

du lieutenant de vaisseau Simon pour voir que dans l'état actuel de navigabilité du Mékong, une solution négative s'impose.

C'est à grand'peine en effet, qu'on parviendra à établir, sur ce fleuve, à l'aide de biefs, un service de bateaux à vapeur et il est facile de comprendre que dans ces conditions le flottage de grandes masses comme des radeaux serait absolument impossible.

LÉFÈVRE-MÉAULLE,
Vice-Consul de France.

SUR LES MINES DE CUIVRE DU SINAÏ. EXPLOITÉES PAR LES ANCIENS ÉGYPTIENS.

PAR M. BERTHELOT

Les mines de cuivre du Sinaï sont les plus anciennes dont l'histoire fasse mention. D'après des documents authentiques, elles ont été exploitées depuis le temps de la IIIe dynastie égyptienne (5000 ans environ avant notre ère) jusqu'à la fin des Ramesséides (vers 1300 à 1200 avant notre ère). Leur possession a été l'objet de plusieurs guerres : mais elles sont complètement abandonnées depuis trois mille ans, abandon que justifie la pauvreté de leurs minerais actuels. C'est assurément de ces mines que provient le sceptre de Rêpi Ier, roi de la VIe dynastie, sceptre en cuivre pur, conservé au British Museum et dont j'ai fait l'analyse.

En raison de l'intérêt qui s'attache à l'histoire des métaux, dans la civilisation humaine, et à celle de la métallurgie antique, il m'a semblé utile d'avoir des renseignements précis sur les mines du Sinaï et sur les procédés suivis à leur époque dans l'exploitation du cuivre.

M. de Morgan, dont on connaît la haute compétence et les belles découvertes, a bien voulu aller lui-même visiter ces mines, et en rapporter des échantillons, qu'il m'a confiés. M. Lacroix, le savant professeur de Minéralogie du Museum d'Histoire naturelle, s'est mis à ma disposition pour m'aider dans leur examen. Ce sont les résultats de ces études que je viens présenter aujourd'hui à l'Académie.

Les mines du Sinaï sont voisines de la côte du golfe de Suez. Deux gisements ont été exploités : celui de Wadi-Maghara (ancien et moyen Empire) ; et celui de Serabil-el-Khaden, un peu plus récent.

Ces mines sont situées dans la région des grès, et non dans celle des

des porphyres, qui forment la masse principale de la montagne. On y trouve des minerais de cuivre, dont il va être question, des minerais de fer, spécialement de l'hématite et des grès ferrugineux. On y trouve aussi du gypse.

On assure qu'il n'y a pas de couche calcaire proprement dite dans la région.

Les grès que j'ai examinés ne contiennent en effet que des traces de carbonate de chaux. Cependant, j'ai trouvé un morceau de calcaire compact dans mes échantillons, et les scories et débris de fours renferment aussi du carbonate de chaux en dose notable, par places.

Les galeries existent encore, ainsi que les débris des fours, des creusets, les scories, les restes des habitations des mineurs, quelques fragments de leurs outils, etc.

Je vais indiquer les observations faites sur les différents objets qui m'ont été remis.

I — MINÉRAIS

Trois minerais de cuivre existent dans ces échantillons, savoir :

Des turquoises, un hydrosilicate de cuivre et des grès imprégnés de sels de cuivre (carbonate et hydro-silicate). On n'y trouve ni sulfures de cuivre, ni cuivre natif, ni cuivre oxydulé natif. Il est probable que les minerais actuels sont superficiels et constituent un chapeau, en langage technique, lequel provient de l'altération de gisements pyriteux profonds, que l'exploitation n'a pas atteints. Les infiltrations des eaux souterraines les ont attaqués et ont ramené à la surface des produits oxydés, comme il arrive en général. Les anciens mineurs se sont bornés à gratter ce qui se trouvait à la surface du sol, à l'aide des instruments dont je donne plus loin l'analyse. En tous cas, ces trois minerais ont été ramassés près des fours, à Wadi-Maghara notamment, et c'est sur eux que portait l'exploitation.

1. *Turquoises*. — Les turquoises sont au nombre des pierres précieuses que l'on retrouve dans les tombeaux et qui sont désignés sous le nom de *chesbet*, commun à diverses substances bleues que les Egyptiens confondaient sous une même dénomination. Ces turquoises se présentent soit à l'état isolé, soit disséminées dans des grès ferrugineux, où elles forment parfois de simples mouchetures, ainsi qu'en témoignent certains des échantillons.

Ces turquoises ont une densité de 2,83 environ. Les acides les attaquent aisément et la dissolution

contient de l'acide phosphorique, de l'alumine et du cuivre. Leurs propriétés sont celles de la turquoise classique : phosphate d'alumine hydraté, avec petites quantités de cuivre. Les analyses des Traités de Minéralogie indiquent de 2, 6 à 3, 6 d'oxyde de cuivre. Celle de Wadi-Maghara (en veine dans un porphyre) a d'ailleurs été analysée par Frenzel :

Acide phosphorique.....	28,40
Alumine.....	38,61
Oxyde de cuivre.....	3,32
Chaux.....	3,95
Magnésie.....	0,15
Silice.....	4,37
Acide sulfurique.....	0,66
Eau.....	20,69
Densité.....	2,70

2 et 3. — Les grès imprégnés de sels de cuivre sont également pauvres. Le minerai qu'ils renferment, sous forme de couches minces interposées et de petits nodules, est un mélange de carbonate et d'hydrosilicate de cuivre : on sait que les minéralogistes désignent aujourd'hui ce dernier sous le nom de *chryso-colle*, nom qui a été employé avec des sens différents chez les auteurs anciens. Les modernes l'ont détourné de sa signification antique, suivant un usage très répandu parmi les minéralogistes du commencement de ce siècle, mais très fâcheux pour l'intelligence des textes et pour l'histoire de la Science ; car les gens non prévenus s'imaginent que le minéral moderne est le même que le minéral antique, dont il a usurpé le nom.

Quelques fragments de cet hydrosilicate, trouvés à Wadi-Maghara, commencent à blanchir à la surface, par suite de leur déshydratation.

M. de Morgan a rapporté également des tombeaux d'El-Amrah, en Egypte, un minerai constitué précisément par cet hydrosilicate de cuivre, avec sa densité normale : 2, 3. Celui-ci a été reconnu fort riche en cuivre ; ce qui répond aux analyses du même minerai rencontré dans d'autres régions du monde (40 à 50 centièmes d'oxyde de cuivre).

Les minerais de Serabil-el-Khadem renferment également de l'hydrosilicate de cuivre, ramassé auprès des fours, et des grès imprégnés à divers degrés de carbonate et d'hydrosilicate de cuivre. Certains de ces grès sont en même temps ferrugineux. Le carbonate de cuivre qui les imprègne moule l'hématite, qui sert de ciment à ces grès : ce qui prouve que la veine cuivreuse, provenant sans doute de