

LES SCIENCES CHEZ LES ARABES

PART 4

Par Ibrahim ALBALAWI

LES ARABES ET LA GEOLOGIE

Au début de l'histoire du monde musulman, les efforts fournis par les savants arabo-musulmans s'étendent, avec le développement des connaissances, de la précision et de la logique, aux différentes sciences et notamment à la géologie. Au début, ils abordent cette science d'un point de vue strictement théorique et linguistique. Puis, ils passent vite à l'expérimentation afin de découvrir les réalités scientifiques. En sciences de la terre, on note en premier, chez les Arabes, ce qui est marqué dans les dictionnaires, dans les livres de linguistique où foisonne le vocabulaire de cette science, comme Le correcteur d'Al-Jawhari, Le dictionnaire d'Al-Fairouz Abadi, Le spécifié d'Ibn Sidah. On note également les récits de voyage et des pays, les livres sur les pierres précieuses, comme Une description de l'île des Arabes d'Al-Hamadani (945, 334 de l'hégire).

Les frontières de cette sciences sont clairement délimitées chez les savants qui s'en occupent : Al-Kindi, A-Razi, Al-Farabi, Al-Mas'oudi, Al-Maqidissi, Al-Bayrouni, Al-Hamoui, Al-Qazouini. Ceux-ci produisent plusieurs théories sur les séismes et leurs causes ; sur les minéraux et les roches. Ils apportent leur contribution dans la

définition des roches sédimentaires et sur la sédimentation. Ils traitent des météorites, de leur nature et de leur origine, les divisent en ferreuses et non ferreuses, et en décrivent la forme. Ils évoquent aussi le degré de température dans le cœur de la terre, et conçoivent celle-ci comme ronde, tournant autour d'elle-même. Ils mesurent également, à l'époque d'Al-Mamoun, la circonférence de la terre et son diamètre. Les savants musulmans enrichissent d'éléments pertinents la théorie d'Aristote sur la constitution des séismes.

Ils construisent aussi une théorie sur la constitution des montagnes faillées, des montagnes plissées etc... et sur l'influence des facteurs de l'érosion sur les montagnes et les fleuves. De même, l'étude des cristaux connaît ses débuts avec le livre d'Albayrouni sur La connaissance des joyaux, et se développe chez Al-Qazouini dans Les merveilles. Personne avant ces deux auteurs n'était parvenu à des connaissances aussi précises que les leurs. Les savants musulmans traitent aussi de ce qu'on appelle " l'huile de la terre " qui constitue une branche de la géologie pratique. Ils distinguent entre deux types de pétrole, évoquent sa recherche et avancent même des prototypes d'exploration indirecte. Nombre de savants musulmans se sont préoccupés également de l'étude de la forme de la terre, de sa répartition entre l'eau et la terre; de la description des reliefs, des facteurs externes qui participent à sa formation comme les fleuves, les mers, les vents, les tempêtes terrestre ou maritimes. Sans

oublier l'étude des facteurs influant sur l'intérieur de l'écorce de la Terre comme les volcans, et les séismes.

La géologie est aussi liée chez les savants musulmans à de nombreuses autres sciences qui participent à son évolution. Elle est ainsi en relation étroite avec la météorologie, la géographie et la navigation maritime. A titre d'exemple, Avicenne traite des minéraux et de la météorologie dans sa " lettre des minéraux et des monuments supérieurs " dans Le livre de la guérison. A-Nouaïri (1332, 732 de l'hégire) aborde le thème de la géologie avec la météorologie dans l'ouvrage Au bout de l'ingéniosité. La géographie est cependant en étroite relation avec la géologie naturelle. Les mers, les océans, les lacs et les îles sont des objets de géographie, avec cependant une différence comme le montre l'ouvrage : Les prairies dorées d'Al-Mas'oudi qui traite, rappelons-le, de questions géologiques à côté de questions de géographie.

Les séismes

Les savants musulmans s'intéressent à l'étude des séismes, de leur chronologie, de leurs lieux, de leurs types, de leurs degrés et de leurs conséquences. Certains savants tentent de trouver des solutions pour en atténuer les dangers. C'est le cas d'Avicenne dans La Guérison, et de Al-Quazouini dans son livre Les merveilles de la création et l'étrangeté des objets. Chacun des deux auteurs se fait une opinion assez claire de la question. Avicenne pense que les séismes ont des causes internes dues aux perturbations



d'une partie du cœur de la terre, ce qui entraîne un enchaînement de secousses. Il divise les séismes en : vertical, diagonal et transversal (horizontal).

On trouve qu'une grande partie des opinions d'Avicenne sont en adéquation avec la science moderne qui confirme que la terre, liée parfois aux secousses et à l'affaissement, est le résultat de la lave volcanique, ou de l'existence de failles dans l'écorce terrestre aux endroits de forte sédimentation calcaire. Suite à la secousse, le niveau de la terre baisse ou une érosion se produit pendant le tremblement de terre. En revanche, la science actuelle contredit la thèse d'Avicenne quant à la fréquence des séismes dans les régions où sont creusés beaucoup de puits et de multiples canaux. On sait à présent que l'épicentre du séisme est souvent ailleurs. Mais ce qu'il dit à propos du jaillissement de nouvelles sources d'eau suite au séisme est confirmé par l'expérience et la science. Al-Qazouini, quant à lui, pense, dans *Les merveilles de la création*, que la cause des séismes est due au jaillissement des matières en fusion de l'intérieur de la Terre qui se produit souvent lors de l'éruption des volcans.

Les minéraux et les roches

Au début, suite à la connaissance que les Arabes avaient des minéraux et des pierres précieuses, le mot " minéral " signifiait " la mine ". Le premier à avoir utilisé le terme pour englober les deux significations est Al-Qazouini. Les savants étudient aussi les roches sédimentaires, les formes de surface, les sédiments dans les fleuves, les interactions entre le mer et la terre et l'inverse, et ce qui en résulte comme constitution de roches ou érosion. Les savants musulmans parlent des minéraux et des pierres, définissent leurs caractéristiques naturelles et chimiques, les décrivent en détail et les classent en les

localisant. Ils distinguent entre ce qui a de la valeur et ce qui n'en a pas. C'est peut-être O'tared Ben Mohammad Al-Hasseb (821, 206 de l'Hégire) qui est le premier à écrire un livre sur les pierres en langue arabe intitulé *Les bienfaits des pierres*. Il y parle des types de bijoux et des pierres précieuses, et étudie les particularités chaque objet. A-Razi fait référence à cet auteur dans son ouvrage *Le livre complet*. Le texte le plus ancien qui évoque les bijoux qui sont le résultat d'une métallisation à l'intérieur de la terre est probablement *L'unicité de Dieu* de l'imam Jaa'far Ben Moahmmad : pierre à plâtre (oxyde du calcium), pierre calcaire (carbonate du calcium), plomb, or, argent, corindon, émeraude, goudron, soufre et hydrocarbures.

Al-Kindi est parmi les précurseurs dans les sciences de la terre. Il s'intéresse aux minéraux et aux pierres. Mais malgré les traces écrites qu'il a laissées derrière lui, on n'a rien de lui jusqu'à présent ! Ce qu'on a pu en garder vient d'Al-Bayrouni dans son ouvrage sur les bijoux, et de A-Tifashi dans *Le suc de la pensée sur l'essence des pierres*. Ces auteurs rapportent beaucoup de choses d'Al-Kindi et font référence à ses avis sur les bijoux dans leurs classements.

Avicenne, pour sa part, dit que trois causes sont à l'origine de la constitution des pierres : soit l'argile en séchant, l'évaporation de l'eau, ou la sédimentation. Il divise les matières minérales en pierres, soufre, sels, et solubles. Certains historiens des sciences considèrent Avicenne comme le fondateur de la géologie chez les Arabes.

Ces savants parlent des formes naturelles des minéraux tels qu'ils se trouvent dans la nature, et de leurs changements physiologiques à cause de facteurs externes. Ils montrent ainsi que certains minéraux prennent naturellement des formes géométriques spécifiques, sans intervention

humaine. Al-Bayrouni en décrit quelques unes mentionnant une synchronisation entre leur surface et leur forme. Il dit à ce propos que les formes diamantaires sont angulaires, en forme de cônes. Cette description est peut-être un début de ce qu'on appellerait aujourd'hui la science des cristaux. Avec l'évolution de l'étude des cristaux diamantés triangulaires, on trouve que Al-Qazouini, qui est connu depuis déjà 240 ans, décrit les cristaux diamantés triangulaires avec une grande précision. Il dit que tous ces éléments sont triangulaires, qu'il y en a un de forme pentagonale qui, quand ils se brisent, produisent des morceaux ayant tous la forme pentagonale. Ibnu Al-Akfani (1348, 749 de l'hégire) décrit l'émeraude comme ayant souvent une forme rectangulaire avec cinq faces dites arêtes. Ces savants décrivent aussi les pierres précieuses en fonction de leurs reflets. Ils divisent ainsi les couleurs du corindon en blanche, jaune, rouge, bleue. L'artisanat des bijoux et des pierres précieuses occupe une place importante à l'époque Abbasside. L'or, l'argent, l'émeraude, les types de corindon, le lapis et la perle sont importés de Khorasan, d'Iran, du Bahreïn, de Nis Abo, de Sanaa, de l'Inde et du Soudan.

Parmi les noms connus pour l'artisanat dans ces domaines, vers la fin du califat Omeyyade, on trouve Awn Al-Abbadi, Ayoub Al-Bassri, Ibnu Al-Bahloul, et Al-Djassas. En plus, les Arabes connaissent aussi deux variétés du pétrole : le blanc et le noir

Les roches

Les savants musulmans élaborent plusieurs théories sur l'origine des roches, leur constitution, surtout celle des roches sédimentaires. De l'avis d'Avicenne, les roches se constituent à partir de l'argile ou de l'eau ou du feu. Jaber ben Hayian, lui, les divise en trois parties : une première pierre, un dérivé et la pierre constituée. Il s'agit peut-être là d'une esquisse de ce qu'on appelle aujourd'hui les roches éruptives, les roches sédimentaires et les roches métamorphiques. Enfin, bien que Al-Djahid ne soit pas connu dans cette science, il fait référence à la constitution des roches sédimentaires dans *Des carrés et des cercles*