

NOTES DIVERSES.

QUESTIONNAIRE DE GÉOLOGIE (1).

Les premières annales du monde sont écrites dans les couches terrestres, et la géologie qui étudie leurs révolutions se lie à la géographie et à l'histoire.
(Cuvier, — *Discours sur les révolutions du globe.*)

L'écorce du globe présente deux grandes classes de terrains d'origine différente :

- 1° Les terrains d'origine aqueuse ;
- 2° Les terrains d'origine ignée.

Les terrains d'origine aqueuse sont ceux qui se sont déposés dans le sein des eaux soit douces, soit salées. Ils sont formés de sédiments déposés d'abord en couches régulières, sensiblement horizontales. Des mouvements du sol, postérieurs à l'époque du dépôt, ont parfois redressé ces couches et leur ont imprimé des inclinaisons qui peuvent varier de 0 à 90°. Dans une couche redressée, on distingue sa direction et son inclinaison.

La direction d'une couche est déterminée par l'intersection de la couche avec le plan horizontal du lieu où l'on se trouve ; l'angle formé par cette direction avec la trace horizontale du méridien du lieu, sert à fixer sur le terrain la direction d'une couche. — On mesure cet angle avec une boussole quelconque ; — on place la ligne N S du limbe gradué, suivant la direction de la couche. L'aiguille aimantée se place alors dans le plan du méridien magnétique. — Lorsqu'elle est au repos, on lit sur le limbe l'angle A C N compris entre la pointe Nord de l'aiguille aimantée et la ligne N S du limbe. — Si la pointe Nord de l'aiguille fait un angle de 125° avec la ligne N S du limbe, on dira que la couche est dirigée du N 125° E *m* au S 125° O *m.*, ou plus simplement qu'elle est dirigée N 125° E *m.* — Pour déterminer d'une manière complète la position d'une couche, il faut aussi faire connaître son inclinaison. —

(1) L'épigraphie placée en tête de ce questionnaire nous dispense d'expliquer en quoi il se rattache au plan des études de la Société historique algérienne. — N. de la R.

A cet effet, il faut concevoir un plan perpendiculaire à la direction de la couche. — Il tracera dans le plan horizontal et dans le plan de la couche deux lignes, qui comprendront entre elles l'angle d'inclinaison de la couche, c'est-à-dire l'angle que celle-ci fait avec le plan horizontal. — Les boussoles de géologue renferment ordinairement un petit pendule qui sert à déterminer cet angle; mais, faute de ce pendule, on arrive, avec un peu d'habitude, à évaluer à vue d'œil l'angle de pente d'une couche. — On peut se servir, dans ce but, d'une canne que l'on tient verticalement à la main, devant soi.

Les terrains d'origine aqueuse ont été divisés par les géologues en plusieurs groupes, suivant leurs âges respectifs, c'est-à-dire suivant l'époque à laquelle ils se sont déposés à la surface du globe terrestre. — On distingue ainsi, en allant de bas en haut :

1. Les terrains de transition ;
2. Les terrains secondaires ;
3. Les terrains tertiaires ;
4. Les terrains quaternaires ;
5. Les terrains alluviens.

Chacun des quatre premiers groupes est divisé lui-même en une série d'étages qu'il est inutile de mentionner ici.

Les terrains secondaire, tertiaire, quaternaire et alluvien paraissent constituer d'une manière générale le sol apparent de la province d'Alger. Les terrains de transition sont, au contraire, fort rares.

On a signalé aux environs d'Alger et au Fondouk et dans la Kabylie des roches qui présentent les caractères minéralogiques des roches des terrains de transition; ces caractères donnent aux terrains de transition une grande ressemblance avec les terrains d'origine ignée et c'est ce qui a valu aux précédents le nom de terrains de transition. Ceux-ci établissent, en effet, le passage entre les terrains d'origine ignée et les terrains d'origine aqueuse ou sédimentaire. Ils se sont déposés, les premiers, dans les mers qui étaient répandues sur l'écorce encore chaude du globe; de sorte que les couches les plus anciennes des terrains de transition ont un cachet de cristallinité très-prononcé. Les roches sédimentaires sont généralement formées de grès, d'argiles et de calcaires. Les grès sont des roches plus ou moins solides, composées de grains d'une nature quelconque réunis par un ciment d'une nature quelcon-

que. Souvent les grains sont formés de quartz et le ciment de calcaire. Lorsque le diamètre des grains devient considérable et que leurs aspérités sont effacées, la roche prend le nom de poudingue.

Tout le monde connaît l'argile, c'est une matière généralement grise qui fait pâte avec l'eau. Elle est extraordinairement répandue dans la province d'Alger.

Le calcaire est une roche qui fait effervescence avec du vinaigre et qui sert à fabriquer la chaux vive.

On trouve parfois associées dans les terrains sédimentaires des couches de plâtre et de charbon minéral.

Le charbon minéral peut se trouver en couches régulières dans tous les terrains sédimentaires. Il est très-abondant dans un terrain qui constitue la partie supérieure de la série des terrains de transition et qu'on appelle le *terrain houiller*. On peut dire qu'il constitue une des roches habituelles de ce terrain.

Le charbon minéral n'est qu'un accident dans les terrains supérieurs au terrain de transition. Cependant, il peut y constituer des couches régulières et puissantes, qui soient exploitables, avec grand profit, pour l'industrie. On peut donc espérer en trouver dans les terrains secondaires, tertiaires et quaternaires de l'Algérie. C'est, du reste, ce qui a déjà été démontré par l'expérience.

L'on trouve souvent des débris organiques fossiles dans les terrains sédimentaires. Ces débris appartiennent à tous les règnes de la nature. Il importe de les recueillir avec soin, parce qu'ils varient en général avec l'âge des diverses couches du globe. Ce sont des médailles qui servent à écrire l'histoire de la terre dans les époques qui ont précédé l'apparition de l'homme. Ces débris sont d'un grand intérêt pour la classification des terrains.

Les terrains d'origine ignée sont dus, comme l'indique leur nom, à l'action du feu central de la terre. Ils se composent tantôt de divers minéraux cristallisés associés ensemble pour former une seule et même roche. Tels sont les roches de granite, syenite, protogine. D'autrefois ils sont formés d'une pâte au milieu de laquelle sont disséminés divers minéraux cristallisés ; telles sont les roches de porphyre, de trachyte, de basalte, les laves des volcans actuels.

La première écorce solide qui est apparue à la surface du globe terrestre est constituée par des terrains d'origine ignée. Des mers se sont formées dans les dépressions de cette écorce, par suite de la précipitation des eaux atmosphériques, qui étaient d'abord à l'état de vapeur. C'est alors qu'a commencé le dépôt des terrains

sédimentaires. Une série de révolutions géologiques a déplacé l'assiette des mers et donné lieu au dépôt successif des terrains sédimentaires énumérés plus haut. Ces révolutions ont amené au jour, à travers les couches déjà déposées, de nouveaux terrains d'origine ignée dont l'apparition s'est prolongée jusqu'à l'époque actuelle. On comprend dès-lors que le cachet fondamental des roches d'origine ignée doit être un manque complet de régularité dans la disposition des roches. En général, celles-ci ne sont pas formées de couches parallèles, superposées, comme dans les terrains sédimentaires. Ce sont plutôt des masses plus ou moins cristallines fissurées en tous sens et formant un tout homogène.

Ces observations générales, aidées de quelques études pratiques faites sur les lieux, permettront de distinguer facilement les terrains d'origine ignée des terrains d'origine sédimentaire.

On comprend qu'en raison de la nature des terrains d'origine ignée, on ne doit pas s'attendre à y trouver ordinairement des débris organisés fossiles. Ceux que le hasard pourrait y faire découvrir auraient été arrachés aux couches stratifiées traversées violemment par les terrains éruptifs.

Les substances minérales dont l'extraction constitue les mines peuvent se présenter dans les terrains d'origine ignée et dans les terrains d'origine sédimentaire. Dans les terrains d'origine ignée, elles se présentent en filons et en amas; dans les terrains d'origine sédimentaire, elles se présentent en filons, en amas et en couches. Les filons sont des fentes plus ou moins considérables qui se sont produites dans les terrains de tout âge postérieurement à l'époque de la formation de ces terrains, et qui se sont remplies par des dépôts de diverses natures. Les matières qui ont comblé les fentes des filons ont été apportées, parfois, par des eaux thermales, tenant en dissolution les divers éléments constitutifs des filons. D'autrefois, ces filons ont été remplis par des débris tombés par le haut.

Les amas sont des poches de forme irrégulière, remplies par des minéraux qui diffèrent de la roche encaissante.

Dans la description géologique d'un pays, on décrira d'abord la forme extérieure ou géographique du sol; on fera connaître la direction des principales chaînes de montagnes. Cette direction est facile à saisir dans certaines parties du sud de l'Algérie; on indiquera les roches dominantes, grès, argiles, calcaires, terrains ignés; on parlera des cours d'eau, de leur importance, des variations de

volume pendant les diverses saisons de l'année ; on fera connaître d'une manière générale les cultures appropriées aux divers terrains ; on énumérera les principales sources qui alimentent le pays ; on dira le volume et la qualité des eaux potables, le volume et la température des sources thermales. En plaçant une pièce d'argent dans celles-ci, on observera si elle brunit au bout de quelque temps, — c'est l'indice des eaux sulfureuses : — on observera s'il y a ou non un dégagement gazeux. Une expérience bien simple, que l'on peut exécuter sur les eaux potables, aussi bien que sur les eaux minérales, jettera beaucoup de jour sur la nature de ces diverses eaux : on évaporera un litre d'eau dans une grande capsule de porcelaine placée sur un fourneau de cuisine. L'évaporation doit être menée doucement : il faut éviter que l'eau entre en ébullition violente, parce qu'il y aurait des projections de liquide et, par suite, des pertes. On placera sur la capsule un tampon en papier non-collé, supporté par deux petites baguettes de bois ou de verre, afin d'éviter que les cendres du foyer tombent dans la capsule : quand l'eau sera complètement évaporée, et qu'il ne restera sur la capsule qu'une lame d'eau de 5 à 6 centimètres de diamètre, on retirera la capsule du feu ; on laissera refroidir en imprimant à la capsule un mouvement giratoire ; on mouillera successivement toutes les parties sur lesquelles il s'est formé un dépôt de matières incrustantes, cela dissoudra en partie ces matières ; on frotera l'intérieur de la capsule avec l'index de la main droite, en allant du bord de la capsule au centre ; on accumulera ainsi presque toute la matière saline dans le fond de la capsule. On versera ensuite cette matière avec le liquide qui la tient en suspension dans une petite capsule de 8 à 10 centimètres de diamètre pesée d'avance ; on lavera l'intérieur de la grande capsule à plusieurs reprises avec de l'eau distillée et on la frotera toujours avec l'index de la main droite, de manière à tout faire passer dans la petite capsule. Si l'on n'a pas d'eau distillée, il faut réserver pour ce lavage une petite partie du litre d'eau qu'on analyse. On évaporera de nouveau, à sec, le contenu de la petite capsule ; on maintiendra quelque temps le tout sur le feu jusqu'à ce qu'il ne se dégage plus de vapeurs visibles à l'œil ; puis on laissera refroidir et on pèsera le tout sur une petite balance de pharmacien. En déduisant du poids total le poids de la capsule, on connaîtra, avec une très-grande approximation, le poids total des matières salines contenues par litre d'eau ; — à défaut de grande capsule de porcelaine, on peut employer une casserole en terre ver-

nie à l'intérieur, on en trouve dans tous les ménages. — Les détails dans lesquels on vient d'entrer pourront peut-être faire supposer, au premier abord, que l'opération est très-difficile à conduire; mais il n'en est rien. Un opérateur quelconque acquerra bientôt assez d'habitude pour mener cette évaporation à bonne fin. Il obtiendra ainsi des résultats d'une grande importance. Le poids des matières salines contenues par litre d'eau est en rapport avec la bonté de cette eau pour les divers usages domestiques. En général, quand ce poids dépasse un gramme, l'eau n'est pas très-convenable pour la boisson, le lessivage, la cuisson des légumes; et plus cette proportion est dépassée, plus l'eau doit être réputée médiocre ou mauvaise.

La même méthode appliquée aux sources salées qui sont si nombreuses en Algérie, indiquerait approximativement la proportion de sel contenue dans ces eaux. En traitant des sources d'eau potables, on fera connaître la nature minéralogique des terrains d'où elles sortent. Si l'on a à sa disposition une carte détaillée de la localité, on pourra souvent mesurer la surface du bassin hydrographique de chaque source. En multipliant le nombre de mètres carrés contenus dans cette surface par la hauteur d'eau de pluie qui tombe annuellement exprimée en mètres, on aura le volume d'eau qui peut alimenter le débit annuel de la source. En comparant ce volume d'eau avec celui que donne annuellement la source, on saura le déchet qui est dû à l'écoulement superficiel et à l'infiltration souterraine, et on aura des indices sur la possibilité de découvrir de nouvelles sources cachées dans le même bassin hydrographique.

Ces sources doivent être recherchées à la séparation des roches perméables et des roches imperméables.

Après avoir décrit les sources, on s'occupera de l'emploi des roches de la localité, au point de vue de la construction; on fera connaître les gîtes de terre à brique, pierre à chaux, pierre à plâtre, sables, pouzzolanes.

L'exploitation de ces roches constitue les carrières; on dira si des exploitations de ce genre existaient déjà dans la localité antérieurement à l'occupation française; on fera connaître la date de ces anciennes exploitations et les villes anciennes auxquelles elles servaient.

On traitera, en dernier lieu, des mines de toute nature, tant anciennes que modernes: mines de plomb, cuivre, fer, argent, or, mercure, manganèse, soufre, sel, charbon; on fera connaître l'importance des gîtes, c'est-à-dire leur épaisseur moyenne, leur direc-

tion, leur inclinaison et l'étendue des affleurements ; on décrira les travaux où il est possible de pénétrer.

En résumé, voici, sous forme de *Questionnaire*, les principales observations géologiques que l'on peut faire dans chaque localité :

Faire une description géographique de la localité ; quelle est la direction des principales chaînes de montagnes ;

Quels sont les caractères minéralogiques des roches qui dominent : recueillir les fossiles végétaux et animaux contenus dans ces roches ; quelles sont les cultures appropriées aux divers terrains (sables, grès, argiles, calcaires, roches ignées) ;

Quelles sont les principales sources d'eaux potables de la localité ; quels terrains traversent-elles ; faire connaître le débit moyen de l'année et les variations que les saisons apportent dans le débit journalier ;

Combien pèse le résidu de l'évaporation à sec d'un litre d'eau potable ;

Y a-t-il des sources thermales ?

Faire connaître leur température, leur volume et leur nature ;

Sont-elles sulfureuses, salines, alcalines, ferrugineuses, acidules ?

Y a-t-il des carrières exploitées antérieurement à l'occupation française ?

A quelle époque remonte l'exploitation des carrières ?

Faire connaître ces carrières et les villes anciennes ou modernes qu'elles ont servi à bâtir ;

Y a-t-il aujourd'hui des carrières de pierre à chaux, pierre de taille, pierre à plâtre, marbre, sables, pouzzolanes, terre à brique ?

Les décrire en faisant connaître la puissance des gîtes exploités ;

Y a-t-il des mines de fer, plomb, cuivre, manganèse, mercure, argent, or, soufre, sel, charbon de terre, etc. ?

Faire connaître, non-seulement les gîtes exploités aujourd'hui, mais encore les gîtes non exploités et qui pourraient devenir, plus tard, l'objet d'une exploitation plus ou moins considérable ;

Y a-t-il des mines qui furent exploitées antérieurement à l'opération française ?

A quelle époque remonte l'exploitation de ces mines ?

Faire connaître la puissance des gîtes et l'étendue des travaux où il est possible de pénétrer sans danger.

L. VILLE.

Ingénieur ordinaire, ff. d'Ingénieur en chef des Mines de la province d'Alger.

