

RAPPORT fait à l'Académie des Sciences, sur une  
*Pierre météorique tombée près de Ferrare en*  
1824;

PAR M. CORDIER.



à-peu-près, la production en fonte de fer est devenue plus de dix fois aussi forte qu'elle l'était au commencement de cette même période. La production, soit de la fonte moulée, soit du fer affiné à la houille, s'est accrue dans le même rapport.

Le prix du fer en barres, dans la Grande-Bretagne, était, en l'année 1788, de 22 *liv. sterl.* la tonne.

Il est, en 1826, de 10 *liv. sterl.* 10 *sh.*

Ces faits montrent suffisamment quel avantage procurent l'exploitation des mines de houille et des mines ou minières de fer, l'amélioration des procédés métallurgiques, la facilité des communications intérieures et la concurrence.

Espérons que bientôt la France aura lieu de se féliciter aussi, en comparant l'état de ses usines à fer avec celui que nous avons essayé de faire connaître exactement, pour l'année 1826. Déjà les progrès qui ont été constatés, depuis l'année 1819, autorisent cette espérance; elle sera confirmée par le gouvernement d'un Roi qui veut assurer à la France tous les genres de prospérité.

---

RAPPORT fait à l'Académie des Sciences, sur une  
*Pierre météorique tombée près de Ferrare en*  
1824;

PAR M. CORDIER.

L'ACADÉMIE m'a chargé d'examiner un fragment de pierre météorique qui lui a été présenté au nom de M. Orioli, par notre confrère M. Arago, et qui provient



de l'une des masses qui sont tombées à Ferrare le 15 janvier 1824, à neuf heures et demie du soir, immédiatement après l'explosion d'un météore.

Ce fragment, dont le volume est peu considérable (5 à 6 centimètres cubes), ne ressemble aux pierres météoriques ordinaires que par la croûte noire et vitreuse dont sa surface est en partie recouverte. Il en diffère beaucoup par sa composition minéralogique et par sa texture.

On sait qu'à une ou deux exceptions près, les météorites que l'on a recueillies jusqu'à présent, offrent une pâte grenue, à grains très-fins, de couleur grisâtre, d'un aspect parfaitement lithoïde, et dans laquelle des globules de fer métallique, allié de nikel, sont presque toujours disséminés. On a généralement regardé cette pâte terreuse comme homogène. Cependant, depuis quelques années, il est tombé deux ou trois variétés de météorites dans lesquelles la pâte terreuse offre une texture assez grossière, pour qu'on puisse distinguer à l'œil nud que les grains élémentaires sont de véritables cristaux de matières diverses et qui appartiennent à plusieurs espèces minérales très-distinctes. Quelques observateurs se sont occupés, avec plus ou moins de succès, de déterminer les caractères de ces petits éléments minéralogiques. Je puis ajouter que, d'après des recherches minéralogiques qui me sont propres, et que je n'ai point encore eu occasion de publier, la pâte terreuse de toutes les autres variétés de météorite, est également composée de très-petits cristaux de différentes espèces; en sorte que toutes ces variétés doivent être considérées comme des roches complexes, ayant une texture analogue à celle



que les géologues appellent granitoïde. Ce sont, abstraction faite de la nature des élémens minéralogiques composants et du fer métallique disséminé, de véritables granites microscopiques. Ce résultat est général, du moins quant au grand nombre de météorites que j'ai pu examiner. Je ne m'y arrêterai pas en ce moment, malgré l'intérêt qu'il présente, parce que ce serait m'écarter de l'objet du présent Rapport. J'ai dû énoncer ce résultat, pour faire ressortir les particularités qui caractérisent la composition minéralogique et la contexture de la pierre de Ferrare.

Cette pierre est aussi une véritable roche, mais d'un genre qui diffère de celui des autres météorites. Elle est décidément porphyroïde. Ce porphyre météorique a pour base une pâte vitreuse parfaitement noire et opaque, au milieu de laquelle sont disséminés des masses globulaires d'un minéral blanchâtre que je décrirai ci-après, et dont le volume varie depuis  $\frac{1}{5}$  de millimètre jusqu'à 1 millimètre. On y reconnaît aussi, mais plus difficilement, des globules généralement très-petits, de fer métallique. En somme, l'aspect de la pierre, ou à parler plus exactement de la roche, ressemble beaucoup à celui de certaines variétés de laves du Vésuve, qui sont formées de basalte demi-vitreux, enveloppant de petits cristaux d'amphigène qui ont été frités par la chaleur, postérieurement à la consolidation de la lave.

M. Laugier, d'après le vœu qui avait été exprimé dans le sein de l'Académie, s'est empressé de faire l'analyse de la météorite de Ferrare. Il eût été curieux d'analyser séparément les élémens minéralogiques de la roche, mais il n'a pas été possible de les isoler d'une manière suffi-



samment exacte. Les recherches de M. Laugier sont développées dans une note qu'il m'a remise et que je joins au présent Rapport. Cette note intéressante renferme de plus l'exposé d'un nouveau moyen pour extraire la totalité du chrome qui existe généralement dans les météorites. En résultat, 100 parties de la météorite de Ferrare ont donné à M. Laugier, savoir :

43	de peroxide de fer.
41.75	de silice.
16	de magnésie.
1.50	d'oxide de chrome.
1.25	d'oxide de nickel.
1	de soufre.
<hr/>	
104,50.	

Ces nombres forment un total de 104 parties. L'accroissement est dû à l'absorption d'une certaine quantité d'oxygène par le fer métallique, et probablement aussi par le chrome et par le nickel.

Je vais indiquer, en décrivant les élémens minéralogiques de la roche, ce qui est à présumer relativement à la répartition des principes chimiques trouvés par M. Laugier.

La substance minérale la plus remarquable, celle qui est disséminée sous forme de petites masses globuleuses blanchâtres, entre à-peu-près pour  $\frac{15}{100}$  dans le volume de la roche. Ces petites masses sont assez généralement espacées : leur coupe n'offre aucune apparence de contour régulier : elles sont dépourvues de transparence. leur tissu est comme frité à grains excessivement fins, la cassure est vitreuse, terne et inégale comme celle des



cristaux d'amphigène qui ont une structure granulaire. La fusibilité est exactement celle de ce minéral et la dureté fort analogue. Il y avait lieu de présumer que les deux substances étaient identiques ; mais l'analyse a repoussé complètement cette conjecture. L'amphigène est une bisiliciate de potasse et d'alumine dans lequel ces deux derniers principes forment à-peu-près la moitié du poids total ; or, M. Laugier a vainement cherché à découvrir l'un et l'autre de ces principes en faisant son analyse. D'après les résultats de cet habile chimiste et l'examen des caractères extérieurs, il paraît certain que la substance dont il s'agit est un siliciate de magnésie dans lequel la proportion de silice est au *maximum*. Cette substance constitue par conséquent une espèce particulière et qui ne ressemble à aucun des minéraux terrestres que nous connaissons.

Les globules métalliques de la roche de Ferrare sont pour la plupart microscopiques : quelques-uns seulement atteignent une épaisseur d'un millimètre. On ne peut pas assigner exactement leur proportion dans la roche ; on ne doit pas présumer cependant qu'ils constituent plus de  $\frac{8}{100}$  du volume. Leur surface est communément encroûtée par la matière vitreuse dans laquelle ils sont disséminés ; à l'intérieur leur couleur est d'un blanc grisâtre. Le métal est plus dur que le fer. Une pointe d'acier l'entame difficilement ; il prend un vif éclat par la raclure. D'après l'analyse de M. Laugier, et la composition bien connue des fers météoriques en général, on doit penser que la matière est un alliage de fer avec un très-petite quantité de nikel, de chrome et de soufre.



Quant à la matière vitreuse de la roche, elle est, ainsi que je l'ai déjà dit, à l'état d'émail parfaitement noir et opaque. Sa cassure est raboteuse et peu éclatante. Son aspect rappelle celui des verres volcaniques congénères du basalte, que j'ai fait connaître sous le nom de gallinace. Sa dureté est médiocre; elle est fragile. Le barreau aimanté enlève presque en entier sa poussière à raison des particules de fer métallique qui s'y trouvent mécaniquement mêlées. Au chalumeau elle fond facilement et donne un émail de même couleur, dont la surface est terne. D'après l'analyse de M. Laugier et les caractères extérieurs, on ne peut pas douter que cette substance ne soit un mélange, peut-être même une combinaison, de silice avec du protoxide de fer et de la magnésie. Elle a par conséquent des rapports avec le péridot, puisque ce minéral est aussi un silicate de fer et de magnésie; mais les proportions sont extrêmement différentes. Ainsi la matière vitreuse de la météorite de Ferrare est une substance particulière et qui n'a point d'analogue parmi les minéraux connus.

J'ajouterai maintenant, qu'en examinant au microscope le minéral blanc qui a été décrit ci-dessus, j'ai reconnu dans les petites masses qui en sont formées, indépendamment de quelques particules de fer métallique, de très-petits cristaux verts, ayant un peu moins de  $\frac{1}{20}$  de millimètre de grosseur, et qui, d'après les caractères que j'ai pu saisir, paraîtraient appartenir au pyroxène : la présence de ces très-petits cristaux, au milieu du minéral blanchâtre, est une circonstance analogue à celle qu'on observe souvent dans les roches ordinaires qui ont été formées par cristallisation, et notamment dans les laves.



On conçoit du reste que , quelle que soit la composition chimique de ces petits cristaux , elle n'a pu exercer d'influence sensible sur les résultats de l'analyse.

Si l'on envisage sous un point de vue plus général les caractères de la roche météorique de Ferrare , on ne pourra guère douter que la masse du bolide dont elle provient n'ait été originairement consolidée à la manière des laves , c'est-à-dire par voie de refroidissement , et par conséquent que cette consolidation avait eu lieu antérieurement à l'entrée du bolide dans l'atmosphère. Cette conséquence est en harmonie avec ce qu'on doit présumer , sous le même rapport , à l'égard de tous les bolides.

En résumé , la roche météorique de Ferrare est chimiquement composée comme la plupart des météorites ; mais la majeure partie des principes chimiques sont combinés d'une manière différente : sur quatre substances minérales résultant de ces combinaisons , une seule paraît analogue à un des minéraux terrestres que nous connaissons ; ces substances sont agrégées sous une forme qui n'avait point encore été observée parmi les météorites , celle de roche porphyroïde ; d'où résulte la nécessité d'établir un genre nouveau dans la classification méthodique des singuliers produits que nous recevons de temps à autre des espaces célestes. Enfin les conséquences que l'on peut tirer des caractères de la roche , confirment les probabilités que nous possédions déjà sur le degré de consistance et la faible température dont les bolides sont pourvus , lorsqu'ils arrivent dans l'atmosphère de la terre.

Je terminerai en proposant que M. Orioli soit remer-



cié au nom de l'Académie, s'il ne l'a déjà été à l'époque où M. Arago a présenté l'échantillon qui a donné lieu à l'examen dont je viens d'avoir l'honneur d'entretenir l'Académie.

*NOTE sur la Composition chimique de la Pierre météorique de Ferrare.*

PAR M. LAUGIER.

CONFORMÉMENT au désir de l'Académie des Sciences, je me suis empressé de faire, avec le soin dont je suis capable, l'examen chimique de la pierre météorique de Ferrare. L'ayant achevé, j'ai prié M. Cordier, qui doit lire des observations sur le même objet, de vouloir bien lui présenter en même temps le résultat de mon travail.

La pierre de Ferrare renferme, comme celle de l'Aigle, et comme la plupart des pierres du même genre, un grand nombre de petits globules de fer, ductiles, s'applatissant sous le pilon, et s'opposant à la pulvérisation des portions terreuses. Cependant elle diffère en apparence des autres pierres météoriques, en ce qu'elle offre dans sa texture de très-petits grains blancs, qu'on a présumés être une substance particulière, par exemple du leucite ou amphigène. J'aurais voulu pouvoir isoler ces grains blancs des autres matières qui composent cette pierre, mais la séparation mécanique n'en a pas été possible.

J'y ai suppléé, je crois, d'une manière suffisante, en employant le barreau aimanté, qui enlève à cette pierre



les trois cinquièmes de son poids. Il est évident en effet que le leucite, n'étant nullement attirable à l'aimant, doit, s'il existe dans la pierre, se retrouver nécessairement dans le résidu sur lequel le barreau n'a plus d'action. La recherche du leucite dans ce résidu est d'autant plus facile que, d'après l'analyse du célèbre Klaproth, et l'examen que je viens de faire à cette occasion de deux leucites que M. Cordier a bien voulu me donner, le leucite ou amphigène, indépendamment de la silice qui y domine, est formé de 24 centièmes d'alumine et de 20 à 22 centièmes de potasse; la quantité de ces élémens est plus que suffisante pour permettre d'en reconnaître aisément la présence.

D'après ces données, j'ai fait agir sur cent parties de la pierre de Ferrare le barreau aimanté, qui en a enlevé soixante parties et demie; le résidu de trente-neuf parties et demie, traité soit par les acides, soit par les sels de baryte, n'a pas fourni la moindre quantité de potasse ni de soude; il n'a offert que des traces à peine sensibles d'alumine; d'où l'on peut conclure que la pierre de Ferrare ne renferme ni leucite, ni substance à base de soude et de potasse.

Je n'entrerai ici dans aucun des détails de l'analyse que j'ai faite de cette pierre, parce qu'ils ne seraient que d'un faible intérêt pour l'Académie; je me bornerai à en indiquer premièrement les résultats; secondement à exposer un fait qui a pu induire en erreur quelques personnes, et les empêcher de trouver du chrome dans les météorites, surtout lorsque ceux-ci ne renferment qu'une très-petite quantité de ce métal.

On retire de cent parties de la pierre de Ferrare :



43	parties de peroxide de fer.
41,75	de silice.
16	de magnésie.
1,50	de chrome oxidé.
1,25	d'oxide de nickel.
1	de soufre.

Ces nombres forment un total de 104 parties et demie, d'où il faut retrancher 9 parties 2 dixièmes d'oxygène nécessaires pour changer en peroxide les 30 parties de fer qui se trouvent à l'état métallique dans cette pierre ; ce qui réduit le total réel à 95 parties 3 dixièmes.

On voit que la pierre de Ferrare est composée des mêmes élémens que la plupart des pierres météoriques ; que seulement la quantité du soufre et du nickel est plus petite qu'elle n'a coutume de l'être.

Quant au fait que je crois ne devoir pas omettre, il est relatif à la perte que l'on fait ordinairement d'une certaine quantité de chrome, et surtout de silice, lorsqu'on se contente de recueillir le chromate de mercure, qui, par l'addition du proto-nitrate de ce métal, est précipité de la dissolution de chromate de potasse saturée d'acide nitrique.

Dans le cas où cette dissolution ne contient que très-peu de chrome, ou qu'on y a ajouté un peu plus d'acide nitrique que sa saturation n'en exige, le précipité est tout-à-fait nul, ou ne se forme qu'en partie. Le moyen d'obtenir la totalité non-seulement du chrome, mais de la silice que la potasse a retenue, consiste, 1<sup>o</sup> à saturer d'ammoniaque la dissolution, et à calciner le



précipité mercuriel ; 2<sup>o</sup> à évaporer à siccité la dissolution et à en calciner également le résidu, qui est un mélange de nitrates de potasse et d'ammoniaque.

J'ai obtenu, par ce moyen, jusqu'à 6 centièmes de silice, et une quantité de chrome égale au tiers de celle que les météorites contiennent ordinairement. Cette portion, qui, comme on le voit, vaut la peine d'être recueillie, dût-elle exiger quelques manipulations de plus, est sans doute la principale cause des pertes un peu trop fortes que l'on éprouve le plus souvent dans le traitement des pierres météoriques. C'est le motif pour lequel je m'empresse de signaler cette cause d'erreur.

---

EXTRAIT *d'une Lettre de M. Bonsdorff à*  
*M. Gay-Lussac.*

DEPUIS le mois de décembre de l'année passée, je me suis occupé d'une recherche dont j'avais espéré vous donner actuellement une communication détaillée; mais comme cette recherche paraît donner matière à un travail d'une assez grande étendue, et comme ce travail a été interrompu déjà depuis quelque temps par d'autres occupations, je prends la liberté de vous envoyer pour le moment une simple notice en extrait, que voici :

En réfléchissant sur la grande analogie qui existe entre l'oxigène et quelques autres corps électro-négatifs par excellence, tels que le chlore, l'iode, etc., surtout par le phénomène du feu ou la combustion, qui a lieu