

GISEMENTS STANNIFÈRES

AU LAOS FRANÇAIS

Par M. L. GASCUEL, Ingénieur civil des Mines.

Il existe dans le moyen Laos français, c'est-à-dire dans le pays qui s'étend sur la rive gauche du Mékong, au-dessus des rapides de Kemmarat, de curieux gisements d'étain. Ils se trouvent dans la vallée d'une petite rivière, le Nam-Patène, affluent du Hin-Boun, lequel se jette dans le Mékong à Pak-Hin-Boun, à une centaine de kilomètres en amont de Savannaket (Voir la carte ci-après).

Structure et géologie de la vallée du Nam-Patène. — La vallée du Nam-Patène, orientée du Sud au Nord, est étroite et peu sinueuse, quoique la rivière y décrive de nombreux méandres. Sa structure géologique est fort simple, pour autant qu'on peut la saisir sous la brousse épaisse et la forêt qui la remplissent : c'est un synclinal de grès argileux, ou marno-argileux, entre deux hautes murailles calcaires. Au point le plus bas du plissement, la partie plane est souvent de largeur très faible ; de chaque côté, les grès redressés forment des collines à pentes raides s'étageant les unes derrière les autres.

Au delà des grès, les calcaires constituent des hauteurs sensiblement plus importantes et présentant des flancs escarpés, des pitons aigus, des sommets bizarrement dentelés. Ils sont d'un accès difficile à cause de leur éloignement, de la raideur des pentes et de l'absence à

peu près complète de sentiers à travers la brousse ou la forêt. Aussi, tout ce qu'il m'est possible d'en dire, c'est qu'ils ne montrent pas trace de stratification sur les parois verticales qui apparaissent de divers côtés au-dessus de la cime des arbres.

Les grès, au contraire, sont facilement accessibles, au moins dans leurs zones supérieures, celles qui forment les premières collines, les moins élevées et les plus voisines du thalweg. Mais l'observation n'est pas toujours aisée, malgré les déboisements encore assez étendus faits par les indigènes pour les cultures, parce que le sol se recouvre très rapidement d'un épais manteau de hautes herbes. Cependant il est possible de se rendre compte de quelques caractères généraux.

Leur facies, d'abord, est récent. Il n'y a guère à hésiter à les rattacher à l'âge tertiaire, quoique, en l'absence de fossiles, il soit plus difficile de savoir dans quelle époque de cet âge ils doivent être rangés. Ils sont compacts, mais d'assez faible dureté; leur couleur est toujours claire, en général blanc jaunâtre, quelquefois rosée, violacée ou rougeâtre. Ils ne constituent pas des couches régulières, nettes, distinctes les unes des autres, mais au contraire une seule masse puissante, de composition très hétérogène, dans laquelle coexistent pêle-mêle, en bandes, en amas allongés plus ou moins importants, juxtaposées et superposées en désordre, toutes les variétés possibles entre les grès purement quartzeux et l'argile ou la marne parfaitement exemptes de silice libre. Au total, la formation est nettement gréseuse; la silice y domine de beaucoup sur les argiles.

Il n'a pas été signalé jusqu'à présent de roche éruptive dans la vallée, ni aux environs. Il y a seulement dans les grès des filons de quartz, dont il n'est pas possible de dire s'ils sont interstratifiés ou non, qui ont certainement quelque rapport avec la venue de l'étain; malheureuse-



Carte de l'Indo-Chine à l'échelle de 1:10.000.000 (d'après l'Atlas de Schrader).

ment ils ne peuvent être observés qu'en des points isolés et sur de très faibles longueurs.

Gisements stannifères. — En quelques endroits de la vallée, sur les pentes des premières collines, se trouvent d'importants dépôts de limonite, parfois très manganésifère, qui font manifestement partie de la formation des grès. Le peroxyde de fer mis à part, leur constitution est en effet silico-argileuse avec prédominance marquée de la silice et mélange confus des parties gréseuses et des parties argileuses; mais on y voit assez fréquemment des filets et comme des trames de quartz, ce qu'on n'observe pas dans les grès. De pareils dépôts peuvent être le résultat de la même sédimentation qui a donné les grès marneux, mais qui s'effectuait à ce moment particulier au sein d'eaux saturées de silice et de composés métalliques.

La couche ainsi produite se trouvait tout à fait vers le sommet de l'assise. A la formation de la vallée, elle a été mise bien à découvert sur les premières pentes; elle a par suite eu beaucoup à souffrir des érosions, et il n'en subsiste plus aujourd'hui que des lambeaux isolés. Ce sont ces lambeaux qui constituent les gisements stannifères, de l'oxyde d'étain étant répandu dans la limonite à l'état de fine division. On en connaît quatre, tous sur des collines de la rive droite et voisins du Nam-Patène. Il peut se faire qu'il y en ait d'autres. Sur la rive gauche, la limonite apparaît en deux points, également au voisinage de la rivière, mais dans le thalweg, et non sur des pentes, par suite sans doute de la dyssymétrie du synclinal et des sinuosités de la vallée.

De tous ces gisements, le seul qui soit actuellement assez bien reconnu est situé un peu en amont du village de Poun-Tiou. Les autres ayant exactement les mêmes apparences extérieures, il est permis de croire que les

observations faites sur le gisement de Poun-Tiou sont valables pour tous.

Gisement de Poun-Tiou. — Le lambeau de Poun-Tiou forme une colline d'environ 80 mètres de hauteur, avec des pentes de 18° en moyenne, s'appuyant à l'Ouest contre les grès et sur les flancs Sud et Est de laquelle la limonite s'étale largement à la vue. Le flanc Nord, qui semble résulter d'une coupure, est recouvert presque en entier de débris gréseux.

Les agents atmosphériques ont pu exercer à l'aise leur activité sur ces vastes affleurements. Ils en ont décomposé facilement les parties perméables et tendres en terres sablonneuses, mais les zones siliceuses et dures leur ont résisté; de sorte que la limonite, jusqu'à une profondeur très inégale, variant selon les points considérés de quelques centimètres à 2 à 3 mètres, ou même davantage, se trouve à l'état de sables plus ou moins argileux mêlés de cailloux et de morceaux de toutes grosseurs. Ça et là, de ce manteau terreux, surgissent des blocs plus considérables, les uns bien en place, peu à peu isolés par la disparition progressive des parties moins dures qui les entouraient, les autres, de beaucoup les plus nombreux, provenant selon toute apparence de l'écroulement de la crête élevée que devait former originairement la couche.

Il est tout à fait à présumer que cette constitution du gisement à la surface est aussi celle des parties profondes, car les agents de décomposition ont pu faire sentir leur action toujours plus avant, à mesure que se transformaient en sables les parties tendres et perméables. La limonite, loin de former en profondeur une masse solide et continue, est donc sans doute découpée en blocs isolés, plus ou moins volumineux, séparés les uns des autres par des traînées irrégulières de minerai sablonneux.

L'oxyde d'étain se rencontre partout, dans les terres et les sables comme dans les menus morceaux et les gros blocs. Pas plus dans les uns que dans les autres, rien ne décèle sa présence, excepté quand on a affaire à un fragment de minerai d'une teneur exceptionnelle, supérieure à 10 p. 100 par exemple. Dans ce cas, il apparaît sur les cassures fraîches de tout petits points brillants. Autrement on ne voit absolument rien. La cassitérite est d'ailleurs dans un état de division si grand qu'il est très difficile, sinon impossible, d'en recueillir par broyage et lavage plus qu'une très faible proportion. La plus grande partie s'en va, entraînée par l'eau.

Le minerai est de couleur rouge brique plus ou moins teinté de brun ; la surface extérieure des gros blocs est brune. En certains points, le manganèse domine et la couleur est plus foncée ; en d'autres, il prend toute la place : le minerai est alors noir, tachant les doigts. Outre le manganèse et l'étain, la limonite renferme de l'antimoine et du bismuth, mais pas de soufre.

Il est bien probable que cette minéralisation d'une zone des grès se relie à l'apparition au milieu d'eux des filons de quartz dont il a été question déjà. En particulier, en ce qui concerne le lambeau de Poun-Tiou, il faut signaler la présence, à une centaine de mètres à peine de son bord Sud-Est, d'un puissant affleurement qu'on ne peut suivre, par malheur, que sur 5 à 6 mètres de longueur. C'est une muraille à peu près verticale, haute de 3 mètres, en travers d'un petit ravin. Le quartz y est divisé en bandes parallèles aux épontes, les unes translucides et plus ou moins blanches, les autres opaques, chargées de matières étrangères et de couleur grise vaguement bleuâtre. Celles-ci surtout renferment de la cassitérite et des pyrites, en partie antimoniales ou arsenicales, et sans qu'on aperçoive quoi que ce soit à l'œil nu. La cassitérite est certainement en noyaux isolés, puisque, si l'on

casse un morceau en plusieurs fragments, quelques-uns de ceux-ci, broyés et lavés, donnent de ce minéral, et d'autres non. Les pyrites paraissent plus également réparties.

Exploitation indigène. — Le gisement de Poun-Tiou a été de tout temps exploité par les indigènes, mais sans aucun acharnement, bien loin de là. Ils ne vont y travailler que lorsqu'ils n'ont pas autre chose à faire, c'est-à-dire après la récolte du riz, en attendant que vienne le moment des semailles nouvelles, soit pendant trois mois par an environ, de novembre à février. Durant cette période, chaque jour le village entier se transporte sur la colline. Les hommes creusent les puits, tandis que les femmes et les enfants préparent les corbeilles dans lesquelles on remportera le soir le minerai, ou aident à sortir les blocs des excavations et à concasser en petits fragments ceux qui ont la meilleure apparence. Parmi ces fragments, guère plus gros en moyenne qu'une noix, des « experts » trient avec patience ceux qui sont riches, c'est-à-dire sur les faces desquels étincellent les minuscules cristaux de cassitérite. Leur teneur peut être estimée à 10 ou 12 p. 100. C'est le seul minerai dont puisse venir à bout leur métallurgie primitive. A la fin de la journée, un puits a donné ainsi au maximum une dizaine de kilogrammes.

Les puits sont peu profonds. Il n'est pas nécessaire qu'ils le soient beaucoup, car la valeur du produit extrait n'a pas de relation avec la profondeur. Les indigènes pourraient parfaitement se dispenser de creuser le sol, si ce n'était qu'il leur faut des blocs fraîchement arrachés, propres à un examen attentif. Mais, en aucun cas, ils ne descendent à plus de 4 à 5 mètres. Leurs trous sont grossièrement circulaires, d'à peu près 1 mètre de diamètre, sans boisages ni soutiens d'aucune sorte.

Le minerai riche ainsi obtenu est transporté au village, concassé dans les pilons à riz, qui sont en bois, sommairement lavé par les femmes dans des batées coniques afin d'éliminer les matières terreuses, et enfin fondu avec du charbon de bois dans de petits fours à manche en argile. Le vent est donné dans ces appareils au moyen d'une soufflerie consistant en deux tubes de bambou montés sur un conduit en terre, dans lesquels un homme pousse alternativement des pistons garnis de plumes. Quand l'opération est terminée, on trouve au fond du four une masse métallique d'étain renfermant de 10 à 20 p. 100 d'impuretés, si tout s'est bien passé, sinon un culot ferrugineux plus ou moins stannifère. Ces culots, invendables, sont coupés en morceaux qui servent de balles pour les vieux fusils à pierre ou de plombs pour les filets de pêche. L'étain est acheté par les négociants chinois de Pak-Hin-Boun et s'en va à Bangkok. On évalue sa production à 2 ou 3 tonnes par an.

Ces grattages indigènes, insignifiants en eux-mêmes, et purement superficiels, ont cependant, à la longue, modifié d'une façon notable l'aspect de la colline; elle offre aujourd'hui l'image véritable de la dévastation. C'est un indescriptible chaos de tas de terre, de blocs amoncés, d'excavations et de trous de toutes formes. Nulle part la surface primitive du sol n'est plus visible. Les troncs d'arbre gisant çà et là ne contribuent pas à atténuer l'impression déconcertante que produit au premier abord ce spectacle.

Valeur des gisements. — Ces gisements ont une réelle importance pour les indigènes. Grâce à eux, ils peuvent s'acquitter régulièrement de leurs impôts, même dans les mauvaises années, et, jusqu'à un certain point, sont assurés contre la famine; de sorte qu'ils nous sont à nous-mêmes réellement profitables, quoique indirectement.

Pourraient-ils l'être directement par une exploitation systématique et intensive, à l'euro péenne ? Il est à craindre que non, au moins pour le moment. Ils sont très bien placés pour le travail à ciel ouvert ; mais leur teneur paraît faible, et ils sont fort éloignés de tout centre commercial et industriel, et d'accès encore difficile.

Voies d'accès (Voir la carte p. 323). — Pour y parvenir, une fois qu'on est arrivé à Saïgon, on a le choix entre deux routes : remonter le Mékong jusqu'à Pak-Hin-Boun, puis le Hin-Boun, et enfin le Nam-Patène, ou aller à Hanoï, de là à Vinh, et de Vinh au Hin-Boun en traversant la chaîne annamitique au col d'Ha-Traï.

On est à peu près obligé de prendre l'une ou l'autre de ces routes selon la saison où l'on se trouve. Pendant les pluies, la route de terre, par Vinh, défoncée par les eaux et traversant des pays inondés, est impraticable. Mais les eaux du Mékong sont alors hautes, et on peut arriver à Pak-Hin-Boun en bateau à vapeur sans autres transbordements que ceux de Khône, pour le franchissement des chutes de ce nom, et de Pak-Moun, pour le passage des rapides de Kémmarat jusqu'à Savannaket. La durée totale du voyage jusqu'aux gisements est d'une trentaine de jours, sauf les imprévus. Quand les pluies sont finies, dès que les eaux ont baissé un peu, la remontée du fleuve devient pénible. Au milieu du mois d'octobre déjà, il faut quitter le vapeur à Kratié. Il y en a bien d'autres plus haut, mais les transbordements sur des pirogues ou des chaloupes sont nombreux. A ce moment, par contre, la route de terre à travers les montagnes d'Annam est redevenue praticable. Aujourd'hui surtout, que le chemin de fer fonctionne entre Hanoï et Vinh, elle est à recommander aussitôt qu'il est possible d'y passer. Elle peut conduire aux gisements en vingt ou vingt-cinq jours depuis Saïgon.

Mais cette route terrestre n'est qu'une piste; elle ne peut guère être suivie que par les voyageurs et la poste. Pour les marchandises, il n'y a qu'un seul chemin: le Mékong. Or c'est une voie commerciale fort imparfaite. En hautes eaux, les colis arrivent sans difficulté à Pak-Hin-Boun et bien plus haut, avec une certaine lenteur toutefois, à cause de l'obstacle des rapides de Kemmarat, qu'on ne peut franchir, jusqu'à présent au moins, qu'en pirogues. En basses eaux, et même en eaux moyennes, dès qu'il faut transborder à Kratié, les caisses s'accumulent là, attendant leur tour de monter, et ne parviennent plus dans le bief supérieur que très irrégulièrement et par petites quantités à la fois; de sorte que, même sans parler des pertes possibles dans les rapides, et des retards qui en résulteraient, il faudrait longtemps pour réunir sur place, dans le Laos moyen, le matériel nécessaire à une grande entreprise minière.

Tout cela changera bientôt, il faut l'espérer. Le Mékong, entre Savannaket et Pak-Hin-Boun, n'est pas en moyenne à plus de 250 kilomètres de la côte d'Annam. Il y a longtemps qu'on songe à l'y relier par un chemin de fer qui mettrait en valeur tout le pays, lequel pourrait devenir fort riche, au dire de ceux qui l'ont parcouru. Depuis dix ans que nous sommes installés au Laos, on parle de la construction de cette voie ferrée; mais l'importance du capital nécessaire a fait reculer jusqu'à présent. On a cherché d'autres solutions: rendre le Mékong navigable toute l'année sans transbordements; le doubler d'un chemin de fer le long des rapides et à Khône. Aujourd'hui ces projets sont reconnus chimériques. Les études préliminaires de la voie directe: côte d'Annam-Mékong, d'ailleurs comprise dans le réseau d'intérêt général prévu pour l'Indo-Chine, ont été résolument entreprises. Il est à souhaiter qu'elles ne traînent pas en longueur, car il importe d'aller vite. Il ne s'agit pas seu-

lement d'un débouché et d'une mise en valeur; il y va de la possession effective du pays. Il est à nous, sans doute, au point de vue politique; mais, au point de vue économique, il nous échappe et nous échappera toujours tant que les avantages d'une route artificielle, commode, directe et courte, vers la mer, ne seront pas venus balancer et annihiler ceux qui résultent de la configuration naturelle du pays pour les voies de terre aboutissant à Bangkok. Et ce n'est guère qu'à ce moment que l'on pourra songer sérieusement à s'occuper des gisements stannifères de la vallée du Nam-Patène.

Mai 1933.