

COCHINCHINE FRANÇAISE

---

EXCURSIONS

ET

RECONNAISSANCES

---

N° 10

---



SAIGON

IMPRIMERIE DU GOUVERNEMENT

---

1884

A PARIS, CHEZ CHALLAMEL, 5, RUE JACOB

Per 80  
12660



# LES MINES DE FER DE COMPONG-SWAI,

## AU CAMBODGE,

Par M. BOULANGIER, ingénieur des ponts et chaussées.

---

Toute la région qui s'étend entre le Mékong, le Grand-Lac et les montagnes de Moulu-Prey, est ferrugineuse. Au milieu d'une plaine d'alluvions déposées par le fleuve, émergent des collines peu élevées, de formation cristalline, dans lesquelles les indigènes ont découvert depuis longtemps des minerais de fer qu'ils exploitent sur une très-petite échelle (environ deux tonnes par an) pour les besoins restreints de la consommation locale.

Les plus remarquables de ces collines, devant lesquelles j'étais arrivé, sont situées à 25 milles environ au nord de Compong-Thom, chef-lieu de la province (1).

Elles se nomment en cambodgien Phnom-Dek (montagne de fer). La rivière de Compong-Thom passe à 20 kilomètres environ de ces collines. De sorte que, pour les exploiter, il conviendrait de construire tout d'abord un petit chemin de fer pour porter le minerai sur les bateaux qui l'emmèneraient ensuite à Saigon. La rivière de Compong-Thom est navigable pendant quatre mois de l'année pour des jonques tirant 1 mètre à 1 mèt. 20 cent. et pouvant porter au moins 100 tonneaux.. Elle se jette dans le Tonlé-Sap, où l'eau est également très-profonde pendant cette même période (août, septembre, octobre, novembre). Le Tonlé-

---

(1) Elles sont au nombre de trois et forment un cirque largement ouvert au sud et au sud-ouest. La colline de l'ouest est la plus petite, qui est la seule exploitée par les indigènes, a principalement fixé mon attention. Les montagnes voisines de Phnom-Dek sont granitiques; néanmoins, j'y ai trouvé à la surface des amas de minerai de fer. Si je n'ai pas poussé plus loin leur examen, c'est que j'avais constaté que Phnom-Dek renferme à elle seule quatre fois plus de minerai qu'il n'en faut pour une exploitation. A 25 kilomètres au nord, le filon de fer affleure de nouveau dans une colline de l'importance de Phnom-Dek.

Sap communique avec le Mékong par un canal de dérivation qui est plus large et plus profond que la Garonne à Bordeaux. Enfin, le Grand-Fleuve et le canal de Chogao complètent les communications par eau de Phnom-Dek avec la capitale de la Cochinchine. En évaluant plus loin le fret de ce transport par eau à 4 fr. 50 cent., je suis au-dessus de la réalité; tous ceux qui connaissent le bon marché des jonques chinoises ou annamites en conviendront.

Pendant les huit autres mois de l'année, il n'y a plus qu'un filet d'eau dans l'arroyo de Compong-Thom, de sorte que le transport du minerai à Saigon sera forcément arrêté. Mais il n'y a aucune difficulté à faire en quatre mois l'approvisionnement d'une année entière, que nous supposons plus loin être de 20,000 tonnes.

Ainsi, tout en étant à 300 milles du centre d'affaires de la Cochinchine, les minerais de Phnom-Dek peuvent y être amenés à peu de frais.

Cette montagne a environ 100 mètres de hauteur. Les naturels trouvent sur son versant méridional, qui est facilement accessible, le minerai naturellement cassé en petits grains sur une profondeur de 1 à 2 mètres. Ce sont ces grains, mêlés d'argile et de terre végétale, qu'ils ramassent et portent à des fonderies voisines. Les fragments qui ne passeraient pas dans un anneau de 3 centimètres sont irréductibles par le procédé primitif qu'ils emploient (1). Mais cette pulvérisation du minerai,

---

(1) Sur une aire d'argile, inclinée en forme de dos d'âne, ils bâtissent, avec l'argile jaune qui abonde dans le pays, une caisse rectangulaire de 2 mètr. 50 cent. sur 1 mètr. 20 cent., dans laquelle ils étendent des couches alternées de minerai en petits grains et de charbon de bois. La combustion est activée par deux souffleries à jeu discontinu placées sur les grands côtés de la cuve; une dizaine de tuyaux d'argile prennent l'air dans un récipient d'argile dont la paroi supérieure mobile est formée par une peau de cerf mouillée; en soulevant cette peau et la comprimant sous son propre poids, l'ouvrier insuffle dans le four environ 30 litres d'air toutes les 10 secondes. Quand la réduction commence à s'opérer, on charge la cuve avec le minerai. Le *refus* s'écoule par deux orifices ménagés sur les petits côtés de la cuve. Il est plus riche en fer que beaucoup de minerais employés en Europe. La réduction dure de cinq à six heures. On démolit les parois de la cuve après avoir éteint

résultat du soulèvement lui-même et aussi de l'action des agents extérieurs, n'est que superficielle; on peut même dire qu'elle est locale, car elle ne se rencontre pas sur toute la surface de la montagne.

Phnom-Dek se termine par une table horizontale longue d'un demi-kilomètre, large de 200 mètres. Cette table n'est recouverte que d'une couche d'humus ou d'argile de 30 à 40 centimètres, dans laquelle des arbres énormes trouvent moyen de vivre (1). Mais leurs racines sont à fleur de sol. Elles n'ont pu pénétrer dans le minerai compact que les sondages découvrent en rognons ou plutôt en fragments pressés les uns contre les autres. Ces rognons sont exempts de gangue; leur teneur réelle est égale à leur teneur théorique.

Voici trois analyses faites à différentes époques dans divers laboratoires.

La première a été faite sur des *pierres légères*, les deux autres sur des *pierres lourdes*; ce sont les termes qu'emploient les

---

le foyer avec de l'eau et on retire un lingot de 100 à 150 kilogrammes, que l'on débarasse à coups de piques des parcelles de charbons adhérentes et qu'on envoie à la fonderie. Là on le brise en petits morceaux qu'on martèle au rouge pour en faire des lamettes du poids de 200 kilogrammes. Ce martelage est fait par des enfants; j'en ai vu un qui n'avait pas dix ans. L'enclume est une espèce de tête de clou ayant 10 centimètres de diamètre. Voilà toute la métallurgie des Cuys: c'est ainsi qu'ils préparent un fer supérieur au nôtre. Preuve que quand le minerai est manganésifère, qu'il ne renferme ni soufre ni phosphore, la vieille méthode catalane est encore la meilleure.

(1) Ce sont en général des saos (en cambodgien, kraki). C'est une des meilleures essences de la péninsule, pour les constructions.

Phnom-Dek est située dans une plaine bien découverte. A 3 kilomètres au sud se trouve une grande forêt de pins. Le pays n'est pas des plus sains à cause de l'humidité; les eaux n'ont pas un écoulement suffisant, et, après la saison des pluies, elles forment des marais pestilentiels que les indigènes redoutent par dessus tout. J'en ai traversé au moins 5 kilomètres avec de l'eau vaseuse jusqu'au moyeu des roues, et les *Cuys* de mon escorte ne s'y aventureraient pas de bon cœur. J'ai remarqué du reste que la race jaune possède beaucoup moins de résistance que la race blanche; la fièvre des bois, qui nous rend très-malades à la vérité, emporte les Cambodgiens comme des mouches. Si, plus tard, on veut exploiter Phnom-Dek, il ne faudra pas compter sur eux.

métallurgistes indigènes ; ils ne peuvent pas réduire les secondes, qui forment au moins 50 p. 100 de la masse.

1<sup>o</sup> Analyse faite au cabinet de chimie générale du Conservatoire des arts-et-métiers, le 14 août 1876 (pierre légère, *thmâ sral*) :

Peroxyde de fer.....	83.178
Oxyde de manganèse.....	0.750
Silice.....	0.300
Alumine.....	4.400
Chaux.....	0.040
Eau.....	11.250
Soufre.....	0.002
Phosphore.....	Traces.
	<hr/>
	99.920

Note du Conservatoire : « Le minerai de fer qui nous a été remis présente les caractères et la composition d'une hématite d'une grande pureté. »

2<sup>o</sup> Analyse faite le 3 août 1878 aux hauts-fourneaux et forges de Ria (Pyrénées orientales), par J. Holtzer et Dorian, ingénieurs (pierres lourdes, *thmâ thugon*) :

Perte au feu.....	1.20
Silice.....	0.80
Peroxyde de fer.....	96.97
Chaux.....	0.08
Magnésie.....	0.75
	<hr/>
	89.80

3<sup>o</sup> Analyse faite à l'École des mines, de Paris, le 4 juin 1881, par M. Carnot, ingénieur des mines.

Les échantillons de minerai présentés sont du fer oxydulé magnétique polaire, avec un peu de fer oxydé hydraté :

Silice.....	3.30
Peroxyde de fer.....	96.00
Chaux.....	Traces très-faibles.
Magnésie.....	0.20
A. phosphorique.....	0.01
Perte par calcination.....	0.60
	<hr/>
	99.81

Analyse du fer métallique fabriqué par les Cuys :

Silicium.....	0.10
Soufre.....	Absence.
Phosphore.....	Traces à peine sensibles.
Graphite.....	Traces.

Ce minerai et le fer qui en provient sont de très-bonne qualité.

PUISSANCE DE LA MINE.

Phnom-Dek a la forme d'un tas de cailloux dont la base inférieure aurait 1,000 mètres sur 700, la base supérieure 500 sur 200, et la hauteur 100 mètres. Son volume serait, d'après cela, de 36 millions de mètres cubes qui, très-probablement, sont entièrement occupés par le filon de fer que l'on rencontre partout à la surface, en haut comme en bas, si loin que l'on creuse. Cependant, réduisons-le de moitié pour tenir compte des poches d'argile ou des granites qui pourraient peut-être se trouver dans l'intérieur; il reste un cube de minerai de 18 millions de mètres sur lequel toutes les probabilités donnent le droit de compter. La densité de ce minerai est au moins égale à 5, chiffre moyen; ce cube correspond donc à un poids de 90 millions de tonnes. Si l'on réfléchit que la production de la France, en 1873, a été de 2 millions et demi de tonnes de minerai représentant une valeur de 17 millions de francs, et qu'encore les minerais français (fer carbonaté, protoxyde) sont beaucoup moins riches que ceux du Cambodge, on aura une idée exacte de l'importance de Phnom-Dek, le seul amas que j'aie étudié avec soin, et il y en a d'autres.

QUALITÉS DES FERS DE COMPONG-SWAI.

Le fer que les Cuys, peuplade tributaire du Cambodge, préparent au moyen de la méthode catalane, est fortement aciéreux. Avant le temps, il possède une grande élasticité. On a constaté aux ateliers de l'artillerie, à Saigon, qu'il supporte cinq torsions d'équerre avant de se rompre (1). Encore est-il grossièrement martelé. Quand il aura subi la préparation convenable, sa résistance croîtra en raison de sa pureté.

---

(1) Les cahiers des charges de la marine n'imposent que trois torsions.

La trempe lui donne une dureté incroyable. On a constaté également qu'un ciseau, fabriqué avec le fer des Cuys, pénètre sans la moindre difficulté dans le fer doux importé de France.

L'élasticité du fer de Compong-Swai est accompagnée d'une sonorité comparable à celle de l'alliage des cloches. Ce fer, qui est fabriqué en très-petite quantité par quelques sauvages, se vend fort cher au Cambodge; on l'achète par lamelles d'environ 200 grammes, qui coûtent, la pièce, une ligature (environ 0 fr. 75 cent.). Cela porte le prix du kilogramme à plus de 3 francs. Aussi les Cambodgiens en sont-ils très-avares. Ils ne l'emploient guère que pour faire les tranchants de leurs haches ou de leurs pioches, qu'ils achètent aux Chinois. Les royaumes de Siam et du Cambodge sont inondés de fer commun venant de Chine. Il n'est pas douteux qu'une exploitation sérieuse de Phnom-Dek mettrait fin à cette situation.

En raison de la qualité supérieure des produits que donne le minerai de Phnom-Dek traité au charbon de bois, il n'est pas impossible que l'État ait avantage à l'utiliser dans ses arsenaux pour la fabrication d'aciers spéciaux. J'ai rapporté 3 à 400 kilogrammes de minerai sur lesquels on pourra faire des essais.

Roya, 13 juillet 1881.

## TABLE DES MATIÈRES.

---

	Pages.
1. — Rapport sur une excursion faite chez les Moïs, du 1 <sup>er</sup> novembre 1880 au 8 janvier 1881, par M. le docteur Paul Néis, médecin de 1 <sup>re</sup> classe de la marine.....	5
2. — Rapport sur un voyage d'exploration aux sources du Dong-nai, par M. le docteur Paul Néis et M. le lieutenant Septans....	15
3. — Notes de voyage (de Hanoï à Bac-ninh et à Thai-nguyen), par M. C. de Kergaradec.....	81
4. — Excursion dans le Cambodge et le royaume de Siam ( <i>suite</i> ), par M. A. Pavie.....	99
5. — Excursion dans la province de Lang-son (Tonquin), par M. Aumoitte, chancelier du consulat de France à Hanoï.....	147
6. — Recherches et mélanges sur les Chams et les Khmêrs ( <i>suite</i> ), par M. E. Aymonier.....	167
7. — Note sur un moyen d'amélioration de la navigabilité de l'arroyo de la Poste, par M. de Foucault, commandant la station navale de la Cochinchine.....	187
8. — Les mines de fer de Compong-Swai, au Cambodge, par M. Boulangier, ingénieur des ponts et chaussées.....	191