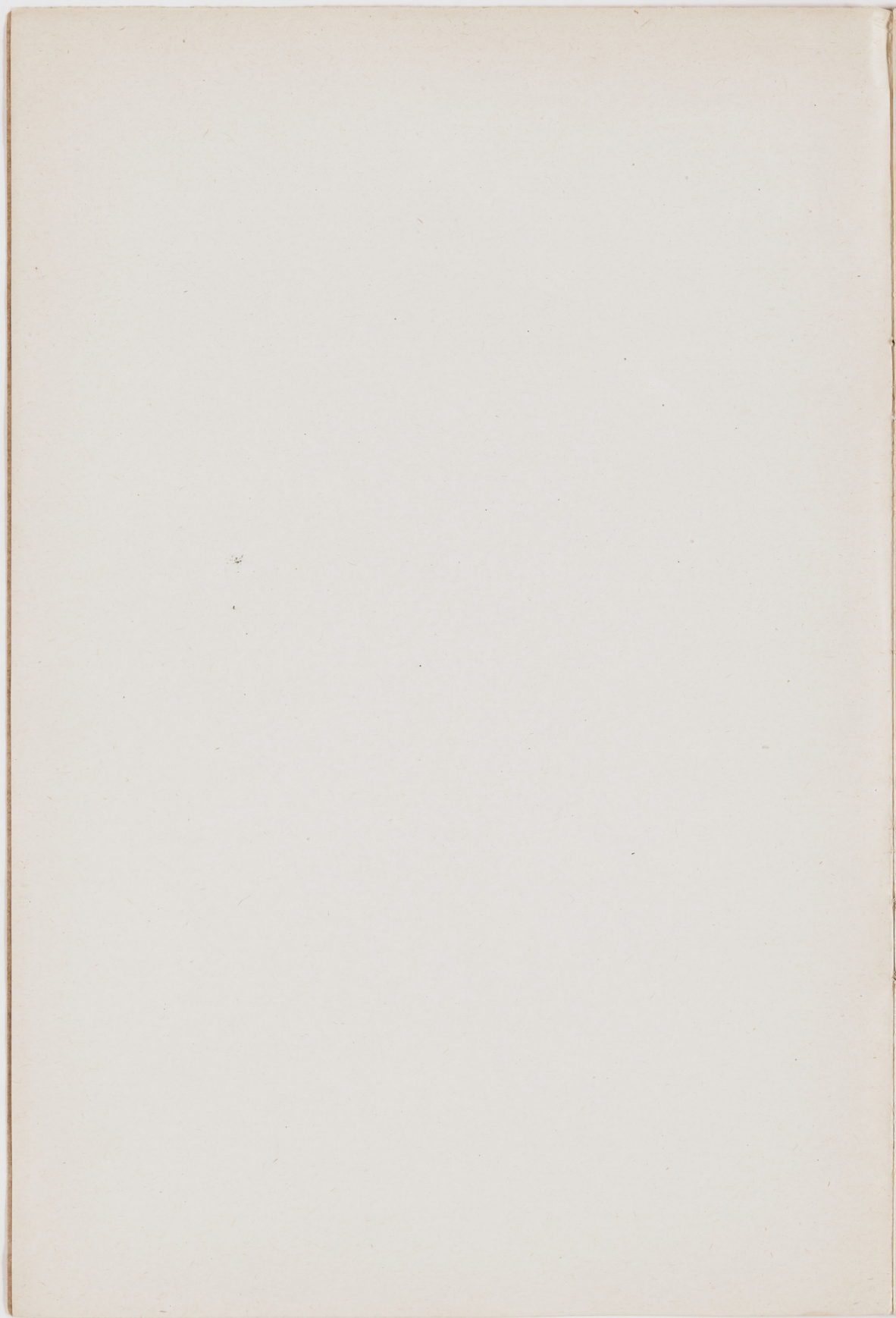


CONTRIBUTION A LA GÉOLOGIE

DU LAOS



ERRATA

Page 3, ligne 24, *au lieu de* : Nam Ra Dinh
lire : Nam Kha Dinh.

Page 3, dernière ligne, *au lieu de* : Po Ko Bo
lire : Pou Ko Bo.

Page 4, ligne 14, *au lieu de* : Pou La Pi
lire : Pou Lao Pi

Page 6, lignes 19 et 20, *au lieu de* : bonzes jaunes, de type spécial et très affiné, de ses habitants et surtout des femmes.
lire : bonzes jaunes, de ses habitants et surtout des femmes, de type spécial et très affiné.

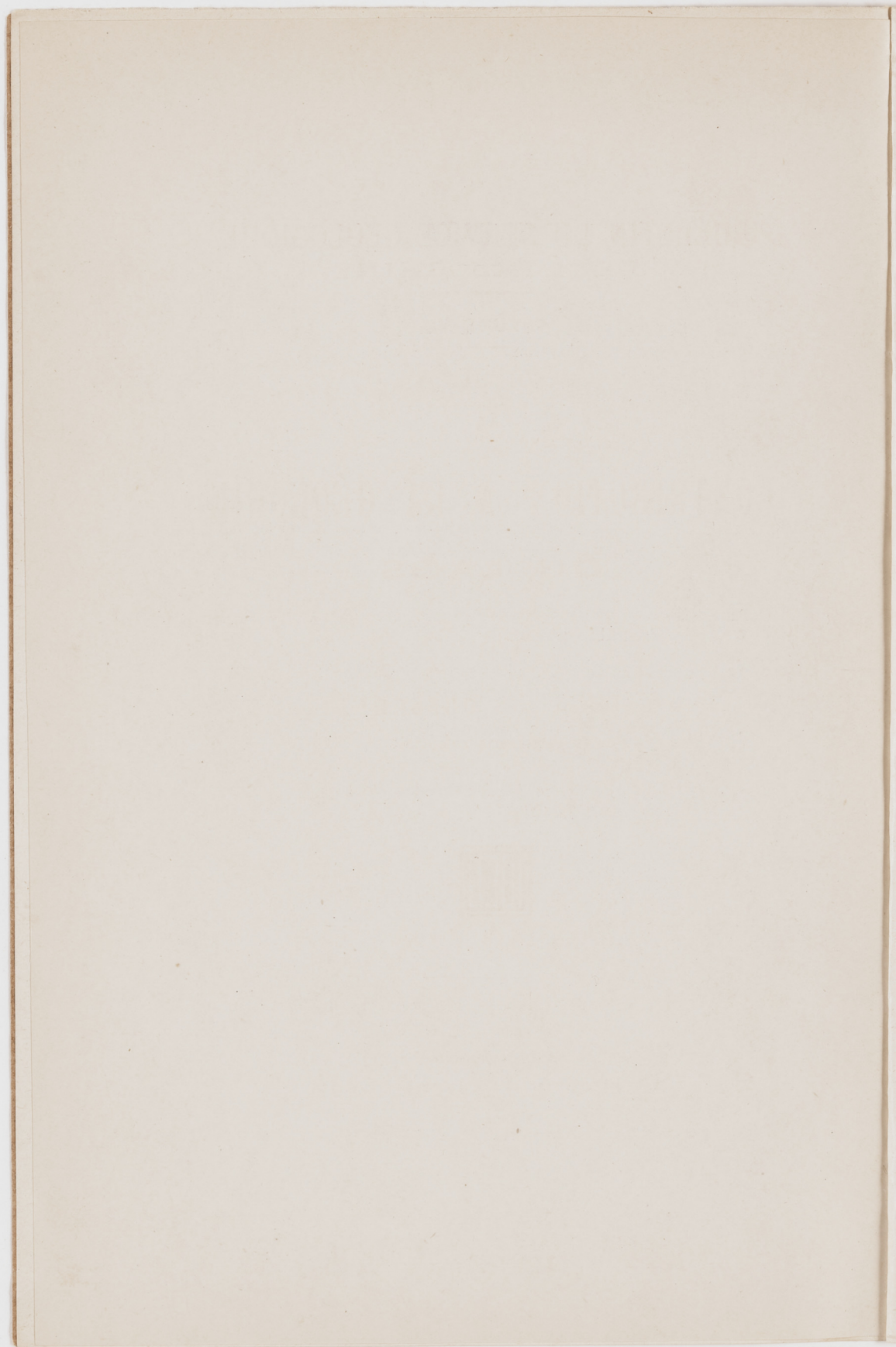
Page 7, ligne 33, *au lieu de* : Ka Dine.
lire : Kha Dine.

Page 14, ligne 26, *au lieu de* : les courbes sont dirigées.
lire : les couches sont dirigées.

Page 16, ligne 25, *au lieu de* : Bau Sao Tai.
lire : Ban Sao Tai.

Page 17, lignes 16 et 25, *au lieu de* : Doliolina alicia.
lire : Doliolina Aliciæ.

Page 17, ligne 26, *au lieu de* : Ban Ban.
lire : Ban Bo.



PPN 0215 25 234

BULLETIN DU SERVICE GÉOLOGIQUE
DE L'INDOCHINE

VOLUME VI

FASCICULE IV

CONTRIBUTION A LA GÉOLOGIE
DU LAOS

PAR

le Commandant **DUSSAULT**
de l'Infanterie coloniale.

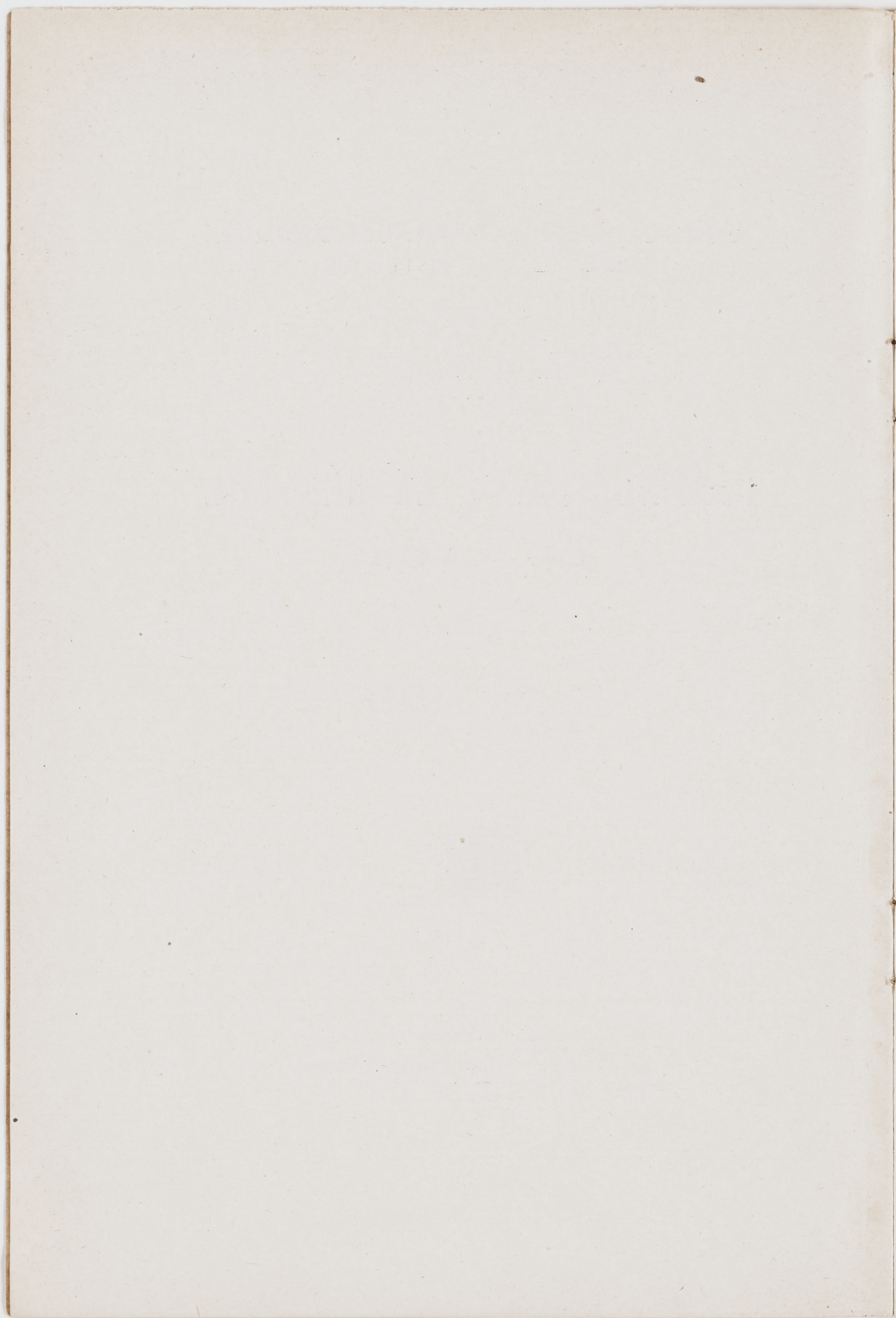


7394 (6-4)

HANOI-HAIPHONG

Imprimerie d'Extrême-Orient

1919



INTRODUCTION A LA GÉOLOGIE DU LAOS

Introduction

Les matériaux qui font l'objet de la présente étude ont été réunis au cours de voyages exécutés au Laos, en 1912 et en 1913, d'après les instructions de M. LANTENOIS, Ingénieur en Chef, Chef du Service des Mines de l'Indochine.

J'étais accompagné, au cours de ces missions, par MM. MAGNIN et ROUX, lieutenants d'Infanterie coloniale chargés de procéder aux levés topographiques rendus nécessaires par l'absence de documents cartographiques suffisamment précis concernant le pays.

L'étude des faunes recueillies a été faite par MM. DEPRAT, Chef du Service géologique de l'Indochine et MANSUY, géologue principal, dont les travaux sont publiés dans les mémoires du Service géologique (1).

M. DEPRAT a bien voulu également déterminer les roches éruptives récoltées dans ces voyages au Laos.

Qu'il me soit permis d'exprimer ici ma profonde gratitude à MM. LANTENOIS, DEPRAT et MANSUY qui ont bien voulu m'aider de leurs conseils éclairés.

Je donne, ci-après, un croquis d'ensemble du Laos à l'échelle du 1/10.000.000^e indiquant, par des hachures, les régions parcourues, tant par mes dévoués collaborateurs les lieutenants MAGNIN et ROUX, que par moi-même.

(1) *Les Fusulinidés des calcaires carbonifériens et permians du Tonkin, du Laos et du Nord-Annam* par DEPRAT, docteur ès-sciences, Chef du Service géologique de l'Indochine. Mémoires du Serv. géol. de l'Indochine. Vol. II. Fasc. I. Année 1913.

Faune des calcaires à Productus de l'Indochine par MANSUY, géologue principal. Mémoires du Serv. géol. de l'Indochine. Vol. II. Fasc. IV, Année 1913.

Faune du carboniférien inférieur du Tran-ninh par MANSUY, géologue principal. Mémoires du Serv. géol. de l'Indochine. Vol. II. Fasc. V. Année 1913



Aperçu géographique.

Nous pensons qu'il est utile de donner un aperçu géographique de la région parcourue, le Laos étant un pays encore peu connu, malgré les importants travaux de la mission PAVIE, dont aucune carte régulière n'a été dressée, sauf pour le plateau du Tran-ninh et le Laos inférieur de la région Savannaket.

Orographie.

Sur la rive gauche du Mékong, le système montagneux du moyen Laos est constitué par la chaîne annamitique et ses contreforts.

La chaîne annamitique, dont la direction générale est Nord-Ouest-Sud-Est, forme une ligne assez sinueuse présentant, dans la partie considérée, des sommets dépassant l'altitude de 2.000 mètres.

Le versant du côté de l'Annam plonge en pente abrupte sur la plaine, tandis que le versant du Laos descend jusqu'au Mékong, par une succession de plateaux étagés.

A hauteur de Xieng-khouang, la chaîne annamitique forme le rebord Est du plateau du Tran-ninh, puis au delà de ce plateau elle se continue dans la direction du Nord.

Les principaux contreforts que la chaîne annamitique envoie vers le Mékong sont, à partir du col de Tram-mua entre Ha-trai et Na-pé :

1° La chaîne dirigée vers le Sud-Ouest, entre le Nam-pao et le Nam Niouong, appelée Pou-thiat et Pa-hua.

Elle prend ensuite la direction Nord-Ouest, entre le Nam Niouong et le Nam Ra Din, pour former le massif calcaire au Nord de Kham Mon et de Kham Keut qui renferme les beaux gisements de fossiles ouralo-permiens.

2° Du Pou Luong se détache un contrefort séparant le Nam Niouong du Nam Mouon, appelé Pou Pa Tang et Pou Pa Mang, qui se termine par un massif calcaire prolongeant sur la rive droite du Nam Niouong celui de Kham Keut, sur la rive gauche.

3° Du Pou Lai Leng se détachent deux chaînes orientées sensiblement Nord-Sud ; l'une, le Pou Lep, sépare le Nam Mouon du Nam Sane et l'autre, le Nam Sane du Nam Nhiep, qui draine les eaux de la région de Xieng Khouang.

4° Un peu au Nord du Pou Lai Leng, la chaîne annamitique envoie un contrefort qui, par le Po Ko Bo, le Pou Khé et le Pou Seuk, forme la

limite Sud du plateau du Tran-ninh. A l'extrémité Sud-Ouest du plateau, vers Ban Pone, se détache une chaîne séparant le bassin important du Nam Ngume de celui du Nam Nhiep et se dirigeant vers le Sud par le massif élevé du Pou Bia

Cette chaîne se continue par le Pou Den Dinh et se termine sur le Mékong par le Pou Kao Kouei dont on aperçoit les falaises gréseuses à grande distance, lorsqu'on voyage sur le Mékong de Pac Hin Boun à Vientiane.

5° La bordure Nord du plateau du Tran-ninh est constituée par la chaîne du Pou Sung et du Pou So, issue de la chaîne annamitique au Nord de Ban Ban.

De l'angle Nord-Ouest du plateau, vers Muong Soui, se détache le contrefort le plus important de cette région. Il se dirige d'abord vers l'Ouest-Sud-Ouest jusqu'au Pou La Pi que traverse la route de Vientiane à Luang Prabang.

Au Pou Luong, ce contrefort se divise en deux branches parallèles au cours du Mékong et, par conséquent, orientées Nord-Nord-Est. L'une, le Pou Nieu, séparant l'affluent du Nam Ngume, appelé Nam Song, du Mékong, se rapproche de plus en plus du Mékong et vient se terminer dans la boucle du fleuve au Sud de Pac Lay.

L'autre branche se termine à Luang Prabang par la petite butte sacrée du Pou Tiom Si, au confluent du Nam Khan avec le Mékong. C'est une ramification de cette chaîne, au Sud-Ouest de Luang Prabang, qui renferme le calcaire permien dit de Pong Oua.

Au Nord du plateau du Tran-ninh, la chaîne annamitique envoie encore deux contreforts vers le Mékong. L'un partant de la région de Muong Son, sépare le Nam Khan du Nam Seng et l'autre, venant de la région de Muong Heup, se dirige entre le Nam Seng et le Nam Ou.

Ces deux contreforts prolongent la chaîne bordant le Mékong depuis Pac Lay, mais en prenant une direction plus accusée vers le Nord-Est.

Nous venons de voir les affluents de la rive gauche du Mékong, nous allons passer maintenant sur la rive droite du fleuve.

En aval de Vientiane, cette rive appartient au Siam. Toute cette région forme un immense plateau gréseux continuant les grès de la rive gauche et sur lequel on n'aperçoit que de loin en loin quelques collines de faible altitude.

La région de la rive droite du Mékong appartenant au Laos français, entre Pac Lay et Luang Prabang, est couverte de petites chaînes parallèles, de direction Nord-Nord-Est, recoupées par les affluents du grand

fleuve. Elles augmentent progressivement d'altitude jusqu'à la grande chaîne formant la frontière qui sépare le bassin du Mékong de celui du Mé Nam et dont un contrefort vient se terminer dans la boucle du Mékong, au Nord de Luang Prabang, par le dôme du Pou Koum Cao.

En résumé, le système orographique du moyen Laos, qui, à première vue, paraît très confus, se réduit à des contreforts de la chaîne annamitique orientés N.-E.-S.-O. dans la région Kham Mon — Muong Mouon ; Nord-Sud dans la région au Sud du plateau du Tran-ninh et prenant ensuite une direction N.-N.-E.-S.-S.-O. en bordure du Mékong et de son grand affluent le Nam Ou.

Le plateau du Tran-ninh, accolé comme une excroissance à la chaîne annamitique, fait sentir son influence sur les directions orographiques de la région.

Hydrographie.

Le moyen Laos se trouve compris, comme tout le Laos, dans le bassin du Mékong, à l'exception de la partie Est du plateau du Tran-ninh, dont les eaux s'écoulent dans le Song-ca, qui se jette dans le golfe du Tonkin à Bèn-thuy, près de Vinh (Annam).

Dans la région montagneuse, qui s'étend jusqu'en aval de Pac Lay, le Mékong coule dans une vallée encaissée qui, en maints endroits est étranglée par les derniers contreforts surplombant le lit du fleuve.

Le Mékong a creusé son lit tantôt dans les calcaires, tantôt dans les coulées de roches basiques constituant dans le lit majeur un amoncellement de récifs de hauteur variable fort dangereux pour la navigation. Aussi doit-on considérer Vientiane comme le point terminus de la navigation à vapeur.

C'est entre Pac-Lay et Vientiane que le Mékong sort de la région montagneuse et après avoir coulé du N.-N.-E. vers le S.-S.-O., il remonte dans la direction N.-E., formant un coude brusque autour des derniers contreforts du Pou Nieu qui a contrarié son cours jusqu'en ce point.

De Vientiane à Savannaket, le fleuve décrit un grand arc de cercle autour du plateau gréseux du Siam. Son lit s'élargit considérablement dans une vallée très ouverte qui prend parfois l'aspect d'une immense plaine.

Le plus important de tous les affluents du Mékong, dans le Laos français, est le Nam Ou, prenant sa source à la frontière du Yunnan, au Nord du Muong Ou Neua et se jetant dans le Mékong à Pac Ou, en face des

grottes sacrées de ce nom. Nous laissons de côté cet affluent situé en dehors de la région étudiée.

Un peu en aval de Pac Ou, vient déboucher dans le Mékong le Nam Suong, grossi de son affluent le Nam Seng.

Luang Prabang, la capitale du « royaume des milliers d'éléphants », est situé au confluent du Nam Khan et du Mékong. Cette rivière au lit très encaissé, sauf aux environs de Luang Prabang où elle décrit de nombreux méandres, met en communication le plateau du Tran-ninh avec la capitale du petit royaume.

Muong You, au Nord de Moug Soui, sert de port au Tran-ninh, sur cette voie fluviale.

La route de Vientiane à Luang Prabang aboutit sur le Nam-Khan à Ban Tête.

Luang Prabang s'étale le long de la rive gauche du Mékong et éparpille les maisons d'un petit faubourg sur la rive droite. Cette agglomération possède un cachet qui ne ressemble à aucun autre en Indochine. On garde un souvenir charmé de sa forêt de cocotiers qui couvre la ville d'une ombre paisible, de ses nombreuses pagodes donnant asile à une foule de bonzes jaunes, de type spécial et très affiné, de ses habitants et surtout des femmes dont le costume ne se retrouve pas chez les autres laotiennes, de leur caractère enjoué aimant la musique les chants et les fêtes.

Au centre de la ville, le rocher du Pou Tiom Si, dominé par une pagode à la flèche dorée, ajoute encore sa note légendaire à ce cachet d'originalité qui surprend le voyageur.

Seuls le palais royal et la résidence du commissaire du Gouvernement éloignent le regard par leur banalité.

En aval de Luang Prabang et jusqu'au delà de Vientiane, on ne rencontre aucun affluent important à cause de la proximité des chaînes de montagne courant parallèlement au cours du Mékong.

Vientiane, capitale administrative du Laos, offre pour toute curiosité les ruines du Pra Kéo, au centre de la ville et celles du Tat Luong aux environs.

En aval de Vientiane, on rencontre l'embouchure du Nam Ngume, dont le bassin important est, dans son ensemble, orienté Nord-Sud. Le Nam Ngume prend sa source dans le Nord du plateau du Tran-Ninh. Sa vallée est alors indiquée par un léger sillon, tandis qu'elle s'encaisse à la sortie du plateau, pour se creuser de plus en plus dans son cours moyen.

Le Nam Ngume, dans son cours inférieur, s'étale dans la belle plaine ondulée de Vientiane à Toula Khom où il décrit de nombreux méandres avant de se jeter dans le Mékong.

Le Nam Ngume reçoit le Nam Lik grossi du Nam Song. Ces deux cours d'eau sont suivis tour à tour par la route de Vientiane à Luang Prabang.

On rencontre ensuite, toujours sur la rive gauche du Mékong, les embouchures de trois cours d'eau voisins l'un de l'autre.

C'est d'abord le Nam Nhiep qui prend sa source dans la partie Sud du plateau du Tran-Ninh, passe à Xieng Khouang, chef-lieu de la province et s'échappe du plateau par une gorge profondément encaissée dans laquelle la rivière descend en cascades.

Ensuite, c'est le confluent du Nam Sane et du Mékong à Pac Sane,

Le Nam Sane prend sa source dans la chaîne annamitique au massif du Pou Lai Leng et passe à Borikhane. Dans son cours inférieur, il est suivi par la route de Pac Sane à Xieng Khouang. Le Nam Sane est l'affluent du Mékong le plus riche en sables aurifères ce qui ne veut pas dire que ces sables soient d'une grande richesse.

Enfin, le troisième de ces affluents est le Nam Teun ou Nam Ka Dine qui prend sa source dans la chaîne annamitique, au massif de Dong Gioi, au Sud-Ouest de Ha-Tinh (Annam).

Il coule d'abord du Nord-Est au Sud-Ouest, fait ensuite un coude brusque vers le Nord-Ouest et longe le flanc Nord-Est du plateau du Pou Hac, réduction du plateau du Tran-ninh. Il reçoit, sur sa droite, le Nam Pao, qui vient du col d'Ha Trai, passe au Sud des plaines de Kham Mon et de Kham Keut et reçoit, sur sa droite, le Nam Niouong descendant du massif de Dong Tiem, dans la chaîne annamitique. Il reçoit, encore sur sa rive droite, le Nam Mouon descendant du massif du Pou Luong, dans la chaîne annamitique et prend alors brusquement la direction du Sud-Ouest pour se jeter dans le Mékong.

Le dernier affluent de droite du Mékong, dans la région qui nous occupe, est le Nam Hin Boun. Il provient d'un important contrefort de la chaîne annamitique, passe au Sud de Mahasai, dont le Châu Muong est célèbre comme propriétaire du plus beau troupeau d'éléphants de la région. Il prend alors la direction Nord-Ouest, coule parallèlement au Nam Ka Dine en longeant le flanc Sud du plateau du Pou Hac et passe sous une grotte en amont de Keng Kiet. C'est en ce point qu'aboutit la route d'Ha Trai et où a lieu l'embarquement en pirogue pour descendre à Pac Hin Boun.

A Ban Khaïne, le Nam Hin Boun prend la direction Sud-Sud-Ouest jusqu'à Tong Lom où il tourne brusquement au Sud-Est, direction qu'il conserve jusqu'à son embouchure dans le Mékong, à Pac Hin Boun, chef

lieu de la province du Kham Mon, actuellement transféré plus au Sud, à Thakek.

Un de ces affluents, le Nam Pa Thène, traverse une région où est exploité un gisement d'étain.

Physiographie.

Lorsqu'on a parcouru les régions montagneuses du Tonkin ou du Haut Laos, on est surpris de la différence d'aspect que présentent ces paysages avec ceux du moyen Laos.

Autant dans les deux premiers pays les formes mûres du relief du sol sont rares, autant ces formes sont fréquentes dans le moyen Laos. On les rencontre dans la vallée du Mékong, dans les vallées inférieures de ses affluents et dans les vallées supérieures. Les vallées moyennes sont au contraire en voie de rajeunissement.

Les mouvements épeirogéniques successifs et les phases de stabilité intermédiaires suffisent à expliquer ces différences de configuration.

Les mouvements épeirogéniques, qui ont eu au Yunnan et au Tonkin une ampleur considérable, ont été bien moins sensibles au Laos.

La vallée du Mékong et les vallées inférieures de ses affluents contiennent des plaines de grande étendue généralement peu cultivées et couvertes par la forêt clairière.

On y remarque la forme molle des collines aux flancs adoucis, les cours d'eau allongeant leur cours par des méandres nombreux qui ralentissent la vitesse du courant. Quelques seuils rocheux, que l'érosion n'a pas encore nivelés, déterminent en amont des biefs importants aux eaux calmes et profondes.

Le Nam Khane, près de Luang Prabang, et le Nam Ngume, près de Vientiane, offrent le type des cours d'eau des plaines basses. Le profil arrondi des collines entourant la plaine au Nord de Vientiane, de celles de la région à l'Ouest de Saniabouli (E 1) et des environs de Luang Prabang, sur la rive gauche du Mékong, est d'autant plus frappant qu'elles sont traversées par des formations calcaires qui conservent leur apparence escarpée.

De nombreux plateaux, dont le plus étendu est celui du Tran-Ninh, laissent voir des restes de pénéplaine où se trouvent les formes séniles du relief et des cours d'eau coulant à fleur du sol, sans aucun encaissement.

Mais, tout autour du plateau l'érosion des cycles pléistocènes a profondément entaillé les vallées des rivières qui, après leur cours paresseux sur le plateau, se précipitent en cascades le long des flancs abrupts pendant leur cours moyen.

Le creusement, déjà terminé dans la partie inférieure du cours des rivières, n'a pas encore atteint les vallées supérieures.

Le plateau de Ban Ban (C 11) présente de beaux exemples des fractures qui ont découpé, à la fin du pliocène, la pénéplaine de l'étage auquel appartient le plateau : étage de Kang hien de Bailey Willis, étage de Tsouei wei chann de M. Deprat.

Le coupe ci-après montre la plaine de Ban Ban effondrée entre les falaises de calcaires ouralo-permiens, sur un pourtour de 25 kilomètres.

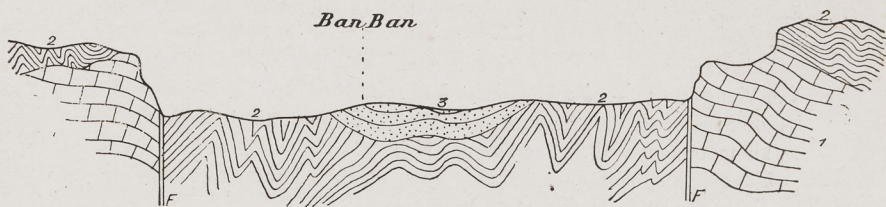


Fig. 1. — 1 Calcaires ouralo-permiens. — 2 Trias. — 3 Tertiaire. — F faille.

Le fond de la plaine est à l'altitude de 500 mètres environ et le plateau à l'altitude de 1.250 mètres.

Au Sud de Ban Ban, à Muong Thé (C 11) et à Muong Phan (D 10), on retrouve ce même type de vallée d'effondrement avec trace des dépôts lacustres tertiaires.

Stratigraphie

ROCHES ÉRUPTIVES

Les roches d'épanchement, notamment les rhyolites andésites, occupent une grande étendue dans le moyen Laos ; par contre les granites sont rares et se rencontrent surtout dans la chaîne annamitique. Les microgranites sont également peu répandus.

Des affleurements de rhyolite se montrent sur le Mékong en aval à 1.600 mètres de Pac Loung (B 3) —, à 2.500 mètres en aval de Pac Hang (C 2) —, à mi-chemin entre Na Man et Pac Hat (G 3-F 4) —, près de Na An (H 4) —, dans le massif entre Ban Ban et Ban Khay (C 10) qui est uniquement composé de rhyolite et de microgranite —, dans le massif du Pou Khé, au Sud de Xieng Khouang.

Les andésites apparaissent au Pou Koum Cao (A 3) massif de la boucle du Mékong, où elles voisinent avec des diabases à olivine —, dans le Nam Loung, affluent de droite du Mékong (B 3) où elles se trouvent avec un basalte porphyroïde —, à Pac Mone, (D 2) sur le Mékong, en aval de Tha Dua —, à 4 kilomètres au Sud-Est de Saniabouly, (E 1) au pied du Pha Ki Mine —, à Muong Thane, (E 11) à 20 kilomètres au Sud-Est de Xieng Khouang —, sur le plateau de Tran-ninh, à 12 kilomètres au Sud-Est de Ban Soute. (D 9).

Des trachy-andésites ont été recueillis dans le massif à l'Ouest de Van Vieng, (G 5) —, à 2 kilomètres à l'Est de Na An, (H 4) —, au Sud-Est de Saniabouly, au pied du Pha Ki Mine, (E 1) —, sur le Mékong, à 15 kilomètres en aval de Pac Loung. (B 3)

L'âge de quelques-unes de ces roches paraît indiqué avec assez de précision par leur situation en divers points.

Dans le Nam Loung, en amont de Na Keua (B 3), des bancs épais d'un conglomérat formé de roches basiques et de calcaire avec foraminifères sont surmontés par des couches d'argiles versicolores attribuées au Trias, par analogie avec les argiles semblables et voisines de Luang Prabang.

Dans la même région, sur les hauteurs séparant le Nam Lung du Nam-Loung, le conglomérat précité présente la disposition ci-après :

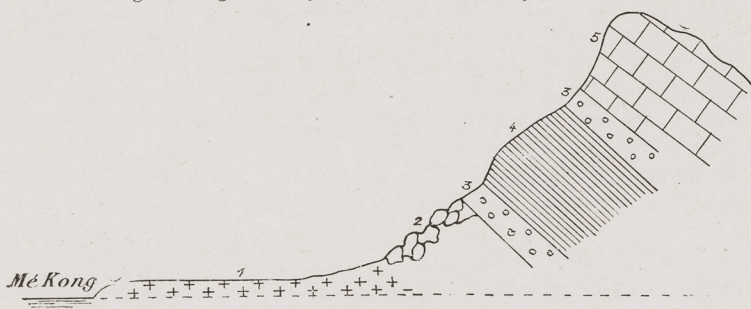


Fig. 2. — 1 Roche éruptive. — 2 Blocs roulés de calcaire masquant le calcaire en place. — 3 Poudingues avec galets de calcaire à foraminifères. — 4 Argiles versicolores avec minces lits de calcaire noir. — 5 Calcaire de Pong Oua.

Il semble bien que nous soyons en présence d'un pli du Trias pincé dans le Permien et séparé de lui par le conglomérat formé de calcaire à foraminifères et de roche basique.

Plus au Sud de la région considérée, à Pac Nane sur le Mékong (C 2), nous retrouvons les argiles versicolores et le poudingue reposant sur la roche éruptive.

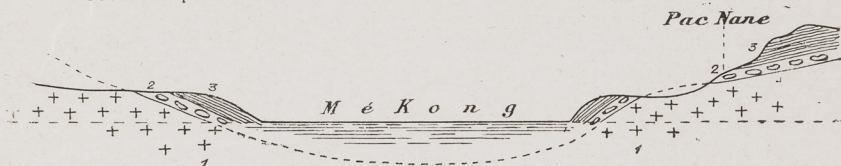


Fig. 3. — 1 Roche éruptive. — 2 Poudingue de roche éruptive et de calcaire à foraminifères. — 3 Argiles versicolores.

En continuant à descendre le Mékong, on observe, entre Saniabouli et le massif du Pha Ki Mine (E 1), la disposition suivante :

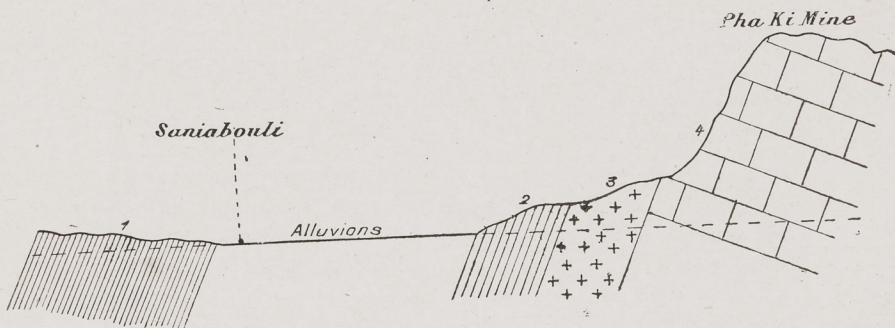


Fig. 4. — 1 Poudingue et argiles versicolores. — 2 Argile calcareuse noire. — 3 Roche éruptive (andésite). — 4 Calcaire carbonifère à *Fusulina quadrata* et *Neofusulinella praecursor*.

Les argiles versicolores et le poudingue continuent le Trias de Luang Prabang.

On peut déduire de ce qui précède que les roches éruptives basiques de la région de Luang Prabang, dont quelques-unes se retrouvent en galets dans le poudingue de base du Trias, ont dû s'épancher à la fin du Permien.

TERRAINS CRISTALLOPHYLLIENS ET TERRAINS MÉTAMORPHIQUES

Les terrains cristallophylliens sont peu répandus dans le moyen Laos. Nous avons observé des schistes cristallins, mais pas de calcaires cipolins. Les calcaires métamorphisés se présentent seulement sous la forme saccharoïde et sont plus ou moins siliceux. Des recherches plus minutieuses auraient peut-être permis de trouver des calcaires à minéraux.

Les schistes cristallins se trouvent surtout dans la chaîne annamitique.

A Thado (D 13), sur la route de Xieng khouang à Vinh, des schistes présumés paléozoïques passent insensiblement à des gneiss fins, quelques pointements de granites apparaissent par endroits, le calcaire est simplement saccharoïde. Les schistes et les calcaires sont excessivement plissés, contournés et brisés.

Quelques schistes cristallins se montrent encore lorsqu'on franchit la chaîne annamitique entre Hatraï (I J 19) et Na Pé. On les trouve sur chacun des versants, la partie supérieure de la chaîne étant occupée par le granite.

Sur la route de Kham Keut à Xieng Khouang, entre Muong Mouone (H 15) et Ban Hat Pei (H 14), des schistes satinés se trouvent près d'un affleurement de granite. Au Nord de Ban Hat Pei, on observe des schistes tachetés. Il semble que ce ne soit là qu'un effet du métamorphisme de contact.

Un peu plus loin sur la même route, entre Tha Tom (F 11) et la sala de Ban Hoc (F 11), des schistes argileux très plissés et arasés sont recouverts en discordance par un calcaire cristallin ; à la traversée du Nam Tié, apparaît un granite à mica noir et ensuite un gneiss amphibolique.

A 60 kilomètres au N. N. O. de Vientiane, à Tin Tane et à Na Hai (J 4), des cornéennes et des amphibolites se trouvent en contact avec une roche basique, on ne voit nulle part de granite dans la région. En descendant le Mékong, de Luang Prabang à Pac Lay, on rencontre, à hauteur du Nam Houng (E 2), des schistes cristallins très plissés. Dans la Nam Houng lui-même des bancs de phyllade contiennent des lits minces d'un calcaire blanc saccharoïde.

A l'Est du Mékong, entre Na Man (G 3) et Muong Kong (F 4), on trouve des schistes très plissés passant à des schistes cristallins. Le granite n'est pas très éloigné : les cours d'eau descendant du massif à l'Est en roulent des fragments.

Dans la région du moyen Laos nous avons observé que le Trias n'était jamais touché par le métamorphisme.

Près de Tha Dua (J 18) à l'extrémité Est de l'importante formation dénommée « calcaires du Kham Mon », le calcaire cristallin commence immédiatement sous les couches à *Neofusulinella proacursor*, DEPRAT et *Neofusulinella schwagerinoides*, DEPRAT, du Carboniférien inférieur.

Au Pha Ki Mine, sur la rive droite du Mékong, entre Saniabouli, (E 1) et le fleuve, le calcaire cristallin apparaît également au-dessous des mêmes horizons.

A Nong Po (E 8) les calcaires dinantiens à *Spirifer bisulcatus*, sow., se montrent un peu cristallins et les calcaires plus à l'Est, sur la rive gauche du Nam Siem, qui leur sont inférieurs, sont complètement cristallins.

Dans la même région, au Nord de Ban Han Kang, (E 8), un *Atrypa* à affinités dévoniennes est contenu dans un schiste légèrement métamorphisé.

Dans la partie Est du plateau du Tran-Ninh, la même formation, très plissée et arasée, est recouverte en discordance par des calcaires cristallins.

A Ban Ban (C 11) les calcaires à foraminifères sont assez cristallins pour rendre nuageux l'aspect des organismes.

On peut donc déduire de ce qui précède que le métamorphisme n'a guère fait sentir son action plus haut que le Carbonifère inférieur.

Si à Luang Prabang certains calcaires permien sont modifiés, ce fait paraît devoir être attribué à une action locale provenant du contact du calcaire avec les épanchements de roches basiques de la fin de la période. Les grandes masses de calcaire au Sud de Luang Prabang entre le Mékong et le Nam Khan et celles qui, commençant sur la rive droite du Nam Khan, se prolongent vers le Nord-Est, contiennent des zones qui sont plus franchement cristallines. ; elles représentent probablement l'Ouralien.

Dévonien.

A l'extrémité Ouest du plateau du Tran-ninh, à une heure de marche au Nord de Ban Han Khang (E 8), on rencontre un horizon schisto-gréseux à fossiles écrasés parmi lesquels un *Atrypa* indéterminable, mais présentant des affinités avec le Dévonien supérieur. La formation est surmontée par des calcaires cristallins inférieurs aux schistes et calcaires de Ban Nong Po, à deux heures de marche à l'Est.

A l'extrémité opposée du plateau de Tran-ninh, entre Ban Ban et Ban Khay (C 11-C 10), à 10 kilomètres à l'Est de ce dernier point, on rencontre sur le sentier un schiste fossilifère identique au précédent. Ce schiste apparaît dans un couloir étroit, entre deux masses de calcaire cristallin, mais il n'a pas été possible de voir leur relation stratigraphique.

Il est probable que les terrains de la vallée du Nam Ming, au Sud de Luang Prabang, (C 4 D 4), doivent appartenir au Dévonien. On trouve dans cette région une formation de schistes très plissés en relation avec des calcaires cristallins.

Il en serait de même des schistes de la région de Ban Khan (B 11) au Nord de Ban Ban et des formations encore indéterminées sur la route de Cam Kheut à Xieng Khouang.

Dinantien.

A l'extrémité Sud-Ouest du plateau du Tran-ninh, à Ban Nong Po, (E 8) nous avons trouvé dans une formation schisto-gréseuse et calcaire les espèces suivantes :

Productus sp. ? aff *P. pustulosus* PHILL.

Chonetes hardrensis PHILL.

Streptorhynchus crenistria PHILL.

Plectambonites rhomboidalis WILCK. var. *analoga* PHILL.

Orthis (Schizophoria) resupinata MART.

Spirifer bisulcatus Sow.

Aviculopecten cf. *perplicatus* DE KON.

Phillipsia cf. *propinqua* MANS.

qui permettent de placer cet horizon dans le Dinantien.

Les courbes sont dirigées N. N. E. et E. O. Une coupe du terrain dirigée N. N. O. et passant par Nong Po, donnerait la figure suivante :

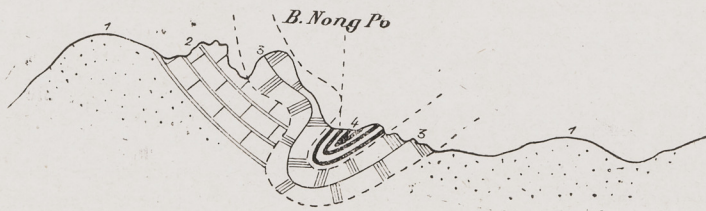


Fig. 5.

Le Dinantien 3 et 4 repose en discordance sur un ensemble de calcaires souvent cristallins, de grès et de schistes très plissés qui ne sont que le prolongement du terrain de Ban Han Khang (E 8) présumé dévonien.

Moscovien.

Lorsqu'on se rend de Thadua à Tha Beng (18 J.) on trouve dans la falaise calcaire au Nord de la route, à la base et à l'extrémité Est de la falaise, des couches d'un calcaire gris clair à *Neofusulinella praecursor* DEPRAT et à quelques mètres au-dessus des couches à *Neofusulinella schwagerinoides* DEPRAT, attribuées par M. Deprat à deux horizons différents du Moscovien.

Les strates sont inclinées et régulières, immédiatement au-dessous le calcaire devient cristallin et au niveau du sol apparaît un quartzite noir.

En même temps que les couches à *Neofusulinella* on trouve un calcaire oolithique gris clair à oolithes très régulières.

De Thadua à Kham Mon, on traverse le même horizon avec les calcaires métamorphisés à la base.

Nous retrouvons les couches à *Neofusulinella schwagerinoides* DEPRAT, dans la falaise, au pied de laquelle est situé le village de Na Pa Van, (J 17) dans la plaine de Kham Keut.

Le Moscovien apparaît encore dans la falaise de Pha Ki Mine, au Sud-Est de Saniabouli, (E 1) où se trouvent des couches à :

Neofusulinella praecursor DEPRAT
Fusulina quadrata DEPRAT

On observe en cet endroit, le même calcaire oolithique qu'à Thadua et le calcaire cristallin à la base.

Ouralien.

Avant d'aborder, la description de l'importante formation ouralienne du Laos, nous dirons quelques mots sur la situation géographique de cette formation.

Dans le moyen Laos, les calcaires d'âge permocarbonifère constituent des masses compactes qu'on peut diviser en quatre régions distinctes.

1° Le massif s'étendant du village de Kham Mon (K 18) au village de Kham Keut (J 17) (Province de Cammon), avec une direction N. E., en passant par Ban Bo et qui se prolonge vers le Sud par Ban Tha et Keng Kiet (K 16) jusque vers Pac Hin Boun (M 16).

La chaîne calcaire s'étend assez loin au N. O. de Kham Keut mais les calcaires y deviennent cristallins.

C'est dans cette région qu'on a été effectuées les plus belles récoltes de fossiles et, pour cette raison, la formation ouralienne a reçu le nom de calcaires du Kham Mon.

Mais on ne trouve rien au village même de Kham Mon où les calcaires sont cristallins.

C'est dans cette falaise à 2 kilomètres au Nord du Kham Keut (J 17) et dans le rocher à proximité de Ban Tha (K 16) que se trouvent les beaux gisements de fossiles.

2° Le massif ouralo-permien de Van Vieng (G 5), sur la route de Vientiane à Luang Prabang.

3° La formation permienne de Luang Prabang avec le gisement type de Pong Oua, sur les bords du Mékong. Le rocher qui contient le gisement s'appelle exactement Pha Ngoua (rocher du bœuf). Le village en face porte le nom de Chom Ngoua (B 3).

En outre de la formation permienne de Pong Oua, de grandes masses calcaires se prolongent dans le N. E. de Luang Prabang et contiennent de l'Ouralien.

4° La formation ouralienne du Tran-ninh avec le gisement exploré de Bau Sao Tai (C 12).

Les strates du calcaire ouralo-permien de Kham Keut sont peu inclinées et généralement très régulières ; mais leur superposition ne se trouve pas toujours dans l'ordre normal. Il existe de longs plis couchés et les mouvements verticaux qui ont disloqué l'ensemble mettent en contact les horizons les plus divers.

L'horizon le plus inférieur que nous ayons trouvé est l'horizon à :

Doliolina Claudiae DEPRAT

dans un calcaire gris foncé de la falaise bordant au Nord la route de Kham Keut à Ban Bo et à une heure et demie de cet dernière localité (J 18).

Cette dolioline est seule représentée en cet endroit.

L'horizon immédiatement supérieur est l'horizon à :

Fusulina annamitica DEPRAT

Fusulina multiseptata SCHELLW.

Il a été trouvé à l'entrée de la plaine de Kham Keut, en venant de Ban Bo, au Nord du village de Phone Tane. (J 17).

Nous mentionnons ici les brachiopodes de l'Ouralien inférieur tels que :

Productus punctatus MART.

Meekella striatocostata COX.

Spirifer striatus MART.

de Kham Keut et de Ban Tha.

En cet endroit, plusieurs horizons se suivent. C'est d'abord, au contact du précédent, l'horizon à :

Fusulina multiseptata SCHELLW.

Fusulina complicata SCHELLW.

Fusulina tenuissima SCHELLW.

Fusulina globosa DEPRAT

Fusulina Cayeuxi DEPRAT

F. laosensis DEPRAT

Doliolina aliciae DEPRAT

Cette dernière y est assez rare.

Directement au-dessus vient l'horizon à :

F. incisa SCHELLW.

F. pseudo-brevicula DEPRAT

Ces trois horizons occupent la base de la muraille calcaire sur 5 à 6 mètres de hauteur. L'apparence régulière et presque horizontale des couches permet de supposer que la série d'horizons plus élevés se continue au-dessus.

L'horizon à *F. multiseptata* et *Doliolina aliciae* se rencontre également entre Ban Ban et Kham Keut, au village de Ban Ko Soum (J 18).

Dans la falaise à 2 kilomètres de Kham Keut et légèrement au Nord-Est, on trouve à 250 mètres environ au-dessus de la plaine :

F. multiseptata SCHELLW.

F. globosa DEPRAT

F. Cayeuxi DEPRAT

Schwagerina princeps EHRB.

C'est le même horizon que celui de Fone Tane.

Il est à remarquer qu'à 250 mètres verticalement en dessous se trouve l'important gisement à *Productus* et à *Schwagerina princeps*. Cette superposition anormale semble bien indiquer la présence d'un pli couché.

Nous retrouvons cet horizon à *F. multiseptata* en de nombreux points du moyen Laos, notamment à Keng Kiet (E 16) dans les rochers à 1 kilomètre au Sud du village où la série continue jusqu'au Permien ; ces masses rocheuses se continuent sans interruption jusque près de Pac Hin Boun (M 16) —, à Ban Na Kham (J 3) au Nord-Ouest de Vientiane —, à Vang Vieng (G 5) sur la route de Vientiane à Luang Prabang —, à Muong Fuong (H. 4) au Sud-Ouest de Vang Vieng.

On observe l'horizon supérieur, à :

Fusulina Rouxi DEPRAT

F. pseudo-brevicula DEPRAT

dans la plaine de Kham Keut, à l'Est du village de Na Pa Van, à côté de l'horizon à *Schwagerina princeps*.

Au Tran Ninh, le calcaire noir de Ban Sao Tai (C 12) contient :

Productus lineatus WAAG.

Productus Rouxi MANSUY

Productus pustulosus PHILL.

Spirifer rectangularis KUTORGA mut. *triplicatus* MANSUY

Conocardium Rouxi MANSUY

Dans cette même localité, un horizon plus élevé s'est montré caractérisé uniquement par :

Fusulina Rouxi DEPRAT

Fusulina Rouxi a été trouvé également à Keng Kiet (K 16) au-dessus de l'horizon à *F. multiseptata*.

Nous arrivons enfin à l'horizon à :

Fusulina alpina SCHELLW.

Schwagerina princeps EHRB.

observé à Ban Bo, (J 18) à Na Pa Van, (J 17) à Ban Tama, (L 16) en aval de Keng Kiet, etc...

superieur
Ensuite vient l'horizon à brachiopodes et à *Schwagerina princeps* de l'Ouralien moyen dont les gisements de Kham Keut et de Ban

Tha ont fourni les nombreuses espèces décrites par M. Mansuy dans son ouvrage : *Faunes des calcaires à Productus de l'Indochine*.

Le gisement de Kham Keut se trouve à 2 kilomètres du village et au Nord-Est. On rencontre les brachiopodes depuis la base de la falaise jusqu'à 80 mètres de hauteur, puis un banc d'une quarantaine de mètres d'épaisseur ne contenant que des foraminifères, un banc de calcite d'une dizaine de mètres d'épaisseur intercalé dans la stratification, puis ensuite une quarantaine de mètres sans fossiles et on retrouve les foraminifères jusqu'au sommet où nous avons recueilli *F. multiseptata*, Schwag. *princeps*, *F. globosa*, *F. Cayeuxi*.

Les gisements de Kham Keut et de Ban Tha qui ont fourni une faune si riche ont été à peine effleurés. C'est dire quelles richesses ils contiennent encore.

En ce qui concerne le gisement des calcaires à *Productus* de Ban Bo, il y a lieu de noter que le gisement ne se trouve pas à Ban Bo même, mais à 6 ou 7 kilomètres de ce point, sur la route de Kham Keut, à hauteur d'un village appelé Ban Ko Soum qu'on ne voit pas de la route (J 18).

Permien.

Nous n'avons pas observé, dans le moyen Laos, d'horizon de l'Ouralien supérieur à celui à *Productus* et à *Schwagerina princeps*.

L'horizon le plus inférieur du Permien a été trouvé dans la plaine de Kham Keut. C'est l'horizon à :

Doliolina Schellwieni DEPRAT

D'ailleurs divers horizons du Permien sont représentés dans cette plaine. Nous avons recueilli, en effet :

Schw. (Verbeekina) Verbeeki GEIN.

au Nord-Est de Koun Tiane.

Fusulina ambigua DEPRAT

F. subeylindrica DEPRAT

encore plus au Nord ainsi qu'à l'Ouest de Koun Tiane.

Neoschw (Sumatrima) Annae VOLTZ

tout à proximité du village.

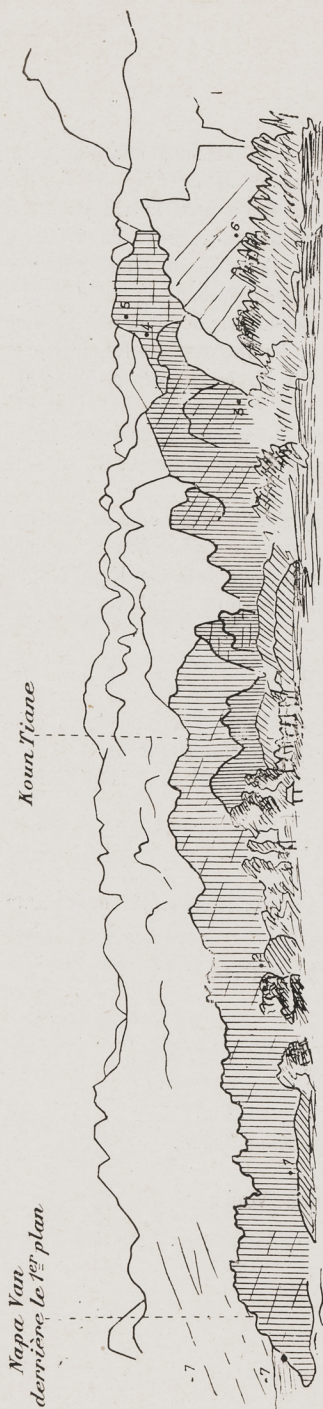


Fig. 6. — Perspective des calcaires de Kham Keut, prise du village de Fone Tane. Les parties blanches du fond et des premiers plans à droite sont constituées par le calcaire ouralien. Les parties en hachures verticales par le calcaire permien. Ouralien : 7 horizon à *Neof. schwagerinoides*. 6 horizon à *F. multiseptata*. — Permien : 1 horizon à *F. ambigua*. 2 horizon à *Dol. Schellwieni*. 3 horizon à *Sum. Annae*. 4 horizon à *Dol. lepida*. 5 horizon à *F. ambigua*.

La situation du calcaire permien de Kham Keut est à noter.

Ce calcaire forme une longue coulée dans le calcaire ouralien, au même niveau topographique et l'inclinaison des strates de l'un et de l'autre ne diffère pas sensiblement entre elles, comme on peut s'en rendre compte sur le croquis perspectif.

Sur le sol, les strates des divers horizons du permien voisinent tantôt avec le Moscovien à *Neof. Schwagerinoides*, tantôt avec l'Ouralien à *F. multiseptata* ou à *Schw. princeps*. Cela ne peut provenir que d'un effondrement du permien qui malgré l'apparence d'une stratification régulière et continue est rempli de failles et de bouleversements.

Au contraire, près de Ban Bo, à Ban Ko Sum, (J 18) nous avons trouvé *Doliolina lepida* au-dessus et en concordance avec les calcaires à *Productus*.

Au-dessus de l'horizon à *Dol. lepida* nous avons recueilli successivement;

Fusulina Mansuyi DEP.
Fusulina ambigua DEP.
F. subcylindrica DEP.
F. Margheritii DEP.
F. granum avenae ROEM.

De même dans la grande falaise calcaire à 2 kilomètres à l'Ouest de Ban Tha (K 16) le Permien pincé entre l'Ouralien est bien concordant avec lui. Cette falaise nous a présenté dans son ensemble la coupe suivante, fig. 7.

Nous avons suivi cette formation calcaire jusqu'au point où elle disparaît sous les grès et les argiles rouges du Pou Pha Man (J 16) qui ont donné une faune de Lamelibranches que M. MANSUY attribuerait au Trias ou peut-être même à un étage supérieur.

Nous avons retrouvé le Permien à Keng Kiet (K 16) avec

Fusulina Lantenoisi DEP.

à Hin Kan Mac (H 6) avec

Fusulina ambigua DEP.

à Ban Pa Thang, (F 5) au milieu de calcaires un peu cristallins avec

Dol. lepida SCHWAG. mut. *pseudolepida* DEP.

Schwag. (Verbeekina) Verbeeki GEIN.

En ce point, le Permien repose en discordance sur une formation schisteuse très plissée et qui doit appartenir à la base du Carbonifère, sinon au Dévonien.

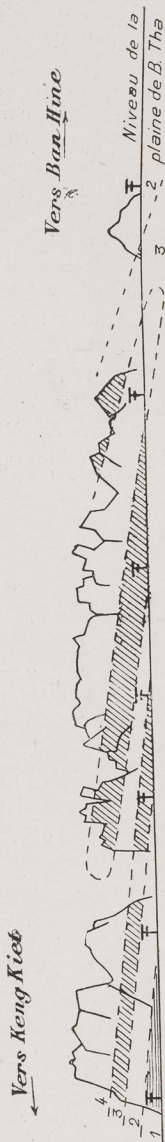


Fig. 7. — Ouralien : 1 horizon à *F. Rouxi*. — 2 horizon à *Schwag. princeps*. Permien : 3 horizon à *Doliolina lepida*. 4 horizon à *F. ambigua*.

A Vang Vieng (G 5) et plus exactement en allant de Vang Vieng à Na Thao (G 5), nous avons trouvé une formation schistogréseuse contenant des organismes ayant des affinités permienues. La roche, un schiste rose et jaune, est semblable à celle trouvée non loin de là à Na Tao et Na Man (G 3) et qui contenait une ammonoïdée indéterminable qui semble pouvoir être rapportée au Permien.

Il y a lieu de signaler également dans la région de Vang Vieng un poudingue uniquement composé de galets de roches éruptives et dont il n'a pas été possible de discerner la relation avec les terrains environnants.

En ce qui concerne le Permien des environs de Luang Prabang, je n'ai rien à ajouter à ce que M. Mansuy en a dit dans l'ouvrage sur sa mission au Laos (1).

Le Permien se prolonge, sur la rive droite du Mékong, au-delà de Pac Loung, en s'écartant du fleuve et sur la rive gauche, on le retrouve entre Luang Prabang et Ban Vète (B 4) où il est assez métamorphisé au contact des coulées andésitiques.

Trias et Lias.

Le Trias occupe une grande étendue dans le moyen Laos ; mais il est presque toujours en contact et en concordance avec le Lias. Les deux étages présentent des caractères lithologiques communs, il est parfois difficile de les séparer, lorsque l'argument paléontologique fait défaut.

En se rendant de Ban Bo à Kham Keut (J 18-J 17) on longe à droite la falaise des calcaires ouralo-permiens et à gauche des collines à profil arrondi constituées d'abord par un grès grossier contenant de nombreux galets de quartz très blanc puis des argiles versicolores.

On traverse ces argiles au Pou Hai, en allant de Kham Keut à Keng Kiet (J 17-K 16).

C'est dans le prolongement du Pou Hai, au Pou Pha Man que nous avons trouvé des formes nouvelles de Lamellibranches que M. Mansuy attribue au Trias ou peut-être même à l'Infralias.

(1) Mission du Laos, par H. Mansuy, Mémoire du Service géologique de l'Indochine Vol. I, Fasc. IV.

A Ban Bo nous avons la coupe suivante :

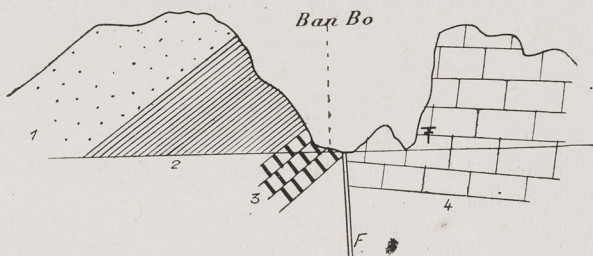


Fig. 8. — Trias : 1 Grès. 2 Argiles versicoles 100 mètres. 3 Calcaire bleu très dur, quelques mètres. 4 Calcaires ouralo-permiens. F faille.

Nous retrouvons à Pou Pha Man la même formation de calcaire bleu très dur, d'argiles versicolores et de grès à la partie supérieure.

Du village de Ban Tha (K 16) on aperçoit les calcaires ouralo-permiens disparaissant sous le Trias. La transgression du Trias y apparaît très nettement.

On suit cette formation de grès et d'argiles versicolores depuis Kham Keut jusqu'à Pac Hin Boun. Au-delà on navigue sur le Mékong au milieu des grès jusqu'à Vientiane où la grande plaine est entourée de collines de grès et d'argiles rouges.

Nous assimilons au Trias une formation identique de grès d'argiles et de poudingues de la région à l'Ouest de Saniabouli (E 1), sur la rive droite du Mékong. Le poudingue y contient des galets de calcaire permien. Mais il est possible, qu'en outre du Trias, on rencontre dans cette région le prolongement des grès et des argiles liasiques de Luang Prabang que l'on rencontre en de nombreux points le long du Mékong. Comme il a été dit plus haut, il est difficile de séparer le Trias du Lias en raison de la similitude lithologique de ces deux étages.

Sur le plateau du Tran-ninh, les grès et les argiles rouges et violettes prennent une grande extension. Nous ne pouvons dire si cette formation appartient au Trias ou au Lias, n'ayant pu y trouver aucune trace d'organismes fossiles. Les argiles en sont très plissées. Des grès blancs bien stratifiés surmontent en discordance les grès et argiles rouges au Pou Seuk à l'Est de Ban Pon (E. 9) et au Pou Soung, au Nord Est de Muong Soui. (C 7).

En ce qui concerne le Trias et le Lias des environs de Luang Prabang, nous n'avons rien à ajouter à ce que M. MANSUY en a dit dans son étude sur le Laos (1).

Tertiaire.

Le Tertiaire a été rencontré dans les bassins effondrés de Muong Phan et de Ban Ban.

A Muong Phan (D 10), au milieu de grès tendres comme on en trouve à Ban Ban (C 11), affleurement de lignite, à proximité d'évents desquels s'échappent de la vapeur d'eau et de l'oxyde de carbone.

A Ban Ban (C 11) le lieutenant Roux a découvert, dans des grès schisteux, de belles empreintes de poissons.

(1) Mission du Laos, par H. MANSUY, Mémoires du Serv. Géol. de l'Indochine, Vol. I. Fasc. IV.

LISTE DES ESPÈCES DE L'OURALO-PERMIEN DU LAOS

RECUEILLIES PAR LA MISSION DUSSAULT

<i>Fenestella laosensis</i> nov. sp.	Khammon	Ouralien sup ^r
<i>Polypora</i> sp. ?	—	—
— sp. ?	—	—
<i>Synocladia</i> (?) cf. <i>virgulacea</i> PHILL.	—	—
<i>Acanthocladia</i> cf. <i>anceps</i> SCHLOTH.	—	—
<i>Productus boliviensis</i> D'ORB.	Khammon et Cambodge	—
— <i>Gruenwaldti</i> KROT.	Khammon	—
— <i>transversalis</i> TSCH.	—	—
— <i>margaritatus</i> nov. sp.	—	—
— <i>inflatus</i> M'CHESNEY.	Khammon et Ban Sao Tai	—
— <i>pustulosus</i> PHILL.	—	—
— <i>elegans</i> M'COY	Khammon et Tonkin	—
— <i>gratiosus</i> WAAG.	Khammon et Cambodge	Artinskien
— <i>pustulatus</i> KEYS.	Khammon	Ouralien sup ^r
— <i>Dussaulti</i> nov. sp.	—	—
— <i>propinquus</i> nov. sp.	—	—
— <i>incertus</i> nov. sp.	Ban Sao Tai	—
— <i>lineatus</i> WAAG.	Khammon, Cam- bodge et Tonkin	—
— <i>Rouxi</i> nov. sp.	Ban Sao Tai	—
— <i>tenuistriatus</i> DE VERN.	Khammon et Tonkin	—
— <i>Tschernyschewi</i> NETSC.	Khammon	Permien (?)

<i>Productus Konincki</i> DE VERN.	Ban Bo et Khammon	Ouralien sup ^r
— <i>cancriniformis</i> TSCH.	Khammon et Ban Sao Tai	—
— <i>pseudomedusa</i> TSCH.	—	—
— <i>punctatus</i> MART. . .	Khammon	Ouralien inf ^r (?)
— <i>Iakovlevi</i> TSCH. mut. <i>laosensis</i> nov. mut.	—	Ouralien sup ^r
— <i>porrectus</i> KUT. . .	—	—
— <i>timanicus</i> STUCK. . .	—	—
— <i>radula</i> nov. sp. . .	—	—
— cf. <i>plicatilis</i> Sow. . .	Khammon et Tonkin	—
— <i>scalaris</i> nov. sp. . .	Khammon	—
— <i>concinnus</i> nov. sp. . .	—	—
— <i>funiculatus</i> nov. sp.	—	—
<i>Proboscidella Kutorgae</i> TSCH.	—	—
— <i>avellana</i> nov. sp. . .	—	—
<i>Marginifera involuta</i> TSCH. . .	—	—
— <i>gibbosa</i> nov. sp. . .	—	—
— <i>depressa</i> nov. sp. . .	—	—
<i>Chonetes variolata</i> D'ORB. . .	—	—
<i>Meekella striatocostata</i> Cox . .	Khammon et Tonkin	Ouralien inf ^r
— <i>eximia</i> EICH.	Khammon	Ouralien sup ^r
<i>Schizophoria supracarbonica</i> TSCH.	Khammon et Tonkin	—
— <i>Michelini</i> LÉV. mut. <i>orientalis</i> nov. mut.	Khammon	—
<i>Eteletes mirabilis</i> nov. sp. . .	—	—
— <i>intermedius</i> nov. sp.	Ban Bo Tonkin	—
— <i>khammonensis</i> nov. sp.	et Khammon	—
<i>Spirifer striatus</i> MART	Khammon et Tonkin	Ouralien ind. Ouralien sup ^r
— <i>cameratus</i> MORTON.	—	—
— <i>fasciger</i> KEYS.	—	—
— <i>musakheylensis</i> DAVID.	Khammon	—
— cf. <i>Marcoui</i> WAAG.	—	—
— <i>tastubensis</i> TSCH.	—	—
— <i>Dieneri</i> TSCH.	—	—

<i>Spirifer</i> <i>lyra</i> KUT.	Khammon	Ouralien sup ^r
— <i>tibetanus</i> DIEN.	—	—
— <i>interplicatus</i> ROTH.	—	—
— <i>Fritschi</i> SCHELL.	Khammon, Cam- bodge et Tonkin	—
— <i>Nikitini</i> TSCH.	Khammon	—
— cf. <i>trigonalis</i> MART.	—	—
— <i>rectangulus</i> KUT.	Khammon, Ban mut. <i>triplicatus</i> nov. mut.	Sao Tai, Tonkin
— <i>uralicus</i> TSCH.	Khammon	—
— <i>panduriformis</i> KUT.	—	—
— <i>Sokolovi</i> TSCH.	Khammon et Tonkin	—
— <i>quadriradiatus</i> DE VERN.	Khammon	—
— cf. <i>curvirostris</i> DE VERN.	—	—
<i>Spiriferina</i> <i>ornata</i> WAAG.	Khammon et Tonkin	—
— <i>Rouxi</i> MANS.	Khammon	—
— <i>multipunctata</i> nov. sp.	—	—
— <i>triplicata</i> nov. sp.	—	—
— (<i>Spiriferella</i>) <i>artien-</i> <i>sis</i> STUCK. mut.	—	—
— <i>orientalis</i> nov. mut.	—	—
<i>Martinia</i> <i>triquetra</i> GEMM.	—	—
— <i>corculum</i> KUT.	—	—
<i>Martiniopsis</i> <i>uralica</i> TSCH.	—	—
— <i>orientalis</i> TSCH.	Khammon et Tonkin	—
— <i>baschkirica</i> TSCH. mut. <i>indosinen-</i> <i>sis</i> nov. mut.	Khammon	—
<i>Reticularia</i> <i>lineata</i> MART.	Khammon et Tonkin	—
— <i>rostrata</i> KUT.	Khammon	—
<i>Reticularia</i> <i>contexta</i> nov. sp.	—	—
<i>Ambocoelia</i> <i>planoconvexa</i> SHUM.	—	—
— cf. <i>Uriei</i> FLEM.	—	—
<i>Laosia</i> <i>Dussaulti</i> nov. sp.	—	—

<i>Athyris Gerardi</i> DIENER . . .	Khammon	Ouralien sup ^r (?)
— <i>cf. lamellosa</i> LÉV. . .	—	—
<i>Uncinulus timorensis</i> BEYR. . .	Ban Sao Tai	Artinskien
—	—	—
— <i>mut. laosensis</i> nov. mut.	Khammon	Ouralien sup ^r
<i>Camarophoria crumena</i> MART.	—	—
— <i>mutabilis</i> TSCH. . .	—	—
<i>Pugnax osagensis</i> SHUM. . .	—	—
— <i>sublaevis</i> nov. sp. . .	—	—
<i>Dielasma vesiculare</i> DE KON.	—	—
— <i>juresanense</i> TSCH. . .	—	—
— <i>Moelleri</i> TSCH. . . .	—	—
<i>Hemiptychina Dieneri</i> GEMM.	Khammon	—
<i>Notothyris mediterranea</i> GEMM.	—	—
<i>Aviculopecten laosensis</i> nov. sp.	—	—
<i>Streblopteria Magnini</i> nov. sp.	Ban Bo, Khammon et Tonkin	— (?)
<i>Conocardium Rouxi</i> nov. sp. . .	Ban Sao Tai	—
<i>Platyceras khammonense</i> nov. sp.	Khammon	—
— <i>gracile</i> nov. sp.	—	—
<i>Trachydomus Dussaulti</i> nov. sp.	—	—
<i>Ptychomphalus venustus</i> nov. sp.	—	—
<i>Euconospira striatula</i> nov. sp.	Khammon et Tonkin	—
<i>Bellerophon cf. Jonesianus</i> DE KON.	Khammon	—
<i>Phillipsia proetoides</i> nov. sp.	—	— (?)
— sp. ?	Ban Sao Tai	— (?)

TABLE DES MATIÈRES

	Pages
Introduction	1
<i>Aperçu géographique.</i>	3
<i>Orographie</i>	3
<i>Hydrographie</i>	5
<i>Physiographie</i>	8
<i>Stratigraphie</i>	9
<i>Roches éruptives</i>	9
<i>Terrains cristallophylliens et terrains métamorphiques</i> . . .	12
<i>Dévonien</i>	13
<i>Dinantien.</i>	14
<i>Moscovien.</i>	15
<i>Ouralien.</i>	15
<i>Permien</i>	19
<i>Trias et Lias.</i>	22
<i>Tertiaire</i>	24
<i>Liste des espèces de l'Ouralo-Permien du Laos, recueillies par la mission DUSSAULT</i>	25

