore des molécules calcaires que l'eau du fleuve tient en suspension : ce qui lui assigne une origine analogue à celle du calcaire incrustant. On y remarque souvent des coquilles entières appartenant au genre *Lymnée*.

F. *Calcaire concrétionné stalactite*. Ce calcaire , qui tapisse les parois de certaines cavernes , & qui les remplit assez rapidement , est quelquefois exploité sous le nom d'*albâtre*. Son mode de formation lui donne aussi de l'analogie avec les calcaires que nous venons de passer en revue , & lui assigne un rang parmi les formations modernes.

G. *Calcaire sous-marin*. L'analogie seule ne sert point d'indice pour prouver que dans le fond des mers il se forme encore des dépôts calcaires , comme il s'en est formé jadis sur les terrains aujourd'hui peuplés par l'homme. On a des preuves irrécusables de ces nouvelles formations. La roche calcaire qui se dépose sur la côte de la Grande-Terre à la Guadeloupe , & dans laquelle

des squelettes humains enchâssés & cimentés ont fait croire un instant à l'existence des anthropolites, en est un exemple frappant. Cette roche nouvelle est une sorte de tuf composé de molécules calcaires, de débris de coquilles & de madrépores, réunis par un ciment de même nature. Les Antilles offrent plusieurs autres exemples de ces formations modernes; à Saint-Domingue, la plaine des Cayes paroît avoir été formée de cette manière. D'autres faits analogues ont été observés sur les côtes de la Méditerranée, principalement en Italie.

H. *Calcaire madréporique*. Les travaux & la fécondité des zoophytes, dont on a exagéré les effets, contribuent à augmenter les dépôts calcaires qui se forment dans l'Océan. Ils sont reconnoissables par cela même qu'ils sont formés par la sécrétion de ces animaux, dont quelques genres voisins semblent avoir joué un grand rôle dans des formations assez anciennes.

I. *Sables marins*. (*Arène*.) L'Océan continue à déposer sur les côtes, des collines de sable mobiles, que les vents déplacent à leur gré & poussent vers l'intérieur des terres. En France les côtes de la Gascogne, entre Bayonne & la pointe de Médoc, ainsi que les rivages du Poitou; en Flandre & en Hollande, entre Ostende & la Zélande; en Ecosse; aux Hébrides; aux îles Shetland; en Galice; en Portugal; en Afrique; enfin, dans plusieurs îles de l'Océan on remarque ces dépôts de sable, qui, si les mers s'abaïssioient, formeroient le sol de diverses contrées qui of-

friroient l'aspect des vastes steppes de l'Asie ou des déserts de l'Afrique.

K. *Attérissemens marins*. Dans certains parages, la mer amoncèle sur la plage une énorme quantité de galets ou de cailloux roulés qui y forme peu à peu de véritables dépôts d'attérissemens. Nous n'en citerons pour exemple que l'amas de galets que l'Océan apporte journellement dans le port de Dieppe, & qui ont tellement encombré le chenal, que, bien différent de ce qu'il étoit sous Louis XIV, les simples bateaux pêcheurs n'y peuvent entrer qu'en se faisant remorquer.

Lorsque la mer mêle à ces cailloux roulés quelques matières qui peuvent les réunir & les cimenter, il se forme de véritables poudingues : telle est la roche moderne non loin des bords de la mer, près la rivière de Caen, où M. C. Prevost l'a observée, composée de sable, de galets & de fragmens de coquilles.

L. *Attérissemens des fleuves & des rivières*. L'action des pluies & de l'atmosphère, qui détruit insensiblement les roches les plus dures, les torrens qui entraînent leurs fragmens, les rivières qui les transportent dans le lit des fleuves, qui les charrient vers la mer & qui les amoncèlent à leur embouchure, sont autant de causes qui tendent à diminuer la masse des mers. Les dépôts d'attérissemens sont donc destinés à jouer un grand rôle dans les modifications qu'éprouvera la surface de la terre. Les traces de leur marche sans cesse croissante en offrent des preuves convaincantes. Ceux du Pô ont reculé dans le golfe Adriatique les li-

mites des terres ; ceux du Nil ont formé le sol de la Basse-Egypte , dont ils contribuent à augmenter encore l'étendue ; ceux de la Néva ont long-temps préparé le sol qu'occupe Pétersbourg ; enfin il seroit trop long de citer les exemples de leurs accroissemens plus ou moins rapides.

C'est probablement à des attérissemens semblables qu'est due la formation de la roche de poulingue , qui dans l'enceinte de Marseille recouvre un sol qu'habitèrent jadis les Phocéens.

M. *Alluvions marines*. Nous comprenons sous le nom d'*alluvions*, les dépôts limoneux & sablonneux formés par la mer ou par les lacs , les fleuves & les rivières. Les débris que les flots enlèvent aux rivages qu'ils baignent , sont souvent transportés sur des plages opposées : c'est ce que M. A. Boué a observé dans l'île d'Aoan , entre Sciddery & Bennanhend , où ces dépôts se couvrent de lichens & d'autres végétaux , & préparent pour les siècles à venir des terrains propres à la culture. On pourroit citer d'autres exemples de ce genre.

N. *Alluvions d'eau douce*. Les dépôts vaseux qui se forment au fond des lacs seront un jour mis à sec , & laisseront à découvert les alluvions formées dans leur sein ; une foule d'exemples prouvent que des terrains aujourd'hui cultivés , ont été jadis occupés par ces sortes d'amas d'eau. Les rivières & les ruisseaux qui changent de lits , laissent également à découvert des dépôts argileux tantôt rougeâtres ou noirâtres , qui ne sont que de véritables alluvions.

O. *Brèches calcaires*. Des agglomérats qui se forment journellement sur les pentes & principalement au pied de certaines montagnes par l'accumulation de fragmens de roches calcaires entraînés par les eaux, & réunis ensuite par le ciment que les molécules calcaires forment en se dissolvant dans le liquide qui les charrie, donnent une idée de l'origine de la plupart des brèches que nous avons comprises dans cette énumération de toutes les roches. On trouve des exemples de ces agglomérats dans les Pyrénées, où l'on est souvent exposé à les confondre avec des brèches calcaires anciennes.

P. *Tourbe*. Les plantes qui croissent au fond des lacs ou des étangs, celles qui s'accumulent dans les terrains humides & marécageux, enfin celles qui croissent & meurent sur les bords des marais salins & d'eau douce, ou bien au bord de la mer, sur quelques plages marécageuses, forment des tourbières de différente nature par les végétaux qu'elles renferment, & préparent des terrains dans lesquels on trouvera un jour des débris d'animaux qui auront quitté les contrées où se seront formées ces espèces de dépôts de lignites, comme on trouve encore en Ecosse des ossemens de cerfs d'une grande taille, ou de castors qui n'y vivent plus.

TERRAINS PYROGÈNES OU PLUTONIQUES.

Les roches qui offrent toute l'apparence d'une origine ignée se remarquent dans des groupes

d'autres roches de différens âges. C'est cette variation dans leur position qui doit engager à les considérer comme formant une série distincte de celles des terrains que nous avons passés en revue. Lorsque de nouvelles observations auront prouvé que la plupart des roches antérieures, & quelques-unes de celles postérieures aux êtres organisés, sont dues à l'action d'un feu dont nous ne pouvons nous faire aucune idée exacte, on pourra réunir les roches granitiques à quelques-unes de celles dont nous allons nous occuper. Jusque-là leur séparation doit être la conséquence de l'incertitude dans laquelle on est sur leur origine.

Dépôt trachytique.

§. 54. A. TRACHYTE d'Haüy. (*Nérolite* de Brocchi. — *Trapp-porphyr* de Werner. — *Granite chauffé* des anciens minéralogistes.) Cette roche est formée de pétrosilex compacte; cependant elle est souvent poreuse. Elle contient des cristaux de feldspath vitreux. Apre au toucher, elle est toujours facile à reconnoître par sa grande fusibilité. M. Brongniart la divise en deux variétés reconnoissables à leur couleur.

1°. *Trachyte grisâtre*. Sa couleur grise ou blanchâtre tire quelquefois sur le brun.

Cette variété renferme souvent des grains de pyroxène. (Guadeloupe. — Chimborazo en Amérique.)

A. *Trachyte grisâtre schistoïde*. Le nom que M. Brongniart donne à cette sous-variété indique

son mode de structure. Elle contient ordinairement de l'amphibole en prismes ou en aiguilles. (Mont-Dor en Auvergne.)

2°. *Trachyte rougeâtre*. Sa couleur passe souvent, comme le fait remarquer M. Brongniart, au jaunâtre sale.

Il renferme des prismes & souvent des lames hexaèdres de mica d'un brun-jaunâtre (Martinique. — Kœnigsberg en Hongrie); l'amphibole s'y remarque fréquemment. (Même localité en Hongrie. — Vallée de Vic au Cantal.) En Amérique, le mica noir se trouve aussi dans les trachytes (Cotopaxi).

Divers métaux remplissent quelquefois les fentes de ces roches : tels sont l'or, l'argent, le plomb, le tellure, &c.

En France, c'est dans la belle vallée du Mont-Dor que l'on peut prendre une idée des variétés de trachytes & de la disposition des montagnes & des pics que prennent ces roches : les masses déchirées verticalement & qui forment un rocher que l'on nomme vulgairement *le Capucin*; la vaste déchirure d'où tombe la *grande cascade* de la chaîne du Mont-Dor; les pyramides qui s'élèvent en amphithéâtre autour de la vallée d'Enfer, & qui lui donnent un aspect si âpre & si sauvage; le pic de Sancy, qui s'élève à 1888 mètres au-dessus du niveau de l'Océan, en sont presque entièrement formés.

Cependant, afin de donner une idée de la disposition des épanchemens trachytiques à la surface de la terre, nous ne pouvons mieux faire que

de rappeler ce qu'en dit le savant minéralogiste allemand M. de Leonhard.

« Le trachyte forme des montagnes, tantôt isolées au milieu des plaines, tantôt groupées les unes sur les autres jusqu'à une grande hauteur. La plupart s'élevant graduellement & d'une manière régulière en forme de tours majestueuses & de dômes, offrent une circonférence immense, ou des pyramides gigantesques. Leurs cimes présentent des sommets aigus ou des plates-formes assez étendues, qui offrent des dépressions ou des enfoncemens, mais jamais de cratères. Lorsque plusieurs montagnes trachytiques s'élèvent à côté les unes des autres, de profondes vallées les séparent ordinairement. Quelquefois leurs pentes sont garnies de masses de rochers depuis le haut jusqu'en bas.

» Le trachyte forme de vastes dépôts à la surface de la terre. Dans certaines contrées, des chaînes de montagnes qui en sont composées occupent un espace de près de 300 lieues carrées. Enfin, on peut, sans exagération, évaluer à environ 18,000 pieds la superficie de quelques-unes de ces montagnes. »

Les roches pyrogènes ont, comme toutes celles qui constituent les terrains *prozoïques* & *métazoïques*, d'autres roches subordonnées. Nous allons en donner plusieurs exemples.

* *Alunite*. Considérée comme roche, cette substance minérale se trouve dans un trachyte à gros cristaux de feldspath (la Tolfa, environs de Civita-Vecchia). M. Beudant l'a observée en

Hongrie (Comitat de Beregh), & M. Cordier en Auvergne. (Cascades de la Dore, à l'extrémité de la vallée du Mont-Dor.)

Nous avons eu occasion d'examiner le gissement d'alunite dans la localité que nous venons de citer; elle forme une roche d'une hauteur & d'une épaisseur considérables, subordonnée aux trachytes qui composent la base du pic de Sancy.

Sa texture est terreuse; quelquefois elle est compacte; mais toujours cette roche est légèrement colorée de rosâtre ou de blanc-jaunâtre. Elle renferme, mais rarement, des cristaux de sa propre substance, diaphanes ou transparens. Au milieu de la roche qu'elle pénètre, on remarque fréquemment des parcelles de soufre, & souvent du fer sulfuré.

* *Argile*. La variété appelée *cimolithe* par Klaproth. Sa couleur est ordinairement grise; sa cassure est terreuse; elle est rude au toucher; cependant quelques variétés sont douces, friables & onctueuses. Son nom lui vient de la localité où on l'a trouvée pour la première fois (île de Cimolis, aujourd'hui l'Argentière).

* *Ocre rouge*. Roche terreuse. (Diverses localités.)

* *Argilolite* de Sauffure. (*Verharteter-thon* de Werner.) Sa cassure est terreuse & quelquefois conchoïde; elle a souvent une texture feuilletée; ordinairement elle est rude au toucher. Elle forme quelquefois des bancs ou des couches régulièrement stratifiés. (Environs de Schemnitz en Hongrie. — Vallée de Vic dans le Cantal.)

* *Tripoli*. Cette roche qui ressemble aux argilolites, en diffère, selon M. Brongniart, par un grain plus fin, par une texture plus lâche & même poreuse, par une structure schisteuse, enfin parce qu'elle n'est presque que de la filice pure. (Poligné en Bretagne.)

* *Rétinite*. (*Pechstein* de Werner. — *Pichstone* de Kirwan. — *Pétrosilex résiniforme* d'Haüy.) Roche translucide, d'un aspect gras & luisant, comme la résine. Elle se présente sous diverses couleurs, telles que le brun, le rougeâtre, le gris, le jaunâtre, le bleuâtre, le noirâtre, &c.

Le rétinite forme des amas & des couches, mais il n'offre point de traces de stratification.

* *Stigmite*. (*Pechstein*. — *Perlstein porphyr*. — *Obsidian porphyr* des Allemands.) Cette roche, d'un aspect vitreux, a la cassure conchoïde. M. Brongniart la distingue en quatre variétés.

1°. *Stigmite porphyroïde*. Composée de rétinite ou d'obsidienne, contenant des cristaux de feldspath vitreux.

2°. *Stigmite perlaire*. (*Perlstein*.) Fragile, offrant l'éclat nacré & la couleur gris-bleuâtre ou verdâtre. Elle présente des noyaux sphéroïdaux engagés dans sa masse & faciles à détacher.

3°. *Stigmite amygdaloïde*. Roche à pâte vitreuse, souvent noirâtre, mais plus fréquemment d'un gris-jaunâtre ou verdâtre, contenant des noyaux sphéroïdaux à texture radiée.

4°. *Stigmite brecciolaire*. Composée de divers corps étrangers, tels que divers fragmens de roches, réunis dans une pâte vitreuse.

Les *stigmities* forment des couches, des filons, des amas, en général peu étendus. Ils contiennent peu de minéraux.

* *Perlite*. (*Perlstein* d'Esmarck.) Les diverses variétés de *stigmities* paroissent comprendre quelques-uns des *perlites* de M. Beudant; cependant, afin de pouvoir faire ressortir les différences caractéristiques des *stigmities* & des *perlites*, nous allons donner ici les principaux caractères de ceux-ci, d'après M. Beudant, qui en a décrit sept variétés observées en Hongrie.

D'abord nous devons dire que le *perlite* est une roche vitreuse, formée de grains plus ou moins distincts, & dont la cassure est conséquemment grenue ou irrégulière. Il renferme ordinairement du *feldspath*. Ses parties accessoires sont le *mica* & le *quartz*.

1°. *Perlite testacé*. Réunion de globules vitreux ordinairement testacés, de diverses grosseurs, contenant peu de *mica* & de *feldspath*. Quelquefois ces globules se rapportent à la variété d'obsidienne connue sous les noms de *marékanite* & de *luchs-saphir*. Ce *perlite* renferme souvent des opales.

2°. *Perlite sphérolitique*. Pâte de *perlite* non testacé, contenant du *mica* & des globules de *feldspath*, plus souvent compacte que vitreux.

3°. *Perlite porphyrique*. Pâte de *perlite*, avec cristaux de *mica* & cristaux souvent très-petits & mal terminés de *feldspath* vitreux. Cette roche présente fréquemment des cavités ou cellules irrégulières, dont les parois sont fibreuses;

d'autres fois la masse paroît prendre la structure spongieuse.

4°. *Perlite rétinique*. Pâte vitreuse comme l'obsidienne, contenant des cristaux de feldspath vitreux mal terminés, du mica noir, & de petites géodes de calcédoine ou d'opale. Sa cassure est un peu conchoïde & esquilleuse, à fragmens aigus. M. Beudant y a observé des grenats rouges dont la cristallisation est trapézoïdale.

5°. *Perlite lithoïde globulaire*. Composé de globules compactes ou radiés, quelquefois légèrement vitreux ou tout-à-fait pierreux.

6°. *Perlite lithoïde compacte*. Masse un peu vitreuse ou tout-à-fait pierreuse, passant quelquefois à la structure porphyrique, & d'autres fois celluleuse.

7°. *Perlite ponceux*. Roche très-poreuse & celluleuse, contenant du mica noir, du feldspath vitreux & des cristaux de quartz.

En Hongrie, les perlites constituent des masses considérables, qui s'élèvent de 300 à 400 mètres au-dessus des plaines, & qui occupent des espaces de cinquante lieues carrées. Ces masses se présentent souvent en couches horizontales, ou ondulées & repliées brusquement les unes sur les autres.

* *Pumite* de Cordier. (*Lave ponceuse* de Brongniart.) Cette roche est divisée par M. Brongniart en deux variétés :

1°. *Pumite porphyroïde*. Pâte de ponce, avec cristaux de feldspath vitreux. (Grande cascade du Mont-Dor.)

2°. *Pumite granitoïde*. Roche grisâtre, jaunâtre & rosâtre (les Egroulets au Mont-Dor), avec feldspath & mica. Souvent cette dernière substance y est très-abondante, ainsi que l'a observé M. Beudant. (Vallée de Glashutte en Hongrie.)

Les amas de pumites ne présentent point de traces de stratification.

* *Ponce*. Tout le monde connoît cette roche volcanique sous le nom de *pierre ponce*. Elle est rude au toucher; sa texture est poreuse & fréquemment fibreuse. Quoiqu'elle appartienne aux déjections volcaniques modernes, ainsi que plusieurs de celles que nous venons de nommer, on la trouve souvent au milieu des trachytes. (Iles Ponces.)

* *Argilophyre*. (*Thon-porphyr* de Werner.) Cette roche, que l'on a considérée comme un porphyre argileux, est composée d'argile connue sous le nom d'*argilolite*, enveloppant des cristaux de feldspath. M. Brongniart la divise en trois variétés.

1°. *Argilophyre porphyroïde*. Dans laquelle le feldspath est très-visible & nettement cristallisé.

2°. *Argilophyre terreux*. Roche d'un aspect terreux, dans laquelle des cristaux de feldspath sont peu prononcés.

3°. *Argilophyre globaire* de Beudant. Roche d'un aspect terreux, contenant des parties arrondies, & des cristaux petits, mal déterminés.

B. *Leucofène* de Lametherie & de Cordier. Roche composée de pétrosilex & de cristaux de

feldspath. M. Brongniart la divise en quatre variétés.

1°. *Leucostine compacte*. (Appelée aussi *phonolite* par M. Cordier.) Les cristaux de feldspath y sont peu visibles. (Roche Sanadoire, entre Rochefort & les bains du Mont-Dor.)

2°. *Leucostine schistoïde*. Le feldspath n'y est pas plus distinct que dans la précédente; mais la structure du pétrosilex est schistoïde. (Roche Tuilière entre Rochefort & les bains du Mont-Dor.)

3°. *Leucostine porphyroïde*. Les cristaux de feldspath y sont très-distincts. Le pétrosilex y est légèrement vitreux & lamellaire. On y remarque quelquefois du mica (monts Euganéens), des cristaux de pyroxène (Guadeloupe); enfin, des péridots. (Montagne de Guadalupe-Puella au Mexique.)

4°. *Leucostine écaillée*. (*Graunstein* de Werner.) Dans cette variété, les cristaux de feldspath sont aplatis & posés dans le même sens.

Parmi les substances que l'on trouve dans les fissures des leucostines, on cite les zéolithes.

Les leucostines, suivant M. Brongniart, forment des montagnes d'une médiocre élévation, disposées en cônes irréguliers tronqués obliquement à leur sommet, ou à crêtes échancrées. Celle qui constitue la roche Tuilière en Auvergne, forme un pic pyramidal.

C. *Domite* de de Buch. (*Trachyte terreux* de Beudant.) Cette roche, qui a pris son nom du Puy-de-Dôme, qui en est entièrement formé, est composée d'argilolite renfermant des cristaux de

mica , & quelquefois de feldspath & d'amphibole. Sa pâte est poreuse & de diverses nuances , telles que le blanchâtre , le rosâtre , le jaunâtre , le grisâtre & le brunâtre. Ces nuances ont guidé M. Brongniart dans la division qu'il a faite de cette roche en deux variétés.

1°. *Domite blanchâtre*. Passant au jaunâtre & au grisâtre pâle.

2°. *Domite grisâtre*. Passant du grisâtre au brunâtre.

Le domite n'est point stratifié ; il renferme du pyroxène & du fer oligiste en lames. Il forme des montagnes coniques ordinairement fort élevées , telles que , dans les environs de Clermont , le grand Sarcouy (1158 mètres), le Puy-Chopine (1192) & le Puy-de-Dôme (1477). Cependant les terrains qu'il constitue sont de peu d'étendue.

Conglomérats trachytiques.

Ces dépôts qui couvrent de vastes espaces , pourroient être considérés comme n'appartenant point aux terrains *pyrogènes* , car ils sont formés de débris remaniés & charriés par les eaux. Ces débris appartiennent bien à des roches *plutoniques* , mais les amalgames qu'ils constituent sont analogues par leur dernière disposition à ceux de diverses roches d'une origine toute différente. Cependant comme ils sont ordinairement placés sur les flancs des montagnes qui annoncent qu'elles ont subi l'action d'un feu très-intense , nous devons les considérer , à l'exemple de M. de Humboldt &

de M. Beudant, comme constituant la seconde époque de la formation trachytique.

§. 55. A. PÉPÉRINE. (*Peperino. — Tufa. — Tufâtre. — Tuf basaltique. — Brecciole trapéenne.*) Cette roche a été divisée par M. Brongniart en cinq variétés, dont une seule appartient exclusivement aux produits des volcans modernes. Celles que nous allons relater se retrouvent dans les terrains pyrogènes anciens comme dans les produits volcaniques qui se forment encore.

1°. *Pépérine grisâtre.* Renfermant du mica & du calcaire. (Environs du Puy-en-Vélay. — Plateau de Néchers, & autres localités des environs d'Issoire.)

2°. *Pépérine rougeâtre.* Composée comme la précédente, avec laquelle elle passe souvent par diverses nuances. (Vallée de Vic au Cantal).

3°. *Pépérine ponceuse.* (*Conglomérat ponceux* de Beudant.) Cette roche est formée de grains de *ponce* grisâtre, verdâtre ou blanchâtre. La décomposition de quelques-uns des grains produit des cavités qui rendent encore plus poreuse cette variété, qui l'est déjà beaucoup par sa nature. Quelquefois même, dit M. Beudant, elle se décompose au point de se réduire en une véritable terre blanche (bords de la rivière de Gran, aux environs de Schemnitz). On trouve dans cette *pépérine* des cailloux roulés de *porphyre trachytique*, des morceaux de *perlite*, des nids de jaspé opale & des morceaux de bois opalisés (environs du village de Hlinik sur la même rivière).

Quelquefois on y remarque de petits cristaux d'amphibole noir (vallée de Glashutte , environs de Schemnitz), d'autres fois elle contient des portions de feldspath vitreux (environs du village de Csereny , contrée de Neusohl en Hongrie), & même , à la vérité très-rarement , des grenats isolés (village de Sajba dans la même contrée) ; enfin des lames hexagones de mica (montagnes de Karancs), & des filix blancs (environs de Tokai).

Il paroît qu'on a jadis exploité des dépôts aurifères dans une roche analogue à cette *pépérine* (montagne de Bereghfzafz en Hongrie). Ce qu'il y a de certain , c'est qu'elle renferme du fer oxidé.

La *pépérine* ponceuse constitue des collines (montagnes de Vihorlet) ; quelquefois elle forme des escarpemens verticaux & considérables , qui présentent des bancs horizontaux plus ou moins épais (environs de Tokai).

Quelques dépôts trachytiques qui passent insensiblement à cette roche ou qui y forment des amas , peuvent être considérés comme lui étant subordonnés : tels sont les suivans.

* *Pépérine fragmentaire* (conglomérat grossier de Beudant). Nous rapportons aux *pépérines* ces conglomérats observés en Hongrie par ce savant minéralogiste. Ils sont formés de gros blocs de roches trachytiques & de fragmens de perlite réunis par un ciment fin & grossier trachytique (diverses localités de la Hongrie).

Dans quelques *pépérines* ponceuses qui paroissent avoir été remaniées & avoir éprouvé une décomposition plus ou moins considérable par les

eaux, on trouve, outre des bois passés à l'état opalin, divers débris de corps organisés, des impressions végétales (environs de Borto), & des coquilles marines (environs de Polojta).

* *Stigmite perlaire*. (On pourroit appeler cette roche *stigmite fragmentaire*.) Elle est composée de fragmens roulés de perlite ou d'obsidienne, réunis par un ciment grossier ponceux (environs de Tokai). Elle se présente en couches horizontales.

Les conglomérats trachytiques recouvrent ordinairement les trachytes (vallées de Glashutte & autres localités de la Hongrie). Ils constituent toutes les collines qui descendent vers le cours de la Gran. Dans les environs de Polojta, les petites montagnes qu'ils forment sont fort étendues. Elles sont recouvertes de grès modernes qui paroissent devoir être rapportés aux mollasses. M. Beudant a signalé des montagnes de conglomérats trachytiques élevées d'environ 1000 mètres au-dessus du niveau de la mer (entre Neusohl & Kremnitz).

B. *Alunite* (*alunstein* des Allemands). Nous avons donné les caractères de cette roche en parlant des trachytes, auxquels elle est souvent subordonnée. Mais nous la mentionnons encore ici, parce qu'elle forme en Hongrie, d'après les observations de M. Beudant, des couches où elle se présente tantôt à l'état fibreux, tantôt avec une texture grenue, d'autres fois compacte & même celluleuse, & qu'elle repose sur les pépérines & les stigmites qui constituent les conglomérats trachytiques, auxquels elle passe même

par un grand nombre de nuances. Ses dépôts forment des bancs puissans & des masses considérables.

Dépôt trapéen ou basaltique.

§. 56. A. TRAPP. On a désigné tant de roches différentes sous ce nom, que nous ne nous croyons suffisamment autorisés à l'employer, que parce que M. Brongniart l'a conservé dans sa classification minéralogique des roches.

D'après les caractères qu'il lui reconnoît, le véritable trapp a la texture terreuse, mais presque compacte : il raye le verre. Sa couleur est essentiellement noire, brune, ou verdâtre foncée. Il paroît être l'une des plus anciennes roches qui doivent leur origine à l'action du feu. Ses masses qui forment des bancs considérables divisés perpendiculairement par de nombreuses fissures, présentent souvent des traces très-visibles de stratification.

* *Vake*. Roche tendre, d'un aspect terne, d'une texture terreuse & inégale. Elle n'offre point d'indices de stratification.

* *Aphanite* d'Haüy. — de Leonhard (*cornéenne* de Dolomieu). Cette roche, d'une texture terreuse, massive & solide, d'un aspect homogène, est composée d'amphibole & de quelques parcelles de feldspath invisibles, si toutefois elle en contient, ce dont doute M. Brongniart, qui la divise en deux variétés.

1°. *Aphanite commun* (*trapp* de Dolomieu).

2°. *Aphanite-lydien*. Roche homogène , quelquefois stratifiée & passant au schiste argileux.

* *Termantide* (*jaspe porcelaine* de quelques auteurs). Sa texture est compacte , sa cassure est luisante , sa structure schistoïde , & sa couleur variée du gris au rougeâtre & au jaunâtre.

B. *Spilite* de Brongniart (quelques *mandelstein* , *schaalstein* , *blatterstein* & *perlstein* des Allemands).

Cette roche à pâte d'aphanite contenant des noyaux & des veines calcaires , renferme , comme parties accessoires , un grand nombre de substances. M. Brongniart la divise en cinq variétés.

1°. *Spilite commun*. Renfermant des noyaux calcaires cristallisés & des noyaux d'agate.

2°. *Spilite bufonite*. Très-voisin du précédent , dont il semble n'être qu'une altération ; il contient des noyaux calcaires.

3°. *Spilite zootique*. Sans l'identité de composition de cette variété avec celle des autres spilites , on seroit fondé à la regarder comme étant d'une origine différente. En effet , sa pâte calcarifère contient un grand nombre d'entrouques avec des noyaux calcaires.

4°. *Spilite veiné*. Ses veines sont dues à la chaux carbonatée : elle renferme aussi de petits grains de cette substance.

5°. *Spilite porphyrique*. Sa pâte contient des noyaux de sa propre substance , avec des cristaux de feldspath & d'autres substances.

Suivant M. Brongniart , cette roche forme des montagnes peu élevées , coniques , sans stratification , mais présentant une disposition prismatoïde

ou des masses qui affectent la forme du parallélipipède.

**** Dolérite.** Quelques variétés.

C. *Vakite* (*Wake* de Leonhard). Roche ordinairement calcarifère, à base de vake empâtant du mica & du feldspath qui paroissent ne pas s'y être formés par cristallisation.

Les vakites, dit M. Brongniart, sont plus terreuses & moins caverneuses que les spilites, avec lesquels elles ont la plus grande analogie de position.

Les parties accessoires qui entrent dans la composition de ces roches, sont l'amphibole, le feldspath, l'agate, la stilbite, &c. Elles contiennent souvent beaucoup de chaux carbonatée (Puy de Marmant. — Puy de la Poix aux environs de Clermont-Ferrand). Les agates s'y présentent sous forme de nodules pisaires (au Scheibenberg); souvent on y remarque du péridot altéré & du fer titané (Rothweil); d'autres fois des lamelles calcaires (environs de Bassano).

D. *Basalte*. Sa couleur est noire ou noirâtre; sa texture est sublamellaire, grenue ou compacte. Ses masses non stratifiées, mais divisées par prismes à plusieurs faces, ou par plaques plus ou moins épaisses, & quelquefois disposées en sphéroïdes arrondis en couches concentriques, sont rarement homogènes. (Sur le cap de Prudelles. — Gergovia. — Puy-Girou. — Champ-turgues & autres localités des environs de Clermont.)

E. *Basanite*. Cette roche à base de basalte se

montre aux différentes époques qui constituent celles des dépôts trapéens ou pyroïdes. Parmi les quatre principales variétés décrites par M. Brongniart, il en est deux qui appartiennent aux anciens terrains pyrogènes. Leur texture est tantôt compacte & tantôt celluleuse.

1°. *Basanite compacte*. Sa dureté & sa compacité le distinguent des autres roches analogues. Sa couleur est noire ou noirâtre, quelquefois grise, avec ou sans tache noire. Il contient des zéolithes & des péridots (mont Meisner). Ses fissures renferment souvent des cristaux de fer oxidé titané (Aschaffembourg).

Le basanite compacte a été subdivisé par M. Brongniart en deux variétés, selon qu'il renferme des pyroxènes ou des péridots.

A. *Basanite compacte pyroxeneux*. Les cristaux de pyroxène y sont nombreux & très-distincts (vallée de Vic & autres localités du Cantal. — Lac d'Aïdat. — Creux de Soucy. — Lac Paven, dans les monts Dor).

B. *Basanite compacte péridoteux*. Le péridot olivine s'y montre en grains très-distincts (vallée de l'Ardèche. — Puy-de-Charade. — Puy de Corent. — Buron. — Volvic, & diverses localités de l'Auvergne).

2°. *Basanite variolitique*. Sa pâte celluleuse est remplie de calcaire & de méso-type (Gergovia. — Diverses localités de l'Auvergne). M. Brongniart a fait une remarque que nous avons eu occasion de vérifier dans les volcans du département du Puy-de-Dôme : c'est que les nodules que l'on

observe dans cette roche sont tous allongés dans le même sens, ce qui prouve bien que la matière a coulé pendant sa fusion.

* *Trappite*. La variété *pétrosiliceuse*. (Vallée de Vic.) Elle renferme souvent de l'amphibole.

* *Variolite*. La variété appelée *grisâtre* par M. Brongniart. (Vallée de Vic au Cantal.)

* *Péperine*. Plusieurs variétés, principalement celle que M. Brongniart désigne sous le nom de *brunâtre*, & qui est presque entièrement composée de fragmens de vase. (Environs d'Aurillac.)

* *Dolérite* d'Häuy & de Leonhard (*graunstein* & *flatz grunstein* des Allemands). Roche noirâtre, composée essentiellement, suivant M. Brongniart, de feldspath lamellaire & de pyroxène. Le savant minéralogiste la divise en quatre variétés.

1°. *Dolérite porphyroïde*. Le pyroxène y domine.

2°. *Dolérite granitoïde*. Le pyroxène & le feldspath y sont mélangés à peu près par parties égales. Cette roche renferme souvent du fer oxidulé (environs de Hanau. — Norwège, &c.).

3°. *Dolérite amygdalaire* de Leonhard. Roche composée comme les deux précédentes variétés, mais reconnoissable par ses soufflures renfermant diverses substances, telles que la zéolithe, l'agate, la chaux carbonatée, la chlorite & le fer carbonaté.

4°. *Dolérite néphélinique* de Leonhard. C'est une dolérite porphyroïde remplie de cristaux de néphéline.

Les dolérites dont M. de Leonhard a observé

un bien plus grand nombre de variétés que celles que nous mentionnons d'après M. Brongniart, forment des collines & des montagnes. Elles sont rarement stratifiées, mais souvent elles sont divisées en prismes ou disposées en masses sphéroïdales comme les basaltes.

Plusieurs espèces de roches, telles que le granite, le gneiss & le phyllade, se font remarquer en morceaux plus ou moins volumineux dans plusieurs coulées basaltiques.

Les dépôts basaltiques forment des coulées présentant des masses considérables divisées par prismes quelquefois très-réguliers, ou des masses qui se divisent naturellement en tables d'une grande surface, ou en boules composées de feuillets qui semblent être appliqués autour d'un noyau de forme ovoïde. Tantôt ils donnent lieu à des plateaux assez étendus, d'autres fois à des cimes isolées, dont les escarpemens rapides portent l'empreinte de la main du temps qui les a dégradés. Les vallées qui séparent les montagnes qu'ils dominent, prouvent par leur disposition qu'elles ont été creusées par des courans aqueux & doués d'une grande force & d'une impulsion rapide, long-temps après leur fusion. On chercheroit en vain les cratères qui ont vomis les laves basaltiques : ils ont à jamais disparu.

Laves poreuses & bulleuses.

§. 57. Les dépôts qui ont servi à faire reconnaître l'analogie de certaines montagnes qui ne

jettent plus de fumée ni de flammes, avec les volcans qui brûlent encore, ce sont les dépôts de laves. On ne peut parcourir les environs de Clermont sans être étonné que les sommets qui dominent cette ville n'aient été regardés comme volcaniques que depuis l'examen qu'en firent Guettard & Malesherbes. Ces coulées qui occupent une étendue considérable, ces scories qui souvent les recouvrent ou qui en sont recouvertes, semblent avoir été lancées depuis peu de temps des entrailles de la terre.

A. *Téphrine*. C'est sous ce nom que Lametherie & M. Cordier désignent les laves poreuses, nom adopté par M. Brongniart dans sa nouvelle classification des roches. Ce dernier les divise en six espèces, dont cinq se retrouvent dans les produits des volcans éteints. Leur texture est grenue & rude au toucher; leur couleur est grisâtre; elles contiennent souvent des cristaux de feldspath.

1°. *Téphrine pavimenteuse*. Lave d'apparence homogène, contenant fréquemment des paillettes ou de petits cristaux de fer oligiste. (Puy-de-Nugère près Volvic.)

2°. *Téphrine feldspathique*. Des cristaux de feldspath vitreux y sont disséminés en abondance. (Environs d'Andernach. — de Kremnitz en Hongrie.)

3°. *Téphrine pyroxénique*. Renfermant de nombreux cristaux de pyroxène. (Vallée du Liorant au Cantal.)

4°. *Téphrine scoriacée*. C'est la plus poreuse de toutes ces roches. C'est à celle-ci que se rappor-

rent les scories volcaniques. Elle contient souvent des cristaux de fer oligiste spéculaire ; souvent aussi le fer oligiste irisé tapisse ses cavités. (Puy-de-la-Vache aux environs de Clermont.)

5°. *Téphrine variolitique*. Ses vacuoles sont tapissées de cristaux de différentes substances minérales. (Vogelberg en Vétéravie.)

B. *Basanite*. Les variétés de cette roche qui ont l'aspect de laves, sont toutes postérieures aux *trachytes* & aux *domites* ; cependant elles n'appartiennent pas toutes, comme on pourroit le croire, aux volcans éteints de la dernière époque.

1°. *Basanite lavique*. Texture très-poreuse, qui rapproche cette variété des *téphrines*.

A. *Basanite lavique péridotique*. Lave noire & poreuse, dans laquelle le péridot domine.

B. *Basanite lavique feldspathique*. Dans celle-ci le feldspath domine. (Puy-de-Côme, environs de Clermont.)

C. *Basanite lavique pyroxénique*. Dans cette roche, c'est le pyroxène qui domine. (Kaisertuhl en Alsace.)

2°. *Basanite scoriacé*. C'est le plus poreux de tous les *basanites*.

A. *Basanite scoriacé pyroxénique*. Dans celui-ci les cristaux de pyroxène sont très-nombreux. (Puy-de-Corent, département du Puy-de-Dôme.)

Les *téphrines* forment des montagnes d'une hauteur moyenne & de forme conique. Les *basanites* ont aussi donné naissance à des montagnes coniques. Ces deux espèces de laves ont laissé des

coulées considérables qui attestent la puissance des volcans éteints.

Roches produites par les volcans qui brûlent encore.

§. 58. Les volcans brûlans rejettent des produits qui ressemblent plus ou moins aux roches qui ont été formées sous l'influence de l'action des feux souterrains anciens. Dans la seule intention de compléter ce tableau, nous ne donnerons que très-succinctement les principaux caractères des déjections volcaniques modernes.

1°. *Basalte*. M. Poulett Scrope, géologue anglais, témoin de l'éruption du Vésuve de 1825, a observé parmi les laves de ce volcan des prismes presque aussi réguliers que ceux des plus belles colonnades basaltiques connues.

2°. *Ponce*. Plusieurs volcans brûlans rejettent cette substance poreuse.

3°. *Basanite*. Deux variétés.

1°. Celle appelée *lavique pyroxénique*. (Vésuve.)

2°. Celle que M. Brongniart désigne sous le nom de *basanite scoriacée pyroxénique*, & qui comprend toutes les scories. (La plupart des volcans modernes.)

4°. *Pumite*. La variété *porphyroïde*. (Vésuve.)

5°. *Téphrine*. Cinq variétés.

A. *Téphrine pavimenteuse*. (Monte Nuovo.)

B. *Téphrine felspathique*. (Pouzzole. — Etna.)

C. *Téphrine pyroxénique*. (Vésuve.)

D. *Téphrine amphigénique*. (Vésuve.)

E. *Téphrine scoriacée*. (Tous les volcans enflammés.)

6°. *Stigmatite*. La variété *amygdaloïde*. (Vésuve.)

7°. *Pépérine*. Principalement la variété *pisolithique*, formée d'une pâte friable enveloppant des grains arrondis. (Vésuve.)

De la solidité dans les roches.

Nous venons de classer les roches d'après leur ancienneté ou d'après la place qu'elles occupent les unes à l'égard des autres, suivant les observations que nous avons eu occasion de faire ou les renseignemens que nous ont fournis celles de plusieurs géologues dignes de confiance; mais si nous les groupons d'après leur composition minéralogique, il nous sera facile de faire remarquer que toutes les roches analogues par leurs principes constituans, diminuent sensiblement de solidité en raison inverse de leur ancienneté: ainsi, dans la série granitique, le *granite commun*, ou le plus ancien, est celui qui offre un plus haut degré de solidité. Les *pegmatites*, le *granite des Pyrénées*, le *granite globuleux*, peuvent quelquefois présenter la même solidité, quoiqu'il y ait beaucoup d'exceptions à cette règle; mais le *granite syénitique* qui vient ensuite, & le *granite* que nous avons appelé *schistoïde*, présentent un caractère opposé.

Si nous considérons ensuite les *porphyres*, nous verrons qu'ils suivent la même gradation, & qu'ils deviennent quelquefois si peu solides, qu'il n'est point étonnant que quelques observateurs aient confondu de véritables *trachytes* avec ces roches.

Quant au *granite* que M. Brongniart regarde

comme postérieur aux roches à débris organiques, & pour ainsi dire contemporain des *arkoses*, il confirme encore la règle dont nous parlons, par la facilité avec laquelle il se décompose.

Dans les roches schisteuses & micacées, les *gneiss*, les *micaschistes* & le *schiste argileux* présentent aussi la même gradation sous le rapport de la diminution de solidité. Si on les compare aux *phyllades*, on remarquera souvent dans ceux-ci une solidité moins grande encore.

Dans la série quartzeuse, le *quartz schistoïde* ou *pitacolumite* présente une exception à cette règle par sa flexibilité : il est vrai que par sa structure cette roche est unique dans sa nature. Il en est de même de l'*ophiolite*, ou roche à base de serpentine ; mais il est à remarquer qu'elle est plutôt *tenace* que *solide*. Quant à l'*euphotide*, si on la considère comme roche indépendante, elle offrira une véritable exception.

Dans la série calcaire, nous remarquerons, d'une manière bien tranchée, le décroissement dont nous parlons. Ainsi, les calcaires *lamellaire* & *saccaroïde*, & en général tous ceux que l'on considère comme *primitifs*, sont d'une texture réellement plus solide que les calcaires moins anciens qui appartiennent aux terrains *prozoïques*, tels que le *calcaire charbonneux*, le calcaire même *compacte* & le calcaire *compacte fin*, appelé *zechstein* par les Allemands. Le calcaire *conchylien* & le calcaire à *gryphées* sont doués d'une solidité plus grande que les *oolithes*, & surtout que la *craie*. Dans les calcaires postérieurs à cette roche, le calcaire grossier & le calcaire

filiceux sont moins solides dans leur texture que les divers calcaires marneux qui leur succèdent & qui terminent la série calcaire (1).

La série gypseuse ne nous offre point le même décroissement d'une manière tranchée ; mais aussi, dans les terrains *prozoïques*, le gypse ne constituant point de véritables formations, comme dans les dépôts de sédimens supérieurs, il n'y a point d'analogie entre les gypses des deux époques ; & encore la structure fibreuse & saccharoïde des premiers gypses est-elle généralement plus solide que la texture sublamellaire des derniers.

Les dépôts agglutinés, filiceux & arénacés, ou les grès, tels que les *pséphites*, les *arkoses*, le *quadersandstein*, le sable ferrugineux, le grès de Pirna, la glauconie sableuse, les gompholites, & la plupart des grès des terrains de sédimens supérieurs, ne présentent point, il est vrai, d'une manière aussi positive, le décroissement dont nous parlons, parce que ce ne sont point de véritables roches, mais plutôt des débris, ou, si l'on veut, la poussière même d'autres roches ; d'ailleurs ils n'offrent point non plus de disposition contraire, & même si l'on considère qu'après les *pséphites*,

(1) J'ai assimilé dans ce Tableau le calcaire marneux de l'Auvergne à celui d'Enningen, qui paroît être un des plus récents. Mais ayant eu, depuis l'impression de la plus grande partie de ce travail, occasion de parcourir le département du Puy-de-Dôme & de recueillir un grand nombre d'échantillons du calcaire qu'il renferme ; la comparaison que j'en ai faite avec ceux des environs de Paris me porte à le rapporter à la même époque que celle de la formation lacustre de Saint-Ouen.

les *arkoses* & le *quadersandstein*; le sable ferrugineux, la glauconie sableuse & les grès des derniers dépôts, quoique renfermant des masses très-dures, parmi lesquelles le grès lustré tient le premier rang, offrent en quelque sorte des mame-lons plus ou moins étendus au milieu des dépôts friables : cette disposition suffiroit presque pour prouver que la force d'adhésion qui réunit les molécules des roches, depuis les plus anciennes jusqu'aux plus modernes, diminue graduellement.

Si l'on considère en outre que les dépôts carbonifères qui constituent les anthracites, les houilles & les tourbes; que les argiles des différentes époques, jusqu'aux argiles rougeâtres qui forment en tant d'endroits la partie du sol livré à la culture, suivent la même diminution de solidité & de dureté, on fera en droit d'en conclure que les causes qui ont présidé à la formation des diverses roches qui composent la croûte de notre planète, ont diminué graduellement d'intensité jusqu'à nos jours; on en conclura de plus que les mêmes phénomènes ne peuvent plus se renouveler, & que l'on ne doit considérer que comme de foibles exceptions les dépôts modernes dont la texture rappelle celle de quelques dépôts anciens.

Dans cet aperçu rapide sur la diminution de solidité, on conçoit que nous ne devons point comprendre les roches d'origine ignée, attendu que les phénomènes qui se passent dans les foyers volcaniques sont d'une nature tout-à-fait différente de ceux qui se sont si souvent renouvelés à la surface du Globe.

TABLE ALPHABÉTIQUE

DES NOMS.

A GGLOMÉRATION d'eau douce.	page 170
Alluvions modernes.	187
Alunite.	191, 201
Ampélite.	37, 58, 64
Amphibole hornblende.	37
Amphibolite.	17, 58, 80, 85
Anagénite.	58, 66
Anthracite.	58
Aphanite.	202
Argile.	109, 144, 192
<i>Id.</i> de Londres.	144
<i>Id.</i> calcarifère.	152
<i>Id.</i> et sable.	175
<i>Id.</i> ferrugineuse brunâtre.	178
<i>Id.</i> marneuse rougeâtre.	177
<i>Id.</i> muriatifère.	102
<i>Id.</i> schisteuse.	96
<i>Id.</i> plastique.	65, 139
<i>Id.</i> de Weald.	132
<i>Id.</i> , sable et cailloux roulés.	171
Argilolite.	192
Argilophyre.	196
Arkose.	59, 107
Artérissemens d'eau douce.	163
<i>Id.</i> marins.	168
<i>Id.</i> modernes.	186
<i>Id.</i> volcaniques.	167
Barytine.	97
Basalte.	204, 210
Basanite.	ibid.

Basanite compacte.	205
<i>Id.</i> pyroxeneux.	ibid.
<i>Id.</i> péridoteux.	ibid.
<i>Id.</i> lavique-scoriacé.	209, 210
Brèche calcaire.	50, 52, 58, 91, 100, 105, 188
Brèches osseuses.	174
<i>Id.</i> osseuses et marines.	157
<i>Id.</i> et poudingues.	105
<i>Id.</i> phylladiques.	61
Calcaire.	37, 96
<i>Id.</i> à baculites.	138
<i>Id.</i> charbonneux.	88
<i>Id.</i> compacte.	59, 68, 90, 101, 109
<i>Id.</i> — celluleux.	101
<i>Id.</i> — fin.	100
<i>Id.</i> conchylien.	111
<i>Id.</i> concrétionné.	176, 182
<i>Id.</i> — stalactite.	184
<i>Id.</i> lamellaire.	51, 97
<i>Id.</i> d'Œningen.	160
<i>Id.</i> d'eau douce.	158
<i>Id.</i> de transition.	88
<i>Id.</i> globulaire.	102
<i>Id.</i> à gryphées et calcaire oolithique.	118
<i>Id.</i> à gryphées.	119
<i>Id.</i> grossier.	141
<i>Id.</i> incrustant	183
<i>Id.</i> madréporique.	185
<i>Id.</i> marbre	89, 102
<i>Id.</i> marneux.	153
<i>Id.</i> — friable.	184
<i>Id.</i> — silicifère.	148
<i>Id.</i> — et sableux.	152
<i>Id.</i> métallifère.	113
<i>Id.</i> lucullite.	91, 101
<i>Id.</i> oolithe.	109
<i>Id.</i> oolithique.	122
<i>Id.</i> siliceux.	147

Calcaire sédimentaire.	160
<i>Id.</i> sous-marin.	184
<i>Id.</i> travertin.	181
<i>Id.</i> saccharoïde.	17, 30, 47, 59
<i>Id.</i> statuaire.	44
Calciphyre.	50, 101
<i>Id.</i> pyropien.	60
Calschiste.	60, 102
Célestine.	97
Chlorite.	31
Cipolin.	50, 101
Craie.	135
Diabase.	80
Diorite.	30, 37, 58, 65, 80, 96
Dolérite.	96, 204, 206
Dolomie.	30, 102, 131
<i>Id.</i> granulaire.	52
Domite.	197
Eclogite.	17, 30, 83
Euphotide.	31, 37, 54, 93
Eurite.	16, 37, 58, 59
<i>Id.</i> schistoïde.	11
Feldspath compacte.	31
Glauconie grossière.	141
<i>Id.</i> compacte.	138
<i>Id.</i> sableuse.	133
Gompholite.	145
Gneiss.	14, 59
<i>Id.</i> fragmentaire.	20
<i>Id.</i> et micaschiste.	19
Granite.	106
<i>Id.</i> commun.	6
<i>Id.</i> globuleux.	24
<i>Id.</i> et gneiss.	10
<i>Id.</i> globuleux graphique.	25
<i>Id.</i> des Pyrénées.	22
<i>Id.</i> porphyroïde.	23
<i>Id.</i> schistoïde.	44

Granite stannifère.	24
<i>Id.</i> et syénite.	59
<i>Id.</i> syénitique.	33
Grès.	100
<i>Id.</i> bigarré.	108
<i>Id.</i> de Pirna.	135
<i>Id.</i> marin.	146, 155
<i>Id.</i> quartzeux.	95, 109
<i>Id.</i> schisteux.	95
<i>Id.</i> silicéo-calcaire.	157
Gypse.	58, 102, 149
<i>Id.</i> chlorito-argileux.	109
<i>Id.</i> fibreux.	97
<i>Id.</i> saccharoïde.	30
Hémithrène.	17
Houille.	102
Hyalomictre.	12
Leptynite.	16, 28
Leucostine.	196
Limon antédiluvien calcaire.	174
<i>Id.</i> des cavernes à ossemens.	175
Lozero.	97
Macigno.	67, 160
<i>Id.</i> et gompholite.	144
<i>Id.</i> mollasse.	ibid.
Magnésite.	160
Marne.	144
<i>Id.</i> argileuse.	96, 149, 151
<i>Id.</i> bigarrée.	113
<i>Id.</i> argileuse et bitumineuse.	100
<i>Id.</i> calcaire.	138, 149, 151, 154, 159
<i>Id.</i> crayeuse.	134
<i>Id.</i> rouge.	109
Mélaphyre.	87
Micaschiste.	26, 83
<i>Id.</i> et granite.	59
Mimophyre.	65, 95
Ocre rouge.	192

Oolithe inférieure.	123
<i>Id.</i> moyenne.	125
<i>Id.</i> supérieure.	127
Ophicalce.	30, 55, 60, 83, 101
Ophiolite.	17, 37, 53, 59
Pegmatite.	16, 21, 83
Pépérine.	199, 206, 211
<i>Id.</i> fragmentaire.	200
Perlite.	194
Pétrosilex.	10, 16, 56, 58
Phranite.	38, 65
Phyllade.	29, 57
Ponce.	196, 210
Porphyre.	17, 59, 68, 80, 96
Poudingue psammitique.	65
<i>Id.</i> calcaire.	158
<i>Id.</i> polygénique.	105
<i>Id.</i> siliceux.	109, 158, 171
Protoгыne.	17, 87
Psammite.	63
Pséphite.	59, 94
Pumire.	195, 210
Pyroméride.	25
Pyroxène lherzolithe.	49
Quadersandstein.	114
Quartz schistoïde.	40
Quartzite.	59, 83, 99
Rétinite.	193
Roches granitiques.	20
<i>Id.</i> granitoïdes et porphyriques.	68
Sable.	109
<i>Id.</i> calcaire.	154
<i>Id.</i> ferrugineux.	132
<i>Id.</i> et grès marin.	144, 185
<i>Id.</i> — quartzeux.	173
<i>Id.</i> siliceux.	154
<i>Id.</i> siliceo-calcaire.	156
Salzthon.	102

Schiste.	59
<i>Id.</i> argileux primitif.	35
<i>Id.</i> bitumineux cuprifère.	100
<i>Id.</i> — et houille.	96
<i>Id.</i> marno-bitumineux.	110
Sel gemme.	102
Serpentine.	30
Sidérocriste.	43
Silex corné.	138
<i>Id.</i> compacte et caverneux.	161
Spilite.	96, 203
Stéaschiste.	18, 29, 37, 61
<i>Id.</i> chloritique.	43, 83
Stéatite.	31
Stigmite.	193, 211
<i>Id.</i> perlaire.	201
Stonesfield-slate.	129
Syénite.	11, 17, 55, 76
Talc.	31
Téphrine.	208, 210
Thermantide.	203
Tourbe.	178, 188
Trachyte.	189
Trapp.	203
Trappite.	18, 206
Tripoli.	193
Tuf siliceux.	181
Vakite.	204
Variolite.	75, 206
Wake.	203
<i>Id.</i> amygdalaire.	96

FIN DE LA TABLE.