

3°. Structure des formations (*structur der gebirgsformationen*);

4°. Structure de la superposition (*structur der gebirgs-lagerung*);

5°. Et structure des fentes générales (*structur der allgemeinen zerklüftung*).

#### 1°. DE LA STRUCTURE DES ROCHES EN PETIT.

La connaissance de la structure des roches en petit tient à l'Orictognosie : on peut l'acquérir par l'étude des morceaux qu'on trouve dans les collections. Cette structure présente deux grandes divisions ;

1°. Celle des *roches simples* ;

2°. Et celle des *roches composées*.

Les *roches simples* (1) consistent en masses homogènes, où on ne trouve qu'accidentellement des parties étrangères. Ces roches peuvent être subdivisées en

---

(1) Quelques géognostes français ne rangent sous le nom générique de *roche*, que les roches composées. Les roches simples sont appelées ou *rocher*; ou simplement *Pierre calcaire*, *quartz*, *serpentine*. Il me paraît cependant que, comme le calcaire, le quartz, la serpentine forment des masses très-étendues, et qu'ils jouent un rôle distingué dans la Géognosie, on ne peut pas les soustraire au nom générique de *roche*. (*Note de l'Auteur.*)

Il y a déjà long-tems que l'on a senti, en France cette observation de l'auteur. Dans les cours de géologie qui se font à l'École des Mines, on considère comme *roche* toute substance minérale simple ou composée qui se trouve en

*a. Lamelleuses*, dont la texture est lamelleuse ; par exemple, la pierre calcaire primitive, le gypse ;

*b. Schisteuses*, dont la texture est schisteuse ; telles sont le schiste argileux, le schiste alumineux et le kieselschiefer ;

*c. Compactes*, dont la texture est compacte ; la pierre calcaire secondaire, le quartz, la serpentine en donnent l'exemple.

Les *roches composées* sont des mélanges de parties de différente nature ; elles consistent ;

1°. *En parties mécaniquement coagulées*. Ces parties sont, ou

*a. Conglomérées* (*zusammeng kittet*), quand elles sont la partie la plus nombreuse et la partie conglomérante ; par exemple, le grès, le conglomérat, le pouding, ou

*b. Enveloppées* (*eingewickelt*), quand ces parties se trouvent enveloppées dans une masse beaucoup plus considérable : c'est ainsi que se présentent les amphigènes (leucit) et les piroxènes (augit) enveloppées dans les laves ;

2°. *En parties formées sur le lieu même par la précipitation chimique* ; elles sont,

---

grandes masses dans la nature, et qui entre dans la composition en grand des *terrains*. Ainsi les chaux carbonatées, saccharoïde et compacte, le quartz compacte, l'amphibole, la serpentine, le feldspath compacte, etc. considérés géologiquement, sont des *roches*, parce que ces substances forment des couches qui entrent dans la composition des *terrains* ou des *formations*. (*Note du Rédacteur.*)

*a. Des mélanges simples,*

A. Dont les parties mélangées sont formées à la même époque, et intimement combinées (*in und miteinander verwachsen*); ces mélanges sont,

*a. Grenus*, si les différentes parties composantes sont à peu près de la même dimension, comme le feldspath, le quartz et le mica le sont réciproquement dans le granite; l'amphibole et le feldspath, dans le sienit et le grünstein;

*b. Schisteux*, si les parties sont allongées, comme dans le gneiss, le schiste micacé et l'hornblende-schiefer;

B. Dont les parties mélangées, formées à la même époque, sont disséminées dans une masse principale (*hauptmasse*): le mélange est,

*a. Porphyrique*, comme le porphyre ordinaire, le porphyre schisteux, le porphyre vert et le basalt-porphyre. Le porphyre ordinaire a pour masse principale l'argile, ou le feldspath compacte, ou le pechstein, dans laquelle on trouve disséminés le quartz, le feldspath, rarement l'amphibole et le mica. Le porphyre schisteux a pour masse principale le klingstein, dans lequel on trouve des cristaux d'actinote (*glasiger strahlstein*) et d'amphibole. Le porphyre vert a pour masse principale une roche verdâtre dans laquelle on trouve les cristaux de feldspath. Enfin le basalt-porphyre

a ordinairement pour masse l'argile, dans laquelle on trouve disséminés le piroxène, le péridot (olivin), le fer oxydulé (*magnet-eisenstein*), rarement le quartz, l'arragonite et l'amphibole en cristaux;

*b. Amygdaloïde*, si la masse principale présente des cavités rondes ou ovales, formées par l'expansion des gaz pendant la précipitation; par exemple, le mandelstein. La masse principale est formée, tantôt de wacke, tantôt de basalte et d'argile ferrugineuse. Les cavités sont remplies par la terre verte, la lithomarge, la zéolithe, la calcédoine, l'agate, la chaux carbonatée; souvent les cavités sont vides.

*β. Des Mélanges doubles.*

Toutes les roches qui présentent en petit une autre structure qu'en grand, appartiennent aux mélanges doubles. On distingue quatre cas:

*a. Grenu en petit et porphyrique en grand*; par exemple, le granite, le sienit, le grünstein, dans lesquels on trouve de grands cristaux de feldspath;

*b. Schisteux en petit et porphyrique en grand*; par exemple, le schiste micacé, dans lequel on trouve les grenats;

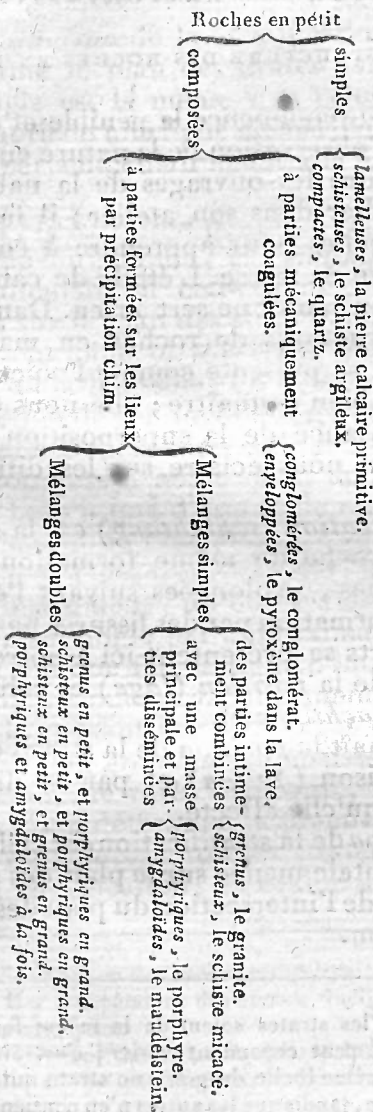
*c. Schisteux en petit et grenu en grand*; par exemple, la roche de topaze, dans laquelle les parties schisteuses se rencontrent

en différens sens, et forment des masses grenues (*voyez fig. 1*);

d. *Porphyrique et amygdaloïdale à la fois*, comme le basalt-porphyre, qui a quelquefois des cavités.

Le Tableau ci-joint facilitera l'aperçu de ces différentes structures.

## TABLEAU DE LA STRUCTURE DES ROCHES EN PETIT.





## No. DE LA STRUCTURE DES ROCHES EN MASSE.

C'est ici que commence la pénible et difficile carrière de l'observation de la nature en grand. Pour connaître les ouvrages de la nature, il faut les étudier dans son atelier; il faut parcourir les roches pour apprendre à connaître leur structure en masse. L'étude du cabinet ne suffit plus, ou plutôt ne sert à rien. Dans l'examen des structures de roches en masse, la stratification se présente comme l'objet le plus important à bien connaître; elle nous conduit à la connaissance de la superposition, et la superposition nous éclaire sur les différentes formations.

La stratification (*schichtung*) est la séparation d'une roche de même formation (1) en masses aplaties, prolongées suivant l'étendue de toute la formation par des fissures parallèles. Deux rapports se présentent ici à notre attention; celui de la *position* (*lage*) et celui de la *grandeur* (*machtigkeit*).

On reconnaît la *position* de la stratification, par l'inclinaison (*fallen*) et par la direction (*streichen*) qu'elle affecte.

La *direction* de la stratification est celle d'une ligne horizontale menée sur le plan des strates, c'est-à-dire, de l'intersection du plan des strates avec l'horizon.

(1) Quoique les strates soient de la même formation, leur âge relatif peut cependant varier; c'est ainsi qu'on trouve dans la même roche de grès, un strate qui contient des pétrifications, tandis que les autres n'en contiennent pas.

L'*inclinaison* de la stratification est l'angle que forme le plan des strates avec l'horizon. Cet angle est le même que celui que forme avec l'horizon une ligne menée dans le plan des strates perpendiculairement à la ligne de direction.

Ainsi, la *direction* peut être représentée par une ligne horizontale, et l'*inclinaison* par une perpendiculaire à cette ligne, toutes deux menées sur le plan des strates (1).

On détermine la *direction* d'une roche au moyen de la boussole; on détermine de même la direction de son inclinaison, ou le côté vers lequel elle incline. Mais cette seconde direction étant toujours à angle droit de la première, on n'a besoin que d'une seule opération.

On détermine l'*angle d'inclinaison* avec des instrumens à mesurer les angles; mais au défaut de ces instrumens, un observateur exercé peut évaluer cet angle par approximation, en estimant celui que fait la ligne d'inclinaison avec une carte tenue horizontalement dans un plan vertical, passant par cette ligne d'inclinaison.

Quant à la *grandeur* ou épaisseur de la stratification, elle varie beaucoup, ainsi que son *étendue*; on détermine la première par la distance des fissures entre les strates qui composent la stratification; on évalue la seconde par

(1) L'inclinaison des roches est ordinairement au-dessous de 40°. Il y a cependant des roches inclinées de 70°, et même de verticales.

M. de Humbolt assure avoir observé dans ses voyages une uniformité assez constante dans la direction et l'inclinaison des roches.

l'espace qu'elle occupe en longueur et en largeur.

J'ai déjà observé de quelle importance était l'étude de la stratification ; en voici encore quelques raisons :

1°. On peut regarder chaque strate comme une formation spéciale qui présente souvent des différences intéressantes à connaître.

2°. A l'aide de la stratification on parvient à connaître les formations, comme on le verra par la suite.

3°. C'est la stratification qui nous éclaire sur l'état de couches, car ces dernières sont toujours parallèles à la stratification. Une couche (*lager*) n'est autre chose qu'un strate étranger (1).

Les fentes qu'on trouve si souvent dans les roches, offrent une grande difficulté dans la recherche de la stratification. Plusieurs rapports peuvent cependant nous servir de guide. D'abord la structure des pierres de roche peut nous indiquer la vraie stratification, car la texture schisteuse de la roche est toujours *parallèle* à la stratification. Mais si la roche n'est pas schisteuse, il faut alors faire les obser-

---

(1) Il faut remarquer ici que, dans le langage géognostique français, on se sert indifféremment des mots *strate* et *couche* pour exprimer une couche. Dans le langage géognostique de Werner, on n'entend par *couche* que les strates étrangers qui viennent dans une roche. Les couches peuvent être à leur tour stratifiées, comme le sont le chlorit-schiefer, le stéatite, le schiste alumineux, etc. Il faut que la grandeur d'une couche ne surpasse pas l'étendue que la vue peut embrasser pour porter ce nom, autrement elle devient une roche à part.

vations à différens points éloignés ; car ces fentes, n'étant que casuelles, ne peuvent conserver cette régularité dans un long espace. Un autre rapport vient encore à l'appui de l'observateur ; c'est la stratification des couches. Nous avons déjà observé que la stratification des couches était conforme à la roche ; il suffit donc d'observer la stratification de la couche, pour en conclure la stratification de la roche.

Nous terminerons les observations sur la stratification par l'exposé des roches qui la présentent dans un degré plus ou moins marqué. Les roches secondaires sont, sans contredit, celles dont la stratification est le mieux prononcée. Cependant on trouve des roches primitives qui sont stratifiées très-distinctement : telles sont, par exemple, le gneiss, le schiste micacé, le schiste argileux, etc. Le granite se trouve rarement stratifié. Humboldt en Amérique, Saussure aux Alpes, Darcet et Palasson aux Pyrénées, et Werner en Saxe, et plusieurs autres ont observé la stratification du granite. La sienite et le basalte sont aussi quelquefois stratifiés. On a observé le porphyre stratifié, ce qui est assez rare. Quelques géognostes ont aussi remarqué la serpentine stratifiée (1). Le kiesel-schiefer n'est pas stratifié.

Nous voyons, par cet exposé, qu'il y a des roches auxquelles la stratification n'est pas ordinaire ; il y a même des roches dont la stratification est extrêmement rare et inconnue. Nous passerons donc à l'examen des différentes autres

---

(1) Werner n'a jamais vu la serpentine stratifiée.

structures que les roches en masse nous présentent. On peut classer les structures qu'on a observées jusqu'à présent, en

- a. Structure en polyèdres.
- b. Structure en boules.
- c. Structure en couche concentrique (*schaalige structur*).
- d. Structure composée.

a. Le basalte est la roche qui présente la structure en polyèdres dans un degré éminent. Les prismes du basalte diffèrent autant par leur position que par leur grandeur; tantôt ils sont droits, tantôt courbes, tantôt divergens, ou convergens. Leur hauteur surpasse quelquefois 50 à 60 pieds (1). Les prismes sont ordinairement à trois, cinq ou sept faces, ce qui prouve contre leur nature cristalline.

Le porphyre présente aussi cette structure. La roche de Pétersberg près de Halle, et celles de Herzogswald, Wiesen et Rochlitz en Saxe, en donnent l'exemple. Le gypse secondaire des environs de Paris, et même l'argile, dans le pays de Mansfeld, et près de Chemnitz en Saxe,

---

(1) Tout le monde connaît les belles descriptions de la grotte de Fingal, que nous ont fournies MM. Banks et Faujas-Saint-Fond.

La France possède actuellement, département de Rhin-et-Moselle, une grotte peut-être aussi imposante que celle du célèbre poète; car c'est ainsi qu'on devrait nommer la mine de basalte de *Niedermenich*, qui présente l'enceinte d'un immense édifice gothique, dont les voûtes élevées sont contenues par des colonnes de basalte de 30 à 40 pieds de hauteur, sur 6 à 7 de largeur. On y remarque des blocs au-dessus desquels s'élevaient six à sept prismes divergens en forme d'un bouquet.

présentent cette structure; on a souvent de la peine à la reconnaître, surtout dans les porphyres qui sont fendus en plaques horizontales, et qu'on pourrait même prendre pour des stratifications; mais elles ne continuent jamais tout le long de la roche. Des fragmens, qui résultent de cette nouvelle division, ont la forme de tables plus ou moins carrées (1).

b. La structure en boules offre deux rapports très-remarquables. On trouve en Saxe, près de Bautzen, une roche entière composée de boules de granite, dont la partie extérieure est tout-à-fait décomposée, et l'intérieur de ces boules a toute la fraîcheur naturelle de la roche. Le porphyre de Töplitz présente aussi cette structure, mais les boules ne sont pas aussi grandes que dans le granite (2).

La roche de trapp secondaire qui forme la montagne de Tramburg, près de Gulting, présente une autre espèce de structure très-intéressante. Cette roche est composée, comme la précédente, de boules dont l'intérieur est du basalte, et l'extérieur est formé de grünstein (roche amphibolique). Il paraît que la formation de ces substances est de la même époque.

---

(1) On a observé qu'il y a des roches dont les fragmens affectent constamment la même forme. Le granite, par exemple, donne des fragmens en parallépipèdes; le kiesel-schiefer, des fragmens trapézoïdaux; le basalte, des fragmens prismatiques. Le professeur Jameson pense que la forme de ces fragmens est tellement constante, qu'il suffit de voir cette forme pour dire à quelle roche elle appartient.

(2) Werner croit que dès le commencement tout s'était formé de la même manière.