BULLETIN

DE LA

SOCIÉTÉ DE GÉOGRAPHIE

Septième série

TOME XII

LISTE

DES PRÉSIDENTS HONORAIRES DE LA SOCIÉTÉ[1]

MM.

* Marquis DE LAPLACE.
* Marquis DE PASTORET.
* Vte DE CHATEAUBRIAND.
* Cte CHABROL DE VOLVIC.
* BECQUEY.
* Cte CHABROL DE CROUSOL.
* Baron Georges CUVIER.
* Bon HYDE DE NEUVILLE
* Duc DE DOUDEAUVILLE.
* Comte D'ARGOUT.
* J.-B. EYRIÈS.
* Vice-amiral DE RIGNY.
* Contre-am. D'URVILLE.
* Duc DECAZES.
* Comte DE MONTALIVET.
* Baron DE BARANTE.
* Général baron PELET.
* GUIZOT.
* DE SALVANDY.
* Baron TUPINIER.

MM.

* Comte JAUBERT.
* Baron DE LAS CASES.
* VILLEMAIN.
* CUNIN-GRIDAINE.
* Amiral baron ROUSSIN.
* Am. baron DE MACKAU.
* Bon Alex. DE HUMBOLDT.
* Vice-amiral HALGAN.
* Baron WALCKENAER.
* Comte MOLÉ.
* DE LA ROQUETTE.
* JOMARD.
* DUMAS.
* Contre-am. MATHIEU.
* Vice-amir. LA PLACE.
* Hippolyte FORTOUL.
* LEFEBVRE-DURUFLÉ.
* GUIGNIAUT.
* DAUSSY.
* Général DAUMAS.

MM.

* DUC DE BEAUMONT.
* ROULAND.
* Amir. DESFOSSÉS.
C. DE GROSSOLLES-FLAMARENS.
* Duc DE PERSIGNY.
* Vice-amiral DE LA RONCIÈRE LE NOURY.
* Comte WALEWSKI.
DE QUATREFAGES.
* MICHEL CHEVALIER.
ALFRED MAURY.
VIVIEN DE ST-MARTIN.
* Mis DE CHASSELOUP-LAUBAT.
MEURAND.
Contre-am. MOUCHEZ.
Ferdinand DE LESSEPS.
Alph. MILNE-EDWARDS.
Alfred GRANDIDIER.
Auguste DAUBRÉE.

COMPOSITION DU BUREAU DE LA SOCIÉTÉ

POUR L'ANNÉE 1891-1892

Président d'honneur : M. Ferdinand de LESSEPS.

Président..... M. de QUATREFAGES DE BRÉAU, membre de l'Institut.

Vice-présidents. { M. Antoine D'ALBADIE, membre de l'Institut.
M. Émile LEVASSEUR, membre de l'Institut.

Scrutateurs.... { M. Victor TURQUAN.
M. Marcel DUBOIS.

Secrétaire..... M. le Dr Louis CATAT.

TRÉSORIER DE LA SOCIÉTÉ

M. Georges MEIGNEN, notaire.

ARCHITECTE DE LA SOCIÉTÉ

M. Édouard LEUDIÈRE.

AGENCE

M. Charles AUBRY, agent,
Hôtel de la Société, boulevard Saint-Germain, 184.

1. Les noms sans * sont ceux des Présidents honoraires aujourd'hui vivants.

BULLETIN

DE LA

SOCIÉTÉ DE GÉOGRAPHIE

RÉDIGÉ

AVEC LE CONCOURS DE LA SECTION DE PUBLICATION

PAR

LES SECRÉTAIRES DE LA COMMISSION CENTRALE

SEPTIÈME SÉRIE. — TOME DOUZIÈME

ANNÉE 1891

PARIS

SOCIÉTÉ DE GÉOGRAPHIE

184, Boulevard Saint-Germain, 184

1891

DONS ET LEGS

FAITS A LA SOCIÉTÉ DE GÉOGRAPHIE

1869. — Impératrice EUGÉNIE.
1870. — M. Ferdinand de LESSEPS.
1881. — M. Alexandre RENOUARD.
1881. — M. Jean-Baptiste Athanase DESROSIERS.
1883. — M. Léon POIRIER.
1884. — M. Edmond RAQUET.
1885. — M. Louis Gustave Alphonse PICHARD.
1886. — M. Arthur Jean Philibert GRASSET.
1888. — M. Alphonse de MONTHEROT[1].
1890. — M. Marie Antoine Charles GRAD.

FONDATION DE PRIX

1870. — M. Alexandre DE LA ROQUETTE.
1878. — M. Auguste LOGEROT.
1881. — MM. Georges, Henri et Eugène ERHARD.
1884. — M. Pierre Félix FOURNIER.
1884. — M. Jean-Baptiste MOROT.
1889. — M. Victor Adolphe MALTE-BRUN (Prix Conrad MALTE-BRUN).
1891. — M. Léon DEWEZ.

La Société décerne également depuis l'année 1882 le prix Jomard. Ce prix se compose d'un exemplaire des *Monuments de la géographie.*

1. La Commission centrale a décidé qu'une partie des legs Alphonse de Montherot et Charles Grad serait destinée à créer un prix annuel.

MISSION AU TADEMAYT[1]

JANVIER, FÉVRIER, MARS 1890

PAR

F. FOUREAU

Envoyé en mission par les Ministères de l'Instruction publique et du Commerce, je comptais emmener avec moi l'un des prisonniers Touareg Taïtoq détenus à Alger. Il m'eût été, je crois, facile d'atteindre ainsi le Ahenet, leur pays, et je pensais les décider à envoyer une députation soit à El Goléa, soit au Mzab, ma présence chez eux ou parmi eux garantissant leur sûreté en Algérie. Telle est encore, du reste, mon intime conviction.

Pour diverses raisons qui m'ont été exposées au Gouvernement général de l'Algérie, je n'ai pu obtenir ce que je demandais, et force m'a été de partir sans les Touareg.

Cette décision changeait l'économie de mon projet de voyage, et je dus renoncer à pénétrer dans le Ahenet : ce qui était possible en la compagnie des Touareg devenait, sans eux, une grave imprudence.

Je vais d'abord sommairement rappeler quel a été le résultat géographique de mon excursion.

J'ai rapporté 35 latitudes et 35 longitudes obtenues par des observations au théodolite exécutées toutes les fois que le temps me l'a permis.

Les altitudes au baromètre de tout mon itinéraire et le

1. Communication adressée à la Société de Géographie, le 28 juin 1890. Voir la carte jointe à ce numéro.

On pourra consulter aussi le rapport de M. Foureau au Ministre de l'Instruction publique et au Sous-Secrétaire d'État des colonies.

levé complet de la route, qui compte 2,500 kilomètres dont 1,000 en dehors de nos frontières idéales sud-algériennes.

Mes longitudes ont été obtenues au moyen de deux chronomètres dont la marche a été satisfaisante.

L'organisation de ma caravane était toute arabe.

J'avais sept Chambba, dont trois guides, montés sur des *mehara* leur appartenant : Mohamed et Sahia Maâttallah, et Kaddour-ben-Saâh. Un homme de confiance, aussi Chambbi, à mon service depuis huit ans, était monté sur un de mes mehara; trois chameliers marchant à pied à tour de rôle poussaient les animaux porteurs, bien que le nombre des cavaliers suffît d'ordinaire à faire marcher le convoi.

Ma nourriture, absolument la même que celle de mes hommes, se réduisait à ces éléments essentiels : du café, de l'eau, du kouskous, de la farine et des dattes.

Cet ordinaire, qui, j'en conviens, n'a rien de varié ni de succulent, permet cependant de supporter toutes les fatigues d'un voyage saharien, surtout si l'on y peut joindre de temps en temps, ainsi que je le faisais, un cuissot de gazelle rôti à point ou un lièvre comme ceux que nous prenait assez fréquemment une *slouguia* qui nous a suivis dans tout le voyage.

Au Sahara, il est mauvais de déjeuner copieusement toutes les fois qu'il reste de la route à faire dans l'après-midi. Le repas du matin est donc toujours très sommaire.

Parti de Biskra en traversant le désert de Mokran, c'est-à-dire un terrain souvent parcouru par nos officiers de l'armée d'Afrique, j'ai touché à Dzioua sur l'oued El Atar, dans un bas-fond gypseux percé de nombreux puits près desquels végètent une ou deux douzaines de palmiers dominés par une Koubba sainte. J'ai campé ensuite à El Alia, oasis située un peu plus au sud.

L'hospitalité nous y fut offerte par Si Mohamed-ben el Almi, marabout vénéré des Ouled Sahia et des Chambba; le marabout est un tout petit vieillard à très longue barbe

blanchissante. Très cassé, très voûté, il a un air gai, même facétieux, qui contraste quelque peu avec ses fonctions religieuses.

Son hospitalité est proverbiale; les riches la payent par un don quelconque à la *zaouïa;* elle se donne entièrement et pour plusieurs jours aux pauvres.

Si Mohamed-el Almi voulut prononcer sur ma tête une prière destinée à me préserver des dangers du voyage; debout au milieu de tous ces croyants qui tendaient les mains, la paume tournée en l'air, dans l'attitude de l'invocation, je gardai un sérieux imperturbable.

Je suis en effet, pour ces nomades, presque un Chambbi; ils ne me considèrent point tout à fait comme un Européen, car je mène en voyage la même existence qu'eux, sachant comme eux refaire seul une route déjà parcourue, et reconnaître les traces. J'ai toujours considéré comme très important de montrer à mes hommes qu'un blanc peut, quand il le veut, se montrer aussi saharien que les indigènes.

J'étais du reste bien connu de mes serviteurs, puisque plusieurs d'entre eux m'avaient déjà accompagné dans mes excursions antérieures.

Bien que mon véritable objectif fût le sud-ouest, je me dirigeai cependant d'abord vers le sud-est, traversant le thalweg de l'ouad Igharghar à Hassi Mâtmat.

Ce puits est un point important, d'abord parce qu'il se trouve dans le lit même du grand fleuve qui jadis amenait dans l'Ouad-Rirh les eaux du Ahaggar; ensuite parce qu'il occupe le croisement de plusieurs routes, et enfin parce que la quantité d'eau qu'il peut fournir est considérable.

Sur un mamelon voisin du puits et au milieu d'un cimetière indigène s'élève un petit mausolée blanc qui contient les restes de Lalla-Morzïa-bent-Zekhem, femme marabout aimée des Oulad Sahia.

L'intérieur de la coupole très simple qui le surmonte est tapissé de dons de toutes sortes provenant des passants.

On y voit des mouchoirs de couleur, des haïks, des sacs de cuir, etc. Un Arabe ne va jamais boire au puits sans faire une visite au mausolée et murmurer une prière en souvenir de la sainte.

C'est aux environs de Matmat qu'en 1878, Ould Gueradji, le chef des Taïtoq, dont on a récemment beaucoup parlé, vint opérer une razzia importante. Le goum de Ouargla, auquel s'était adjoint M. Louis Say, alors dans cette ville, ne put atteindre le *ghezzou*, mais les Chambba prirent contact avec Gueradji à Aïn-Taïba, et ceux des chameaux volés qui n'avaient pas succombé à la soif furent remis aux Oulad Sahia, leurs propriétaires.

Un de mes guides qui avait échangé, à ce moment-là, des coups de fusil avec Gueradji est devenu son ami. On pourra trouver que c'est là une singulière façon de faire connaissance, mais telle est pourtant l'origine de leur amitié : il me l'a affirmé ; en effet, après la rencontre armée, il donnait généreusement à boire à Gueradji, qui presque mort de soif, n'osait approcher d'un puits occupé par Mohamed Maâttallah.

Dans toute cette région, le mirage est intense aux premières et aux dernières heures du jour ; des *ghourd* et des *oghroud*, entièrement invisibles à midi, sont alors en vue au-dessus de l'horizon, rehaussés par le phénomène et démesurément grandis et déformés.

En quittant la vallée de l'Igharghar nous buvons à Bir-ech Chaâba, au pied d'une dune importante ; nous croisons à Bir-el Aouidef un excellent itinéraire récent de M. Teisserenc de Bort, puis nous visitons et levons les puits de Bou Khorb et de Meyï Daharaoui, situés au fond d'une longue et sinueuse dépression que domine à l'ouest un plateau surplombant d'où l'on découvre toute une chaîne de grandes dunes roses, se découpant admirablement sur le bleu du ciel.

Après avoir passé au puits de Meyï-Gueblaoui et à Hassi

Gheyiane, où commence réellement l'Erg oriental, nous campons à Bir Ghardaya.

C'est à ce puits et au précédent que boivent pour la dernière fois toutes les caravanes de nos tribus du sud qui partent pour Ghdamès. De l'un quelconque de ces deux points il faut six journées pour atteindre la célèbre oasis, mais six journées de Chambba, c'est-à-dire avec marche de nuit et de jour en prenant seulement quelques heures de repos. La route s'accomplit par les trouées de l'Erg (ce que les Arabes appellent des *feidj*) et sans rencontrer de passages difficiles.

Les dunes augmentent dans cette région, au dire de tous les guides; autrefois la route de Ghdamès était très peu encombrée de sable.

A Bir Ghardaya on trouve cinq puits peu profonds, réunis au pied d'une haute dune. Ils sont là sur la bordure de l'Erg; autour d'eux on voit des touffes de diverses plantes de la flore spéciale des dunes qui ne se rencontre point dans d'autres terrains.

C'est à partir de ce puits que mon itinéraire prend une direction franchement sud-ouest, passant par Hassi Malah Oulad Ameur, où j'ai reçu pendant vingt-quatre heures une pluie qui n'avait rien de saharien; par Hassi Touaïza, autre point de départ des caravanes pour Ghdamès; Hassi bou Sâfia, dont la pureté de l'eau justifie bien le nom, et enfin Hassi Bothin.

Ce point d'eau avait été vu par M. Largeau dans un de ses voyages à Ghdamès.

C'est le puits le plus profond que j'aie rencontré sur ma route; il compte 21^{m}60, mais malheureusement son eau est mauvaise. En général, ce sont seulement des chasseurs d'antilopes partant pour l'Erg ou en revenant, qui boivent à ce puits. Les campements d'été des Chambba ne fréquentent pas les environs immédiats du Hassi Bothin.

Non loin de ce point, pendant un déjeuner sommaire,

tous mes hommes se dressent subitement autour de la broussaille qui supportait nos armes. Ils voyaient arriver sur nous trois Arabes, le fusil haut et poussant de grands cris.

Abd-el Kader-ben-Haïba, mon homme de confiance, marche en avant et, se couchant derrière une touffe, le fusil à l'épaule, leur enjoint de se nommer; ce qu'ils font un peu après : c'étaient tout simplement des Chambba bien connus de mes guides; ils s'avançaient en armes, parce qu'ils me prenaient pour un Targui, à cause de mon costume sombre.

En partant de Hassi Bothin, notre route oblique un instant vers le nord-ouest, mais seulement pour nous permettre de faire notre provision d'eau à Hassi bel Haïrane. Il ne faut pas oublier que l'eau est la plus grande préoccupation du voyageur dans ces régions, aussi cette question-là revient-elle souvent. Ce puits avait été relevé par le capitaine Bajolle, au cours de son exploration de l'ouad Igharghar inférieur, en 1883.

Deux raisons nous poussaient à y aller remplir nos tonneaux : d'abord nous pensions que Hassi Mokhanza était « mort » (suivant l'expression arabe), ou du moins comblé, et en outre parce que l'eau de Bel Haïrane est réputée excellente.

Les Arabes classent en effet les puits comme nous classons les crus de nos vins; ils n'hésitent pas à faire un détour pour s'approvisionner de bonne eau. Bel Haïrane est donc « un grand cru » du Sahara.

Ce puits est situé au milieu du lit de l'Igharghar, sur une immense surface plane de *reg;* nous remontons le lit du fleuve jusqu'à l'îlot de dunes que renferme Hassi Mokhanza, à l'ouvert des grands *gassis* dirigés nord-sud, route directe du Ahaggar, sur laquelle on ne trouve plus de puits jusqu'à Mouilah Maâtallah et El Beyodh.

Notre itinéraire nous fait repasser sur la rive gauche de

l'Igharghar, et une traversée de trois jours dans les Slassel Dhanoun, chaînons confus de dunes moyennes qui vont se perdre vers Hassi Retmaïa et Ghourd Zotti, nous amène à Aïn-Taïba où nous croisons les divers et récents itinéraires de M. Louis Say en 1878, de la première mission du colonel Flatters et de la nôtre de 1883.

Dans cette première partie du voyage nous avons rencontré, non seulement à tous les points d'eau mais aussi dans le Sahara, de très nombreux troupeaux, appartenant aux Oulad Sahia, aux Troud et aux Chambba; souvent même force nous a été d'attendre pour abreuver nos animaux, car un puits du désert finit par se vider, surtout quand des troupeaux y boivent du matin au soir. Il est vrai qu'une nuit suffit amplement pour ramener la nappe bienfaisante à son niveau habituel.

Parfois on trouve des puits sans eau. Ce fait tient à ce que les pâturages étant très pauvres dans leurs environs nul n'y vient avec des troupeaux; par conséquent personne n'a besoin d'y boire ni de les curer. Le vent violent de ces régions a vite apporté quelques mètres de sable qui vont remplacer au fonds du puits la couche de liquide habituelle.

En général, quelques heures de travail, une corde et un vase quelconque suffisent pour opérer le déblaiement et rendre la vie au Hassi.

Bien que je n'aie pas l'intention d'entrer dans de fastidieux détails de chiffres, je dois cependant, puisque je parle des puits, citer ici une loi générale que j'ai constatée aussi bien cette année que pendant mes précédents voyages.

Il existe deux sortes de puits : les premiers ordinairement peu profonds, souvent creusés dans le sable des rivières et que les Arabes appellent *tilmas*; ils sont alimentés par les pluies ou les crues locales; la température de leur eau varie entre 12° et 14°. Ces puits sont toujours à sec après une période sans pluie de plus de deux années.

Les autres puits beaucoup plus profonds, alimentés par

des nappes souterraines venant de loin, ont des eaux dont la température est généralement comprise entre 19° et 23°.

Ces derniers puits ne manquent jamais d'eau, et les périodes de sécheresse n'ont aucune influence sur leur régime.

La température des *ghedirs* ou des *guelta* — eaux de pluie qui se conservent quelque temps dans les lits de rivières à fond d'argile ou de roche — varie aussi entre 12° et 14°.

Toute la partie du Sahara traversée depuis mon départ jusqu'à Aïn-Taïba est presque dépourvue de pâturages, en raison des deux années de sécheresse que vient de supporter la région. Les plantes sont ligneuses, et les animaux porteurs, déjà fatigués par un jeûne forcé de deux ans, commencent à présenter des symptômes de lassitude. Cependant depuis El Alïa, nous avons marché sur un sol de sable très doux et très bon pour les chameaux; quelques kilomètres en terrain de reg ferme, mais excellent aussi pour la marche, sont seuls venus rompre de temps en temps la monotonie du voyage.

Un de mes animaux, trop fatigué pourtant pour suivre, est confié à un Chambbi campé dans le voisinage. C'était le dernier contact que nous devions avoir avec des hommes de nos tribus algériennes.

Afin de soulager les autres bêtes du convoi je décide de laisser dans une dune voisine tous les vivres nécessaires à notre retour à partir du même point, et nous procédons, selon la manière arabe à l'enfouissement de ces divers objets dans un trou creusé à la main dans le sable.

Si pénible que soit la marche dans du sable qui glisse, il faut cependant faire l'ascension d'un ghourd, tant pour en mesurer la hauteur que pour se rendre compte de la conformation du pays.

La montée est ardue, extrêmement fatigante, mais le spectacle dont on jouit au sommet paye bien largement de toutes les peines endurées. On domine un chaos de pitons, de croupes tantôt aiguës, tantôt arrondies à reflets de

couleur jaune orange ou rose. Des touffes verdoyantes piquent de points noirs les flancs admirablement lisses et unis des dunes.

Les arêtes des oghroud brillent au soleil et dégagent comme une sorte de fumée blonde. C'est le vent qui, travailleur incessant, écrète les sommets et transporte au loin une fine poussière de sable.

La descente est aussi facile que la montée a été dure : on dégringole avec le sable en faisant des pas de 4 ou 5 mètres.

Campé à quelques kilomètres d'Aïn-Taïba, j'ai dû donner deux jours de repos à mes chameaux, qui trouvent enfin ici une abondante pâture dans les *sniga* de l'Erg. Les sniga sont des entonnoirs profonds qui se rencontrent à chaque instant dans les sables et dont le fond est tapissé de végétation.

Pendant le repos des animaux mes hommes se livrent à la chasse ; ils rapportent au camp, le soir, de riches dépouilles ; et comme, suivant le précepte arabe, « il faut prendre le bien de Dieu quand il vient », ils absorbent dans un seul repas deux gazelles entières, plus une jeune gazelle de quelques mois prise auprès de sa mère ; ils n'oublient pas pour cela le vaste plat de kouskous habituel.

Ces hommes qui viennent de manger en un seul repas des vivres pour trois jours se passeraient très bien de nourriture, à l'occasion, pendant quarante-huit heures.

A ce propos, je citerai deux anecdotes que je tiens d'un de mes guides.

Un Targui devait rejoindre à quatre jours de sa tente un groupe des siens partis en *ghazzia ;* on lui donna des vivres pour ce laps de temps. Il se mit immédiatement à tout manger et boire avant de partir, disant que son corps était le meilleur et le plus sûr de tous les récipients et qu'il valait bien mieux agir ainsi que d'attacher les provisions sur le dos de son mehari, et il rejoignit le ghezzou.

Un autre Targui, et ceci est tout récent, parti d'El Goléa

a pu, monté sur un mehari, arriver à In Salah en six jours, ayant pour toute nourriture une outre qui contenait quatre ou cinq litres d'eau.

En quittant Aïn-Taïba, j'ai repris une direction sud-ouest, entamant pour la première fois le massif occidental, que nul Européen n'avait encore visité.

Au sud de la source s'allongent les grands gassis qui vont dans la direction du Ahaggar et qui nous sont bien connus grâce à plusieurs voyageurs européens.

La région qui s'étend à l'ouest est fort difficile et composée d'un énorme amas d'oghroud percés seulement de quelques feidj de petite dimension et à fond de *nebka;* c'est là ce que les Arabes appellent Guelb el Ouar, le « cœur des dunes ». A mesure qu'on avance dans la direction du sud-ouest, l'Erg se divise en longs gassis qui atteignent parfois 30 kilomètres sans aucun barrage et dont la largeur varie entre 1,000 et 2,500 mètres.

Ces gassis, formés d'un sol crétacé fort dur, sans végétation, sont bordés de hautes dunes qui ont de 300 à 400 mètres d'élévation.

La direction de ces gigantesques couloirs n'étant pas celle que suit la mission, je me vois souvent forcé de passer de l'un dans l'autre en escaladant des cols qui, bien que moins élevés que la généralité de la chaîne, ont encore de 100 à 200 mètres; ils sont extrêmement difficiles pour les animaux porteurs et même pour les mehara.

On sait, en effet, que le chameau déteste monter, mais je crois qu'il déteste encore plus descendre; de sorte que lorsqu'on arrive sur une crête de *sif* à pic qu'il faut absolument franchir, il y a d'abord hésitation chez les animaux, puis, les uns prenant à gauche, les autres à droite, ils suivent la crête et se refusent à descendre. De là bataille avec les chameliers, chute des charges ou même des animaux, et la scène se renouvelle fréquemment, soit sur les flancs d'un énorme ghourd, soit sur le bord d'une sniga profonde.

Cette lutte serait risible si elle ne risquait de devenir dangereuse.

Les mehara, poussés par leurs cavaliers, passent plus facilement en exécutant des enjambées et des glissades fantastiques et en traçant sur des pentes très raides et mouvantes un chemin pour leurs plus humbles compagnons. Cependant, à force de serpenter sur des cimes et de contourner des arêtes aiguës, on arrive au sommet du défilé. Là, en général, on s'arrête un instant : les hommes pour se reposer, moi pour admirer, car je ne connais pas de spectacle plus grandiose et plus saisissant que la vue de ces solitudes admirablement éclairées, brillantes et cependant mornes et silencieuses.

La descente recommence, se termine, et maintenant, au lieu de dominer, on se sent petit, perdu, étouffé au milieu de ces masses gigantesques qui vous écrasent sous leur haute nudité.

En descendant à pied du haut des dunes le voyageur voit se produire un phénomène bizarre : il ne se rend pas compte, à l'œil, si le sable qui le porte est horizontal ou en pente ; le sol est éclairé violemment par en haut sans demi-teintes, si bien qu'on ne sait pas si sa surface est plane ou courbe. La sensation éprouvée est très vive, très fatigante et se rapproche beaucoup de celle du mal de mer.

Dans l'Erg, les pentes tournées au nord-est sont douces, tandis que celles qui regardent le sud-ouest sont très rapides et souvent même à pic, ce qui fait que, étant donnée ma direction de marche, j'ai des montées faciles et des descentes ardues.

La végétation, à la base des dunes et dans les sniga, étant très belle et très verte, les chameaux qui s'en nourrissent peuvent rester longtemps sans boire.

Les pluies tombées peu de jours avant mon passage et qu'a suivies une période tiède, ont fait germer d'innombrables graines; notre parcours est jonché de petites

plantes naissantes qui, dans deux ou trois mois, deviendront d'excellents pâturages.

Tous les végétaux du Sahara ont ceci de particulier que leurs racines, d'une longueur énorme, présentent une grande surface pour puiser l'humidité contenue dans le sable. Souvent une herbe de 20 centimètres de haut est munie de racines de 5 à 6 mètres de long. Les racines du *drinn* qui ont jusqu'à 20 et 25 mètres, sont pourvues d'une sorte de gaine isolante.

La région des sables nous présente toute sa végétation accoutumée : *sbeït*, *halma*, *had*, *azal*, etc., et enfin l'*arish*. Je demande l'indulgence pour tous ces noms arabes; mais je n'ai pas voulu employer les noms latins encore bien plus difficiles à dire et à entendre.

L'arish, sorte de tamarix, affectionne le sommet des oghroud les plus élevés; on voit ses touffes grêles et gracieuses accrochées aux dunes sur les pentes les plus ardues. On ne le rencontre, du reste, que dans les parties les plus difficiles de l'Erg (ce que les Arabes nomment El Ouar).

C'est le compagnon de l'antilope des sables qui affectionne et habite exclusivement aussi les points les plus inaccessibles.

Le feuillage de l'arish est un véritable régal pour le chameau, qui a bien vite dépouillé une touffe de ses feuilles linéaires et délicates.

Plus on avance vers le sud, plus les gassis s'élargissent. Ils donnent naissance à un brillant et perpétuel mirage qui crée l'illusion absolue de la présence de l'eau. Les animaux étaient trompés comme nous : j'ai vu ma slouguia galoper en avant, croyant pouvoir se désaltérer ; les chameaux hâtaient leur marche dans l'espoir de tremper leurs lèvres desséchées dans ce lac en perspective.

Le sol des gassis est généralement très dur. C'est du crétacé pur ou du reg à gros éléments que boursouflent, sur quelques points, des affleurements de gypse tantôt sous forme de dalles disloquées, tantôt en poussière blanchâtre.

En approchant de la limite du sud de l'Erg les oghroud diminuent un peu de hauteur. Ils prennent une teinte rougeâtre au lieu du ton jaune d'or habituel. Cette coloration est due à la présence d'argile rouge en éléments très fins dans les sables; ces fragments d'argile sont enlevés au lit des rivières du Mâder.

La région de l'Erg cache de nombreuses stations préhistoriques, les plus complètes qu'on puisse trouver dans le Sahara, stations dont nul regard européen n'avait jusque-là violé le secret.

Une entre toutes les autres, située sur le bord du gassi Dar el Roule, est un petit monticule de 1m50 d'élévation et d'une dizaine de mètres de diamètre; le sol est formé de sable, de cendres, d'os, de débris de poterie grossièrement sculptés. J'y ai trouvé des meules ogivales creuses, intactes, en calcaire gréseux blanc, de petites urnes hémisphériques très finement travaillées, des flèches de silex, des haches et une quantité énorme de silex taillés, d'œufs et d'os d'autruches.

Mes hommes qui savent maintenant quels sont les échantillons que je recherche, appellent Rou-Tlata ou Kabous les petites flèches, à cause de leurs trois pointes et de leur ressemblance avec le pommeau de la selle à mehari.

Je ne puis malheureusement pas m'arrêter; mes chameaux sont fatigués (les Arabes disent « cuits »), ils ont soif et n'ont pas vu d'eau depuis six jours; il ne reste de liquide à nous-mêmes que pour deux jours.

Mes Chambba ne prennent plus de café et ne boivent qu'une fois par jour, prétendant qu'il faut qu'il reste de l'eau pour moi. Quant à eux-mêmes, ils ne s'en préoccupent point. Je marche donc, regrettant de ne pas pouvoir fouiller à la pioche ces débris muets d'un passé que les Arabes disent appartenir aux génies, mais dont ils ne connaissent pas la valeur.

Rester serait une imprudence, car nous ne savons pas d'une façon certaine où nous remplirons nos tonnelets.

Au sortir d'un dernier gassi qui se resserre peu à peu, en serpentant capricieusement entre de hautes dunes, on se trouve brusquement à la limite de l'Erg : droit devant soi l'on n'a plus qu'une immense *hamada* crétacée, plane, où tremble un intense mirage qui relève deux gommiers et leur donne l'aspect de hauts minarets de mosquée.

Sur notre gauche, l'Erg se poursuit au loin en éperon dans la direction de Hassi Messeguem ; à droite, les dentelures de l'Erg s'avancent irrégulièrement sur la plaine pierreuse.

Cette hamada, que les Arabes appellent l'*oudje* (la joue), contourne le massif de l'Erg, depuis Ghdamès jusqu'à El Messeyed et Dra-el Atchan, sans interruption.

A partir du point où nous nous trouvons, certaines précautions deviennent nécessaires. Nous sommes dans ce que les Chambba désignent sous le nom de Blad-el Khouf, le « pays de la peur ». Pendant le déjeuner, au lieu de laisser vaguer autour de nous nos montures entravées, nous les tenons par la rêne fixée à leurs narines, nos fusils sur le dos, pour être prêts à toute éventualité.

Le soir je fais tendre ma tente comme de coutume, j'y installe les chronomètres, les divers instruments, je la ferme ; mais, roulé dans une couverture, à 20 mètres de là, je me couche près d'une broussaille : de cette façon je suis sûr que, s'il y a surprise de nuit, on attaquera d'abord la tente, ce qui me donnera le temps de me mettre sur la défensive. Voilà comment on vit, voilà comment on dort dans le « pays de la peur ».

La région où nous sommes actuellement est presque l'extrémité méridionale du Maâder, non loin du Menkeb Souf, dernière avancée sud-ouest de l'Erg.

Nous trouvons heureusement un peu d'eau de pluie dans les ghedirs de l'ouad Imgharghar, une des rivières nombreuses qui viennent du Tademayt, et dont le lit, s'épanouissant quand il arrive aux sables, nourrit une belle végéta-

ion d'herbes, d'arbrisseaux et de gommiers clairsemés.

Je ne parlerai point longuement du gommier (l'*acacia tortilis* des botanistes), car M. Dybowski a récemment traité ici même cette question avec beaucoup d'autorité, en venant raconter d'une façon charmante son voyage à El Goléa.

Le sol de l'estuaire de ces rivières est composé d'argile rouge très sableuse et tous les ouad du Maâder sont dans les mêmes conditions.

Ce sont précisément ces estuaires eux-mêmes que les Arabes appellent Maâder, et qui parfois, après une année pluvieuse, peuvent nourrir de nombreux troupeaux. Ce n'est pas le cas au moment où nous y passons, car toutes les plantes, en dehors de celles du pied des dunes, sont absolument sèches.

Les pentes du Tademayt sont très faibles de ce côté-ci et la plaine s'élève lentement dans le sens du sud-ouest, c'est-à-dire vers les premiers mamelons d'où sortent toutes les rivières du Maâder.

La région qui s'étend à notre sud et presque jusqu'à Hassi Messegguem est appelée par les Arabes Maâder Souf; dans la partie qui touche l'Erg, elle présente de grands points de ressemblance avec le delta de l'ouad Djedi, près de Biskra.

C'est un lacis de petits canaux circulant entre des buttes argilo-sableuses de quelques mètres de hauteur, couvertes de végétation et plantées d'un petit nombre de gommiers.

Lors des crues de l'ouad Souf, toute cette plaine est couverte d'eau, du moins dans les intervalles des buttes.

Le Maâder Souf est dominé par le Menkeb Souf, cap de l'Erg, qu'il enserre dans une zone verdoyante et fertile.

Mes animaux toujours fatigués ont besoin de deux jours de repos que je leur donne au pied des dunes, en un point où avaient campé, il y a quelques années, les Oulad Badjouda, fils du cheikh d'In Salah.

Leur venue ici avait pour but de régler l'une de ces

affaires de vol de chameaux, si fréquentes dans le Sahara.

Voici généralement comment les choses se passent en pareille occasion. Vingt chameaux ont été volés : les notables des deux tribus intéressées se réunissent de part et d'autre, se mettent en communication, et après de longs pourparlers on finit par régler ainsi le palabre : deux chameaux seront remis aux notables de la tribu du voleur, deux aux notables de la tribu du volé et dix seront rendus au volé lui-même.

Nous ne marchons pas en ghazzia, ni en voleurs de chameaux, et pourtant un beau matin nous en recueillons deux qui s'avançaient seuls dans la direction du sud; ils portaient une marque des Chambba d'El Goléa; pris par les Touareg, ces animaux avaient abandonné leurs nouveaux maîtres et regagnaient leur pays d'origine. Mes hommes ayant constaté la marque Chambba, me supplient de les arrêter. J'accède à leur prière, et les deux chameaux rentrés avec nous en Algérie sont maintenant entre les mains de leur propriétaire.

Cette manière d'agir est de règle chez les Chambba et rapporte généralement un cadeau au sauveteur.

Les Arabes prétendent qu'un chameau abandonné à lui-même dans le Sahara retourne toujours aux environs des puits où il a été élevé, à la condition qu'il ne porte rien et qu'il trouve une végétation suffisamment verte pour ne pas souffrir de la soif.

Je ne sais trop ce qu'il en faut croire, mais je pense être bientôt fixé à cet égard, car j'ai dû abandonner en route deux de mes chameaux, entièrement fourbus et dont les pieds étaient en sang. Tous les deux sont restés près de Dra-el Atchan. Peut-être reviendront-ils à El Oued, leur lieu de naissance.

La direction de ma route me fait remonter l'ouad Alenda, dans lequel nous savions ne pas devoir trouver d'eau. Dans les conditions de faiblesse de la mission, j'avais résolu d'aller

boire à Hassi Aouleggui et non pas à Hassi Messegguem, puits situé sur une grande route très fréquentée.

De la tête de l'ouad Alenda il nous faut descendre dans l'ouad Aouleggui, où nous trouvons de l'eau excellente. Les puits sont dans le lit même de la rivière, enserrée par une sorte de cirque constitué par des ghourd élevés et rocheux, mi-partie jaunes et noirs. De belles touffes d'*éthel* bordent çà et là les rives de l'ouad.

Mon itinéraire coupe en ce point la route de la seconde mission Flatters, qui avait campé et bu à Hassi Aouleggui.

Après ces puits nous remontons pendant 7 à 8 kilomètres un affluent de droite de l'ouad Aouleggui dont la tête nous mène à la ligne de faîte qui sépare le bassin de l'Igharghar de celui de l'ouad Massin. Cette crête, rocheuse — comme l'est du reste tout le sol depuis le Maâder Souf — est d'environ 500 mètres d'altitude.

Du haut de cette crête on domine le Reg-ben el Asfar, vaste surface de reg jaune et fin qui s'étend sans aucune végétation jusqu'aux premiers contreforts du Mouydir, c'est-à-dire à près de 200 kilomètres dans la direction du sud.

On aperçoit les caps bleuâtres qui terminent en dentelures, à l'ouest, le plateau de Tinghert (Djebel Kihal des Arabes), un peu plus à l'ouest le massif de dunes de Areg er Rieh, au nord duquel passe la route directe de Ghdamès à In Salah.

Je n'ai joui de ce splendide panorama qu'à mon retour, car à mon premier passage en ce point, le Sahara qui sans doute voulait cacher ses secrets à la vue d'un Européen, était entièrement voilé par le sable, et un *chihili* intense ne nous permettait pas de voir à 500 mètres de nous.

Ce vent violent, soit qu'il vienne du sud-est, soit qu'il vienne du sud-ouest, prend généralement des allures d'ouragan.

Souvent, en cours de route, j'ai eu à essuyer ses atteintes,

et je ne connais rien de plus énervant que ces tourmentes pendant lesquelles il est presque impossible de marcher.

S'arrête-t-on, les inconvénients ne sont pas moindres, car la tente est immédiatement remplie d'une épaisse atmosphère de sable : on mange du sable, on en boit, on écrit sur du papier de verre.

Il faut laisser passer la tempête et se résigner généralement pendant trois jours à ne rien faire.

Une fois pendant le voyage il a fallu abattre ma tente, qui cependant, vu sa petite dimension, n'offrait pas beaucoup de prise; ce jour-là mes hommes ont renoncé à faire un dîner et, se roulant dans leurs burnous, ils prononçaient leur inévitable « meketoub », « c'était écrit! »

Ce sont là les petites misères du voyage, sur lesquelles il ne faut pas trop insister, mais pourtant je dois dire que souvent on préférerait une attaque à main armée à cette lutte incessante contre les éléments.

La descente au sud-ouest de la ligne de faîte, d'abord très rapide et très voisine du Baten, s'en éloigne peu à peu; nous descendons le cours de l'oued El Ethel, pour marcher ensuite sur une hamada de couleur absolument noire qui s'étend entre l'ouadi Massin à notre gauche et le Baten du Tademayt à notre droite.

La chaîne de montagnes qui suit sensiblement une ligne nord-est-sud-ouest s'élève à mesure que nous avançons.

C'est le rebord d'un plateau brusquement terminé ici en falaise profondément dentelée et découpée qui projette des promontoires irréguliers dont le pied rejoint le reg par une pente du terrain de hamada coupé de rivières qui vont se jeter dans le Massin : tels sont l'ouad Ethel, l'ouad Ansiett avec ses trois tilmas, l'ouad Morra qui possède à sa tête une belle source vive; l'ouad Feiodha et divers autres.

Il est impossible de rien rêver de plus affreusement triste que cette plaine noire et nue sur laquelle j'ai marché plus de deux jours, n'ayant pour tout horizon qu'une ligne rigou-

reusement droite sans même une seule touffe de végétation pour en rompre la rigidité.

Les sommets les plus élevés de la chaîne qui, en ce point, prend le nom de Djebel Abiodh (la montagne blanche), atteignent plus de 400 mètres au-dessus de nous, ce qui correspon dà une altitude d'environ 900 mètres.

Le Koudiat M'rokba, à partir duquel le Baten s'éloigne dans la direction ouest plein, en est le sommet majeur.

C'est à sa hauteur que j'ai repris la route du nord-est, abandonnant mon idée de revenir par l'intérieur du Tademayt.

Tous mes chameaux avaient les pieds déchirés; mon mehari même refusait de me porter, et la route par l'intérieur est uniquement composée de roche jusqu'à Erg Megraoun au moins.

De Koudiat M'rokba, me disent les guides, un bon mehari bien mené, partant après la prière du *fedjer* (point du jour), arriverait à Foggarat el Arab (un des villages d'In Salah) un peu après l'*asser* (4 heures du soir).

Nous étions là en plein territoire des Oulad ba Hammou, des Touareg; en un mot, chez les nomades d'In-Salah. Ces tribus descendent à certaines époques de l'année au Maâder Degant, pays de pâturages situé dans le Mouydir.

Nous avons vu à plusieurs reprises des Oulad ba Hammou, dans le voisinage des montagnes, mais ils se retiraient au plus vite dans les ravins, fuyant à la vue de la mission qui, forte de huit hommes et vingt animaux, semblait être pour ces indigènes plutôt une *harka* qu'une caravane.

Les Oulad ba Hammou ne nous sont pas précisément hostiles; leurs caravanes viennent quelquefois au Mzab.

Chez eux, les Imghad sont beaucoup plus nombreux que les nobles et ce sont seulement ces derniers qui ne nous voient pas d'un œil favorable.

Quant aux Touareg du nord, ils ne sont peut-être pas aussi redoutables qu'on a voulu le dire. Les Ahaggar disposent, en

tout, de 1,200 hommes, y compris serfs et nobles. Les Oulad Messaoud ont 70 combattants, en faisant donner tout leur monde. In Salah possède pour toute cavalerie 30 chevaux.

On voit que cette troupe, qu'on ne pourrait du reste jamais rencontrer massée en un point du Sahara, n'a rien de bien menaçant pour une nation. On a exagéré, ce me semble, les dangers d'un combat avec ces gens-là, du moins si j'en juge par les Arabes.

J'ai souvent admiré, en route, la façon dont mes hommes chargeaient leurs armes.

Il faut d'abord enlever le chiffon qui entoure les chiens et les batteries, puis faire jouer les ressorts, souffler dans les canons; prendre un roseau à la ceinture, le déboucher et verser dans l'arme tout ou partie de la poudre contenue dans le roseau ; cela fait, bourrer avec un peu de poil de chameau, avec un coin de vieux burnous ou avec quelques brins d'herbes broyés dans la main ; enfin il faut glisser la balle, qui s'arrête généralement trois ou quatre fois en chemin, à moins qu'elle ne soit d'un calibre moitié plus petit que l'arme, ce qui arrive parfois.

Toute cette opération prend un temps infini et on aurait le loisir de tuer cinq ou six hommes pendant qu'ils chargeraient un seul fusil.

Ce que je dis là s'applique aux fusils à capsules; pour les fusils à pierre de longueur démesurée, comme on en voit tant, je serais presque tenté de dire qu'il faut deux personnes pour extraire la baguette de sa gaine, mais je ne veux pas qu'on m'accuse d'exagération.

Les Oulad ba Hammou sont une tribu pauvre, comme le prouve surabondamment le fait que voici. Je m'inquiétais de savoir pourquoi toutes les fourmilières trouvées sur notre route étaient fouillées et retournées; mes hommes m'en donnent l'explication en me disant que les Oulad ba Hammou les creusent afin d'en extraire les graines de drinn patiemment amassées par ces insectes.

Jusqu'au Maâder Souf nous repassons à peu près par les mêmes points que nous avions touchés pendant la route d'aller; puis, remontant au nord-ouest, nous côtoyons l'Erg en visitant les estuaires des nombreuses rivières qui descendent du Tademayt pour aller toutes se jeter dans l'Igharghar, en dessous du manteau de sable de l'Erg.

Ces estuaires sont, comme les premiers signalés, couverts d'arbustes et d'herbes sèches en raison de l'absence de pluies pendant les deux dernières années. Seul, le parasol vert des gommiers fait une tache qui égaye un peu la morne stérilité du pays.

Ici je dois placer un mot sur la formation des dunes de l'oudje compris entre Menkeb Souf et Guern-el Msseyed.

Le problème de la formation des dunes est extrêmement complexe et je n'ai point l'intention de le traiter. Il me suffira de dire que cette formation est due à des causes très diverses suivant les lieux; ainsi on ne peut pas admettre que les mêmes causes aient produit Areg-er Rieh et les dunes de Hassi Mokhanza; de même les dunes de Berreçof n'ont pas la même origine que celles qui s'éparpillent dans les grands gassis.

Les dunes de la partie de l'oudje dont je viens de parler semblent donner raison à la théorie de M. J. Garnier et du capitaine Courbis, car les chaînes correspondent toutes aux cours des rivières du Maâder et elles commencent juste au point où ces rivières s'étalent en largeur. En outre, dans l'Erg ces chaînes sont séparées par de larges gassis dont le sol est le même que celui de la hamada de l'oudje et qui continuent cette hamada jusque bien loin au nord.

Au contraire dans Hamada-el Atchan les dunes se forment en ensevelissant peu à peu sous un manteau de sable une ossature crétacée. Le phénomène est très visible, car plusieurs de ces ghourd rocheux ne sont encore qu'imparfaitement recouverts. Mohamed Maâttallah m'en a montré quelques-uns qu'il n'avait pas vus depuis 1869. A cette

époque ils n'étaient encore que des ghourd de pierre; et aujourd'hui sur toute la face nord-est, la roche a disparu sous un épais linceul de sable.

Ma provision d'eau étant aux trois quarts épuisée, il fallait s'inquiéter du point où nous remplirions nos tonneaux. Nous avions creusé d'anciens tilmas de l'ouad Itlou, sans y trouver autre chose qu'un peu d'argile humide, et les tilmas de Tinelkrampt et de Msseyed devaient être dans les mêmes conditions.

Je me voyais alors dans la nécessité de joindre l'ouad Mdya et d'aller boire à Hassi-Abd-el Hâkem, dont nous étions séparés par quatre grandes journées de marche, et à partir de ce point j'aurais doublé un itinéraire connu. Je me décidai donc à envoyer deux hommes remonter l'ouad Tinersal qui, je le savais, conserve très longtemps l'eau de pluie. Mes hommes revinrent le soir nous rapportant la bonne nouvelle de la découverte d'un guelta qui aurait pu abreuver toute une caravane. Après y avoir fait notre provision de liquide, nous continuons notre route et nous atteignons Guern-el Msseyed, cap extrême à l'ouest du massif de l'Erg.

Prenant alors une direction nord-est, parallèle aux chaînes de bordure, nous descendons le lit de l'ouad Msseyed, percé de nombreux tilmas actuellement à sec, et nous campons au lieu dit Talhaïat, où nous remarquons un seul gommier, le plus au nord que nous ayons rencontré (1°43′13″5 long. E. et 29° 13′ 40″ lat. N.).

A partir de ce point nous marchons sur une hamada dure et aride, Hamada-el Atchan, « la plaine de l'altéré », semée de quelques oghroud épars. Cette hamada est nettement coupée par le Dra-el Atchan. C'est un long éperon de dunes que l'Erg projette au loin vers l'ouad Mïa. Mais il a une plus grande importance que les autres éperons vus auparavant.

Ces dunes-là recouvrent, seulement par places, une ossa-

ture très accentuée qui apparaît dans le vide des sables.

Le reg qui constitue cette ossature est plus élevé que le niveau de la hamada et forme un seuil que nous traversons du reste très facilement.

Le sol, qui jusque-là était en hamada crétacée plane, change ici de nature et se trouve coupé de cuvettes et de ghourd dont le côté nord-est se recouvre peu à peu de sable.

La végétation de la région des ghourd apparaît en même temps que son terrain de prédilection, et cela sans aucun changement jusqu'à Hassi Ghourd Oulad Yaïch, que j'avais déjà décrit en 1883 et où nous rentrons dans le Sahara algérien proprement dit.

Un de mes guides était parti directement depuis Dayat ben Naadj pour Aïn-Taïba, afin d'y reprendre les objets laissés dans le silo improvisé.

Celui qui me restait n'avait pas parcouru cette région depuis 1869, en sorte qu'il y avait en lui une certaine hésitation pour retrouver le puits. Il m'indiquait chaque matin la route en direction générale, et telle est cependant la sûreté de son coup d'œil, que le dernier point visé était le sommet d'un ghourd à peine éloigné de plus de 200 mètres du puits.

Dans la région de l'Erg, j'avais déjà eu l'occasion de juger de l'infaillibilité des Chambba comme *kebar* des caravanes. Le matin, Maâttallah me donnait à la boussole notre direction générale de la journée, et le soir, comme vérification, je lui faisais viser la route parcourue; or, il ne se trompait même pas d'un degré, résultat vraiment remarquable.

Ce qui étonnait beaucoup mes guides, c'est que, sur leur demande, je leur indiquais à peu près la direction de tel ou tel point connu, d'après les renseignements des cartes. Ils ne pouvaient pas comprendre que nous fussions si bien au courant de la position de points que nous n'avions jamais vus.

Une déception nous attendait à Hassi Oulad Yaïch : le

puits était comblé par le sable, les chameaux avaient soif, il fallait procéder au curage immédiat du puits. Un des hommes fut suspendu et descendu par une corde; il lui fallut quatre heures de travail pour vider le sable apporté par le vent, et l'eau réapparut.

Cette eau est excellente; c'est encore pour les Arabes un des « grands crus » du Sahara algérien.

Le puits est dans une vaste cuvette, entourée d'un côté par des dunes, de l'autre par des ghourd rocheux.

De ce point un voyage rapide, en pays déjà connu, nous conduit à Hassi el Ghenâmi ; mais nous sommes harcelés durant cette période par un ouragan de sable qui nous pousse pendant quatre jours sans désemparer, me laissant seulement des nuits calmes pour faire mes observations ; en effet ce vent qui souffle du sud-ouest se « couche pendant la nuit », pour employer l'expression pittoresque des Sahariens.

Nous trouvons là les premiers campements de Chambba, qui nous reçoivent avec la plus grande joie, car le bruit avait couru parmi eux que mes compagnons et moi avions été tués dans un engagement avec les Touareg.

De ce dernier puits nous regagnons Touggourt par Hassi Oulad Zid et Sidi Bou Hanïa, dans l'Ouad Igharghar. Une légende locale raconte qu'en ce point on a trouvé une *settla* (sorte de vase) qu'un Targui avait laissé tomber dans l'Igharghar à Idelès et qu'avaient apportée les eaux du fleuve. Des débris de pierre ponce et de lave que j'ai moi-même ramassés un peu en amont tendent à corrober cette affirmation et indiquent qu'autrefois le fleuve coulait à fleur du sol. Aujourd'hui son cours est souterrain, et pour le remener au jour nous sommes obligés dans l'ouad Rirh d'aller le chercher au moyen de nombreux sondages artésiens.

Le pays que j'ai essayé de décrire est d'une extrême aridité; il fera donc excuser un peu la sècheresse de la communication que je viens de faire, et l'on trouvera

probablement comme moi que le résultat le plus net de mon voyage se borne à ceci : c'est d'être allé là et d'en être revenu.

RENSEIGNEMENTS

Puits. — Au cours de mon voyage, et aussi des excursions antérieures que j'avais eu l'occasion de faire dans le Sahara, j'ai été amené à constater une sorte de loi générale qui concerne le régime des puits, et que je vais citer.

Il y a deux sortes de puits :

Les premiers, ordinairement peu profonds, souvent creusés dans le lit des rivières et que les Arabes du sud appellent *tilmas*, sont alimentés par les pluies ou les crues locales. Leur eau est à une température qui varie entre 12° et 16°. Ces puits sont toujours à sec après une période sans pluie de plus de deux années.

Les autres, plus profonds, alimentés par des nappes souterraines venant de loin, ont des eaux dont la température est généralement comprise entre 19° et 24°. Ils ne manquent jamais d'eau et les périodes de sécheresse les plus longues n'ont aucune influence sur leur régime.

La température des *ghedirs* ou des *guelta* (eau de pluie qui se conserve quelque temps dans les lits de rivière à fond de roche) varie entre 12° et 15°. Je parle bien entendu de la période entre novembre et mai.

Oglat Zerreig. — Profondeur totale, 3m80 avec une épaisseur d'eau de 0m20 à la température de 12° 4. — altitude, 154 mètres.

Ces puits sont des *tilmas* dans le lit de la rivière.

Dzioua. — Profondeur totale, 10m20 avec une épaisseur d'eau de 1 mètre à la température de 14° — altitude, 99 mètres. Les puits sont très nombreux et creusés dans le

gypse d'une grande cuvette sur la rive droite de l'Ouad El-Atar.

El-Alïa. — Profondeur totale 4m25, avec une épaisseur d'eau de 1m10 à la température de 15°2 — altitude, 132 mètres. Puits très nombreux servant à irriguer les palmiers de l'oasis, situés dans des dunes moyennes. L'eau est de très bonne qualité.

Aïn-Dokkara. — Profondeur totale 2m60 avec une épaisseur d'eau de 1m40 à la température de 15°5 — altitude, 107 mètres. Le puits est situé au milieu de l'*erg* du même nom.

Bir ou *Aïn-Matmat.* — Profondeur totale 6m30, avec une épaisseur d'eau de 1m65, à la température de 17° — altitude, 117 mètres. Ce puits, situé dans le lit de l'Ouad Igharghar, est à très large section et contient une grande quantité d'eau.

Bir-ech-Chahaba. — Profondeur totale, 11m40, avec une épaisseur d'eau de 1m40 à la température de 20°5 — altitude douteuse, 150-120 mètres. Il se trouve situé au pied même d'un erg assez important.

Bir-El-Aouïdef. — Profondeur totale, 4m10 avec une épaisseur d'eau de 1 mètre à la température de 19°5 — altitude, 152. Ce puits est situé au fond d'une dépression entourée d'*oghroud* et semée de *siouf* au milieu desquels se trouve le Hassi.

Hassi bou-Khorb. — Profondeur totale 7m10, avec une épaisseur de 0m10 d'eau à la température de 23° — altitude 120 mètres.—Des chameaux étant à l'abreuvoir depuis longtemps, avaient probablement vidé le puits; c'est pour cette raison que l'on y a trouvé une si mince couche d'eau. Le Hassi est situé au fond d'une vaste cuvette.

Hassi Malah-el-Abbas. — Profondeur totale 6m40, avec une épaisseur de 0m40, à la température de 22° — altitude 122 mètres. — Puits situé dans un large lit d'Ouad.

Hassi meyï-Daharaouï. — Profondeur totale 12m80 avec une épaisseur d'eau de 1 mètre à la température de 22°. Il y a une perturbation barométrique qui empêche d'avoir l'altitude de ce point. Le puits est situé dans un vaste lit de rivière et creusé dans du gypse.

Hassi meyï-Gueblaouï. — Profondeur totale 14m90 avec une épaisseur d'eau de 1m20 à la température de 22°8. Ce puits est dans le lit du même Ouad que son homonyme du nord, dont il est séparé par 13 kilomètres. La perturbation barométrique continuant, il ne nous est pas possible d'avoir l'altitude du puits.

Hassi Gheïlane. — Profondeur totale 12m80 avec une épaisseur de 0m90 à la température de 23° — pas d'altitude pour les mêmes raisons que ci-dessus. Il y a deux puits dont l'un est coffré avec du mortier de plâtre et l'autre sans aucun coffrage. Ils sont situés à la tête d'un grand *feidj*.

Bir-Ghardaya. — Profondeur totale 5m50 avec une épaisseur d'eau de 0m50 à la température de 21°5 — altitude, 135 mètres. Les puits sont au nombre de cinq, à 10 mètres les uns des autres et sont situés au pied même d'une haute dune entre deux siouf de sable. Région de l'Erg.

Hassi Malah-Oulad-Ameur. — Profondeur totale 13m70 avec une épaisseur d'eau de 1m10 à la température de 23° — altitude, 149 mètres. Puits creusé dans l'argile rouge au fond d'une cuvette gypseuse et non loin du grand Erg occidental. Creusé en 1880, il contenait à cette époque 5 mètres d'eau.

Hassi Touaïza, dit aussi *Tôzeri* et *Tôzi,* parce qu'il a été creusé par les Oulad Tôzi. — Profondeur totale 12m75 avec une épaisseur d'eau de 0m75 à la température de 23°, — altitude, 142 mètres. Puits creusé dans le gypse au fond d'une cuvette, près de l'Erg occidental.

Hassi bou-Sâfïa. — Profondeur totale 15 mètres avec une épaisseur d'eau de 1 mètre à la température de 22°8 — alti-

tude, 152 mètres. Ce puits, creusé en 1880 par les Oulad-Maâttallah et les Oulad-Bou-Khacheba, est situé au milieu d'une immense cuvette à fond de gypse, avec affleurements de calcaire gréseux.

Hassi Bottin. — Profondeur totale 21m60 avec une épaisseur d'eau de 1m10 à la température de 22°8 — altitude, 194 mètres. Ce puits est situé dans l'Erg et son eau est légèrement saumâtre.

Hassi bel-Haïrane. — Profondeur totale 17m30 avec une épaisseur d'eau de 1m 70 à la température de 21°5 — altitude, 175 mètres (altitude douteuse). Ce puits, dont l'eau est excellente, est situé dans l'Ouad Igharghar sur une vaste surface de *reg* nu.

Hassi el-Mokhanza-Djedida. — Profondeur totale 5m25 avec une épaisseur d'eau de 0m25 à la température de 22°6 — altitude, 190 mètres. Ce puits est situé dans le lit de l'Igharghar au fond d'un entonnoir qu'entoure un grand *ghourd.*

Aïn-Taïba. — Profondeur totale, au-dessous du sol environnant la mare, 4 mètres avec une épaisseur d'eau de 1 mètre à la température de 21°5 — altitude, 220 mètres (la première mission Flatters avait trouvé 250). Ces puits se creusent autour d'une mare circulaire naturelle à eaux nitreuses, et il se remplissent peu à peu d'une eau assez potable. Aïn-Taïba est situé dans l'Erg et entouré de hauts oghroud.

Hassi Aouleggui. — Profondeur totale 4m10 avec une épaisseur d'eau de 0m60 à la température de 14°5 — altitude, 496 mètres. Ces puits, au nombre de deux, sont des tilmas creusés dans le sable du lit de l'Ouad du même nom. Ces puits sont situés dans le plateau du Tademayt et tout près de sa pointe sud-est.

Oglat Ansiett. — Profondeur totale 4m10 avec une épais-

seur d'eau de 0m50 à la température de 14° — altitude, 440 mètres. Ces tilmas, au nombre de trois, sont creusés dans le sable même du lit de l'Ouad Ansiett. Versant sud du Tademayt.

Hassi Ghourd-Oulad-Yaïch. — Profondeur totale 16m60 avec une épaisseur d'eau de 1m20 à la température de 22°5 — altitude, 230 mètres. Ce puits est creusé dans le gypse au fond d'une grande cuvette; l'eau qu'il fournit est excellente.

Hassi Righi. — Profondeur totale 11m40 avec une épaisseur d'eau de 2m40 à la température de 23°2. Un violent coup de *chihili* ayant amené une perturbation barométrique, il est impossible de déterminer l'altitude de ce puits, qui est situé dans un Ouad à fond de *nebka*. Son eau est mauvaise.

Hassi Oulad Salah. — Profondeur totale 9 mètres avec une épaisseur d'eau de 0m20 à la température de 22°4 — altitude 170 mètres. Ce puits, situé dans l'Ouad El Achyïa, donne une eau de très bonne qualité.

Hassi el-Ghenami. — Profondeur totale 8m20 avec une épaisseur d'eau de 0m20 à la température de 21°5 — altitude, 165 mètres. Puits situé dans un vaste lit d'Ouad.

Hassi el-Fredj. — Profondeur totale 10m30 avec une épaisseur d'eau de 0m30 à la température de 22°4 — altitude, 158 mètres.

Hassi Regagba, ou *En-Nebi*, ou *Kâmra*. — Profondeur totale 6m30 avec une épaisseur d'eau de 2m50 à la température de 19° — pas déterminé d'altitude.

Hassi Oulad-Zid. — Profondeur totale 8m70 avec une épaisseur d'eau de 0m50 à la température de 22°4 — altitude, 130 mètres.

Nota. — L'épaisseur de la couche d'eau dans les puits est toujours très variable, suivant que des troupeaux viennent d'y boire, ou que le puits n'a pas servi depuis longtemps;

je n'ai donc pu donner l'épaisseur réelle de la nappe, mais bien celle que j'ai constatée au moment de mon passage. En général, elle est partout plus forte que je ne l'indique, quand on arrive aux puits avant que des troupeaux ne soient venus s'y abreuver.

Observations astronomiques. — Le développement du calcul des observations a été fait à l'Observatoire de Paris, grâce à l'obligeance du directeur, M. l'amiral Mouchez.

Les longitudes ont toutes été obtenues au moyen :

1° D'un chronomètre de marine (le 680 Leroy);

2° D'un chronographe de Ratel (le R);

3° D'un chronomètre de poche de Ratel.

Les graphiques de ces trois instruments ont donné une courbe très régulière.

Le 680 a été comparé télégraphiquement, avant le départ (de Biskra à l'observatoire d'Alger), depuis le commencement d'octobre jusqu'au 11 janvier, — une comparaison tous les dix jours. — De même il a été comparé, au retour, une fois tous les dix jours, depuis le 29 mars jusqu'au 1er juin.

Je saisis ici l'occasion qui se présente pour remercier M. Trépied, directeur de l'observatoire de la Bouzaréah (Alger), de l'obligeance qu'il a mise dans nos fréquentes communications. De même, je remercie MM. les directeurs des postes et télégraphes d'Alger et de Constantine, qui, avec la meilleure grâce du monde, mettaient à ma disposition, tous les dix jours, un fil direct entre Biskra et l'observatoire.

En route, les trois chronomètres ont été comparés tous les jours avec le plus grand soin, et leur état vis-à-vis les uns des autres a varié d'une façon absolument régulière, ce qui prouve qu'il n'y a pas eu de chocs ni de sauts.

Le portage à dos de chameau ne paraît pas affecter sensiblement la marche des chronomètres de marine. Le seul

inconvénient qu'ils aient à subir provient du sable, qui pénètre partout et dont on ne peut pas se garantir.

N° 1. — 20 *janvier* 1890. — **El-Alla.** Ang. hor. par le sol. Long. E. = 11m54s8. Lat. par la pol. Lat. N. = 32° 44′34″.

N. 2. — 22 *janvier*. — **Aïn-Dokkara.** Ang. hor. par le Sol. Long. E. =13m59s8. Lat. par la Pol. Lat. N. =32°41′58″.

N. 3. — 24 *janvier*. — **Bir-el-Hazamine.** Ang. hor. par *Bételgeuse* d'Orion. Long. E. = 15m55s3. Lat. par la pol. Lat. N. =32°33′20″.

N. 4. — 25 *janvier*. — **Bir ech-Chahaba.** Ang. hor. par le sol. Long. E. =16m47s. Lat. par la pol. Lat. N. = 32°35′33″.

N° 5. — 27 *janvier*. — **Hassi bou-Khorb.** Ang. hor. par le sol. Long. E. =17m14s.

N° 6. — 29 *janvier*. — **Hassi Meyl-Daharaoui.** Ang. hor. par le sol. Long. E. = 18m3s3. Lat. par la pol. Lat. N. = 32° 9′5″.

N° 7. — 1er *février*. — **Bir-Ghardaya.** Ang. hor. par le sol. Long. E. = 2m15s9. Lat. par la pol. Lat. N. =32°2′44″.

N° 8. — 4 *février*. — **Hassi-Touaiza.** Ang. hor. par le sol. Long. E. =18m33s7. Lat. par la pol. Lat. N. =31° 48′25″.

N° 9. — 4 *février*. — **Hassi-bou-Safla.** Ang. hor. par le sol. Long. E. = 17m23s1. Lat. par la pol. Lat. N. =31° 40′43″.

N. 10. — 8 *février*. — **Hassi-Bottin** (à 1,800 mètres du puits. — Direction 301°). Ang. hor. par le sol. Long. E. =17m6s. Lat. par la pol. Lat. N. =31°16′19″.

N° 11. — 10 *février*. — **Hassi-bel-Hairane.** Ang. hor. par le sol. Long. E. = 15m28s. Lat. par la pol. Lat. N. = 31°17′34″.

N° 12. — 11 *février*. — **Hassi Mokhanza-Djedida.**

Ang. hor. par le sol. Long. E. = 15m 16s1. Lat. par la pol. Lat. N. = 31°5′26″.

N° 13. — 18 *février*. — 30 kil. S.-O. **d'Ain-Taiba.** — Campement du 18. — Ang. hor. par le sol. Long. E. = 12m 19s. Lat. par la pol. Lat. N. = 30°2′45″.

N°. 14. — 19 *février*. — 60 kil. S.-O. **d'Ain-Taiba.** — Campement du 19. — Gassi n° 12. Ang. hor. par *Régulus* du Lion. Long. E. = 11m50s5. Lat. par la pol. Lat. N. = 29° 54′31″.

N° 15. — 20 *février*. — 97 kil. S.-O. **d'Ain-Taiba.** Tête sud du gassi 14. Ang. hor. par le sol. Long. E. = 10m 59s6. Lat. par la pol. Lat. N. = 29°34′48″.

N° 16. — 21 *février*. — 130 kil. S.-O. **d'Ain-Taiba.** — Campement du 21. — Gassi 15. Ang. hor. par *Régulus* du Lion. Long. E. = 10m47s2. Lat. par la pol. Lat. N. = 29° 15′20″.

N° 17. — 22 *février*. — 166 kil. S.-O. **d'Ain-Taiba.** — Tête nord du gassi 17. — Gassi "**Daiet-er-Rtem**". Ang. hor. par le sol. Long. E. = 10m18s4. Lat. par la pol. Lat. N. = 28°53′15″.

N° 18. — 23 *février*. — **Estuaire de l'Ouad Imgharghar.** Ang. hor. par le sol. Long. E. = 9m39s2. Lat. par la pol. Lat. N. = 28°47′37″.

N° 19. — 27 *février*. — **Hassi-Aouleggui.** Ang. hor. par le sol. Long. E. = 8m 12s9. Lat. par la pol. Lat. N. = 28° 20′59″.

N° 20. — 1er *mars*. — **Ouad Felodha.** — 60 kil. S.-O. **d'Aouleggui.** Ang. hor. par *Régulus* du Lion. Long. E. = 6m49s6. Lat. par la pol. Lat. N. = 27°51′53″.

N° 21. — 2 *mars*. — **Ouad Anslett.** — 24 kil. S.-O. **d'Aouleggui.** Ang. hor. par le sol. Long. E. = 7m45s6. Lat. par la pol. Lat. N. = 28°7 33″.

N° 22. — 4 *mars*. — **Ouad Souf** (près du Menkeb).

Ang. hor. par le sol. Long. E. = 9m 4s. Lat. par la pol. Lat. N. = 28° 30′ 3″.

N° 23. — 7 *mars*. — **Estuaire de l'Ouad Daiat-ben-Lakhal**. Ang. hor. par le sol. Long. E. = 7m 20s 1. Lat. par la pol. Lat. N. = 29° 3′ 37″.

N° 24. — 8 *mars*. — **Talhaiat** (Ouad-El Msseyed). Ang. hor. par β du Lion. Long. E. = 6m 52s 9. Lat. par la pol. Lat. N. = 29° 13′ 40″.

N° 25. — 9 *mars*. — 8 kil. Sud de **Dra-el-Atchan**. — Campement du 9 au 10. Ang. hor. par β du Lion. Long. E. = 7m 35s 1. Lat. par la pol. Lat. N. = 29° 30′ 43″.

N° 26. — 11 *mars*. — 75 kil. N.-N.-E. **de Dra-el-Atchan**. — Campement du 11 au 12. — Ang. hor. par le sol. Long. E. = 9m 13s 1. Lat. par la pol. Lat. N. = 30° 8′ 41″.

N° 27. — 12 *mars*. — **Hassi Ghourd Oulad Yaich**. Long. E. = 10m 26s. Lat. N. = 30° 28′ 30″.

Nota. — Ces coordonnées sont appuyées sur les positions géographiques des 11 et 15 mars; les observations faites à Ghourd-Oulad-Yaïch étant douteuses à cause du temps nuageux, et s'éloignant trop des données de l'itinéraire.

N° 28. — 15 *mars*. — Campement du **Djadar**, 36 kil. E.N.E. de **Oulad-Yaich**. Ang. hor. par β du Lion. Long. E. = 11m 36s 3. Lat. par la pol. Lat. N. = 30° 43′ 29″.

N° 29. — 16 *mars*. — Campement du 16. — **Houdh**, à 15 kil. S.-O. de **Ghourd Djeribia**. Ang. hor. par le sol. Long. E. = 12m 45s 3. Lat. par la pol. Lat. N. = 31° 2′ 26″.

N° 30. — 17 *mars*. — **Hassi el-Byodh**. Ang. hor. par β du Lion. Long. E. = 14m 5s 5. Lat. par la pol. Lat. N. = 31° 19′ 35″.

N° 31. — 18 *mars*. — **Hassi Righi**. Ang. hor. par β du Lion. Long. E. = 14m 10s 6. Lat. par la pol. Lat. N. = 31° 28′ 56.

N° 32. — 20 *mars*. — **Hassi el-Ghenami**. Ang. hor. par le sol. Long. E. = $14^m 15^s 1$. Lat. par la pol. Lat. N. = 31°48′52″.

N° 33. — 21 *mars*. — **Hassi Tounsia**. — Ang. hor. par le sol. Long. E. = $14^m 46^s 1$. Lat. par la pol. Lat. N. = 32°10′4″.

N° 34. — 23 *mars*. — 3 kil. N.-E. de **Sidi-Bou-Hania**. Ang. hor. par le sol. Long. E. = $15^m 3^s$. Lat. par la pol. Lat. N. = 32°50′33″.

Nota. — Dans le cours du rapport, aucun des azimuths de route n'est corrigé de la variation; dans la construction de ma carte, j'ai corrigé les lectures d'une quantité égale à 12° (variation moyenne de l'année pour la région).

La marche du chronomètre n° 680 de Leroy a été trouvée la même au retour à Paris que celle qui m'avait été donnée au moment du départ par le constructeur, ce qui prouve en faveur de la bonne qualité de l'instrument.

La carte porte des notations de renvoi à mes carnets de route.

Observations météorologiques. — La pression atmosphérique est partout réduite à 0°.

L'observation thermométrique de midi est faite en plein air et par conséquent au soleil, toutes les fois que le temps n'est pas nuageux, le thermomètre étant immobile.

Il n'a pu être fait d'observation des maxima, parce que nous étions toujours en marche à l'heure où ils se produisent.

SUR LE NIGER

LAC DEBOE

COURANTS ET CRUES DU NIGER

PAR

G. JAIME
Lieutenant de vaisseau.

---

25 décembre 1890.

Le 26 septembre au matin le *Mage* partait seul de Mopti, remorquant deux chalands chargés de vivres et de bois de chauffe; le 27 au soir nous mouillons à l'entrée du lac Deboe.

La température n'est plus la même, l'air est beaucoup plus chargé d'humidité qu'à Koulikoro; la chaleur, lourde, est aussi plus difficile à supporter. Ce pays rappelle, à s'y méprendre, le delta du Tonkin dans ses parties non cultivées, surtout les environs d'Haidzuong.

Dans cette plaine inondée, on ne voit pas un arbre à l'horizon; de grands vols d'énormes sauterelles qu'au début nous prenions pour des oiseaux peuplent cette solitude. De loin en loin quelques rares villages, ou plutôt quelques huttes juchées sur de petites éminences du sol, entourées d'eau de toutes parts, paraissent perdues dans ce pays désolé; là poussent quelquefois trois ou quatre roniers [1].

Jusqu'à Diafarabé le Niger coule sur des terrains sablonneux dans une direction comprise entre le nord-est et l'est-nord-est. Il se partage alors en deux branches qui,

1. Arbres qui portent un bouquet de longues feuilles à l'extrémité d'un stipe élancé.

coulant presque parallèlement au nord-est, pendant près de 300 kilomètres, comprennent entre elles un marécage immense et se jettent enfin l'une près de l'extrémité est, l'autre près de l'extrémité ouest du lac Deboe.

Dans ce delta gigantesque, les herbes atteignent 4 ou 5 mètres de hauteur; la profondeur de l'eau varie entre 3 et 4 mètres.

La branche de l'ouest est la moins navigable; près du lac, les berges s'élèvent et deviennent rocheuses; là sont des tourbillons et des rapides difficiles à franchir.

La branche de l'est, au contraire, est d'une navigation facile; elle reçoit à Mopti les eaux du Mayel Balevel et se divise un peu plus loin, donnant ainsi naissance au Koly Koly. Ce dernier bras ne pénètre pas dans le lac, mais il est rejeté à droite par les escarpements qui déterminent dans l'est la limite du Deboe; il ne rejoint le Niger qu'un peu en amont de Safay.

Le Koly Koly aurait, suivant le pilote, une eau assez profonde pour permettre le passage des canonnières, mais les herbes y sont tellement touffues qu'un bâtiment à hélice ne doit pas s'y engager; les pirogues ne le prennent jamais.

Le lac Deboe a la forme d'une ellipse dont le grand axe, dirigé est et ouest, atteint près de 50 milles. La rive de l'est est bordée d'une crête rocheuse dont la hauteur moyenne est de 30 mètres; au nord le terrain s'abaisse et le lac est limité par des berges sablonneuses de 3 ou 4 mètres d'élévation qui se relèvent peu à peu en s'étendant dans l'ouest. Au sud-ouest le sol est élevé, les rochers apparaissent. Au sud enfin la rive est tellement basse, que la moindre crue la fait disparaître; le lac ne fait plus qu'un avec le delta et s'étend pour ainsi dire jusqu'à Diafarabé. Seul, un monticule isolé de 50 mètres, le mont Saint-Charles, domine sur la rive sud le marécage.

Les deux branches du Niger traversent le lac presque en ligne droite et s'en échappent, sur la rive nord, par deux

issues larges chacune d'environ 50 mètres. A l'époque des crues, le courant, qui était de 4 à 5 nœuds à l'entrée, tombe à 1 1/2 nœud à la sortie. A l'endroit où le Niger se jette dans le lac, la profondeur de l'eau diminue considérablement et presque tout à coup tombe de 7 mètres à 3 mètres, profondeur moyenne du lac.

Cette différence considérable est évidemment due aux dépôts successifs du fleuve, qui, par suite de la différence des courants à l'entrée et à la sortie, a abandonné sur tout le fond du Deboe et du marais qui s'étend jusqu'à Diafarabé, une couche sédimentaire uniforme. Ces dépôts successifs, exhaussant peu à peu le fond du lac, ont dû forcément déterminer l'extension considérable de ses rivages. Partout où nous avons passé dans le Deboe et le marécage, la profondeur de l'eau était presque uniformément de 3 mètres.

Les deux branches du fleuve convergent peu à peu au sortir du lac et se réunissent à Safay, à 250 kilomètres de là. Elles coulent généralement entre des berges sablonneuses de 4 à 5 mètres d'élévation moyenne, en pays plat. Après Safay, le fleuve s'élargit par l'appoint des eaux du Koly Koly et du marigot de Saraijamo, un peu en amont de Koriétago ; on n'est plus alors qu'à un jour de marche de Tombouctou. Enfin 500 kilomètres plus loin, à Tosaye, au moment où le fleuve s'infléchit définitivement vers le sud, il subit, d'après Barth, un étranglement soudain entre des berges escarpées.

On sait qu'à Tombouctou la crue du fleuve, au lieu de se produire à la même époque qu'au Macina, subit un retard de six mois.

Barth a noté ce retard des crues et écrit (*Voyages en Afrique*, t. IV, p. 70) :

« Le Niger offre, en comparaison de la période des crues d'autres fleuves africains situés au nord de l'équateur, des anomalies de la nature la plus surprenante et bien propres à exciter l'étonnement profond et les méditations de quicon-

que s'occupe, en connaissance de cause, de ce genre de phénomènes. La crue périodique des fleuves de ce continent étant due à la saison des pluies tropicales, on supposait naturellement que le Niger doit, comme la Benoué et le Nil, atteindre sa plus grande élévation en août ou septembre. Or, dans l'état actuel de la science et de notre connaissance de ces régions, il n'est pas possible d'expliquer complètement à quelle cause peut être attribué le fait étonnant que cette vérité n'existe qu'en partie pour le Niger.

En effet, d'après les observations les plus minutieuses que je fis sur les lieux, le Niger moyen croît chaque année jusqu'à la fin de décembre ou le commencement de janvier, sans décrue avant le mois de février; par contre, le Niger inférieur, à l'endroit où il porte le nom de Kouara, n'atteint son niveau le plus élevé que vers la fin d'août ou le commencement de septembre pour ne décroître que dans la première partie d'octobre, exactement comme le Nil et le grand affluent oriental du Niger inférieur, la Benoué.

Pour nous rendre compte, autant que possible, de ces phénomènes, il faut nous représenter les caractères différents de ces cours d'eau. La Benoué, par exemple, qui a pris d'abord la direction de l'ouest, la conserve en n'en déviant que fort peu; le grand fleuve occidental, au contraire, décrit les trois quarts d'un cercle, et comme il n'a que peu de pente dans la plus grande partie de son sinueux trajet, les eaux qui y affluent des régions lointaines, mettent beaucoup de temps à atteindre son cours moyen. Les pluies qui tombent sans interruption dans les pays du Wangaraoua ou Mandingues du sud-ouest, depuis le mois de septembre et d'octobre jusqu'à la fin de novembre et même dans le courant de décembre, ne cessent d'alimenter le fleuve près de Tombouctou; car de ce qu'il pleut dans les régions situées à la hauteur du Sierra Leone et du cap Palmas jusqu'à la fin de septembre et même en octobre, on peut conclure, avec un certain degré de certitude, qu'il en

est de même sur le littoral; ce fait est confirmé, du reste, par les observations de Caillié sur les pluies, faites à Kakondi et Timbo. Dans les montagneuses régions méridionales de l'Abyssinie, dont la latitude correspond exactement à celle des sources du Niger, on a également constaté des pluies continuelles pendant le mois de septembre.

« Tout le pays qui s'étend entre Djenné et Tombouctou est, en général, extrêmement plat, de sorte que le fleuve, qui le parcourt très lentement et en décrivant de très nombreuses sinuosités, non seulement occupe un lit très large et s'étend loin dans la contrée, mais encore forme un grand nombre d'amas d'eau et de lacs, dont le plus grand est apparemment celui que Park et Caillié nous ont fait connaître sous le nom de Debo ou Dobou.

Par contre, le fleuve n'a plus que quelques centaines de pas de largeur plus bas, au-dessous de Bamba et principalement dans le pays nommé Tinscheriffen; il en résulte que ses eaux, après s'être étendues sur un immense espace du pays, n'ont pas la force qu'elles auraient autrement, et qu'elles conservent leur élévation ou même gagnent encore en largeur et en profondeur, à l'époque où la crue causée par les pluies a déjà cessé dans les régions supérieures du fleuve.

« Je m'explique ainsi un fait si opposé à tous les phénomènes observés relativement aux pluies et aux crues des fleuves, tant au nord qu'au midi de l'équateur, et qui prête au Niger supérieur un caractère commun avec le Gabon et d'autres fleuves de la ligne équinoxiale, dont le plus haut niveau se produit en février. Des explorations ultérieures et les observations des voyageurs européens qui pourraient pénétrer dans les contrées de l'intérieur par les colonies de l'Algérie, du Sénégal, de la Gambie, du Sierra Leone ou des bouches du Niger, contribueront à éclaircir ce fait remarquable. »

Barth, qui n'a vu ni le Macina ni le lac Deboe, ne pouvait donner d'explication meilleure pour ce phénomène; il est

d'ailleurs arrivé très près de la vérité; les quelques erreurs matérielles provenant de ses hypothèses, telles que le peu de rapidité du cours du Niger entre Djenné et Tombouctou, tandis qu'il faudrait écrire entre le lac Déboe et Tombouctou, et encore la grande largeur du fleuve entre ces mêmes points, ce qui n'est exact, au contraire, qu'entre Djenné et le lac, ne changent rien à la vérité de sa thèse.

Le retard de la crue du Niger à Tombouctou est dû à plusieurs causes : 1° à ce que depuis Diafarabé jusqu'au lac Deboe, sur un espace immense de près de 300 kilomètres, le pays est presque de plain-pied avec le fleuve, formant un réservoir gigantesque où l'excès des eaux trouve un déversoir naturel; 2° à l'étranglement des deux branches du Niger à la sortie du lac Deboe; 3° à l'étranglement de Bamba et de Tosaye.

Lorsqu'en juin les premières pluies de l'hivernage ont commencé à grossir les eaux du Niger, le fleuve déborde presque aussitôt et, franchissant des berges à peine indiquées, il se répand sur la région du Macina, non seulement dans le delta compris entre ses deux branches, mais encore au sud-est, au delà de Bandiagara.

A cause du peu de déclivité du sol au nord du lac Deboe et des berges à peu près suffisantes pour maintenir le fleuve dans son lit, les eaux ne s'écoulent que difficilement vers Tombouctou et le lac s'étend sans cesse en augmentant très peu de profondeur pendant tout le temps que dure la crue à Koulikoro.

Au moment où les eaux ont atteint leur maximun à Koulikoro, la crue est à peine sensible à Tombouctou. Peu à peu le fleuve grossit et l'étranglement de Bamba et de Tosaye devient insuffisant à son tour. Longtemps encore le Deboe déversera le trop plein de ses eaux et la crue grandira sans cesse jusqu'au moment où le fleuve atteindra à Tosaye une profondeur et une rapidité suffisantes pour que son débit soit en rapport avec celui du lac Deboe. Le

Niger ne reprendra son cours normal qu'autant que tout le trop plein du lac aura eu le temps de s'écouler.

Si l'on calcule, autant qu'on peut le faire avec des données aussi approximatives, la quantité d'eau emmagasinée dans toute la partie submergée du pays de Macina, on trouve en effet qu'une élévation de 2 ou 3 mètres, comme celle qui se produit, est bien plus que suffisante pour alimenter pendant six mois la crue de Tombouctou, et l'on arrive à un résultat satisfaisant si l'on admet que l'énorme évaporation qui doit se produire sur cette nappe immense d'eau surchauffée par un soleil ardent en enlève la majeure partie.

En résumé, que l'on supprime soit le lac Deboe, soit le premier étranglement qui en est la cause déterminante, la crue sera rapide, soudaine à Tombouctou, grâce à l'étranglement de Bamba, et non en retard de six mois; qu'on supprime l'étranglement de Bamba, il n'y aura, à Tombouctou, qu'une crue insignifiante, grâce au lac régulateur.

Le 28 septembre 1889, à la pointe du jour, nous passions le lac Deboe. C'est également la route des pirogues obligées de naviguer très près des rives pour se haler à la cordelle, ou de choisir des petits fonds pour pouvoir pousser avec leurs perches.

Cette navigation est dangereuse, car si dans cette situation il survient une tornade, s'il s'élève même simplement une brise un peu fraîche, beaucoup de ces embarcations se perdent, soit qu'elles se défoncent en talonnant, soit qu'elles se brisent contre la berge ou les rochers. Ajoutons à cela qu'elles sont grossièrement construites en planches non clouées, mais fortement liées avec des cordes du pays.

Leurs coutures ne sont pas étoupées, les indigènes ne connaissant ni le goudron ni le brai. Cependant on m'a assuré que certains d'entre eux se servent d'une sorte de résine ou gomme pour mastiquer les coutures de leurs embarcations. Je n'ai jamais vu, sur le Niger, de pirogues aussi perfectionnées.

Les canonnières, qui déjà sur le fleuve ont à souffrir des tornades, en sont encore plus incommodées sur le lac Deboe et peuvent se trouver dans une situation critique lorsque, sur cette nappe immense où la lame est très forte, elles sont surprises par des orages d'une violence extrême. Pour se mettre à l'abri des flots, il ne faut pas hésiter à s'engager très avant dans les roseaux du delta où la houle diminue et finit par disparaître complètement.

On peut y entrer sans crainte; au retour nous avons fait fausse route et, après avoir traversé le Deboe, au lieu de pénétrer directement dans la branche orientale du Niger que nous avions suivie à l'aller, nous nous sommes engagés sur la droite, dans un cul-de-sac qui nous conduisit au milieu des herbes.

La hauteur de l'eau était partout la même, c'est-à-dire de 3 mètres; la sonde que nous avions jetée à plusieurs reprises ne nous avait donné que des différences à peine sensibles. La nuit venait, il nous fallait à tout prix sortir de cette impasse. Pour ne pas perdre un temps précieux à rechercher de nouveau l'amorce du Niger, nous avons, après avoir reconnu notre position, franchi environ 1,500 mètres à travers les roseaux et rejoint enfin la vraie route sans avoir touché une seule fois.

La coutume veut que les propriétaires des pirogues fassent un cadeau au pilote après l'heureuse traversée du lac; le pilote lui-même jette dans le fleuve au moins une noix de *kola* pour remercier la Divinité, ou Allah s'il est mahométan, de lui avoir été favorable.

Crues et courants du Niger. — Depuis le 16 septembre, jour de notre départ de Koulikoro, jusqu'au 3 octobre, date de notre arrivée à Korioumé, nous avons très exactement suivi le chenal indiqué par les cartes, d'abord parce que nous étions pressés et qu'il était prudent de prendre une route connue, outre parce qu'en suivant les grands fonds nous trouvions généralement un courant plus fort. Notre route

ien trouvait peut-être un peu allongée, mais nous avions, croyons-nous, avantage à passer non pas par le plus court chemin, mais bien dans le chenal où un courant plus rapide augmentait d'autant notre vitesse.

A l'encontre du fleuve Rouge, au Tonkin, les bancs du Niger ne varient que très peu, le fond étant toujours de sable rocailleux et jamais vasard, excepté dans la région avoisinant le lac Deboe.

Nous avons donc pu contrôler la carte du lieutenant de vaisseau Caron; nous n'avons jamais touché en suivant le chemin qu'il indique.

Ce chenal n'est cependant pas le seul, et pour éviter un trop fort courant nous avons sans inconvénient préféré souvent d'autres passages pour le retour.

A Koulikoro, du 22 mai, jour de la première crue, au 16 septembre 1889, le fleuve a monté de 5m25; dans cet intervalle il s'est produit quatre baisses successives et le fleuve n'a commencé à monter franchement sans mouvement de recul que le 4 juillet. Le 15 il n'y avait pas encore assez d'eau sur les bancs qui entourent le mouillage de Koulikoro, pour permettre de les franchir; j'estime cependant qu'au delà le chenal eût été praticable pour les canonnières et la navigation libre sur le fleuve depuis le 8 juillet.

De Koulikoro au lac Deboe, en septembre, nos sondes ont accusé 3m50 de plus que les sondes marquées sur la carte; nous ne parlons bien entendu que du chenal. Dans le lac, la différence en plus n'était que de 2 mètres; de même à Safay; enfin elle n'était plus que de 1m25 à Korioumé.

Nous avons appris qu'après notre départ de Koulikoro, le 6 septembre, le fleuve avait encore monté pendant quelques jours jusqu'au 20; après trois ou quatre jours d'étale il avait baissé régulièrement à partir du 25.

A notre retour de Korioumé, à la pointe de Safay, le 7 octobre, le fleuve montait franchement et, un matin, étant à la chasse, nous avons été fort surpris de voir la plaine

s'inonder rapidement; l'eau y pénétrait par un petit ruisseau venant du fleuve que nous avons été obligés de contourner et qui n'existait pas deux heures auparavant.

A Mopti, le 14 octobre, nous avons pu constater que depuis notre premier passage le fleuve avait monté d'environ cinquante centimètres, qu'il restait étale et ne baissait pas encore.

A Kokry, au contraire, dans le Moninfabougou, le fleuve baissait franchement le 18 octobre.

A Koulikoro, à notre arrivée, le 24 octobre, le fleuve avait baissé de 1m50 en un mois.

On peut, avec ces données et en se servant des indications de Barth relatives à la région de Tombouctou, indiquer pour ces différents lieux l'époque des plus hautes eaux du Niger : Koulikoro (20 sept.); — Mopti (15 octobre); — Safay (décembre); — Tombouctou (janvier sans décrue avant février).

La vitesse du courant variant chaque jour, on ne peut la donner, pour certains points, qu'avec les dates des passages : Koulikoro (16 sept. : 3 nœuds; 25 octobre : 3 nœuds); — Mopti (27 sept. : 3 nœuds, 14 oct. : 3 nœuds); — près du lac Deboe, entrée sud-est (28 sept. : 3 5; 9 oct. : 4 nœuds); — lac Deboe, le courant portant un peu à l'est, coté sud du lac (1n 5); milieu (presque nul); coté nord 1n 5).

Du lac Deboe à Safay le courant du Niger varie entre 1n 5 et 2 nœuds; à Safay ainsi qu'à Tombouctou il n'est que de 2n 5, en octobre.

EXPLORATIONS

DANS

LA LAPONIE RUSSE

OU PRESQU'ILE DE KOLA

(1884-1885)

PAR

M. CHARLES RABOT
Chargé d'une mission scientifique
par le Ministre de l'Instruction publique et des Beaux-Arts

(SUITE[1])

GÉOLOGIE

LES ROCHES CRISTALLOPHYLLIENNES ET ÉRUPTIVES

PAR

M. CHARLES VELAIN
CHARGÉ DE COURS A LA SORBONNE.

I

DESCRIPTION GÉNÉRALE

Introduction historique. — Sur la constitution géologique du sol de la presqu'île de Kola et du bassin de l'Enara, dont M. Charles Rabot a si bien décrit, plus haut, l'aspect et les formes topographiques, les renseignements sont rares et limités à quelques régions spéciales de cet immense territoire. Pour la vallée du Pasvig, on ne possède, avec le travail du géologue norvégien Tollef Dahl, qu'une description des roches qui se présentent à l'embouchure de cette rivière, par Keilhau[2]; dans le bassin de l'Enara, le territoire com-

1. Voir *Bulletin de la Société de Géographie*, 4e trimestre 1889 et 3e trimestre 1890.

2. Keilhau, *Gœa norvegica*. Christiania, 1850. *Die in Öst-Finmarken auftretende Abteilung des grossen nordischen Urgneus-Territoriums*, p. 253.

pris entre ce grand lac, la Tana et l'Anarjok, est devenu l'objet d'une étude plus complète faite par M. Jernström[1]. Dans l'intérieur de la Laponie russe nous n'avons que quelques notions sur les formations qui se développent dans la longue dépression ouverte entre Kola et Kandalaks; sur les bords de l'Imandra, par exemple, Middendorf a signalé la présence d'une syénite zirconienne sur les sommets de la Khibinska toundra[2]. L'ouvrage des frères Aubel[3] contient également quelques notes géologiques sur cette région. Quelques données pétrographiques sont de même à signaler dans la relation du voyage de Boethlingk qui en 1839 a traversé la péninsule de Kola[4]. En 1880, le professeur Stelzner de l'académie de Freiberg, a décrit dans le *Neues Jahrbuch*[5], les roches recueillies en différents points de la côte de la péninsule et des îles voisines, par MM. Förster et Baldauf en 1868 et 1878; notamment un gneiss micacé, des schistes amphiboliques riches en fer titané, des granulites grenatifères dans les îles du golfe de Kandalaks, et des schistes détritiques sur la côte sud de la péninsule. Plus récemment, en 1880, un géologue russe, M. Koudriavtzieff a parcouru la presqu'île de Kola; dans les mémoires qui résument ses recherches, les formations quaternaires seules sont décrites, avec développements.

Deux ans après l'exploration de M. Rabot, en 1887, une expédition scientifique finlandaise, traversant pour la première fois la péninsule dans le sens longitudinal, depuis Kola

1. *Material till Finska Lappmarkem Geologi.* (*Bidrag till Kännedom af Finlands natur och Folk utgifna af Finska Vetenskaps-Societaten*, 21e livraison. Helsingfors, 1874.)

2. Middendorff. *Bericht über einen Abstecher durch das Innere von Lappland* (*Beiträge zur Kenntniss des Russischen Reichs*, vol. XI, p. 160).

3. *Ein Polar-sommer. Reise nach Lappland und Kanin.* Leipzig. 1874.

4. W. Bœthling, *Bericht über einer Reise durch Finnland und Lappland* (*Bulletin scientifique de l'Académie des Sciences de Saint-Pétersbourg*, vol. VII, p. 840).

5. Stelzner, *Bemerkung über krystallinische Schiefergesteine aus. Lappland* (*Neues Jahrb. für. Miner. Geologie und Paleont.* 1880, II, p. 102).

jusqu'au Sviatoï-nos, a fourni cette fois des données fort importantes sur cette région orientale, jusqu'alors inconnue, de la Laponie russe. En particulier, M. W. Ramsay, attaché comme géologue à cette expédition, a donné dans le *Bulletin* de l'active Société de géographie de la Finlande[1] une étude très détaillée d'un puissant massif de syénite néphé-

5. Cette expédition était composée de huit personnes, MM. Enwald et Palmen (zoologistes), Brotherus et Kihlman (botanistes), Ramsay (géologue), Petrelius (topographe), Sjöstrand (intendant) et Nyberg (préparateur). MM. Enwald, Brotherus et Nyberg allèrent explorer la presqu'île des Pêcheurs, pendant que les autres voyageurs se dirigeaient par terre de Kola sur Voroninsk, où les attendait M. Kihlman, puis vers le Lovozero, au centre de la péninsule. Sur la rive orientale de ce lac, l'expédition découvrit le Lujavr-urt, puissant massif montagneux s'élevant en son point culminant à l'altitude de 1,120 mètres et dont l'existence était jusqu'ici absolument inconnue. MM. Kihlman et Ramsay revinrent ensuite à Voroninsk, et de là se rendirent à Iokonsk, près du Sviatoï-nos par l'intérieur des terres, région encore inexplorée. Pendant ce temps, MM. Palmen et Petrelius atteignaient la rivière de Ponoi et la descendaient jusqu'à son embouchure dans la mer Blanche, accomplissant ainsi, pour la première fois, la traversée de la presqu'île de Kola dans le sens longitudinal. Pendant ce même été 1887 deux autres voyageurs finlandais, MM. Edgren et Levander, étudiaient la côte méridionale de la Laponie russe et entreprenaient en deux points des excursions dans l'intérieur du pays. Ils ont ainsi visité le Kanozero et l'Andomozero.

D'après les observations de ces voyageurs, à l'est de l'Imandra, la presqu'île de Kola est occupée par un haut plateau mollement ondulé, découpé par de grandes vallées rayonnant autour du Lovozero. Sur plusieurs points, ces différentes vallées sont pour ainsi dire réunies par des affluents symétriques dont les sources respectives sont très rapprochées.

Au printemps 1889, M. Kihlman a entrepris un second voyage dans la partie orientale de la Laponie russe, également fécond en observations intéressantes, particulièrement pour la botanique.

Les résultats de ces expéditions ont été publiés dans le *Fennia* (vol. III, 5 et 6, Helsingfors, 1890), Bulletin de la Société de géographie de Finlande sous les titres suivants : A.-O. Kihlman und J.-A. Palmen, *Die Expedition nach der Halbinsel Kola im Jahre* 1887, avec une carte par A. Petrelius, et A.-O. Kihlman, *Bericht einer naturwissenschaftlichen Reise durch russisch Lappland im Jahre* 1889. La date des publications ci-dessus indique au lecteur la raison qui nous a empêché de signaler ces importantes explorations dans la première partie de notre travail.

CH. RABOT.

linique qui se développe dans une haute montagne, le Lujavr-urt, découverte par l'expédition, et s'élevant à 1,120 mètres, sur la rive orientale du Lovozero, au centre de la péninsule. Ce mémoire des plus intéressants, accompagné de deux cartes, dont une fort instructive au 1/20000e, montre, avec l'extension prise par cette syénite dans ce massif montagneux, la répartition des variétés reconnues; on y remarque en outre une description pétrographique détaillée de cette syénite dans laquelle M. Ramsay signale cinq espèces minérales nouvelles dont il fixe les caractères spéciaux, mais sans leur donner de désignation spécifique, faute de documents suffisants. Une exploration prolongée de ce massif lui a permis ensuite de reconnaître la présence, sur la bordure nord-est, de roches d'épanchement, disposées au travers de la syénite sous la forme de coulées franches et de filons; roches essentiellement constituées par de l'augite et de l'anorthite microlithique, et qu'il décrit sous le nom d'*augit porphyrit*.

Au début de cette notice, après avoir donné l'énumération et l'orientation des roches gneissiques rencontrées dans sa traversée est-ouest de la péninsule depuis Kola jusqu'à Iokonks[1], M. Ramsay s'applique à décrire la physionomie générale de la contrée, en montrant que sur le plateau gneissique nivelé par les érosions et souvent recouvert par de puissants dépôts glaciaires, les massifs de haut relief dans le centre de la péninsule sont fournis par les syénites néphéliniques. Après avoir constitué, dans son ensemble, la puissante montagne qui s'étend entre les deux lacs Lujavr et Umpjavr, cette même roche se poursuit largement à l'ouest en venant constituer la ligne de crête qui surplombe cette fois la grande dépression lacustre de l'Imandra; c'est en ce point que Middendorf a, pour la première fois, signalé la

1. Ces roches comprennent, avec une prédominance marquée de gneiss gris, des gneiss grenatifères, des schistes amphiboliques et des gneiss granitiques, ces derniers développés entre Voroninsk et Iokonsk.

présence de cette roche dans la Laponie russe; de là proviennent aussi les échantillons recueillis par M. Rabot. Dans ces conditions cette syénite s'étendrait sur un espace de plus de 100 kilomètres avec une largeur de près de moitié; aussi, avec raison, M. Ramsay déclare-t-il qu'on atteint en ce point le plus important des massifs de syénite néphéliniques connus. Il passe ensuite en revue les rares affleurements de roches sédimentaires rencontrées sur la bordure de la péninsule et dont les principaux se présentent dans le nord sur la presqu'île des Pêcheurs, dans l'île de Kildin, ainsi que dans plusieurs localités des côtes est et sud. Ces roches consistent en une série de grès quartzeux et de schistes sans fossiles, dont l'âge n'a pu être par suite fixé et qui ne sont rapportés qu'avec doute au dévonien. Dans tous les cas on se trouve en présence d'un massif qui autrefois devait être plus étendu, si l'on en juge par l'extension que prennent maintenant des blocs de roches de même nature, démantelés par les érosions, et dispersés au loin dans l'intérieur sur le sol gneissique.

Ce mémoire[1] est, de beaucoup, celui qui fournit, sur la constitution du sol de la Laponie russe, les données les plus importantes; mais jusqu'alors aucune étude d'ensemble des roches cristallines éruptives et gneissiques si largement répandues dans la région n'avait été entreprise. Les collections importantes recueillies avec beaucoup de soin par M. Rabot permettent aujourd'hui de combler cette lacune.

Etude stratigraphique. — Les roches fondamentales de la région explorée par M. Rabot appartiennent à cette vaste série de schistes cristallins qui forment le support habituel des dépôts stratifiés en venant constituer, dans toutes les parties du globe accessibles à nos observations, les assises les plus profondes de l'écorce terrestre. Par-

1. Wilhelm Ramsay, *Geologische Beobachtungen auf der Halbinsel Kola* (*Fennia*, II, n° 7, 1890). Helsingfors.

tout, en effet, où s'interrompent, dans la région déprimée du Pasvig, les tourbières qui masquent toutes les aspérités du sol ou les nappes épaisses d'alluvions anciennes, elles-mêmes très étendues[1], les affleurements restent constamment fournis par des gneiss feuilletés, riches en mica noir, ou par des schistes amphiboliques dont la continuité n'est interrompue que par de larges enclaves de granulite et de pegmatite; ces dernières, franchement éruptives, trahissent, de plus, leur présence par de fines injections multipliées de leur propre substance, feuillet par feuillet, dans le sens de la schistosité des gneiss acides et basiques, en donnant lieu aux variétés habituelles de gneiss granulitiques, ici très répandues. D'autres fois, mais le fait est plus rare, ce sont des *gabbros*, c'est-à-dire des roches d'épanchement, noires, très denses, dépourvues de silice libre, exclusivement formées de feldspaths à base de chaux et de silicates lourds de fer, de chaux et de magnésie, qui remplissent ce rôle; leurs filons minces, très étendus, s'élèvent transversalement au travers de ces roches gneissiques, en offrant, dans les zones de contact, des modifications moins profondes que les précédentes. En un seul point, situé sur la rive gauche du lac Enara, entre Kyraby et le débouché du Pasvig, un granite à grain fin, riche en mica noir, d'un type ancien, apparaît sous forme d'un petit massif isolé, à contours irréguliers, enclavé dans un gneiss à amphibole peu modifié[2].

Il en est de même dans la région plus accidentée qui, à l'est du Pasvig, donne lieu à la péninsule de Kola. Dans toute cette étendue, à l'exception des quelques lambeaux

1. *Orografitcheskiy Karakter Kolskago polouostrova* (*Travaux de la Société des naturalistes de Saint-Pétersbourg*, vol. XII et XIV, 1888).

2. Au nord de l'Enara, M. Jernström a signalé l'existence d'un massif granitique plus étendu, occupant tout le territoire compris entre le Tana à l'ouest et le Puolmajok jusqu'à la hauteur du Puolmakjauri (Jernström, *loc. cit.*, p. 104).

de grès rouges dévoniens, situés sur la périphérie de la presqu'île[1], ce sont encore des gneiss micacés ou amphiboliques avec roches éruptives intercalées, qui servent de support direct soit aux tourbières, soit aux alluvions anciennes fort épaisses également dans cette direction, et disposées en nappes très étendues, ou par lambeaux isolés[2]. Nulle part, en effet, dans toute la région située à l'ouest de l'Imandra, M. Rabot n'a rencontré de roches à éléments clastiques, c'est-à-dire fragmentaires, qu'on puisse rapporter à une origine sédimentaire franche.

Alors que, dans la vallée très déprimée du Pasvig, l'horizontalité si remarquable du sol n'est pas seulement superficielle mais profonde — les roches gneissiques du sous-sol à peine dénivelées, ne décrivant que de très-faibles ondulations à grande courbure — dans l'isthme de Kandalaks qui réunit la péninsule de Kola au continent et sur le parcours de la rivière de Tulom, dans la direction du Notozero, les schistes cristallins, très disloqués, apparaissent repliés, brisés; leurs feuillets, ondulés en nombreux replis, décrivant des contournements serrés, se montrent fréquemment entrecoupés de cassures avec rejets notables. En même temps les roches éruptives intercalées deviennent plus nombreuses et plus variées; le granite à amphibole, qui faisait défaut dans la vallée du Pasvig, se présente largement développé au travers des schistes amphiboliques, dans la région montagneuse de la Khibinska-toundra (Oumbdek), qui borde à l'est le lac

1. Ces grès, moins étendus qu'ils ne sont indiqués sur la carte géologique d'Europe de Dumont, appartiennent probablement à ce facies continental très particulier du dévonien qui, sous le nom de *vieux grès rouge* (*old red sandstone* des Anglais), prend son principal développement en Écosse et dans le nord de l'Angleterre où il est représenté par plusieurs milliers de mètres de grès rouges ou bruns, avec conglomérats riches en poissons ganoïdes cuirassés.

2. Dans la vallée de la Tulom l'épaisseur des terrasses érodées par la rivière atteint une épaisseur de 40 mètres. De Kola au Palesmozero, soit sur une distance de 90 à 100 kilomètres, M. Rabot n'a rencontré que deux affleurements rocheux.

Imandra, où il se signale par une richesse exceptionnelle en sphène, développé en grands cristaux bruns, bien distincts.

Là aussi s'observe la syénite sodalithique signalée par Middendorff, soit un type bien particulier de roche granitoïde à amphibole, caractérisée par l'association d'une variété à éclats gras de néphéline (éléolithe), avec des feldspaths alcalins (orthose, anorthose ou microcline), surtout par le nombre et la variété des minéraux rares enclavés. Longtemps considérées comme spéciales à la Norvège, les syénites de ce type sont maintenant connues dans des régions diverses. Le Grönland, le Brésil, les îles Viti et Timor, les Açores (Saint-Vincent), le Portugal et la Transylvanie, en France les Hautes-Pyrénées, sont les points principaux où elles ont été signalées; elles représentent, parmi les syénites, un terme intéressant bien fixe dans sa composition, mais extrêmement variable dans le nombre et surtout la nature des minéraux accessoires qu'il contient. Dans la Khibinska-toundra, cette roche largement développée forme, au travers des gneiss et des granites à amphibole de la région, un puissant massif se raccordant avec celui du Lujavr-urt, récemment découvert par M. Ramsay. Les collections de M. Rabot comprennent également un échantillon indiquant la présence d'un dyke peu étendu d'une pareille roche, sur la rive gauche du Notozero, au travers des gneiss granulitiques, largement développés à l'extrémité nord-est du lac. Des filons de *gabbro à olivine* s'observent ensuite intercalés dans ce même gneiss sur la rive gauche du Palesmozero (Pieres-Jauri) et surtout plus au sud, sur le revers nord de la petite montagne (Siraïa-toundra) qui domine, près de Zatcheïka, une des nombreuses digitations de l'Imandra, enfin sur la rive droite de la Niva, au point où cette rivière contourne la Plesova-toundra; un échantillon d'un pareil gabbro recueilli près du Pinozero, offre cette particularité intéressante de se montrer traversé par un

petit filon de granulite, ce qui atteste son antériorité par rapport à cette dernière roche.

Le granite, limité dans la dépression du Pasvig au massif indiqué plus haut, ne reparaît pas dans la longue dépression qui s'étend entre Kola et Kandalaks. Par contre, la granulite, très répandue, s'y montre représentée par toutes les variétés de composition et de texture que peut offrir cette roche. Les minéraux riches en fluor et en acide borique, tels que la tourmaline, l'émeraude, la topaze, l'apatite, etc., qui deviennent ses éléments accessoires les plus constants et les plus caractéristiques, y sont largement développés, en particulier dans des *pegmatites*, les unes *graphiques*, dépourvues d'éléments micacés, où de petits cristaux de quartz allongés, suivant les faces du prisme, apparaissent sur les clivages de l'orthose, sous forme de trémies creuses simulant des caractères hébraïques, les autres largement cristallisées et présentant le mica blanc d'argent, concentré par places en grandes lames hexagonales empilées. On remarque ensuite des *greisens* (*hyalomicte*) uniquement constitués par du quartz granulitique et du mica blanc; des *aplites*, c'est-à-dire des granulites à grain très fin, presque dépourvues de mica, disposés en petits filons, réduits parfois à moins d'un centimètre d'épaisseur; enfin des *granulites à amphibole* où l'oligoclase devient l'élément feldspathique dominant, se montrent bien développées au travers de gneiss de même nature, à l'est de l'Imandra sur la rive droite du Njammeljok.

On sait que les roches essentiellement cristallines et stratiformes de la série primitive présentent, malgré leur apparente complexité, une grande uniformité de composition et que l'ordre général constant de leur succession reste complètement indépendant du lieu où on les observe; on a pu par suite établir, dans cette série franchement métamorphique, les trois divisions suivantes, applicables à toutes les régions où elle affleure.

Ce sont, en partant de la base, l'une inférieure, essentiellement constituée par des gneiss granitoïdes, c'est-à-dire à structure rubanée peu accentuée, et difficiles par suite à distinguer du granite, l'orientation de leurs éléments étant peu distincte ; la seconde, plus complexe, comprend avec une prédominance marquée de gneiss feuilletés, riches en mica noir bien orienté, une série alternante de calcaires cristallins (cipolins) riches en silicates cristallisés, de gneiss plus basiques, amphiboliques ou pyroxéniques, avec serpentines associées. La division supérieure, plus schisteuse, devient presque exclusivement composée par des roches où tendent à disparaître les éléments feldspathiques ; ce sont des micaschistes de composition variée, où le quartz est associé tantôt à du mica noir, tantôt à du mica blanc, toujours à des minéraux lourds (*staurotide, grenat, andalousite*, etc.); des amphibolites à glaucophane, enfin des chloritoschites et des schistes sériciteux qui passent insensiblement aux roches sédimentaires franches.

Dans la Laponie russe, les plus anciennes assises de cette série n'apparaissent pas. En aucun point, en effet, M. Rabot n'a rencontré de roches qui puissent se rapporter au gneiss granitoïde fondamental. De même, dans la série supérieure, les termes extrêmes, chloritoschistes et schistes à séricite, font défaut. La série primitive, dans cette région reste donc surtout gneissique, avec un grand développement des types basiques et des micaschistes à minéraux. Elle débute par des gneiss gris, rubannés, riches en mica noir, le plus souvent granulitisés et, par suite, nettement métamorphiques, puis se termine par des gneiss nettement basiques, caractérisés par la présence de silicates ferrugineux à base de chaux et de magnésie, amphibole et pyroxène, qui tantôt viennent s'associer au mica noir du gneiss normal, tantôt s'y substituent presque complètement. L'abondance et la variété de ces gneiss amphiboliques ou pyroxéniques, l'extension prise par les micaschites supérieurs constituent un des traits les

plus saillants de la série cristallophyllienne de la Laponie russe.

Les types franchement schisteux réalisés quand la roche privée d'éléments feldspathiques est essentiellement formée de quartz et d'amphibole, disposés en zones alternantes; ceux plus compacts qui se présentent quand la roche, réduite à ses éléments ferromagnésiens, devient une *amphibolite* ou une *pyroxénite*, suivant l'importance prise par l'un où l'autre de ces éléments, sont de même largement représentés, notamment près de Tolbol loabbal, dans le cours supérieur du Pasvig, et, près du golfe de Kandalaks, où le grenat devient très abondant dans ces schistes amphiboliques. Alors s'observent également ces variétés intéressantes de roches grenues à pyroxène, disposées en zones alternantes parallèles à la schistosité, et que M. Lacroix a récemment signalées comme dessinant un horizon constant au sommet de l'étage des gneiss feuilletés[1].

Dans ces roches essentiellement cristallines, privées de toute trace d'organisation, ce sont en effet les minéraux qui remplissent le rôle pris par les fossiles dans les terrains stratifiés; en venant se localiser à des niveaux déterminés certains d'entre eux permettent d'introduire dans cette immense série des horizons précis. Les collections recueillies par M. Rabot en fournissent une nouvelle preuve.

II

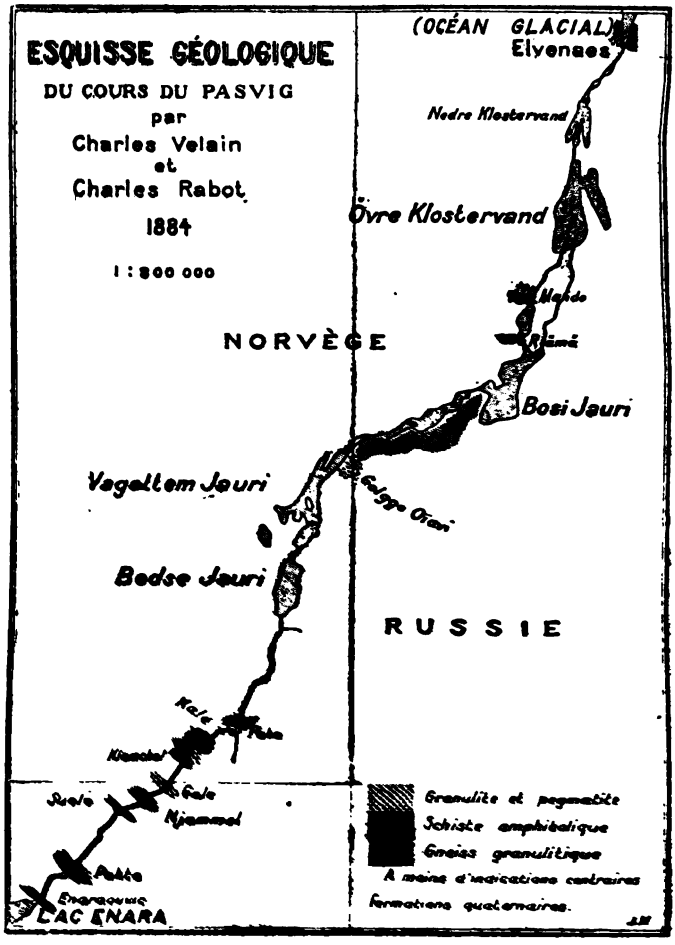
ÉTUDE PÉTROGRAPHIQUE

1° Gneiss et micaschistes

Gneiss feuilleté. — Dans le terrain primitif de la Laponie russe la roche gneissique dominante correspond au type

1. Alfred Lacroix, *Contributions à l'étude des gneiss à pyroxène et des roches à wernerite.* (*Bulletin de la Société de minéralogie*, t. XII, n° 4, 1889).

normal désigné sous le nom de gneiss gris, soit à un gneiss nettement feuilleté, riche en mica noir dont la texture schisteuse est déterminée par l'alignement du mica suivant des



surfaces planes ou légèrement ondulées. Dans les veines blanches alternantes, les éléments quartzeux et feldspathiques à l'état grenu, sont de dimensions si réduites qu'une

analyse microscopique permet seule de les déterminer. Dans ces conditions on peut reconnaître l'association habituelle de l'orthose et de l'oligoclase en cristaux également développés dans tous les sens, mais brisés, et le plus souvent en grains arrondis sans forme propre; une prédominance bien marquée du feldspath potassique est ici à noter. Le quartz, à l'état granulitique, moule les feldspaths et se montre riche d'inclusions liquides, très-fines, localisées dans le centre des cristaux. Ces mêmes inclusions, notamment celles que remplit l'acide carbonique condensé, s'observent également mais plus rares dans l'orthose. Le mica noir (*biotite*), avec son orientation caractéristique, apparaît en lamelles déchiquetées, disloquées par les minéraux qui précèdent, et sans jamais présenter de contours hexagonaux. Son polychroïsme est intense; dans les lamelles les plus foncées, on observe :

ng, brun rougeâtre foncé,
np, jaune pâle.

Il possède deux axes optiques presque réunis autour d'une bissectrice négative sensiblement perpendiculaire à la base. Parmi les éléments accessoires les plus constants figurent ensuite la magnétite distribuée irrégulièrement en petits cristaux octaédriques, l'apatite en prismes hexagonaux allongés, isolés ou inclus dans la biotite et le zircon le plus souvent localisé, en petits cristaux microscopiques (0^{mm} 02 à 0^{mm} 03) très biréfringents, dans le mica noir, où il développe, comme d'habitude[1], de larges auréoles brunes d'un polychroïsme tellement intense qu'elles varient du jaune pâle au noir opaque.

Ce gneiss présente ensuite soit dans sa texture, soit dans le nombre et la nature des minéraux accessoires, un certain nombre de variétés intéressantes à noter.

1. Michel Lévy, *Sur les noyaux à polychroïsme intense du mica noir* (*Comptes rendus de l'Académie des Sciences*, 24 avril 1882).

Dans la région du Pasvig, par exemple, son rubannement et sa fissilité deviennent tels, que la roche prend un aspect fibreux (*flasergneiss* des Allemands) et peut facilement être divisée par le choc en feuillets minces suivant les lits continus de mica. A l'ouest de l'Imandra, dans les montagnes qui se développent entre le Njammeljauri et le Roumiozero, le gneiss devient plus feldspathique et s'enrichit en oligoclase en s'appauvrissant en mica noir. Par contre, dans une des nombreuses petites îles qui parsèment le golfe de Kandalaks, un échantillon recueilli par M. Rabot se rapporte exactement aux gneiss quartzeux désignés par les géologues scandinaves sous le nom de « kvartzit ». Dans cette roche grisâtre, d'aspect saccharoïde où la schistosité devient peu distincte, l'orthose a complètement disparu et le mica noir n'apparaît plus qu'en lamelles clairsemées, très déchiquetées. Sa composition normale est une association grenue d'oligoclase et de quartz en petites plages à contours sinueux ou d'autres fois délimitées par des lignes droites tendant à la forme hexagonale. L'amphibole, presque incolore et très peu polychroïque, s'y présente à l'état accessoire, en petits cristaux bien clivés. En même temps l'apatite, le zircon deviennent plus abondants, et le rutile se présente en inclusions aciculaires très abondantes, dans le mica noir.

Ces inclusions loin d'être distribuées au hasard sont orientées et rappellent, en se coupant sous des angles de 90° et de 120° (fig. 17), la disposition étoilée prise par de semblables aiguilles de rutile dans des micas ferro-magnésiens (phlogopite) du Canada et que M. Lacroix a signalées comme disposées parallèlement aux faces de l'hexagone[1]; mais avec cette différence que le réseau, plus simple, ne comporte que quatre branches au lieu de six comme dans le mica du Canada. L'extrême biréfringence de ces longues

1. A. Lacroix, *Sur les inclusions d'une phlogopite de Templeton (Canada)* (*Bull. de la Soc. minéralogique de France*, t. VIII, p. 99, 1885).

aiguilles de rutile, incolores et de signe positif, ne laisse aucun doute sur leur nature.

Dans un gneiss quartzeux de cette nature recueilli dans la région montagneuse de la Tulom, le zircon apparaît en cristaux bruns prismés (mb^1) fort nets, pouvant atteindre de un à deux millimètres. Au microscope on le rencontre répandu dans toute la roche, principalement dans les lits micacés, en grains arrondis et en petits cristaux à faces courbes d'aspect fusiforme. Dans ceux prismés, dont les sections sont très nettes, la combinaison $m\ h^1\ b^1$ des zircon hyacinthe d'Expailly (Auvergne) a été observée et de même une

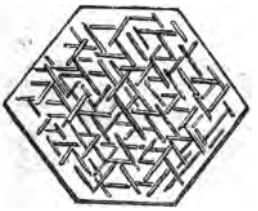


FIGURE 17.
Inclusion de rutile dans le mica noir des gneiss de Kandalaks.

mâcle en genou comme celle du rutile, amenant la juxtaposition de trois individus géniculés suivant b^1. Tous ces cristaux, incolores dans les lames minces en lumière naturelle, très-réfringents comme d'habitude et doués d'un relief bien accentué, se montrent remplis de pores à gaz, le plus souvent de grande dimension et à bords noirs très estompés. Parmi ces inclusions gazeuses il en est qui reproduisent en creux la forme du cristal avec prédominance des faces de l'octaèdre b^1; le plus grand nombre sont de forme grossièrement arrondie, enfin celles qui atteignent les plus grandes dimensions (0^{mm} 01) sont nettement allongées suivant mm, c'est-à-dire dans le même sens que le prisme encaissant. Cette condition ne se trouve réalisée que dans les zircons prismés bien développés, qui offrent une belle

structure d'accroissement zonée. Dans ce cas l'inclusion gazeuse occupe le centre du cristal (fig. 18). Ce développement remarquable du zircon dans les gneiss quartzeux de la région de la Tulom est à rapprocher de celui qui a été déjà signalé dans les gneiss de la bordure nord-est du Morvan par M. Michel Lévy[1].

Au pied du Galggo Oïavi, sur la rive droite du Pasvig, un gneiss se montre à ce point chargé de graphite que la roche laisse une trace noire, bien accentuée, sur le papier. Ce gneiss, très quartzeux, ne contient plus que de l'oligoclase; en même temps très appauvri en mica noir, ce sont les petites paillettes noires opaques, à éclat métalloïde du gra-

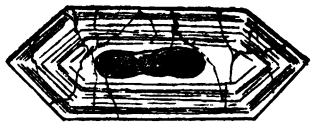


FIGURE 18.

Zircon auréolé avec inclusion gazeuse dans les gneiss de la Tulom.

phite, qui, nettement orientées, et pour ainsi dire pressées autour du mica, communiquent à la roche sa schistosité. Dans ce gneiss, le rutile apparaît largement développé en longues aiguilles dans le quartz ou le mica, et surtout en grands cristaux isolés, violets, annonçant qu'il appartient à la variété ferrifère décrite par M. Lacroix comme très abondante dans les gneiss quartzeux scandinaves[2]. Ces cristaux, en effet, allongés suivant la zone positive *mm*, sont doués d'un polychroïsme bien net qui les amène du violet foncé (*ng*) au jaune verdâtre clair (*np*); avec un relief extrême, leur biréfringence est telle qu'ils ne présentent

1. Michel Lévy, *Le zircon dans les gneiss de Chausserose* (*Morvan*) (*Bull. de la Soc. minéralogique de France*, t. I, p. 7, 1881).
2. A. Lacroix, *loc. cit.*, p. 111.

plus de polarisation chromatique entre les nicols croisés. Les clivages *mm* sont bien marqués, avec des indices de cassures moins régulières, interrompues suivant h^1; des mâcles polysynthétiques suivant b^2 fréquentes amènent la juxtaposition de plusieurs séries d'étroites lamelles hémitropes.

Gneiss à cordiérite. — Sur les bords d'une des nombreuses digitations de l'Imandra, dans le Sud, près de Zatcheïka, un gneiss à cordiérite largement cristallisé forme une bande au travers des gneiss granulitiques bien développés dans cette région. Ce gneiss de couleur claire, avec lits micacés bien nets, mais très espacés, présente de grandes analogies avec ceux de même nature qui sont si répandus dans les Vosges, notamment sur le revers sud de la Beheuille et dans les Hauts de Vologne, près de Gérardmer. La cordiérite, intacte au point de se présenter nettement dichroïque, forme, au milieu des veines blanches, de gros grains arrondis bien individualisés, à surface rugueuse, dont les dimensions peuvent atteindre un centimètre. Leur couleur est verdâtre et leur éclat vitreux. En lames minces, ces cristaux le plus souvent ovalaires, apparaissent craquelés, marqués de cassures irrégulières, rectilignes ou curvilignes, se recoupant sous des angles divers; par places les clivages rectangulaires suivant *p* apparaissent nettement. De même, les mâcles suivant *m* fréquentes amènent la juxtaposition de plusieurs séries de lamelles hémitropes très larges, donnant à ces grandes plages allongées l'apparence d'un feldspath triclinique. Le polychroïsme n'apparaît pas, et leur transparence n'est troublée que par la multiplicité des inclusions solides, qui peuvent atteindre avec l'apatite des dimensions notables. Cette apatite développe autour d'elle, dans la cordiérite incolore, des auréoles polychroïques intenses; il en est de même pour le zircon, qui, très abondant dans le gneiss, ne l'est pas moins dans ces cristaux, contenant également en grand nombre de

petits octaèdres de spinelle vert, pléonaste. Exceptionnellement, quelques sections ont présenté, sur les bords et le trajet des cassures, des traces d'altération se traduisant par une zone grisâtre amorphe où se développe un mica blanc sériciteux et de la limonite.

L'oligoclase devient, dans ce gneiss, le feldspath dominant et se rencontre parfois en grands cristaux, très finement mâclés, assez nets; les cristaux simples d'orthose sont fort rares; le plus souvent mâclés, ils présentent les clivages multiples, fins et interrompus de la sanidine. Les lamelles de mica noir avec leur apparence déchiquetée et leur orientation habituelle se montrent très chargées d'aiguilles de rutile.

Micaschistes. — Des micaschistes francs, en couches nettement subordonnées aux gneiss précédents, s'observent au pied de la Saïtzova-Toundra, sur la rive droite du Nammeljok.

Le quartz, très abondant, y figure en petits lits grenus, alternant avec des lits continus de mica noir, très-polychroïque et d'une grande fraîcheur comme celui des gneiss feuilletés.

Un échantillon de pareille roche, c'est-à-dire d'un schiste cristallin complètement dépourvu de feldspath, très appauvri cette fois en biotite, recueilli dans le même massif de collines près du Njammeljauri, simule un quartzite; mais l'examen attentif du quartz, qui se présente en grains irréguliers n'ayant rien de l'aspect clastique qu'il prend dans les roches sédimentaires, ne permet pas une pareille assimilation.

Ces micaschistes sont pauvres en minéraux accessoires; les inclusions de zircon dans le mica noir deviennent rares, seule l'apatite, en raison de son grand développement, mérite d'être signalée; elle apparaît, non seulement en petits prismes microscopiques fournissant, dans la biotite, des sections longitudinales à bords rectilignes et surtout hexagonales, constamment éteintes, mais surtout en cristaux iso-

lés, régulièrement distribués dans les feuillets micacés, où ils peuvent atteindre un millimètre dans le sens de l'allongement. Ces grandes sections longitudinales, le plus souvent incolores, d'une biréfringence faible (0,004), à contours toujours limités par des lignes droites, moulées par le mica noir, se montrent parfois chargées des inclusions habituelles: soit de fines granulations violacées distribuées par files régulières dans le sens de l'allongement du prisme, ou localisées dans le centre des sections hexagonales au point de ne plus laisser, sur les bords, qu'une petite zone transparente.

Gneiss granulitiques. — Les types normaux tels que nous venons de les définir, sont relativement rares dans les collections de M. Rabot. Le plus souvent ces roches gneissiques se présentent profondément granulitisées ; alors apparaissent nombreuses les variétés que peut introduire cette granulitisation des roches schisteuses dont M. Michel Lévy a le premier fixé le sens et donné la démonstration. Leur grande extension doit être attribuée à la fréquence ainsi qu'au développement pris par les massifs de granulite éruptive dans toute l'étendue de la Laponie russe.

Le type le plus fréquent est réalisé dans un gneiss très feldspathique, marqué de coloration claire, blanche ou grisâtre, dans lequel les lits micacés encore orientés, mais très espacés, sont fournis par l'association du mica noir et du mica blanc. L'examen microscopique montre cette roche enrichie en quartz, en orthose et en microcline. En même temps on peut constater que le développement secondaire de ces minéraux est dû à l'injection fine et multipliée des éléments propres de la granulite, au travers des feuillets du gneiss gris ; on les voit disposés, en effet, par traînées continues dirigées dans le sens de la schistosité du gneiss, traî-

1. Michel Lévy, *Note sur la formation gneissique du Morvan, et comparaison avec les régions de même nature* (*Bull. de la Soc. géol. de France*, t. VII, p. 879 1879).

nées simulant de véritables filonnets qui disloquent les lits micacés. Le quartz, qui se montre, dans ces conditions, en plages plus développées que dans le gneiss normal, présente souvent des contours hexagonaux annonçant les formes dihexaédriques du quartz des granulites. Il en est de même pour le feldspath potassique (orthose simple ou mâclé, microcline avec son réseau quadrillé caractéristique), dont les dimensions, plus grandes que celle des feldspaths anciens, coïncident avec des formes polyédriques bien nettes. La silice introduite par la granulite se traduit également sous la forme bien connue du quartz de corrosion, qui sème de ses crosses arrondies les éléments feldspathiques et même le mica noir. Avec la muscovite, tantôt en grandes lamelles indépendantes, tantôt et surtout en petites fibres, d'origine secondaire, groupées radialement autour des feldspaths, on peut constater un développement non moins remarquable de sillimanite, soit d'un silicate d'alumine disposé en petits prismes aciculaires, cannelés, tronçonnés par des cassures transversales irrégulières et groupés par faisceaux, ou disposés par files, toujours orientées dans le sens de la schistosité.

Cette sillimanite est parfois assez abondante pour se traduire, dans la roche, par des délits soyeux d'un blanc nacré (Ristiket, Zatcheïka, Palesmozero). Quand cette circonstance se réalise on peut constater la présence d'un autre élément non moins caractéristique de la granulite, soit de la tourmaline.

Les variétés rendues glanduleuses (gneiss œillé, *augengneiss*) par le développement, entre les lits schisteux, de gros cristaux noduleux d'orthose, s'observent très répandues dans la région du Pasvig et surtout sur la rive est du Palesmozero, où ces orthoses noduleux, accompagnés d'un remarquable développement de mica blanc disposé en rosettes, atteignent de quatre à cinq centimètres de long. Tantôt ces cristaux, presque contigus, semblent disposés en chapelets entre les feuillets micacés, très contournés,

du gneiss, tantôt ils apparaissent plus écartés, mais toujours alignés dans le sens de la schistosité; dans ce cas ils sont toujours de dimensions plus faibles, et l'analyse microscopique les révèle formant le centre d'un nœud fusiforme de quartz granulitique.

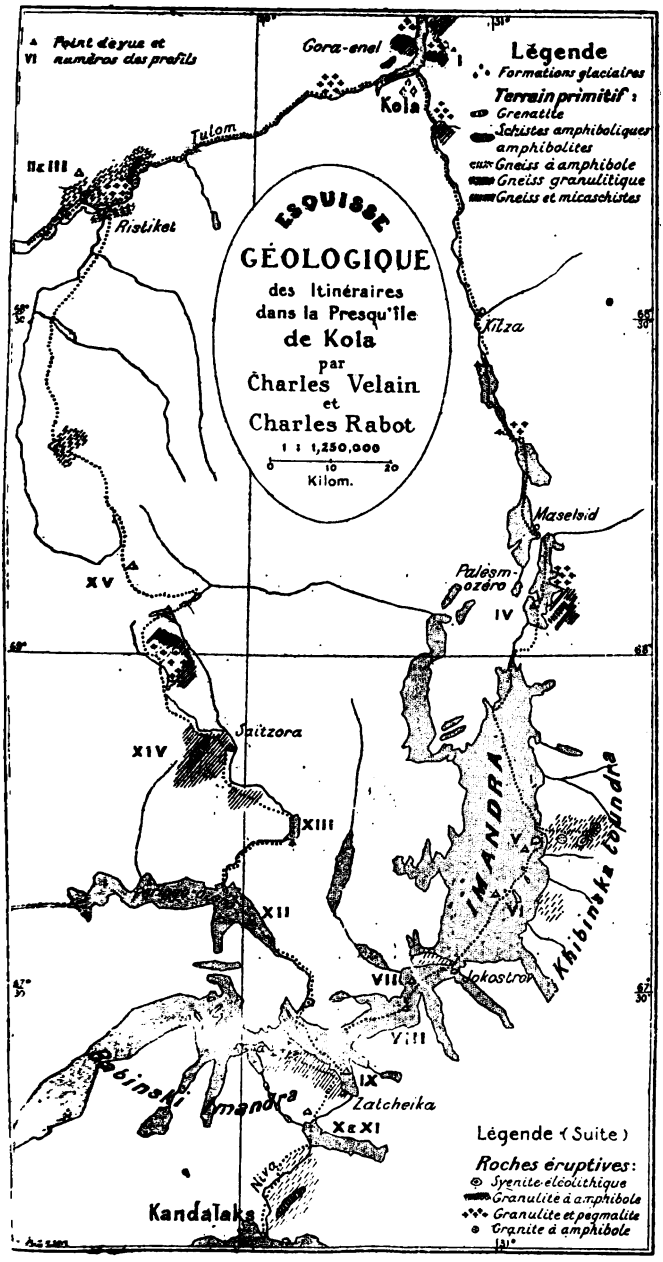
D'autres fois, cette condition est réalisée par de véritables nodules, tout à fait isolés, de granulite, ou par une association à grains fins de quartz et d'orthose auxquels se joint parfois un peu de mica blanc. Les feuillets gneissiques encaissants apparaissent alors très disloqués, et cette texture spéciale semble ainsi devoir être attribuée à des actions mécaniques, qui auraient amené l'isolement de certaines parties d'un filonnet de granulite au milieu des lits schisteux. Cette variété encore fréquente s'observe principalement dans la région de Kandalaks, sur les rives du golfe. C'est aussi dans cette direction qu'il faut venir chercher, au travers de ces gneiss glanduleux, le principal développement de la tourmaline; elle s'y présente non seulement très répandue dans la roche en petits cristaux isolés, mais disposée par groupes bacillaires dont les éléments, c'est-à-dire de longs prismes noirs cannelés, à éclats vitreux, souvent basés, peuvent atteindre et même dépasser cinq à six centimètres (Palesmozero, îles du golfe de Kandalaks).

Un degré de granulitisation plus avancé est ensuite pleinement réalisé dans des roches compactes où toute trace de la stratification originelle a disparu. Dans ces gneiss granulitiques massifs marqués de coloration foncée, gris bleuâtre ou brun violacé, quelques fines paillettes miroitantes de mica noir deviennent sur les cassures fraîches, les seuls éléments discernables, et les seules traces de rubannement qu'on puisse observer sont fournies par de minces veinules de granulite, d'un blanc éclatant, qui se disposent par faisceaux réguliers, parallèles entre eux. Dans ces roches qui se présentent spécialement au contact des grands massifs de granulite, on assiste au mélange intime, complet, du gneiss

et de la roche éruptive acide. En lames minces elles présentent une texture grenue, à peine gneissique, les éléments quartzeux et feldspathiques étant de diamètre presque égal; les minéraux constants, très brisés sont : *magnétite*, *mica noir*, *mica blanc*, *zircon*, *orthose*, *oligoclase* avec du *quartz granulitique*.

Le microcline peut devenir abondant; dans ce cas son développement marche de pair avec la présence d'un quartz pegmatoïde; les grandes sections rectangulaires du microcline se présentent alors sous l'aspect d'une pegmatite graphique et la roche devient porphyroïde (Zatcheïka, Kandalaks; Ristiket et Padout près du Notozero).

Gneiss et schistes amphiboliques. — Ces roches noires, lourdes et basiques, qui représentent des termes moins riches en silice que les précédents, après avoir pris leur principal développement dans la région déprimée du Pasvig, se montrent à de nombreuses reprises dans le cours inférieur de la Tulom entre Krivetz et le Notozero; on les retrouve ensuite largement étendues dans le sud de l'Imandra. De composition plus complexe que les gneiss micacés, ces roches comprennent également des types très variés comme texture et comme aspect; les uns largement cristallisés et chargés d'éléments ferro-magnésiens, avec une prédominance marquée d'amphibole lamelleuse, n'offrent aucune trace de schistosité apparente; les autres au contraire très schisteux, où l'amphibole, disposée cette fois en cristaux fins aiguillés, dessine un feutrage serré au travers duquel on ne peut guère soupçonner que des grenats rouges, comme éléments distincts, avec une proportion variable de quartz et de feldspath triclinique. Quoi qu'il en soit cette amphibole caractéristique reste toujours, dans ces roches, l'élément le plus récent et nettement postérieur aux feldspaths, qu'elle moule; c'est seulement à titre exceptionnel, qu'on peut constater entre elle et les plagioclases, par suite d'une consolidation simultanée, cette remarquable asso-


ESQUISSE
GÉOLOGIQUE
des Itinéraires
dans la Presqu'île
de Kola
par
Charles Velain
et
Charles Rabot
1 : 1,250,000
0 10 20
Kilom.
Légende
Formations glaciaires
Terrain primitif :
Grenatite
Schistes amphiboliques
amphibolites
Gneiss à amphibole
Gneiss granulitique
Gneiss et micaschistes
Point de vue et
numéros des profils
Gora-enel
Kola
Tulom
Ristikat
Kitza
Maselsid
Palesm-
ozéro
Saitzora
IMANDRA
Khibinska Lapindra
Jokostrov
Lalcheika
Niva
Kandalaks
Lèvinski Imandra
Légende (Suite)
Roches éruptives:
Syenite éléolithique
Granulite à amphibole
Granulite et pegmatite
Granite à amphibole

ciation pegmatoïde qui depuis longtemps a été signalée par M. Michel Lévy dans les gneiss amphiboliques du Morvan. Les minerais (fer oxydulé magnétique et fer titané) deviennent abondants; le sphène peut compter comme un élément essentiel; le zircon, le grenat, l'apatite, le rutile sont ensuite les minéraux accessoires les plus constants, ce sont aussi toujours les plus anciens. Les feldspaths dominants sont fournis par le labrador et l'oligoclase; exceptionnellement on peut signaler la présence de l'orthose dans certaines variétés qui deviennent quartzifères; de même, l'extrême rareté ou l'absence complète du pyroxène est à noter.

Suivant la proportion plus ou moins grande des éléments feldspathiques, on peut établir, dans ces roches, deux divisions qui de plus se trouvent basées sur la nature de l'amphibole.

Dans un premier cas la roche, riche en feldspaths tricliniques et pouvant contenir un peu de quartz, peut conserver la qualification de gneiss amphibolique. L'amphibole contenue, douée d'une biréfringence notable ($ng - np = 0,014$), est en même temps très polychroïque; on y observe suivant :

ng, vert foncé (Kandalaks)..... vert brun (Pasvig).
nm, vert noirâtre..... brun foncé.
np, jaune brunâtre..... jaune clair.

Le second groupe comprend des *schistes amphiboliques* où les éléments blancs, très réduits, ne sont plus discernables à l'œil nu; le quartz prédominant, prend le rôle et l'aspect grenu qu'il présente dans les miscaschites. L'amphibole, d'une biréfringence plus faible, est beaucoup plus claire et possède un polychroïsme faible avec :

ng, vert d'eau clair.
nm, vert clair.
np, jaune très pâle.

Gneiss à amphibole. — Le gneiss à amphibole normal de la région est essentiellement constitué de *sphène*, d'*oligoclase* et d'*amphibole foncée* (*hornblende*). En proportion variable on observe ensuite : *magnétite, fer titané, zircon, apatite, mica noir, grenat, quartz.*

Le *sphène*, très abondant en grands cristaux rouge brun fusiformes ou en grains arrondis avec clivages *mm* très nets, est riche en inclusions solides (zircon, apatite) ou gazeuses. Les mâcles suivant h^1 sont fréquentes. L'*oligoclase* se présente en grains arrondis, limpides, mâclés suivant les lois de l'albite et de Baveno. Les lamelles hémitropes, nombreuses et très régulières, sont le plus souvent très fines; plus rarement on les observe groupées suivant la loi de la périkline.

L'*amphibole* en grands cristaux, moulant tous les éléments de la roche, avec le polychroïsme intense précédemment indiqué, rarement mâclée, se signale par la netteté des clivages suivant *m*; le zircon y développe des auréoles brunes très-polychroïques comme dans les micas.

A l'exception du grenat qui devient abondant dans certains échantillons, et fait le plus souvent défaut, les autres éléments ne présentent d'autre particularité que leur très inégale répartition dans la roche.

Phénomènes de contact de la granulite et du gneiss à amphibole. — Près de Kandalaks, au pied de la Kristovatoundra, et dans les îles voisines du littoral, des gneiss à amphibole feldspathiques, moins schisteux et plus largement cristallisés que les précédents, doivent se rapporter à des variétés granulitiques; à l'exception, en effet, de la tourmaline, les minéraux métamorphiques habituels, mica blanc, sillimanite, s'y observent bien développés; et le trait le plus saillant de ce phénomène consiste en un enrichissement très notable en feldspath, surtout en oligoclase qui apparaît en grandes plages, orientées, pourvues de formes propres et constituées par un grand nombre de fines

lamelles hémitropes. De grands cristaux prismatiques d'orthose blancs, bien reconnaissables à l'œil nu par leurs formes rectangulaires et la mâcle de Carlsbad caractéristique, doivent être également rapportés à ces modifications exomorphes subies par le gneiss sous l'influence de la granulite. L'amphibole aussi a éprouvé une modification profonde; elle a perdu, avec sa coloration foncée, son polychroïsme intense et se montre entourée par un grand nombre de petits cristaux d'actinote ayant tous la même orientation, cristaux qui pénètrent également sur ces bords corrodés.

Un échantillon (Kandalaks) présentant un contact entre ce gneiss et une granulite à grain fin (aplite), a permis de constater également les modifications endomorphes subies à son tour par la granulite; normalement, cette roche est formée d'orthose et de quartz, en association pegmatoïde, sans autre élément.

Dans la zone de contact, l'oligoclase se substitue à l'orthose, l'actinote se présente en petits cristaux identiques à ceux du gneiss; le sphène apparaît également en cristaux fusiformes de petites dimensions, très nombreux et bien nets.

Ce développement, dans une granulite traversant un gneiss basique, d'éléments propres à la roche encaissante et spécialement de l'oligoclase, devient un fait qu'on peut généraliser; depuis longtemps, en effet, M. Michel Lévy l'a signalé à Marmagne (Saône-et-Loire), et M. Fouqué à Molompize, dans le Cantal. Plus récemment M. Lacroix a montré également qu'un pareil développement d'oligoclase et de sphène (ce dernier en grands cristaux bruns, à faces brillantes, pouvant atteindre un centimètre) s'observait dans un filon de pegmatite, au travers du gneiss à pyroxène de Roiloup, près de Saint-Nazaire[1].

Gneiss à pyroxène. — Ces roches lourdes, compactes, de coloration foncée, dépourvues du rubannement propre aux

1. A. Lacroix, *loc. cit.*, p. 9.

roches gneissiques, et habituellement si répandues dans les zones supérieures de l'étage des gneiss feuilletés où se tiennent spécialement les types basiques de cette série, deviennent ici exceptionnelles. Dans la Laponie russe, elles se limitent en effet à trois gisements : l'un situé dans une des îles du golfe de Kandalaks, où se présentent bien développés les gneiss amphiboliques, l'autre dans la région montagneuse

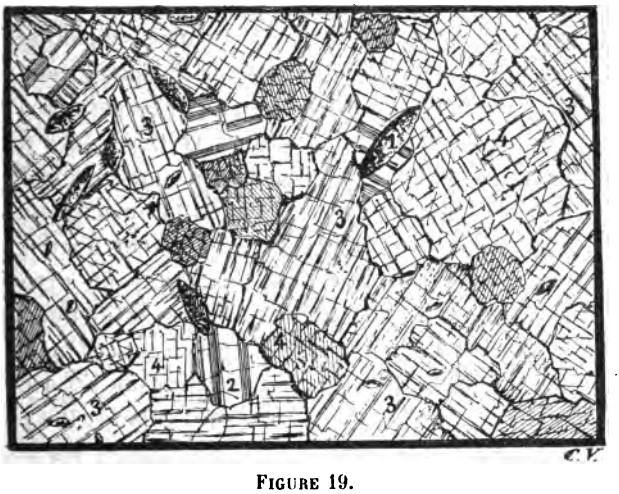


FIGURE 19.
Gneiss à pyroxène de la Saitzova-toundra.
1. Sphène. — 2. Oligoclase. — 3. Pyroxène. — 4. Wernérite.

du Njammeljok (Saïtzova-toundra) où les roches gneissiques se montrent traversées par un large filon de gabbro, formant dyke au sommet de la montagne[1]; le troisième s'observe près de Zatcheïka au pied de la Siraia-toundra.

La roche recueillie dans la région de Kandalaks, de coloration foncée, très cristalline et riche en grenat, laisse apercevoir quelques cristaux lamelleux d'amphibole, avec un bisilicate vert, distribué au milieu d'un feldspath gri-

1. Sur l'éperon montagneux séparant les deux branches de la vallée de Njammeljok, M. Rabot a aperçu un dyke semblable.

sâtre strié. Dans une surface altérée, l'indication bien nette d'un rubannement peut s'observer, les silicates ferrugineux ressortant en relief sur le feldspath profondément kaolinisé et en partie disparu; en même temps apparaissent des petites veinules jaunes d'épidote.

Le *pyroxène* en grains irréguliers d'un vert très pâle ou incolore dans les lames minces, plus rarement en plages, sans formes distinctes, de petite dimension, appartient aux variétés décolorées de diopside si communément répandues dans les gneiss basiques similaires et dans les cipolins associés. Ses propriétés optiques sont spécialement celles du diopside piémontais d'Ala (*alalite*); aux clivages *mm* à 87, très-nets, s'ajoutent, dans les sections verticales, des traces bien marquées du clivage h^1; plus rarement des plans de division suivant *p* peuvent être observés. Les mâcles suivant h^1, si fréquentes dans le diopside, s'observent nombreuses et très fines, au point de donner aux plages du pyroxène l'apparence des feldspaths tricliniques. Les extinctions qui peuvent être mesurées avec exactitude suivant ces lignes de mâcle atteignent de 38° à 40°. Le polychroïsme est à peine sensible, même dans les cristaux les plus colorés. Des pores à gaz peu nombreux, disposés par files suivant les traces du clivage prismatique h^1, avec du sphène, sont les seules inclusions à noter.

L'*amphibole* primordiale, comme dans les gneiss amphiboliques, mais de consolidation toujours postérieure au pyroxène, se rencontre disséminée dans la roche en grand cristaux pourvus parfois de formes propres, simples ou mâclés toujours bien clivés; sa teinte est brune et son polychroïsme par suite assez intense. Avec des zircons auréolés rares et clairsemés, elle renferme, à l'état d'inclusions, de la magnétite octaédrique et de l'apatite.

Les feldspaths sont fournis par l'oligoclase et le labrador, tous deux en grandes plages polysynthétiques, tantôt

finement mâclées suivant la loi de l'albite, c'est le cas de l'oligoclase, tantôt et le plus souvent formées de lamelles hémitropes de dimensions très inégales offrant, avec les extinctions du labrador, l'association des mâcles de l'albite, de la périkline et de Baveno. Dans les parties altérées se présentent nombreux les produits micacés (mica blanc) d'altération secondaire habituels.

Le *quartz*, peu abondant, distribué très irrégulièrement, en petits grains irréguliers, à contours sinueux dans les intervalles des minéraux précédents, s'observe aussi à l'état de corrosion dans les feldspaths.

Ce gneiss se fait surtout remarquer par l'abondance des minéraux accessoires; en proportion variable, mais toujours assez forte on observe :

L'*apatite* en grands prismes, tronçonnés, bien développés ; du *sphène*, très abondant, soit en cristaux bruns fusiformes, soit en grains arrondis, analogues à ceux si répandus dans les gneiss amphiboliques; la *magnétite* et le *fer titané*, se retrouvant avec une grande constance dans toutes les préparations; enfin et surtout du *grenat* en grands cristaux, d'un rose clair, arrondis, à bords profondément découpés, appartenant comme d'habitude à l'almandin sans offrir de particularité qui mérite d'être signalée.

Avec l'*épidote* condensée dans de minces filonnets en petits grains vert jaunâtre clair, doués de couleurs de polarisation très vives, ou bien disposée en auréole autour de l'amphibole quand elle se présente en partie chloritisée, figurent ensuite comme produits d'altération secondaire, une *chlorite* verte de signe négatif, *l'actinote* et la *zoïsite* en petites plages zonées offrant toutes les propriétés caractéristiques de ce minéral en venant mouler tous les éléments qui précèdent.

En résumé, si l'on ne tient pas compte de tous ces produits secondaires (*chlorite, épidote, actinote, zoïsite*), cette roche intéressante, qui représente un type de passage avec les

gneiss à amphibole, peut être considérée comme normalement constituée par les minéraux suivants distribués dans l'ordre relatif de leur consolidation : *magnétite, fer titané, apatite, zircon, sphène, grenat (almandin), pyroxène (diopside), amphibole, oligoclase, labrador, quartz.*

Gneiss à wernérite. — La roche de la Saïtzova-toundra, plus compacte, d'un gris verdâtre foncé, très tenace et dépourvue d'éléments cristallisés suffisamment développés pour qu'on puisse les discerner à l'œil nu, appartient à un gneiss pyroxénique à wernérite et représente exactement, dans ces régions éloignées, les gneiss basiques de cette nature répandus en grand nombre sous la forme de nappes d'épaisseur variable, régulièrement intercalées au milieu des gneiss granulitiques de la Loire-Inférieure, et dont la composition a été fixée par M. Lacroix[1].

Privée d'amphibole et très appauvrie en minéraux accessoires, qui se limitent au zircon et à l'apatite, cette roche correspond en effet au type qui résulte de la combinaison : *sphène, malacolite, oligoclase, wernérite.*

La *pyrrhotine*, en petit amas sans formes distinctes, ou bien en cristaux hexagonaux basés, avec faces *m, p*, toujours bien reconnaissable à ces caractères habituels, est fréquente; mais avec cette différence que la wernérite, au lieu de se rapporter au dipyre typique des Pyrénées, comme dans les gneiss à pyroxène de Saint-Nazaire, appartient à la *scapolite;* circonstance qui ne se trouve réalisée, d'après M. Lacroix, que dans les gneiss similaires de la Scandinavie, de la Saxe et de Ceylan. La Laponie russe (à la Saïtzova-toundra), en offre un nouveau gisement bien caractérisé. Cette wernérite, en effet, largement développée dans le gneiss en question, en grandes plages sans formes propres, mais nettement clivées suivant la zone prismatique et venant attester des cristaux allongés dans la même direction, possède

1. Lacroix, *loc. cit.*, p. 7.

une double réfraction à un axe négatif notablement plus forte que celle du dipyre; mesurée à l'aide du comparateur Michel Lévy, elle donna un maximum de : $ng - np = 0.028$, soit la biréfringence des scapolites scandinaves d'Odegarden.

Cette wernérite complètement incolore en lumière naturelle et ne se distinguant du feldspath auquel elle est associée que par un relief plus accusé à cause de sa réfringence plus élevée, se pare, entre les nicols croisés, des couleurs de polarisation les plus vives et les plus limpides. Aux clivages faciles *mm*, rectilignes et serrés, s'ajoutent des cassures transversales également bien nettes, indiquant des traces d'un clivage suivant *p*. Ses plages allongées, marquées de contours irréguliers, sont intimement associées au feldspath appartenant exclusivement à l'oligoclase lui-même, sans formes distinctes et constitué par de fines lamelles hémitropes simplement groupées suivant la loi de l'albite. Le *pyroxène* incolore, en grains noyés dans ces deux éléments, est identique à celui décrit dans le gneiss qui précède; il en est de même pour le *sphène* et l'apatite. Seul le *zircon*, malgré son rôle subordonné, mérite d'être mentionné; on l'observe non seulement en petits prismes, très biréfringents, inclus dans le pyroxène (*malacolite*), comme dans les pyroxénites du Morbihan, mais en cristaux isolés, allongés suivant *mm*, offrant avec les combinaisons habituelles $m\ b^1$ des traces de clivage bien nettes suivant chacune de ces deux faces.

Cette roche, très fraîche comme la presque totalité des échantillons recueillis par M. Rabot, est exempte d'altération; la wernérite, en particulier, reste complètement dépourvue des produits d'altération micacés habituels qui jalonnent ses clivages (mica blanc hydraté à deux axes très rapprochés) ou de cette apparence nuageuse qu'elle prend quand elle se transforme en kaolin; aussi, au milieu de tous ces éléments incolores en lumière naturelle, le sphène d'un jaune grisâtre et le zircon lui-même teinté de brun, deviennent seuls dis-

cernables. Dans ce cas on les observe nettement alignés suivant des plans parallèles avec le pyroxène et venant, par suite, communiquer à ces roches, en apparence si compactes, cette texture rubanée qui devient le trait caractéristique des schistes cristallins.

Schistes amphiboliques. — Dans ces roches devenues nettement schisteuses, une amphibole d'un vert olive foncé, en petits prismes aiguillés, confusément enchevêtrés, ou le plus

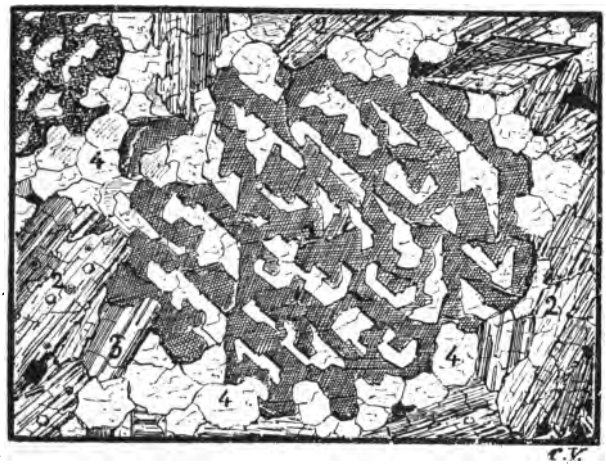


FIGURE 20.

Grenat en pegmatite dans un schiste amphibolique de la Siraïa-toundra.
1. Grenat almandin. — 2. Amphibole. — 3. Oligoclase. — 4. Quartz.

souvent bien orientés, dessine à la manière des micas gneissiques, des lits continus parallèles alternant avec des zones quartzeuses plus claires, très fines, où se présentent nombreux de petits cristaux de grenat almandin rouge groseille; grenats qui, soit isolés, soit accolés les uns contre les autres, restent toujours alignés dans le sens de la schistosité. Dans de pareilles conditions se présentent, mais plus rares (rive de la Tulom), des octaèdres réguliers de fer oxydulé, pouvant atteindre 3 à 4 millim.

En lames minces ce grenat, devenu incolore ou à peine rosé, apparaît, avec la disposition précédemment indiquée, en grains arrondis, très fissurés, à surface rugueuse ; marquées de contours irréguliers, les sections, souvent creusées profondement de cavités remplies par du quartz, prennent, par places, quand cette condition se trouve réalisée dans son plein, l'aspect d'une micropegmatite dont le fond est fourni par la substance isotrope du grenat (fig. 20). Quand ces sections restent simplement arrondies ou bien encore pourvues de formes polygonales appréciables, le quartz à l'état grenu dessine des auréoles bien développées.

Micaschistes à minéraux. — Ces micaschistes spéciaux sont limités, dans les collections de M. Rabot, à sept échantillons, l'un recueilli au sommet de la Kristova-toundra, à l'est de Kandalaks, deux plus au nord, sur le bord du Babinski-Imandra, dans la Siraïa-toundra, les autres, dans le cours supérieur du Pasvig, entre le lac Enara et le Bodsejauri. Tous essentiellement composés de quartz grenu, de mica noir et de mica blanc, ils ne se différencient que par le nombre et la nature des minéraux inclus. Dans ce sens on peut reconnaître deux variétés : l'une grenatifère, spécialement développée dans la région de l'Imandra, l'autre chargée de silicates d'alumine fournis par la staurotide et l'andalousite, bien développée dans la vallée du Pasvig.

Dans les micaschistes de la première catégorie appauvris en quartz, le grenat très abondant, en gros cristaux globuleux brun rouge, pouvant atteindre 1 centim. de diamètre, se présente en saillie avec des faces rugueuses, souvent couvertes d'un enduit micacé brillant fourni par la muscovite. Leur isolement facile permet de constater que leur forme constante est le rhombododécaèdre. Dans les sections minces avec la surface chagrinée, les fentes irrégulières, et l'isotropie habituelle, ils n'offrent d'autre particularité à signaler que leur grande limpidité jointe à l'absence presque complète d'inclusions. Cette pureté exceptionnelle dans les

grenats des schistes métamorphiques est à rapprocher de faits semblables signalés par M. Barrois dans les micaschistes à chloritoïde grenatifère de l'île de Groix, où les grenats bien transparents deviennent des gemmes de la plus belle eau[1]. Dans les miscaschistes de la Laponie, le chloritoïde fait défaut, mais on peut y constater la présence constante de l'amphibole; celle aussi du zircon, localisé dans le mica noir, où il développe les auréoles brunes polychroïques habituelles. — C'est dans les micaschistes grenatifères de la vallée du Pasvig que l'amphibole est plus développée. Dans ce cas ses cristaux très allongés suivant *mm*, et nettement alignés dans le sens de la schistosité, sont doués d'un polychroïsme très marqué, les amenant du bleu lavande au jaune verdâtre pâle, en passant par le violet bleuâtre, ce qui autorise à les rapporter à la glaucophane. Du reste les cassures transversales signalées dans cette amphibole sodifère et les angles faibles d'extinctions de 6° à 8°, par rapport à la ligne de mâcle suivant 4', non moins caractéristiques, peuvent s'observer.

Dans les types plus acides, chargés de silicates d'alumine, on peut constater l'absence du grenat, la prédominance marquée du mica blanc et la présence constante de la *sillimanite;* en très petite quantité, mais toujours bien nettes, les longues baguettes cannelées de cette substance, qui devient, comme l'andalousite, un silicate pur d'alumine, s'observent associées au mica blanc. Dans un échantillon provenant du Kaleguösk (vallée du Pasvig), j'ai pu constater son développement dans l'andalousite, où ses aiguilles, de dimensions toujours faibles, mais toujours faciles à distinguer grâce à leur biréfringence énergique et à leur signe d'allongement positif, forment, avec le minéral encaissant, ces singuliers groupements en croix récemment signalés par M. Lacroix dans les gneiss de Ceylan et retrouvés

1. Ch. Barrois, *Ann. de la Soc. géol. du Nord*, t. XI, p. 43, 1886.

depuis par MM. Michel-Lévy et Termier au mont Pilat [1].

L'*andalousite*, bien reconnaissable aux longs prismes cannelés presque quadratiques, d'un rose chair, souvent en saillie comme les grenats précédents et couverts comme eux d'un enduit micacé très brillant, reste toujours pourvue de formes simples *mp*; son polychroïsme accentué mais variable en intensité permet de constater qu'elle peut, par places, passer du rose chair vif (*np*) au blanc verdâtre, presque incolore (*nm* et *ng*). Très pure dans la vallée du Pasvig, elle se montre dans la région de l'Imandra très altérée, et creusée par places de cavités profondes remplies par du quartz secondaire.

La *staurotide*, non moins bien développée, surtout dans la région du Pasvig, où elle apparaît en cristaux brun rougeâtres distincts, pourvus de formes simples (*p*, *m*, g^1 avec le dôme a^1), n'est jamais mâclée; fréquemment sur les faces de plus grand développement, on remarque un plaquage de mica noir, souvent aussi ces cristaux apparaissent tronçonnés et resoudés par du quartz; d'autres fois leurs fragments, divisés par des cassures irrégulières suivant *p*, sont dispersés dans les couches micacées; rarement on l'observe tachée par des particules charbonneuses (graphite); aussi, dans les lames minces, ses sections douées d'une réfringence plus considérable que l'andalousite, apparaissent avec une coloration jaune d'or bien tranchée ; coloration qui devient brun pâle dans la direction (*nm*) où se fait le maximum d'absorption de la lumière.

Le *mica noir*, en lamelles dépourvues de formes propres, mais peu déchiquetées, est très coloré, d'un polychroïsme des plus intenses (du brun noir au jaune clair) et sensiblement uniaxe; avec de l'*apatite*, il contient du *rutile* disposé en fines aiguilles linéaires très biréfringentes, alignées

1. A. Lacroix, Sur une association de sillimanite et d'andalousite (*Bull. de la Soc. min. de France*, t. XI, p. 150, 1888).

dans le sens des clivages, quand elles sont abondantes. Ces microlithes de rutile se retrouvent dans l'andalousite des micaschistes à minéraux de l'Imandra, où ils deviennent plus grands, prismés et parfois assemblés en mâcles géniculées caractéristiques. En ce cas on peut noter dans ces cristaux jaunes brunâtres, allongés suivant la zone positive *mm*, tous les caractères propres au rutile, relief extrême, absence de teintes de polarisation tant est grande sa biréfringence.

Le *mica blanc*, par son abondance et la disposition en lits parallèles de ses petites écailles nacrées d'un blanc d'argent, est une moscovite franche à deux axes très écartés ($2\,V = 50°$), dépourvue de polychroïsme aussi bien que d'inclusions.

2° Roches éruptives.

GRANITES. GRANULITES ET PEGMATITES. GABBROS. SYÉNITE NÉPHÉLINIQUE.

Granite. — Le granite du lac Enara correspond exactement au type ancien des granites à mica noir, dans lequel le quartz, isolé en dernier lieu et moulant les autres éléments, apparaît en grandes plages, sans formes propres, s'ajustant suivant des lignes sinueuses, sans jamais présenter, même au contact des feldspaths, de lignes droites annonçant les formes hexagonales du quartz des granulites; conditions qu'on sait être déjà bien réalisées dans les granites, plus récents, postérieurs aux phyllades archéennes, et qui admettent ensuite du mica blanc quand on les rencontre au travers des couches dévoniennes ou carbonifères.

La roche, riche en mica noir distribué sans ordre ou parfois réuni par paquets figurant de petits amas arrondis, est grise, avec une texture grenue, aucun des éléments feldspathiques n'ayant pris le développement qui devient le

trait caractéristique des granites porphyroïdes. Sa composition également fort simple est ainsi réglée :

Éléments de première consolidation : mica noir, oligoclase, orthose;

Éléments de seconde consolidation : orthose, quartz granitique.

Minéraux accessoires (antérieurs au mica noir) : apatite, zircon.

C'est dans les lamelles déchiquetées du mica noir qu'il faut venir chercher l'apatite et le zircon, ce dernier très réduit en dimension, se traduisant surtout par des auréoles brunes, ici d'un polychroïsme remarquablement intense, et à ce point nombreuses qu'elles arrivent à se toucher en donnant, au mica encaissant, une apparence mouchetée.

Parmi les feldspaths, l'oligoclase, avec ses fines et rectilignes lamelles hémitropes, nombreuses et réduites souvent à la dimension d'un trait, reste, dans toutes les lames minces examinées, notablement plus abondant que l'orthose; ce dernier se trouvant réduit, parmi les éléments anciens, à de petits fragments qui semblent attribuables à des cristaux brisés, simples ou mâclés; les plages, parfois bien terminées, qu'on peut ensuite attribuer, avec toute certitude, à une seconde phase de consolidation, en examinant leurs relations avec les éléments du premier stade de consolidation, sont également clairsemées. Le quartz qui représente ensuite l'excès de silice cristallisé en dernier lieu, se montre riche en inclusions à bulle mobile, toujours rectilignes et croisées suivant des directions diverses, ici toujours étroitement limitées à chaque plage quartzeuse, c'est-à-dire ne les traversant pas pour passer de l'une à l'autre quand elles sont juxtaposées; parmi ces inclusions liquides, celles à libelle vibrante, qu'on sait être remplies par de l'acide carbonique condensé, sont particulièrement nettes et fréquentes; d'autres, plus rares mais non moins intéressantes, examinées à des grossissements de 1,500 diamètres, con-

tiennent de petits cristaux cubiques attestant qu'on est cette fois en présence d'un liquide chloruré où le chlore est à l'état de chlorure de sodium.

Granite à amphibole de la Khibinska-toundra. — Ce granite, cette fois porphyroïde et spécialement développé, soit sous la forme de massif arrondi, soit en larges filons dans les gneiss amphiboliques de l'Imandra, reproduit

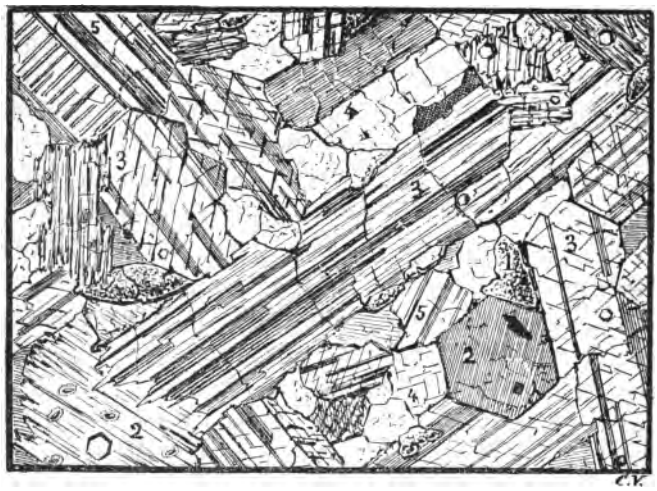


FIGURE 21.
Granite à amphibole de la Khibinska-toundra.
1. Sphène. — 2. Mica noir avec inclusions d'apatite et de fer oxydulé.
3. Amphibole.

exactement dans ces régions éloignées un type riche en mica noir, très-répandu dans les Vosges, notamment dans la vallée de la Bresse. Ce sont, en effet, comme dans ce granite vosgien, de grands cristaux d'orthose allongés suivant pg^1 et remarquablement zonés qui rendent cette roche porphyroïde. L'amphibole s'y présente de même en cristaux fins, aiguillés, nettement prismatiques, cannelés suivant la zone d'allongement *mm*, prenant parfois l'aspect fibreux de l'hornblende des schistes amphiboliques; la seule différence à noter réside dans l'abondance du sphène visible qui se présente en

cristaux très aplatis, bien individualisés; sa couleur est le jaune verdâtre; son éclat vif, adamantin, ses dimensions qui peuvent atteindre de 2 à 3 millimètres, permettent de reconnaître qu'il est fréquemment mâclé suivant h^1 sous la forme de double coin très pointu offrant les faces h^1, o^2 et p; la combinaison ensuite la plus fréquente et celle qui, rapportée aux faces $d\ ^1/_2\ d\ ^1/_2$, donne au sphène des roches éruptives l'aspect bien connu et bien caractéristique d'un toit de maison; plus rarement on l'observe allongé en fuseau à angles mousses ($d^1/_2\ b^1$) comme dans les amphibolites. Dans les lames minces les sections allongées de ce sphène, deviennent, par suite, nombreuses et bien régulières; on l'observe aussi en cristaux fusiformes, puis dispersé par fragments cassés suivant les clivages *mm*; ces derniers se présentant très marqués, mais souvent interrompus comme leurs similaires dans le pyroxène. Les mâcles polysynthétiques suivant h^1, avec zone de symétrie négative, remarquablement développées, abondent. Un polychroïsme à peine sensible, dû à la coloration faible qui reste dans les teintes grisâtres en lumière naturelle, des couleurs de polarisation accentuant en jaune brunâtre celle des cristaux, une réfringence très forte amenant un relief bien accentué, un grand nombre de lemniscates observées en lumière convergente grâce à sa forte biréfringence, tels sont les caractères principaux de ce sphène dont le développement est à rapprocher de celui qui a été signalé par MM. Manès et Drouot dans le granite porphyroïde de Saône-et-Loire.

Granulites et pegmatites. — La granulite, extrêmement abondante soit en massifs très étendus, avec remarquables accidents pegmatoïdes, soit et surtout en filons minces injectés dans les gneiss granulitiques, développés aux dépens des gneiss gris feuilletés ou amphiboliques, change beaucoup d'aspect, en présentant des variétés pétrographiques nombreuses et intéressantes. De ce nombre sont : des greisens (*hyalomicte*) avec quartz bipyramidé et mica blanc

en grandes lames, sur la côte de l'océan Glacial arctique près de Ieretiki, puis à grains très fins et simulant des quartzites micacés près du lac Enara; des quartz laiteux filoniens tourmalinifères (Galggo-oïavi, Gale-guösk dans la vallée du Pasvig; Padout, près du Notozero, sur la rive gauche du Palesmozero) qui ne sont autres que le terme extrême d'apophyses granulitiques perdant leurs éléments feldspathiques dans leur terminaison au travers des gneiss feuilletés. Des aplites, c'est-à-dire des granulites à grains très fins où le mica blanc, toujours très réduit et seulement discernable au microscope, peut faire défaut, apparaissent ensuite nombreuses, disposées en petits filons minces suivant les deux modes de gisement habituels : les uns traversant la granulite et, par suite, postérieurs à la consolidation de la masse, les autres dérivant de cette même roche et se poursuivant au loin dans les gneiss encaissants. Cette dernière condition est la plus fréquemment réalisée, et les régions où se fait leur principal développement sont les environs de Ieretiki sur la cote de l'océan Glacial, Maido-guösk, Njammel-guösk dans la vallée du Pasvig, Kola, Palesmozero, Kandalaks, dans la direction de l'Imandra. C'est également dans ces mêmes points que s'observent nombreux les filons, plus larges, où la granulite prend une texture pegmatoïde.

Ces pegmatites qui, de plus, apparaissent très largement développées dans les points où, sur les bords, la granulite prend une forme aplitique (Ieretiki, Zatcheïka, Kandalaks), appartiennent à deux types bien définis; les unes graphiques dépourvues de mica blanc, les autres à grandes parties très micacées et présentant la muscovite, concentrées, par places, en grandes lamelles hexagonales empilées. C'est sous cette forme que se présentent spécialement les pegmatites engagées dans la granulite aplitique, où elles contiennent de la tourmaline noire disposée soit par groupes radiés, soit en cristaux prismatiques isolés; ces derniers, dans une pegmatite de Kandalaks, atteignent de 2

à 3 centimètres et se présentent basés avec les faces *p* bien conservées. Dans une pegmatite à microcline rose du Palesmozero, l'élément micacé est fourni par une phlogopite d'un brun clair, en grandes lames, à deux axes très rapprochés; près de Zatcheïka une belle pegmatite graphique présente cette particularité intéressante d'offrir, mélangés au microcline d'un blanc opaque, de grands cristaux d'oligoclase aventuriné.

C'est le microcline avec ses mâcles quadrillées extrêmement fines et serrées, ses inclusions d'albite si bien décrites par M. Descloizeaux[1], qui forme habituellement dans ces pegmatites la masse feldspathique fondamentale où viennent se placer les cristaux de quartz prismés, allongés suivant les faces du prisme, avec leur orientation uniforme caractéristique. Fréquemment aussi on l'observe injecté par du quartz de corrosion secondaire qui, après s'être disposé en bordure autour des grandes plages feldspathiques, pénètre dans l'intérieur sous la forme de fines vermiculations; par places, ce phénomène d'injection plus développé se traduit par une sorte de brèche de microcline cimentée par du quartz. C'est à ces deux éléments que se limite la composition des pegmatites graphiques; dans celles à grands éléments qui deviennent riches en mica blanc, l'orthose en grands cristaux simples ou mâclés, pourvus de formes extérieures cristallines assez nettes, se substitue parfois au microcline (Njammeljauri, Palesmozero), en présentant, mais à un degré moindre, les mêmes filonnets vermiculaires de quartz disposés dans le sens de l'allongement du cristal. Par contre, l'oligoclase, qui se présente fréquemment à l'état de cristaux en débris, très finement mâclés, dans ces pegmatites, échappe à cette quartzification qui se localise ainsi dans l'orthose et le microcline. Le mica blanc est de la muscovite authentique à deux axes optiques très écartés (2 V = 40°), et qui n'offre aucune particularité méritant d'être signalée; il en

1. Descloizeaux, *Bull. de la Soc. de Minér.*, 1876 (S), IX.

est de même pour la tourmaline, qu'il est naturel de trouver bien développée dans des roches qui deviennent partout son siège favori.

Les aplites, essentiellement constituées par une association granulitique d'orthose et de quartz (ce dernier se présentant avec des contours souvent hexagonaux attestant des formes dihexaédriques), appartiennent à cette variété si répandue dans les Vosges qui se montre, sinon dépourvue, du moins très appauvrie en oligoclase[1]; mais avec cette différence que le mica blanc, habituellement bien développé dans ces roches qui se relient intimement aux précédentes, devient ici, dans tous les échantillons examinés, rare ou absent. De même l'oligoclase, qui manque rarement dans les pegmatites, fait complètement défaut dans ces aplites lapones. Les seules variations qui s'introduisent dans leur composition fort simple consistent dans les proportions relatives du quartz et de l'orthose, ce dernier restant souvent prédominant; quand cette condition se trouve pleinement réalisée, l'orthose prend des formes géométriques, le mica blanc disparaît, et la roche devient une micropegmatite (Elvenæs dans la vallée du Pasvig; Jelesnaïagouba sur le bord ouest de l'Imandra). A l'état accessoire, seuls de petits grenats rouges, appartenant toujours à l'almandin, ont pu être observés, et cela dans un échantillon unique provenant d'une île du golfe de Kandalaks. Elles ne subissent donc pas, dans la nature de leur élément feldspathique, les variations fréquentes et souvent signalées dans les autres régions en Bretagne par M. Barrois[2], en Saxe par M. Schalch[3], dans l'Oural par M. Arzruni[4].

1. Rosenbusch, *Mik. Physiog. d. mass. Crest*, p. 280.
2. Ch. Barrois, *les Modifications et transformations des granulites du Morbihan* (*Ann. de la Soc. géol. du Nord*, t. XV, p. 13, 1888).
3. Schalch, *Erlaüt. zur geol. specialkarte d. Konig. sachsen. Sect. Schwarzenberg*, p. 81.
4. Arzruni, *Unters. einiger granit. Gesteine des Urals* (*Zeitschr. d. deuts. geol. Ges.*, Bd 37, p. 881, 1885).

Les *granulites* franches des grands massifs sont tantôt très feldspathiques, d'un blanc verdâtre et d'apparence compacte, tantôt et le plus souvent à gros grains, c'est-à-dire pourvues d'éléments bien cristallisés, ce qui permet de reconnaître, avec le mica blanc habituel parfois associé au mica noir, de gros cristaux de quartz glanduleux ou dihexaédriques, s'isolant facilement de la roche et distribués sans ordre au milieu des éléments felspathiques; ces derniers sont les uns d'un blanc opaque, pourvus des formes rectangulaires, des clivages miroitant et des mâcles caractéristiques de l'orthose, les autres d'un blanc jaunâtre ou verdâtre, marqués de stries tricliniques bien accusées.

Certaines d'entre elles se montrent piquetées de petits grenats rouge brun, d'autres deviennent riches en tourmaline, tantôt en grands cristaux clairsemés, tantôt en petits prismes noirs cannelés très fins, distribués avec une grande régularité dans la roche; dans ce cas cette tourmaline se substitue au mica blanc comme dans certaines granulites de Roscoff (Côtes-du-Nord). Cette variété tourmalinifère intéressante s'observe au travers des gneiss granulitiques sur la rive est du Palesmozero. L'oligoclase aventuriné, déjà signalé dans une pegmatite de Zatcheïka, se représente en cristaux distincts dans une granulite riche en mica noir située à une dizaine de kilomètres plus à l'ouest, au pied de la Siraïatoundra.

Malgré ces variations les granulites de la Laponie russe présentent une assez grande fixité dans leur composition; les seules différences à noter tiennent dans les proportions relatives des divers éléments, ainsi que dans le développement plus ou moins grand des minéraux accessoires. Leur composition normale déduite de l'examen d'une vingtaine d'échantillons est ainsi réglée:

Minéraux de première consolidation : mica noir, oligoclase, orthose, quartz dihexaédrique (spécialement développé

avec tous les caractères du quartz ancien des roches porphyriques, dans les variétés à grands cristaux).

Minéraux de seconde consolidation : orthose ou microcline avec albite, quartz granulitique, mica blanc.

Minéraux accessoires : apatite, zircon, grenat, tourmaline.

Les variétés porphyroïdes sont rares mais remarquables, les cristaux d'orthose qui, par leur développement, méritent de donner à la roche encaissante cette qualification pouvant atteindre 8 à 10 centimètres dans le sens de l'allongement. On les remarque aplatis suivant g^1, bien terminés et toujours mâclés suivant la loi de Carlsbad ; en même temps, des inclusions nombreuses sont fournies par de l'apatite, par des lamelles hexagonales de mica noir, ou par de petits cristaux de feldspath tricliniques à mâcles fines et très serrées qu'on peut attribuer à l'oligoclase. Leur structure zonée, déjà bien apparente quand on les clive, plus nette dans les lames minces, atteste que leur développement s'est fait lentement dans la masse granulitique en voie de consolidation.

A titre exceptionnel on peut ensuite signaler des granulites feuilletées étroitement localisées dans la région montagneuse de la Khibinska-toundra qui borde, à l'est de l'Imandra, une région où les schistes cristallins apparaissent très disloqués. On sait, en effet, que cette structure particulière, qui amène ces roches originairement massives à prendre l'allure stratiforme des schistes cristallins, est due à des actions purement mécaniques subies lors des mouvements qui ont provoqué le redressement des gneiss encaissants.

Or, la preuve que dans de telles conditions ces granulites grenues ont subi un véritable laminage est fournie par ce fait, qu'on voit leurs éléments non seulement déformés et brisés, mais de plus ayant subi une sorte de charriage qui leur communique une orientation bien déterminé. Ces faits, qui ont été pleinement mis en lumière par M. Barrois[1] pour les

1. Ch. Barrois, *les Modifications et les transformations des granulites du Morbihan* (*Ann. de la Soc. géol. du Nord*, t. XV, p. 37, 1888).

granulites schisteuses du Morbihan, trouvent ici une complète confirmation.

Enfin une granulite à amphibole est à signaler sur le parcours de la Tulom près de Padout. Cette roche, enrichie en oligoclase, n'admet plus d'orthose que dans le second temps de consolidation. Le mica noir reste encore abondant en lamelles marquées souvent de contours subhexagonaux. L'amphibole appartient à la variété verte décrite dans le granite amphibolique de la Khibinska-toundra et se présente dans les mêmes conditions, c'est-à-dire en prismes allongés à mâcles multiples; le sphène, bien développé, figure ensuite parmi les minéraux accessoires, qui ne comprennent plus que de l'apatite et du fer oxydulé titanifère; on atteint ainsi, dans cette direction, une variété de granulite plus basique.

Gabbros à olivine. — Le gabbro qui s'élève au travers des gneiss amphiboliques, sous forme de dyke épais au sommet de la Saïtzova-toundra se présente sous la forme d'une roche grenue noire, lourde, très dure et très tenace, où peuvent seuls s'observer, comme éléments distincts, du diallage noirâtre à reflets nacrés avec un feldspath strié, également très foncé, presque noir; tous deux de dimensions très réduites.

L'analyse microscopique permet d'attribuer ce feldspath exclusivement au labrador, dont il possède, avec l'aspect habituel, toutes les propriétés optiques. Il apparaît en petits cristaux, sans contours cristallins bien définis, mais avec une tendance marquée à l'allongement suivant pg^1, d'une grande fraîcheur et constitué par un grand nombre de lamelles hémitropes très inégales, à contours bien arrêtés, mâclées suivant les lois de l'albite, de la périkline et de Carlsbad. Celle de Baveno, combinée avec la mâcle de l'albite en donnant lieu à des groupes rectangulaires, est également fréquente. L'angle d'extinction maximum rapporté à la trace d'allongement favori, soit dans la zone perpendiculaire à g^1, atteint 32°.

Le *diallage* forme des plages de dimensions inégales mais toujours notables, à contours irréguliers, diversement orientées, avec les traces des clivages *m* (interrompus) et g^1 (très nets), remarquablement marquées; des indications d'un plan de division suivant une surface parallèle à *p* peuvent être également observées; en même temps apparaissent, nombreuses et pressées au point de rendre opaques ces cristaux, les inclusions lamelleuses brunes caractéristiques de ce minéral, couchées suivant h^1. Incolores et dé-

FIGURE 22.

Gabbro à olivine de la Saïtzova-toundra.
1. Ilménite. — 2. Olivine. — 3. Diallage. — 4. Labrador.

pourvues de polychroïsme, ces plages de diallage sont rarement traversées par les produits d'altération habituels; seuls peuvent être signalés quelques indices bien nets d'ouralitisation; l'amphibole qui, dans ces conditions, épigénise le diallage est très colorée et, par suite, d'un polychroïsme intense qui la fait passer du jaune clair (*np*) au brun rouge foncé (*ng*).

A ces deux éléments qui forment le fond de la roche

viennent s'ajouter les minéraux suivants, tous plus anciens que les précédents : *fer oxydulé*, rare et clairsemé, en octaèdres bien nets; *fer titané*, plus abondant, en trémies creuses et surtout en grilles hexagonales, entourées d'une couche mince, opaline et grisâtre de sphène secondaire; *grenat almandin* irrégulièrement distribué en petits cristaux curvilignes, à surface rugueuse, à peine teintés en rose très clair dans les lames minces; *olivine* fournissant de gros grains arrondis incolores, bien transparents; la serpentine (Chrysotil) et de même les produits ferrugineux biréfringents qui l'épigénisent si souvent faisant défaut; avec des cassures irrégulières amenant parfois l'isolement de fragments dont les intervalles sont comblés par du diallage, on peut noter des traces bien accusées des clivages *p* et h^1. Exceptionnellement une *amphibole* d'un vert foncé, bien individualisée, associée à du *mica noir* en petites lamelles brunes très polychroïques, apparaît dans un échantillon recueilli sur le flanc nord-est de la Siraïa-toundra. La *pyrrothine*, qui figure ensuite comme produit secondaire constant, n'offre rien de particulier à signaler.

En résumé, ces roches intéressantes présentent une grande analogie avec les gabbros à olivine scandinaves décrits par M. Lacroix, avec cette différence toutetois, que les minerais (magnétite, ilménite) et le péridot sont privés de ces remarquables couronnes concentriques d'amphibole et de pyroxène qui donnent à ces gabbros un caractère si particulier[1].

Gabbro ophitique à hypersthène de Kandalaks. — Ce gabbro qui constitue, dans la région de Kandalaks, le remplissage d'un filon mince recoupant obliquement les gneiss amphiboliques, très granulitisés dans cette région, se distingue facilement du précédent par une coloration plus claire, d'un noir verdâtre, une compacité plus grande amenant les cassures à devenir conchoïdales, parfois même

1. Lacroix, *loc. cit.*, p. 149. — A. E. Törnebohm, *Zeitschr. d. deuts. geol. Ges.*, p. 265, 1877.

anguleuses avec des bords tranchants ; au microscope, par une texture franchement ophitique et la présence de l'hypersthène qui fait de ce gabbro riche en olivine une roche de passage aux norites.

La tendance du feldspath à s'allonger suivant l'arête *pg*[1] déjà bien marquée dans le gabbro précédent, s'accentue en effet à ce point, que ces éléments blancs prennent ici l'aspect de grands microlithes enchâssés dans le diallage disposé de même en plages irrégulières diversement orientées, mais cette fois plus étendues. Or, on sait que ce mode particulier d'agencement des feldspaths et des bisilicates ferrugineux caractérise, sous le nom d'ophitique, une texture particulière intermédiaire entre les textures trachytoïde et granitoïde, en même temps exclusivement réservée aux roches qui rentrent dans le domaine de la fusion ignée ; les remarquables expériences synthétiques de MM. Fouqué et Michel Lévy ont démontré la nature éruptive et volcanique des roches qui présentent cette texture, en précisant les conditions de refroidissement lent nécessaires à sa formation.

Syénite néphélinique. — Cette syénite, signalée pour la première fois dans la région montagneuse de la Khibinska-toundra par M. Middendorff, a été décrite comme constituée essentiellement par un mélange d'hornblende, de sodalite et d'arfvedsonite, puis comparée aux syénites de même nature déjà connues dans le Grönland. Les échantillons recueillis par M. Rabot dans ce même gisement permettent de compléter cette description.

La roche, largement cristallisée, comprend comme éléments bien définis, distincts à l'œil nu, des cristaux d'amphibole d'un noir vif, du mica brun dont les lamelles miroitantes sont le plus souvent appliquées contre l'amphibole, disséminés dans un agrégat de grands cristaux de feldspath grisâtres bien clivés, d'où se détachent en saillie des petits amas glanduleux, à éclat gras de néphéline (éléolithe), qui deviennent rosés dans les parties altérées.

L'examen microscopique y révèle la présence des minéraux suivants distribués dans l'ordre de leur consolidation habituelle, qui devient très facile à établir dans cette roche où tous les éléments, bien individualisés, se signalent par leur fraîcheur exceptionnelle : *magnétite, ilménite, apatite, sphène, grenat, lâvenite, pyroxène* (*ægyrine*), *amphibole* (*arfvedsonite*), *mica noir* (*biotite*), *orthose, anorthose, oligoclase, albite, sodalite, néphéline* (*éléolithe*); *cancrinite* bien développée à l'état secondaire; accidentellement *micas blancs* (*damourite*) dans les surfaces altérées.

Les minerais n'offrent d'autre particularité que la localisation de la *magnétite* à l'état d'inclusions microscopiques dans les silicates ferrugineux, tandis que l'*ilménite*, plus développée, constante dans toutes les préparations, se présente en grands cristaux isolés opaques, d'un gris brun par réflexion, pourvus de formes hexagonales distinctes, rarement découpées.

L'*apatite*, fréquente en longues aiguilles hexagonales, tronçonnées, incluses dans presque tous les éléments de la roche, se montre souvent chargée de granules violacés extrêmement fins; dans l'amphibole, où elle apparaît concentrée, elle développe parfois de faibles auréoles polychroïques qui deviennent plus accentuées dans le mica noir.

Le *sphène* fournit de grands cristaux *grisâtres*, aplatis, bien clivés, avec forme $d^{1/2}$ dominantes, développés de préférence dans la roche autour de l'ilménite; on l'observe ensuite répandu en grand nombre dans l'amphibole, sous la forme de petits cristaux fusiformes à angles mousses, très réfringents. Dans les cristaux isolés, on observe, en lumière polarisée, sur un fond gris, les teintes guillochées caractéristiques; en lumière naturelle, avec un relief bien accentué et des bords cerclés de noir, on peut noter un polychroïsme très affaibli, presque nul, avec l'absence complète d'inclusions. On peut rapporter ensuite au *grenat*, de très rares

mais bien nettes sections octogonales, marquées de cassures irrégulières, enclavées dans le feldspath, où elles se montrent nettement isotropes et remarquablement zonées; structure d'autant mieux accusée que certaines de ces zones concentriques se montrent chargées de produits ferrugineux hydratés; seules les parties centrales restent pourvues d'une certaine transparence, avec la surface chagrinée habituelle.

Låvénite. — La présence de ce minéral dans la syénite devient un fait intéressant à noter; ce silico-zirconate de soude et de chaux, signalé pour la première fois et décrit par Brögger dans la syénite néphélinique de Låvö (Norvège), a depuis été reconnu dans des régions diverses : au Brésil, aux Açores, dans l'Afrique occidentale, tout récemment dans les Hautes-Pyrénées, à Pouzac, par M. Lacroix[1], et toujours engagé dans de pareilles syénites. Sans formes propres dans la roche où elle est très inégalement répartie, cette låvénite, marquée de colorations jaunes ou brun clair, se présente avec des contours plus nets quand elle est incluse dans l'amphibole ou les feldspaths; dans ce cas on peut constater que ces cristaux prismés monocliniques sont allongés suivant l'arête de zone $h^1 g^1$; des mâcles polysynthétiques suivant h^1 ont été observées. Tous possèdent un clivage facile suivant la même direction, un polychroïsme sensible dans les teintes jaunes et brunes, un relief intense, enfin une biréfringence bien marquée. Les extinctions rapportées à la zone négative d'allongement atteignent un maximum de 20°.

Ægyrine. — Le pyroxène, assez abondant, apparaît en cristaux de dimensions très inégales, dépourvus de formes nettes, d'un beau vert d'herbe, parfaitement limpides et privés d'inclusions. Les clivages *m*, bien marqués, sont très

1. A. Lacroix, *Syénites néphéliniques de Pouzac (Hautes-Pyrénées) et de Montréal (Canada)* (*Bull. de la Soc. géol. de France*, 3e série, t. XVIII, p. 510, 1890).

espacés et le polychroïsme est intense; dans les cristaux bien teintés de vert on observe :

Ng vert jaune;
Nm vert olive;
Np vert vif.

Plus rarement on l'observe en petites aiguilles grêles, orientées, entre lesquelles, pour distinguer le feldspath qui les encaisse, on est obligé d'employer de forts grossissements et d'abaisser le condenseur du microscope qui laisse voir en creux l'élément blanc. Toutes ses propriétés optiques, zone d'allongement négative très nette, avec extinctions d'environ 5° dans *g*; une forte biréfringence permettent ensuite de le rapporter à l'*ægyrine*.

L'*amphibole* qui devient, parmi ces minéraux colorés de la roche, l'élément le plus abondant, reste toujours pourvue de formes plus nettes que les précédents ; ses cristaux très allongés suivant l'arête verticale, mal terminés, mais dans lesquels on peut observer les faces *m* et h^1, atteignent de 7 à 8 millimètres. Les essais micro-chimiques y décèlent la présence de la soude; au chalumeau elle se montre très fusible, en colorant la flamme en jaune, circonstances qui déjà permettent de l'attribuer à l'åfverdsonite, comme l'avait indiqué Middendorff. En lames minces la couleur de ces grands cristaux est rarement uniforme; brunâtre dans le centre, elle devient verte sur les bords progressivement, et parfois cette dernière coloration envahit tout le cristal. Or cette modification dans la couleur qui vraisemblablement doit être attribuée à un changement dans l'oxydation du fer contenu dans le minéral, devient un des traits les plus constants des amphiboles sodifères de ce groupe[1]. Quoi qu'il en soit de ces modifications, le polychroïsme reste toujours bien franc et se manifeste par les variations suivantes : du brun pâle au jaune brunâtre dans le premier

1. Renseignement fourn par M. Lacroix.

cas, du vert plus ou moins foncé au jaune verdâtre dans le second. Dans les sections transversales les clivages *mm* à 124° sont très nets; plus fréquentes sont les sections dirigées suivant la zone d'allongement qui devient positive, avec un maximum d'extinction de 120° dans g^1. Les mâcles suivant h^1 sont très rares. Cette amphibole qui renferme, à l'état d'inclusion, la majeure partie du sphène, se montre également riche en inclusions de magnétite octaédrique et surtout d'apatite. Par places elle se présente sous la forme de grandes plages allongées, à bords ramifiés ou stalactiformes.

Le *mica noir*, à un axe négatif, est de la *biotite* authentique douée d'un polychroïsme intense du brun foncé (*ng*) au jaune clair (*np*). Très clairsemé, de dimension toujours faible, il est de formation postérieure aux minéraux précédents et se présente avec des formes cristallines assez nettes; celle des sections transversales annonce un allongement suivant pg^1; les extinctions se font rigoureusement suivant les traces de clivage basal qui sont fort nettes.

Tous ces minéraux colorés sont enveloppés par les éléments blancs au nombre desquels figurent d'abord des feldspaths potassiques aplatis suivant g^1, et disposés en grandes plages enchevêtrées, les unes pourvues parfois de formes rectangulaires, simples ou mêlées suivant la loi de Carlsbad fournies par l'*orthose*, les autres plus étendues sans formes propres, constituées par cette association de lamelles hémitropes très fines, souvent même ultra-microscopiques, qui devient le trait caractéristique de l'*anorthose*. Plus rarement on observe des feldspaths tricliniques; les uns, tels que l'*albite*, localisés dans l'orthose sous la forme d'associations microperthitiques, les autres, indépendants et distribués çà et là en débris, constitués par de fines et très régulières lamelles hémitropes dont les extinctions sont celles de l'*oligoclase*.

Ensuite apparaissent en remplissage des espaces vides

laissés par les feldspaths, la *sodalite*, en plages isotropes, incolores nettement, privées de contours réguliers ou parfois pourvues de formes rhombododécaédriques distinctes, et surtout la *néphéline*. Cette dernière, qui devient l'élément caractéristique de la roche, largement développée et d'une fraîcheur remarquable, constitue de grandes plages plus limpides que celles voisines des feldspaths, plages toujours marquées de clivages prismatiques espacés et bien souvent pourvues de formes propres caractérisées par des profils rectangulaires *p*, *m*; parfois même elle se traduit par des sections rectangulaires ou hexagonales très nettes et faciles à distinguer au milieu de l'orthose. Dès lors, étant donné l'état de conservation parfaite de cette substance, toutes ses propriétés optiques les plus caractéristiques (biréfringence très faible, extinction parallèle au clivage prismatique, en lumière convergente dans les sections *p*, croix noire des minéraux uni-axe et négatifs) peuvent facilement s'observer.

Les produits secondaires d'altération, très limités, ne sont guère représentés que par de la *cancrinite* développée aux dépens de la néphéline, suivant le procédé habituel si souvent décrit. Les couleurs vives de ce silicate hydraté très biréfringent, infiltré dans les moindres cassures de la néphéline devenue craquelée, servent à le caractériser, mais l'épigénie n'est jamais complète; de même, dans aucune préparation, je n'ai pu constater la transformation finale de ces deux substances en produits micacés (*gieseckite*) où en zéolithes (*mésotype* et *hydronéphélite*), si fréquemment réalisée dans les roches de cette catégorie[1].

Dans les surfaces altérées, les feldspaths, devenus laiteux, se montrent exceptionnellement piquetés de très fines paillettes de mica blanc secondaire hydraté, attribuables à

1. Brögger, *Die Mineralien der Syenitpegmatitgänge der südnorwegischen Augit und Nephelinsyenite* (*Zeitschr. für Krystall.*, Bd XVI, p. 112, 1890).

la *damourite*. Dans de pareilles conditions les bisilicates ferrugineux demeurent intacts. Dans aucun cas je n'ai pu trouver trace de chlorite dans la roche. Ce fait est à rapprocher de la fraîcheur remarquablement conservée par les minéraux de cette nature, dans toutes les roches cristallines, éruptives et gneissiques de la région, énumérées plus haut.

De tous ces faits il résulte que la composition de cette roche intéressante, qui appartient à un type franc des syénites néphéliniques septentrionales, est ainsi réglée :

MINÉRAUX DE PREMIÈRE CONSOLIDATION : *magnétite, ilménite, apatite, sphène, grenat, låvénite; — pyroxène (ægyrine), amphibole (årfvedsonite), mica noir (biotite); — orthose, anorthose, albite, oligoclase.*

MINÉRAUX DE SECONDE CONSOLIDATION : *Néphéline, sodalite.*

PRODUITS D'ALTÉRATION SECONDAIRE : *cancrinite, mica blanc (damourite).*

Les différences de composition présentées par cette syénite, avec celle de Lujvar-urt, si bien étudiée par M. Ramsay[1], portent sur la substitution de l'anorthose au microcline, l'absence de l'*œnigmatite* et surtout celle des minéraux accessoires parmi lesquels figurent cinq espèces spéciales qui, faute de documents suffisants, n'ont pu encore recevoir des noms nouveaux. Mais il est juste d'ajouter que la petite quantité de matériaux mise à ma disposition est loin de représenter ce que peut fournir un massif très étendu d'une roche aussi polymorphe que les syénites néphéliniques. Une exploration suivie et détaillée de ce massif me conduirait certainement à d'autres résultats.

(*A suivre.*)

1. Voici, d'après M. Ramsay, les listes des minéraux contenus dans la syénite néphélinique de Lujvar-urt : *microcline, albite, néphéline, sodalite, ægyrine, årfvedsonite, œnigmatite* et les *cinq espèces minérales innommées.*

TOURANE ET LE CENTRE DE L'ANNAM

PAR

A. J. GOUIN
Lieutenant de vaisseau.

De tout temps, en Indo-Chine, on a fort irrévérencieusement comparé l'Annam au bambou qui relie les deux paniers de riz : la Basse-Cochinchine et le Tonkin. Dans le fait, avec les difficultés des communications autrefois établies par des jonques sans cesse exposées aux dangers de la navigation et aux exploits des pirates de mer, il ne faisait pas bon, pour une province, de ne pouvoir trouver sur son propre sol la nourriture nécessaire à ses habitants ; et il y avait là, quelles que fussent d'ailleurs la richesse et l'abondance des autres productions locales, un danger éventuel de famine.

Sous la pression de cet intérêt majeur, les Annamites avaient créé des voies de communication parallèles à celle de la mer et capables au besoin de la suppléer ; c'est ainsi qu'une grande route, la route mandarine, court le long de la côte, traversant toutes les provinces de l'empire et servant aux trajets rapides, tandis que, partout où la nature le permet, une lagune ou un canal double cette route et permet le transport par les jonques ou les *sempangs* des marchandises plus lourdes ou moins pressées.

Depuis que notre arrivée a augmenté et rendu plus sûrs les moyens de transport par mer entre les différentes localités, il n'y a plus lieu de s'apitoyer sur l'Annam qui, pour ne pas produire autant de riz que les régions des deltas,

n'en est pas moins fort riche et fort intéressant. L'attention publique s'est même, en ces derniers temps, portée d'une façon toute spéciale sur le port de Tourane, qui paraît promis à un grand avenir.

D'après le système cher aux Annamites, Tourane, malgré l'importance de sa situation commerciale, n'est pas le chef-lieu administratif de la province, ni même la résidence d'un *phu* ou d'un *huyen*. Le mandarin qui y commande n'est qu'un *quan haïphong*, ou, si l'on veut, un capitaine de port. Pour trouver la capitale de la province du Quang-Nam, il faut remonter la rivière pendant quelques heures, et à un kilomètre environ de la berge, dans la vaste plaine qui s'étend jusqu'à la ville de Faïfoo, riche entrepôt chinois, on découvre la citadelle de Quang-Nam, résidence du *twanphu* ou gouverneur.

La baie de Tourane se trouve située immédiatement au-dessous du massif montagneux qui défend, au sud, les abords de Hué, barrière imposante qu'on ne franchit qu'avec difficulté par le fameux col des Nuages. Cette rade, accessible à tous les navires de haute mer, est fermée par la presqu'île Thien-Cha qui, dans un retour vers le nord-ouest, en abrite une partie de la rude mer produite par les vents de la mousson d'hiver. C'est sur cette presqu'île que débarqua et séjourna la première expédition française conduite par l'amiral Rigaud de Genouilly en 1858. C'est là aussi que sont enterrés les soldats et marins qui succombèrent alors : un premier groupe de tombes très nombreuses, puis, plus loin, quelques autres, seules, qui renferment les marins morts des navires qui stationnèrent là depuis cette époque. Jusqu'en 1888, le cimetière était resté bien abandonné : les noms sur les tombeaux étaient presque effacés. Aucune palissade ne protégeait ces lieux et au milieu des sépultures venaient parfois paître les bœufs échappés d'un négociant de Tourane, fournisseur de la garnison. Pendant que j'étais resident de la province, j'ai fait enclore d'un mur ce champ de repos;

une barrière de bois en ferme désormais l'entrée et les noms ont été repeints sur les tombes restaurées.

Il est à supposer que des établissements commerciaux s'élèveront sur cette presqu'île Thien-Cha dont le rivage intérieur, baigné par des eaux tranquilles et profondes, semble tout indiqué pour la création d'entrepôts que relierait au fleuve, à l'intérieur de la barre et devant la ville actuelle, un chemin de fer d'une construction facile. En attendant, les marchandises débarquées en rade sous la presqu'île viement, en barques du pays, se présenter à la barre, laquelle est souvent, et pendant quelques jours, impraticable, lorsque souffle la mousson de nord-est.

Avec un outillage convenable, ce mouillage de Tourane qui a l'avantage de se trouver plus rapproché que les ports du Tonkin de la grande route de Chine, deviendra l'entrepôt des chargements apportés par les grands navires pour lesquels le temps est si précieux. Un service de cabotage répartirait ensuite sur tous les points de la péninsule les marchandises provisoirement entreposées.

La ville de Tourane est bâtie au fond de la baie sur le Cua-han, embouchure d'un des bras du Song-tu-bon, le principal fleuve de la province. Mais cette embouchure est loin d'être la plus importante et la masse des eaux se dirige vers le Cua Day, au sud, par un bras qui passe devant la ville chinoise de Faïfoo. D'après les Annamites, il y aurait eu autrefois des barrages construits en travers des canaux de communication, dans le but de diminuer l'importance de la branche qui aboutit à Tourane. Quoi qu'il en soit, à l'heure actuelle, on ne peut entrer dans la rivière avec des navires de mer, et, si la profondeur d'eau est assez considérable devant la ville, en dedans de la barre, il n'en est pas de même en amont où les bateaux de rivière même ont souvent de la peine à passer.

Malgré tous ces inconvénients, la ville de Tourane se développe de jour en jour. Les maisons sortent de terre comme

des champignons; un quai a été construit où se pressent les bateaux qui font le service des marchandises de la rade au port. Un grand boulevard parallèle au fleuve est des deux côtés bordé de maisons en briques. Tout indique qu'une ville commerciale importante est née et ne tardera pas à faire parler d'elle.

Faïfoo, situé plus au sud sur le réseau de bras qui débouchent au Cua Day, est un ancien comptoir portugais; il ne reste du passage de ces colonisateurs que deux maisons situées dans la rue principale, qui, en effet, ne ressemblent pas absolument aux autres. La ville est aujourd'hui une grosse agglomération de maisons de commerce indigènes, alignées sur deux longues rues dallées, parallèles au fleuve. Les maisons de la première rue ont leurs communs jusque sur la rivière où viennent s'entasser, à des appontements nombreux mais mal disposés, la flotte des jonques chinoises. Le Cua Day qui dessert le commerce de Faïfoo est accessible aux jonques de mer, lesquelles, pouvant pénétrer jusque devant la ville, préfèrent cette embouchure à la rade de Tourane. Mais, depuis que le commerce par vapeur tend à se généraliser, Faïfoo est en décadence et perd de son importance au profit de Tourane. Les négociants chinois sont désormais tenus d'avoir une maison dans chacune de ces villes, et quelques-uns même ont abandonné Faïfoo et définitivement émigré vers la ville de l'avenir.

Ce que l'on voit de la rue, à Faïfoo, de ces importantes maisons de commerce ne peut donner une idée de la quantité et de la richesse des marchandises qu'elles renferment. Les façades étroites et modestes se serrent les unes contre les autres, mais, en pénétrant, on trouve une suite de magasins séparés par des cours et bondés de tous les produits annamites et chinois attendant le départ pour la Chine ou pour l'Annam.

Aux deux extrémités opposées de la ville s'élèvent les pagodes des deux principales congrégations chinoises : celle

de Canton et celle de To-Tiao. Une véritable lutte s'est engagée entre ces deux associations pour dépasser, par le luxe de la décoration du temple, la congrégation rivale. Ce ne sont que pierres finement sculptées et peintes, moulures délicates et sujets compliqués s'accrochant au faîte des toits sacrés, tandis que les laques et l'or éclatent dans les sanctuaires.

Après la baie de Tourane, la côte déroule une immense plage de sable qui s'étend sur tout le littoral des provinces de Quang-Nam et de Quang-Ngaï. Ce sable s'élève en dunes qui, en certains points, gagnent chaque année sur la partie cultivée qu'elles abritent. En dedans de ce talus sablonneux, se trouve une lagune qui reçoit toutes les rivières de la région, et dont le trop-plein se déverse à la mer par deux embouchures, le Cua Day et la coupure d'An-Hoa. A quelques kilomètres en dedans de cette lagune, court la route mandarine, dans un terrain généralement bien cultivé et dont la fertilité augmente à mesure que l'on s'éloigne de la mer.

Cette route mandarine, quoique belle et large, n'est pas carrossable, par suite de sa constitution sablonneuse en certains endroits et surtout de la grande quantité de ponts de pierres à courbure très prononcée qui la coupent dans la partie où elle traverse les régions cultivées en rizières. Elle n'est parcourue que par des voyageurs à pied ou par les gens du tram qui font le service de la poste ou accompagnent et portent les mandarins en tournée. Depuis quelques années, elle est dotée d'une ligne télégraphique.

Entre la route mandarine et les montagnes, ainsi que dans les vallées qui s'enfoncent dans l'intérieur, le pays est bien cultivé et passe de la culture du riz à celle du mûrier, de la canne à sucre, du thé, etc., à mesure que le terrain s'élève et devient moins facilement arrosable.

Sur les bords des rivières, pendant l'été qui, à l'inverse de ce qui a lieu au Tonkin, est la saison sèche, fonctionnent de grandes norias en bambous mues verticalement par des

gens échelonnés dans l'intérieur même de la roue et qui, incessamment, font, sans changer de place, l'ascension des barreaux qui se présentent. Les augets sont faits de gros bambous creux inclinés à 45° sur le pourtour de l'appareil; ils se déversent naturellement au moment où ils arrivent au sommet de leur course.

L'eau ainsi élevée à un ou plusieurs étages, par une ou plusieurs roues, est reçue dans un réservoir et répartie dans les rizières. A la fin de la saison, ces roues sont démontées et enlevées.

La lagune qui longe la côte de la province de Quang-Nam est navigable pour les barques du pays qui amènent, par les rivières tributaire, les marchandises apportées de l'intérieur. Un important mouvement de navigation y règne, augmenté de l'activité des industries locales qui sont la pêche du poisson et la récolte des coquilles.

Dans les parties de la lagune où l'eau s'épand en vastes étendues peu profondes, les Annamites pêchent à l'aide de grands filets carrés dont chaque extrémité est fixée à une perche simplement posée sur le fond. Des cordes, partant des quatre coins du filet, viennent se réunir à un treuil établi sur un pilotis en bambous, à une vingtaine de mètres de l'engin de pêche. Le pêcheur annamite, au moment favorable, fait effort avec le treuil sur toutes ces cordes qui redressent les piquets dont les pieds s'arcboutent dans le sable; et, d'un mouvement régulier, les quatre côtés du filet apparaissent à la surface de l'eau.

Dans les parties plus resserrées de la lagune et dans les rivières, les Annamites pêchent de leurs bateaux avec un carrelet emmanché, comme le sont ceux de nos pêcheurs en France. Pour lever le filet, l'Annamite marche sur un arc-boutant faisant office de contre-poids et s'abattant sur le sempang à mesure que le pêcheur s'avance sur le balancier.

Mais l'industrie la plus curieuse des habitants de la lagune est celle de la pêche des coquilles qui servent

très estimée et presque exclusivement
pagner le bétel dans la confection des

e coquilles provenant d'animaux d'eau douce
e morts dans cette eau saumâtre est énorme.
sur le fond fortement soudées les unes aux
pêcheurs plongent le long d'une corde fixée à
oulé, et, une fois rendus sur le fond, détachent,
-coups d'un racloir coupant, des grappes de co-
qui gisent sur le sol et qu'ils viennent reprendre
e après être remontés un instant pour respirer.
s coquilles sont déposées le long de la lagune en petits
nticules qui, par leur blancheur, ressemblent aux tas de
l d'un marais salant.

Les Annamites du centre de l'Annam paraissent ne pas redouter au même degré que ceux du Delta le séjour dans la région montagneuse; et, tandis que dans le Tonkin on trouve les *muongs* aussitôt après que l'on a quitté la partie plate du pays, au Quang-Nam, il faut marcher pendant plusieurs jours dans la montagne avant de rencontrer des peuplades sauvages. Jusque-là, les Annamites exploitent et cultivent la région sans trop se soucier de la fièvre des bois.

Le pays, habité par les tribus sauvages, est couvert de forêts. Le terrain est accidenté, mais il est difficile d'y distinguer une orientation générale de ces montagnes peu élevées et qui se croisent dans tous les sens. Le fond de chaque vallée est parcouru par un cours d'eau ou plutôt un torrent, et il ne faudrait pas se hâter de penser, parce que quelques-unes de ces rivières coulent vers l'ouest, que l'on a franchi la ligne de partage des eaux qui sépare l'Annam du Mekong. On croit aisément ce que l'on désire, cependant je pense qu'il est à peu près impossible, à la hauteur du Quang-Nam, de pénétrer sur le versant du Mekong.

Plus bas, à la hauteur du Binh-Dinh, le fleuve Blâ, affluent du Mekong, qui prend sa source à la frontière anna-

mite et arrose le pays des Sédangs et des Ba-hnars, permettrait d'arriver jusqu'au grand fleuve indo-chinois ; encore n'y aurait-il pas à cela un grand intérêt pratique.

Ces sauvages de la région montagneuse sont groupés en villages d'une centaine d'âmes environ. Ils défrichent en abattant la forêt qu'ils livrent ensuite aux flammes. Les cendres ainsi formées donnent une grande vigueur à la culture; mais, mal outillés, ils sont incapables de travailler sérieusement la terre, et abandonnent au bout de quelques années, pour aller plus loin, le sol qu'ils avaient défriché.

Les Sédangs dont il a été beaucoup parlé récemment, habitent la région la plus montagneuse où ils se livrent à l'industrie du fer. Ils sont les fournisseurs attitrés de leurs voisins pour les très primitifs instruments de labour et les armes.

Ce qui donne un intérêt particulier aux peuplades sauvages qui occupent l'intérieur du pays à la hauteur de Tourane, ce sont les succès qu'elles obtiennent dans la culture de la cannelle. Le produit qu'elles récoltent n'est pas de première qualité. Il est en effet admis sur les marchés de l'extrême Orient, que la meilleure cannelle est celle du Thanh-hoa, qui vient à l'état sauvage dans les forêts de cette province, et pour la garde de laquelle le gouvernement annamite a institué toute une réglementation administrative.

Toutefois, telle qu'elle est, la cannelle du Quang-Nam est l'objet d'un commerce important qui s'effectue par six « portes des montagnes », et dont le monopole était affermé à des Chinois. Cet affermage a été remplacé depuis quelque temps par une régie placée entre les mains des autorités françaises. Les résultats n'en ont pas, paraît-il, été satisfaisants.

L'entrepôt du commerce avec les tribus de l'intérieur est à Tra-My, centre chinois très important situé à la lisière du pays des sauvages et qui, par Tam-Ki et la lagune, communique avec les ports de la côte.

Parmi les produits qui contribuent au mouvement commercial du Quang-Nam, il faut compter les nids d'hirondelles que les îles Culao-Cham produisent en grande quantité. Ces îles, situées à quelques milles devant l'embouchure du Cua Day, sont de formation volcanique et présentent à l'intérieur d'immenses cavernes à ciel ouvert dans lesquelles on peut pénétrer à mer basse. Les chercheurs de nids grimpent le long des parois internes et font la cueillette des nids qui viennent à portée de leurs mains. L'exploitation de ce produit naturel d'une si grande valeur dans l'extrême Orient était affermée par le gouvernement annamite à un négociant chinois de Tourane.

Mais la production de cette partie de l'Annam qui paraît devoir prendre le plus d'importance dans l'exportation du port de Tourane, celle qui sera, si j'ose m'exprimer ainsi, « le clou » du développement industriel et commercial de la province de Quang-Nam, c'est le charbon.

Le fleuve Song-tu-bon, à une dizaine de milles au-dessus de la citadelle, est formé de la réunion de deux branches venant l'une du sud, l'autre du nord-ouest de la province. Les mines de charbon de Nong-Son se trouvent sur la berge gauche de l'affluent méridional, à un kilomètre de la rive, dans une région accidentée et verdoyante.

Depuis de longues années, la mine est exploitée par les Chinois qui y ont creusé des galeries nombreuses, presque immédiatement abandonnées à cause de l'imperfection de leur outillage qui ne leur permet pas de les assécher.

La mine fournissait du charbon qui était porté dans des paniers, à dos d'hommes, jusqu'à la rivière, où il était embarqué dans de grands chalands à destination de Tourane.

Ce charbon était utilisé pour chauffer les fours dans les fabriques de porcelaines de Canton; il se vendait de 6 à 8 piastres la tonne et l'exportation composait le chargement de un ou deux vapeurs par mois. Au moment où je quittai le pays, deux maisons chinoises se disputaient la

propriété de ces mines; j'ai appris que, depuis cette époque, des Européens sont à la tête de l'exploitation, ce qui fait présager que l'extraction se fera ou se fait déjà d'après des procédés plus modernes et plus scientifiques.

De tous les rapports qui ont été publiés sur la valeur de ce charbon, on peut conclure qu'il ne le cède en rien au charbon japonais dont les navires se servent couramment dans les mers de Chine.

D'explorations faites sur l'autre affluent du Song-tu-bon, où l'on a trouvé, dans les collines de la rive droite, des affleurements semblables à ceux du Nong-son, il résulte que la chaîne montagneuse qui sépare les bassins de ces deux affluents est partout de la même nature carbonifère, ce qui promettrait une réserve importante et pour ainsi dire inépuisable de ce précieux minerai.

Les Montagnes de marbre. — A quelques kilomètres dans le sud-est de Tourane, au commencement de l'interminable plage de sable qui forme le rivage de la province, s'élèvent plusieurs blocs de calcaires pour la plupart inaccessibles. Le plus important de ces rocs renferme dans ses profondeurs des grottes remplies d'autels et de statues élevés aux génies. On y arrive par deux escaliers de marbre situés l'un à l'occident, l'autre au levant, et donnant accès au plateau d'où l'on descend ensuite dans les antres sacrés.

L'escalier qui regarde le levant est le plus vaste et le plus beau. Il est coupé à mi-hauteur par une terrasse et une pagode surplombant l'abîme. La mer vient expirer sur le sable à un kilomètre du pied de la montagne, et de la terrasse on a devant les yeux cet immense océan qui s'étend jusqu'à la côte d'Amérique, à quelques milliers de lieues de là.

Lorsqu'on fait l'ascension pendant l'après-midi, c'est ce chemin qu'il faut prendre, parce que cette face de la montagne est à l'abri du soleil.

Tout le long de l'escalier et dans les crevasses qui l'avoisinent, la végétation est intense. Des arbres gigantesques,

des plantes variées et inattendues, produits de graines apportées par les vents et accrochées à ce suprême refuge dans l'envolée vers le large, croissent et multiplient depuis des siècles; et les flancs du rocher sont formés d'un inextricable enchevêtrement de blocs de calcaires et de racines d'arbres. A mesure que l'on monte, l'escalier se rétrécit un peu et tourne en s'enfonçant dans le rocher. A cet endroit, les banians, les frangipaniers et des arbres qui ressemblent au camélia enlacent leurs branches, formant ainsi une cage gigantesque à cette échelle de Jacob. Des singes sortent curieusement des anfractuosités du rocher et grimacent derrière les branches.

En contre-bas, sur la partie occidentale du plateau que dominent encore deux pics inaccessibles, se trouve la bonzerie. Elle comprend un corps de logis et une sorte de pagode. Les bonzes et leurs élèves se montrent mendiants et empressés. Ils s'offrent pour la visite de la grande grotte. Auparavant, on va voir les deux chaises de marbre de Minh-Mang, situées aux deux extrémités et en dehors du plateau, sur des escarpements d'un accès difficile.

D'après ce que disent ces bonzes, l'empereur Minh-Mang qui était très pieux et, comme nous dirions en France, très pratiquant, a édifié tout ce que nous allons visiter tout à l'heure, mettant à profit les dispositions naturelles qu'offrent ces rochers; et, après ses dévotions accomplies dans les temples intérieurs de la montagne, il aimait à venir, de ces trônes de marbre, jouir du spectacle de son empire, pour la prospérité duquel il venait de sacrifier.

En se rendant de la bonzerie à l'entrée de la grotte principale, on côtoie un beau bassin que le pieux souverain avait fait creuser, et qui était autrefois plein d'une eau claire dans laquelle venaient se refléter les frais ombrages d'alentour. Aujourd'hui ce bassin est envahi par les ronces et, en plusieurs endroits, crevé par la poussée des racines.

Un peu plus loin, on passe près d'un gouffre qui est,

d'après les Annamites, très profond, et communique avec la mer. Un jour, dit la légende, un courtisan qui suivait Minh-Mang jeta dans ce puits une orange. Le lendemain, des gens qui passaient en barque devant les « roches de marbre », virent l'orange qui flottait sur la mer et la rapportèrent au roi.

A un brusque détour du chemin, on se trouve devant l'entrée de la grande grotte. Des génies de toutes sortes ornent ces niches naturelles, et au-dessus de la porte, très haut, dans une anfractuosité, deux divinités tiams, oubliées peut-être par les anciens occupants, se tiennent blotties, l'une un peu cassée et penchée.

L'escalier pour descendre dans la grotte est large. Le pied en est gardé par d'énormes génies, de construction friable comme toutes les statues annamites.

La grotte est vaste et ses parois de calcaire s'élèvent toutes droites avec une légère courbure ogivale vers le sommet. Il y a, sur les côtés, des recoins ressemblant à des chapelles dont les pans du rocher sont les piliers immenses; et, tout en haut, la grotte ouverte montre le bleu du ciel par un trou dont les bords frangés de broussailles, de *sicas* et de cactus, laissent pendre comme d'énormes cordes de cloche, des racines de banians.

Dans ce grand vaisseau de pierre, les autels annamites, faits de briques maçonnées et généralement recouverts d'un toit, comme s'ils étaient isolés dans la plaine, semblent mesquins et donnent l'impression de ces petits autels que les enfants catholiques dressent à certaines fêtes dans les portails des cathédrales.

Derrière un des piliers les plus éloignés, dans une sorte de niche, se trouve une stalactite en forme de mamelle qui constamment laisse suinter une eau claire. Les bonzes en ont fait un fétiche de fécondité, et les femmes de l'Annam, bien rares d'ailleurs, qui sont privées des joies de la maternité, y peuvent venir en pèlerinage.

La province de Quang-Nam, conserve de nombreux vestiges de l'antique civilisation Kmer. Ce sont des tours carrées construites en briques d'une qualité qu'on ne trouve plus actuellement, et ornées de sculptures et de reliefs de pierres. Ces tours sont généralement par groupes de trois, de dimensions inégales. Les Annamites les utilisent quelquefois en les entourant de pagodes bouddhiques. Dans ce cas, les constructions annamites ajoutées sont faciles à reconnaître par le travail moins fini qui les dénonce. Ainsi, devant l'une de ces tours, dans la cour qui en précède l'entrée, il existe deux tigres, l'un de l'époque et l'autre construit par les Annamites pour donner un pendant au premier. Le tigre tiam est en pierre, d'une seule pièce et non colorié. Un collier de pierre, venu du même morceau, entoure le cou de l'animal. A côté, la bête annamite, faite d'une agglomération de briques et de chaux, est recouverte du plus criant assemblage de morceaux de porcelaines cassées.

A quelques lieues de la citadelle de Quang-Nam, près d'un village appelé Trakeou, existe un monticule tout formé de constructions tiams, que la végétation a envahies et dont la poussière des siècles a fait une colline ordinaire.

Dans les champs qui avoisinent les tours tiams, on trouve de nombreux morceaux plus ou moins bien conservés de ces sculptures de pierre. J'avais, à l'occasion de l'exposition de 1889, réuni un certain nombre de ces bas-reliefs, et quelque temps après, je tombai très gravement malade. Quand je fus hors de danger, les Annamites à mon service m'avouèrent que ma maladie ne les avait pas étonnés, étant donné que j'avais touché à ces bouddhas tiams ; et ces braves gens avaient, au plus fort de la crise et pendant que je n'avais pas ma connaissance, dressé des autels et brûlé des bâtonnets autour de ma maison pour apaiser les divinités irritées. J'en réchappai, c'est donc que ces dieux m'ont pardonné !

NOTES SUR 53 TRIBUS DE GUYANE

PAR

HENRI COUDREAU

Idée générale. — On prétend généralement que la Guyane française et les territoires plus ou moins neutres qui l'entourent au sud-est, au sud et au sud-ouest, sont à peu près vides d'Indiens. Les documents officiels, les autorités géographiques affirment le fait.

Voilà un siècle qu'il est de mode de déprécier la Guyane. Jusqu'à la fin du siècle dernier, la Guyane passait pour une terre de bénédiction; depuis les déportations de 1794, Cayenne est devenu le dernier pays du monde. Climat pestilentiel, terre inhabitable par les blancs, pays trop mauvais même pour en faire un bagne à l'usage des condamnés européens, région sans avenir dont le passé lui-même est mort, puisqu'on n'y trouve même plus d'indigènes : voilà ce que l'on pense, dans le public comme dans les milieux compétents, de notre grande colonie américaine.

C'est pour réagir contre cette dernière idée : « Il n'y a presque plus d'Indiens en Guyane », que j'ai rassemblé ces notes.

Pour moi, il y a aujourd'hui autant, sinon plus d'Indiens dans notre colonie, qu'au jour de la découverte. Pas une seule tribu ne s'est totalement éteinte; seulement les anciennes peuplades se sont plus ou moins fusionnées entre elles, et se sont agrégées, décomposées, juxtaposées, superposées; elles ont, en un mot, subi toutes les modifications ethnographiques et ethnologiques que comporte une évolu-

tion de trois siècles dans un pareil milieu, mais elles ne sont pas éteintes. Livrées complètement à elles-mêmes, les nations indiennes ont beau se faire la guerre tous les jours et se manger de temps à autre, elles ne diminuent pas en nombre ; la progression en nombre des vainqueurs compense la régression des vaincus. Seulement les tribus, fuyant les maîtres de la côte, d'abord leurs ennemis, puis leurs tuteurs, et finalement depuis un siècle, leurs voisins dédaigneux ou hostiles, ont reflué aux montagnes centrales et se sont réfugiées dans les sous-affluents lointains des hauts fleuves. Tout me confirme dans cette opinion : et une pratique de deux années de vie indienne, et la fréquentation d'une trentaine de tribus, et, aussi bien, le travail d'exégèse historique et géographique dont ces notes sont le résultat.

Je n'estime pas aujourd'hui à moins de 50,000 le nombre des Indiens compris entre l'Equateur, le Maroni-Tapanahoni, le 58e degré de longitude ouest de Paris, et la mer.

1° **Tribus du littoral.** — A L'OUEST DE L'OYAPOCK. — *Galibis.* — Au temps de Biet (1652), les Galibis étaient la plus importante des tribus connues de la Guyane. Ils habitaient la côte depuis le Mahury jusqu'à l'Orénoque. Les Galibis de notre colonie se divisaient en trois groupes : ceux de l'île de Cayenne, ceux de Macouria et ceux de Kourou. Du Mahury à Kourou les Galibis étaient répartis entre une vingtaine de *malocas* (villages, ou plus exactement, grandes maisons familiales, phalanstères primitifs). Ces malocas pouvaient fournir ensemble environ 250 guerriers. On comptait 3 malocas dans l'île de Cayenne, 2 le long de la côte jusqu'à Macouria, 1 de Macouria à Kourou, 3 dans la rivière de Kourou, 3 dans la rivière de Macouria et 3 dans la rivière de Cayenne. De Kourou à Conamama le pays était vide. De Conamama à Suriname il existait un grand nombre de malocas galibies. Les Galibis de l'époque de Biet avaient pour alliés les Racalets et pour ennemis les Palicours.

En 1674, le P. Grillet nous apprend qu'il existe des malocas galibies à l'embouchure de l'Approuague et aussi quelques-unes dans l'Oyac.

En 1832, Leprieur cite quelques Galibis dans le bas Oyapock, parmi les Pirious, les Arouargues et les Moraouanes.

En 1882, je rencontrai des malocas galibies sur la rive gauche de l'Iracoubo, aux deux centres de Yanou et de Rocoucoua. Ils formaient un total de 200 individus environ.

Dans le Sinnamary, un peu au-dessous du bourg, on trouve aussi quelques Indiens de cette nation.

En 1883, d'après M. Fournereau, on trouve un centre galibi sur la rive gauche de la Mana, à 10 kilomètres à vol d'oiseau au-dessus du bourg.

La rive gauche du Maroni, toujours d'après cet auteur, est très peuplée; il s'y trouve une véritable tribu galibie tout entière. Les principaux centres sont : 1° à l'embouchure, où se trouvent 2 villages; 2° à 5 kilomètres en aval d'Albina, où se trouvent aussi 2 villages; 3° un peu en aval du confluent de la crique Arouamata, 1 village; 4° un peu en amont du confluent de la même crique, 1 village de 18 familles : 5° un peu en aval de la crique Sparwine, 1 petit village à côté d'un petit groupe Arowack. — Il n'y a pas de Galibis sur la rive droite du Maroni.

Aracarets. — D'après le P. Grillet, les Aracarets étaient les anciens possesseurs de l'île de Cayenne. On en trouvait encore dans l'île en 1673. Ce sont peut-être les Racalets de Biet.

Maprouanes. — Le P. Grillet dit que quelques Maprouanes se trouvaient dans l'Oyac. Ces Indiens, débris de leur tribu amoindrie, avaient été chassés par leurs voisins et ennemis les Arianes, des bords de l'Amazone qu'ils habitaient primitivement.

Sapayes. — Les Sapayes, toujours d'après le P. Grillet, habitaient le cours inférieur et l'embouchure du fleuve Approuague. On en trouvait aussi, dit-il, sur les bords du Maroni et aux environs de Suriname.

A L'OYAPOCK. — *Tocoyennes.* — Ces Indiens nous sont cités pour la première fois par le P. Fauque, en 1729. Ils habitaient, dit-il, près de l'embouchure de l'Oyapock. Ils furent amenés, en plus grande partie, à la mission de Ouanari, par le P. Joseph d'Ansillac, vers cette époque. Le P. Lombard les cite en 1730.

Maraones. — Ils nous sont également révélés en 1729 par le P. Fauque. Ils habitaient également près de l'embouchure de l'Oyapock. Le P. Joseph d'Ansillac les réunit avec les Tocoyennes et les Maourioux à la mission de Ouanari. Ils sont au nombre des tribus énumérées au bas Oyapock par le P. Lombard en 1730.

Maourioux. — Voisins, d'après le P. Fauque (1729), des Maraones et des Tocoyennes. Réduits avec ces deux tribus, par le P. d'Ansillac, à la mission de Ouanari. Cités aussi par le P. Lombard en 1730.

Maraouanes. — Les Maraouanes sont cités par Leprieur en 1832. Ils habitaient, dit-il, le bas Oyapock. Leur tribu ne comptait que quelques centaines d'individus. Ce sont peut-être les anciens Maraones des PP. Fauque, d'Ansillac et Lombard.

Garipous. — Cette tribu est également citée par Leprieur en 1832. Les Garipous habitaient alors le bas Oyapock parmi les Maraouanes, les Arouargues et les Pirious.

A L'EST DE L'OYAPOCK. — *Arouargues.* — D'après Leprieur, des Arouargues (ce sont peut-être des Arouas ?) habitaient en 1832, au nombre de quelques centaines, le bas Oyapock en aval du Camopi, rive droite, à ce qu'il semble dire.

Arouas. — D'après le P. Dabbadie, il y avait, en 1854, 80 Arouas dans l'Ouassa. En 1855, le P. Jean Alet parle aussi des Arouas. Il prétend qu'on les réduisit autrefois en mission à Kaw.

Palicours. — Les Palicours sont connus depuis Biet qui, en 1652, les cite comme habitant entre deux rivières, l'Epicouly et l'Ayaïri, qui tombent, dit-il, un peu à l'est de

l'Oyapock, dans les parages du Cap d'Orange. Ils étaient, dit-il, ennemis des Galibis et des Racalets.

En 1729 le P. Fauque les cite comme habitant les savanes des environs du Couripi. Le P. Lombard, en 1730, les mentionne aussi. Vers cette époque le P. Fourré s'établit chez eux.

En 1831, Leprieur les rencontre à Couripi, à Ouassa et surtout à Rocaoua. Il les dit peu nombreux.

En 1854, selon le P. Dabbadie, ils habitaient le Rocaoua et étaient au nombre de 120 environ.

Mayés.—Le P. Grillet, en 1674, cite les Mayés. Le P. Fauque, en 1729, les indique comme habitant les savanes des environs du Couripi. Le P. Lombard, en 1730, les cite aussi.

Carnarious. — Nous les voyons cités pour la première par le P. Fauque qui, en 1729, les indique comme habitant les savanes des environs du Couripi. Le P. Lombard, en 1730, les mentionne aussi; il les appelle Karnuarious.

Toutanes. — En 1831, Leprieur nous dit qu'il rencontra, chez les Palicours du Rocaoua, deux Toutanes, et aussi quelques autres à Couripi et à Ouassa. C'étaient, ajoute-t-il, les restes d'une nation jadis nombreuse.

Racalets. — Les Racalets, dit Biet, habitaient la rivière Maricary (Macari), dans un pays inondé. A cause des terres noyées qui s'étendent sur le rivage de leur pays et se prolongent dans l'intérieur en marécages ininterrompus, les Racalets habitent à plus de trois lieues de la mer. Ils ont établi leurs malocas sur de petites collines et ne peuvent aller de l'une à l'autre qu'en canot, principalement pendant l'hivernage. Ils ont à peine de la terre en quantité suffisante pour faire leurs abatis. Ils étaient peu nombreux; cependant, en 1652, ils pouvaient encore envoyer chez les Galibis 40 hommes préparer des cases et des défrichements pour tenter de s'installer définitivement chez cette tribu amie dont les terres étaient de beaucoup meilleures que les leurs. Les Racalets avaient pour alliés les Galibis et

pour ennemis les Palicours. De Cayenne, dit Biet, on met dix-sept jours en canot à voile pour aller chez les Racalets, et cinq jours pour revenir de chez les Racalets à Cayenne.

2° **Tribus de l'intérieur.** — A L'OUEST DE L'OYAPOCK. — *Nouragues.* — Selon Biet, les Nouragues, qu'il appelle Nolaches, habitaient entre l'Oyapock et la rivière de Kaw, dans l'intérieur, jusqu'à 50 lieues dans les terres. Ils avaient, dit-il, les oreilles percées pour y passer des plaques d'or comme ornements.

Quand le P. Grillet, en 1664, se rendit chez les Nouragues par l'Oyac et la Comté, il trouva leurs premières malocas aux sources de la rivière qu'il appelle Rivière des Nouragues, un affluent de la Comté que Carpentier présume être la rivière Blanche. Il en trouva aussi dans l'Arataye, dans le moyen Approuague, et dans un grand affluent de l'Approuague, affluent qu'il remonta pour se rendre chez les Acoquas et qu'il appelle Ténaporibo (peut-être le Touapouri actuel). Les Nouragues étaient, selon Grillet, doux, affables, patients, respectueux, bien qu'anthropophages (ils venaient, quelques années avant le voyage des PP. Grillet et Béchamel, de manger trois Anglais qui s'étaient aventurés dans le Ténaporibo). Les Nouragues parlaient à peu près la même langue que les Mercioux et les Acoquas, une langue dure, gutturale, et en même temps sifflante et nasale. Cependant, en 1673, l'idiome galibi commençait à se répandre chez les Nouragues. Les Nouragues, remarque Grillet, sont d'autant plus traitables qu'ils habitent plus loin de la côte et du contact des blancs. Leurs *piayes* faisaient, aux PP. Grillet et Béchamel, l'effet de « tromper les femmes et les filles avec leurs charlataneries ». D'après Grillet, les Nouragues étaient de 5 à 600 environ.

En 1808, Noyer rencontre des Nouragues dans l'Approuague. En 1831 Leprieur en cite quelques-uns au bas Oyapock, parmi les Pirious, les Arouargues et les Ma-

raouanes. De nos jours il existe encore, paraît-il, des Nouragues à l'Approuague.

Mercioux. — D'après Grillet, les Mercioux habitaient à la hauteur des sources de la Comté, à sept jours par terre du confluent de l'Arataye, entre l'Arataye et l'Approuague, à l'ouest des Nouragues. Ils étaient de 5 à 600.

Toneyens. — D'après Biet, les Toneyens étaient une nation en guerre avec les Nouragues.

Emerillons. — La première mention que nous connaissions des Emerillons date de Patris qui, en 1769, rencontra quelques Indiens de cette tribu chez les Aramichaux de l'Ouaqui. Ces Emerillons avaient été chassés de leur pays par les Tayras.

En 1830, de Bauve rencontre les Emerillons un peu en amont du confluent du Camopi. Ce sont, dit-il, des gens mous, paresseux, grands, maigres, mal bâtis. Leurs arcs, grossièrement faits, sont d'une venue. Leurs hamacs sont faits de lanières d'écorce de *maho*. Les *tangues* des femmes sont d'écorce de maho entremêlée de certaines graines. Les Emerillons, dit toujours de Bauve, sont violentés par les nègres marrons du Maroni, leurs voisins, qui viennent souvent leur enlever des vivres. Les Emerillons descendent tous les ans chez les Oyampis pour se refaire de leurs privations. Les Oyampis les accueillent avec bonté. Ils aident souvent ceux-ci dans leurs travaux et en reçoivent quelque salaire. Les canots des Emerillons sont faits d'un tronc d'arbre fouillé au feu; des bancs sont ménagés derrière et au milieu dans l'épaisseur même du bois.

Les Emerillons, dit en 1832 Leprieur, sont longs et fluets. Ils sont, sous le rapport de l'industrie sociale, plus arriérés que les autres Indiens. Ils habitent les rivages du Camopi et de ses affluents. A peine s'ils cultivent les racines alimentaires; ils touchent à peine aux poissons dont leurs rivières abondent; la chasse est leur seule occupation. Ils ont des hamacs faits en lanières d'écorce. Bien que maigres, ils

sont bien faits et ont de beaux traits. Leurs femmes, proportionnellement plus petites qu'eux, sont mieux faites que les autres Indiennes de la contrée.

Enfin le docteur J. Crevaux, dans son voyage de l'Oyapock-Parou, dit aussi quelques mots des Emerillons. Il évalue leur nombre à 200. Les habitants de l'Approuague les savent beaucoup plus nombreux.

Tayras. — En 1769, Patris rencontra, chez les Aramichaux de l'Ouaqui, des Emerillons chassés de leur pays par les Tayras.

Calcuchéens. — En 1769, Patris rencontra, aux sources de l'Ouaqui, la tribu des Calcuchéens.

Aramichaux. — Grillet cite les Aramichaux (qu'il appelle Aramissas) comme une nation puissante. Ils parlent, dit-il, un idiome qui est une espèce de galibi, bien qu'ils ne connaissent pas, même de réputation, la tribu qui porte ce nom.

En 1767, Mentelle rencontra les Aramichaux sur l'Aroua, par 2° 36′; et, en 1769, Patris rencontra d'autres malocas aramichaux à l'Ouaqui. Le docteur Crevaux, sans preuves, les prétend disparus.

Poupourouis. — Tribu que Leblond indique comme habitant sur l'Ouaqui, en aval des Aramichaux.

Crevaux prétend avoir vu, chez les Roucouyennes, le dernier des Poupourouis.

Roucouyennes. — Ces Indiens se donnent à eux-mêmes le nom de Ouayanes, nom qui est peut-être la véritable origine du mot Guyane. Le nom de Roucouyennes leur a été donné par les créoles de la Guyane française. Les Brésiliens, à leur suite, l'ont adopté pour désigner les Ouayanes.

Patris est le premier qui nous fournit des détails précis sur les Roucouyennes. Il se rendit dans leur pays en remontant le Maroni après avoir descendu l'Aroua. De chez les Roucouyennes il se rendit au mont Tripoupou qui se trouve à

l'extrémité du pays des Roucouyennes et qui doit être un chaînon du massif des Tumuc-Humac. Ses Roucouyennes, qui l'avaient accompagné jusqu'au Tripoupou, l'obligèrent, de là, à rebrousser chemin par peur des Oyampis leurs ennemis, avec lesquels ils étaient alors et furent depuis longtemps en guerre.

Noyer, en 1824, affirme que les Roucouyennes ont été exterminés jusqu'au dernier par les Oyampis !

En 1832, Leprieur rencontra quelques Roucouyennes au bas Oyapock, parmi les Pirious, les Arouargues et les Maraouanes.

En 1854 et 1855, d'après les PP. Dabbadie et Alet, ils descendirent assez souvent jusqu'à Saint-Georges d'Oyapock.

On m'a également affirmé qu'ils descendaient, à cette époque, jusqu'à Sainte-Marie de Counani et jusqu'au bourg d'Approuague. Ils auraient cessé de descendre, à la suite de la condamnation, à Cayenne, de l'un des leurs pour un assassinat qu'il n'avait pas commis, dans un placer de l'Approuague, sur la personne de M. Félix Couy.

Le docteur Crevaux, le premier, dans ses deux voyages du Jary et du Parou, put recueillir sur cette tribu des renseignements complets.

Trios. — Crevaux est également le premier qui nous ait fourni quelques notions sur les Indiens Trios qui habitent les sources du Parou et du Tapanahoni.

Oyacoulets. — Les fameux Oyacoulets, tribu légendaire à la peau blanche, aux yeux bleus et à la barbe blonde, ont, depuis une trentaine d'années, beaucoup préoccupé les placériens et les voyageurs, mais personne ne les a encore vus. Ils habiteraient un affluent de gauche de l'Itany, vers le 3e degré de latitude nord.

A L'OYAPOCK. — *Caranes.* — Les Caranes sont cités par le P. Grillet qui les indique comme ennemis des Nouragues, à l'est desquels ils devaient vraisemblablement habiter. En 1738, le P. Fauque trouva les Caranes réunis, en plus

grande partie, à la mission de Saint-Paul d'Oyapock, avec les Pirious.

Custumis. — Le P. Lombard parle, en 1730, d'une tribu de Custumis établie dans les hauts de l'Oyapock.

Acoquas. — Selon Grillet qui les visita, et qui resta douze jours dans leur tribu, les Acoquas habitaient la région des sources du Camopi, sur la rive méridionale de cette rivière, par 2° 25′ nord, au sud des Nouragues et des Mercioux. C'était une nation nombreuse, guerrière et mangeuse d'hommes. Quelques mois avant l'arrivée du P. Grillet chez eux, ils achevaient de « faire bouillir dans leurs marmites une nation qu'ils venaient d'exterminer ». Ils étaient cependant doux, affables, bons, gais, disposés à écouter ce qu'on leur disait, bien qu'indubitablement anthropophages. Grillet les évalue à 2,000 ou 2,400 environ.

Le P. Fauque, en 1729, cite des Acoquas dans l'Oyapock, à cinq ou six jours de l'embouchure.

Pirious. — D'après le P. Grillet, les Pirious qu'il appelle Pirios, habitaient près des Acoquas. Ils étaient de 2,000 à 2,400.

Le P. Fauque en 1729, et le P. Lombard en 1730, citent les Pirious dans le moyen Oyapock. Vers cette époque le P. Arnaud d'Ayma fixa la plus grande partie de la tribu à la mission de Saint-Paul d'Oyapock (improprement marquée Saint-Pierre sur les cartes ; Saint-Pierre était le nom de l'église du fort établi au bas Oyapock en 1725).

En 1830 Leprieur rencontra des Pirious à la crique Armontabo. Ils étaient, dit-il, peu nombreux.

Pirious, Acoquas, Caranes, Custumis, Ouays, Tarripis, Palanques, Aromagatas et Amikouanes, d'après le P. Lombard (1730), parlaient la même langue.

Rouorios. — Le P. Lombard, en 1730, cite les Rouorios dans les parages de l'Oyapock.

Magapas. — C'est le P. Grillet qui nous parle, le premier, des Magapas, nation, dit-il, ennemie des Acoquas qui, de

temps à autre, en mangent quelques-uns. Ils étaient à l'est des Acoquas. Ce sont probablement eux qui ont donné leur nom à la ville de Macapa.

Pinos. — D'après Grillet, les Pinos habitaient à l'est des Acoquas.

Moroux. — Les Moroux, fort barbares, nous dit Grillet, habitaient entre les Pinos, les Magapas et les Pirious.

Maranes.—Énumérant les nations voisines des Acoquas, Grillet cite les Maranes en disant seulement d'eux qu'ils sont nombreux.

Maranes, Moroux, Pinos, Magapas, Caranes, Pirious, Acoquas et Mercioux, parlaient, d'après Grillet, à peu près la même langue.

Maronnis. — Biet parle d'une petite nation, appelée Maronnis, qui était ennemie des Galibis et qui habitait vers les hauts de l'Oyapock.

Maronnes. — Vers les hauts de l'Oyapock, Grillet cite une nation de Maronnes, qui n'est peut-être autre que les Maronnis de Biet.

Caussades. — Grillet énumère les Caussades parmi les nations du haut Oyapock.

Aromagatas. — En 1730, le P. Lombard cite les Aromagatas parmi les nations du haut bassin de l'Oyapock.

Palanques. — Les Palanques sont cités en 1729 par le P. Fauque qui les place dans le haut de l'Oyapock; et en 1730 par le P. Lombard qui les appelle Palunks.

Ouens. — Les Ouens du P. Fauque en 1729, ou Ouays du P. Lombard en 1730, habitaient le haut bassin de l'Oyapock.

En 1830, de Bauve les cite sous le nom de Wagnes; il dit qu'ils habitaient primitivement le territoire actuel des Oyampis. Cette tribu, dit-il, a dû être détruite par les Oyampis ou s'être retirée dans les terres.

Macouanis. — Le P. Fauque cite les Macouanis en 1729 dans le haut bassin de l'Oyapock.

Oyampis. — Dès 1769, mais pour la première fois,

croyons-nous, en 1769, il est question des Oyampis. Les Roucouyennes du Tripoupou faisaient, de ce point, rebrousser chemin à Patris par peur de leurs ennemis les Oyampis.

Selon Leprieur, les premières apparitions des Oyampis sur l'Oyapock ne datent guère que de 1816 ou 1817. Ils étaient, dit-il, vraisemblablement sortis depuis peu de temps des montagnes qui donnent leurs sources au Jary et à l'Oyapock.

En 1824, en remontant l'Oyapock, Bodin rencontra les premiers établissements oyampis à peu près à la hauteur de la rivière Motoura (la Samacou de Leblond). Cette tribu, essentiellement nomade, dit Bodin, compte au moins 6,000 individus.

De Bauve visita en 1830 une grande partie de leur pays. D'après lui les Tumuc-Humac n'auraient point été l'habitat primitif, mais seulement une étape, de cette tribu toujours en mouvement; les Oyampis viendraient vraisemblablement du sud, des bords de l'Amazone, ou même de plus loin dans le Brésil. Le nom d'*oyampi* veut dire « mangeur d'hommes », d'après de Bauve. Dans le bas du fleuve, ils n'aiment pas qu'on les appelle par ce nom, bien qu'ils n'en aient pas d'autre. Mais, dans le haut du fleuve, ils l'emploient sans répugnance. Une de leurs chansons, citée par de Bauve, dit : « Autrefois nous étions des hommes; nous mangions nos ennemis et nous ne nous nourrissions pas de manioc comme des femmes. » Les Oyampis, dit de Bauve, sont bien faits, de moyenne taille, leurs femmes sont jolies. Généralement les deux sexes ont les dents gâtées de bonne heure. Les Oyampis sont jaloux, bien que polygames. Chez eux l'inceste du père avec la fille, du fils avec la mère, du frère avec la sœur, est commun. Ils se peignent le corps au *genipa* et s'enduisent les cheveux d'une pâte de roucou qui forme croûte. Ils se percent les oreilles pour y passer des os et des plumes. Les hommes portent un *calembé* de coton qu'ils se tressent; les femmes sont entiè-

rement nues. Hommes et femmes portent des colliers et des bracelets de perles. Leurs *cachiris* (fêtes) s'appellent *mahurys;* on a peut-être là l'origine du mot Mahury, nom du fleuve de l'île de Cayenne. Les Oyampis connaissent plusieurs poisons dont ils usent entre eux assez libéralement. De Bauve prétend qu'ils empoisonnèrent Bodin qui leur avait déplu par sa morgue, et qui mourut en effet au retour de son voyage.

A la crique Acao, bras oriental de l'Oyapock des Tumuc-Humac, de Bauve, en trois jours de marche, trouva sur sa route une si grande quantité d'habitations oyampis abandonnées qu'il n'estime pas à moins de 1,200 à 1,500 le nombre des Oyampis qui devaient les avoir habitées. Elles étaient fraîchement abandonnées. On y trouvait encore les ustensiles trop pesants pour être enlevés, tels que les platines, les jarres; les abatis étaient remplis d'acajous à fruits, arbres qui sont très communs dans cette contrée, de papayes et de bananes, et tous ces fruits étaient alors en pleine maturité. De Bauve attribue cette désertion à une épidémie qui fit se retirer au loin ceux des Oyampis qui survécurent.

Sur le bras occidental de l'Oyapock des Tumuc-Humac, et sur le Tacuandé, affluent de ce bras, de Bauve trouva aussi des Oyampis et d'autres Indiens peu connus.

Ce bras occidental et l'Acao, longs chacun de près de 1° à vol d'oiseau, donnent les véritables sources de l'Oyapock, que Crevaux ne put même pas soupçonner, les ayant laissées, sans le savoir, l'une à 25 lieues sur sa droite et l'autre, à 25 lieues sur sa gauche.

En 1832, Leprieur traversa aussi le pays des Oyampis. Leurs premiers établissements se trouvaient alors un peu en amont du confluent du Camopi.

En 1854, le P. Dabbadie nous dit que les Oyampis habitaient le Yaroupi, affluent de gauche du haut Oyapock.

En 1873, le Conego Francisco Bernardino de Souza

(*Lembranças e curiosidades do valle do Amazonas*) les cite dans le haut Jary, sous le nom d'Oyapi. Il dit que c'est avec des Oyapis que les Brésiliens fondèrent, en 1839, une *provoaçao* aujourd'hui en ruines, appelée Tujuju-Maiti.

Ces Oyampis du haut Jary sont peut-être les Oyampis du groupe indiqué par Crevaux, comme habitant les sources du Jary et de l'Apaouani, ce qui confirmerait l'hypothèse de Leprieur qui donne comme habitat le plus récent des Oyampis la chaîne des Tumuc-Humac entière, depuis les sources du Jary jusqu'à celles de l'Oyapock.

Crevaux est le dernier qui ait traversé le pays oyampi.

Maracoupis. — D'après Bodin, en 1824, la crique Yaroupi était habitée par une tribu nombreuse d'Indiens appelés Maracoupis. Non loin de là, sur la rive droite de l'Oyapock, la crique Ingalalu (l'Ingueraru de Crevaux) était habitée par une peuplade nombreuse qui n'avait de relations qu'avec les Brésiliens.

A L'EST DE L'OYAPOCK. — *Coussaris.* — Le P. Fauque cite, en 1729, des Coussaris dans le bassin de l'Oyapock. Le P. Lombard les cite aussi, en 1730, sous le nom de Coussanis.

De Bauve les visita en 1831. Ils habitent, dit-il, sur le Mapari et l'Inipocko, affluents du Jary. Ce sont, dit-il, de beaux hommes, plus noirs que les Oyampis. Ils ont les cheveux courts, presque crépus, non enduits de roucou. Les Coussaris sont hospitaliers, ils ne manifestent à la vue du blanc, ni crainte, ni timidité, mais seulement de la curiosité et de l'étonnement. Les femmes sont jolies et bien faites; mais leurs traits ont quelque chose de dur et de mâle qui s'explique par la vie peu sédentaire qu'elles mènent, accompagnant leurs maris dans leurs excursions qui sont longues et pénibles. Elles n'usent pas de roucou. Leurs cheveux sont très longs et d'un beau noir. Elles se peignent le corps au génipa, mais avec plus de soin et de régularité que le font les Oyampis. Les Coussaris sont moins mous que les Oyampis, moins craintifs et moins dissimulés. Leur

langage est à peu près le même, mais plus franc, moins nasillard. Ils sont mieux armés : ils ont l'arc, la massue, la sarbacane et une espèce de javelot. Ils ont de plus une espèce de cuirasse ou plastron, tissu de fibres de *pataoua* assez serré et assez épais pour être à l'épreuve de la flèche. Ils usent d'une grande quantité de fruits de la forêt; ils ont de grands abatis de manioc, d'ignames et de patates. Ils sont habiles à guérir leurs malades et ne les abandonnent pas quand ils les croient incurables, comme font les Oyampis.

Leprieur, en 1832, les cite aussi dans le Mapari, et dans le haut Aragouary. En 1873, le Conego de Souza les place dans le haut bassin de l'Aragouary. Il dit qu'ils passent pour anthropophages.

Tamocomes. — Cités par Leprieur en 1832. Ils habitent, dit-il, sur les rivières Moucourou et Carapanatuba, affluents du Jary. Quelques Oyampis se sont joints à eux. Les Tamocomes sont de la famille oyampis. Tamocomes, Coussaris et Oyampis parlent la même langue.

En 1873, le Conego de Souza cite les Tamocomes qu'il appelle Atamancum. Il les dit concentrés dans les forêts du Jary.

Tarripis. — Les Tarripis sont cités par le P. Fauque en 1729; il les appelle Turupis. Le P. Lombard les cite en 1730. Tous les deux les placent dans le haut bassin de l'Oyapock. En 1873, le Conego de Souza les place dans le haut Aragouary. Il dit qu'ils passent pour anthropophages.

Arenaibous. — Le Conego de Souza, en 1873, nous dit que les « Arenaibu » sont concentrés avec les Tamocomes dans les forêts du Jary.

Ouacoupis. — Le même auteur place les « Uacupi » dans le haut Jary.

Couciachis. — Il y place aussi les « Guceaxim ».

Calayouas. — Les Indiens que Crevaux désigne de cette appellation vague sont peut-être ces nations du haut Jary et du haut Aragouary, ou peut-être plus probablement,

quelque groupe plus fréquemment en contact avec la côte de l'Amazone.

Amikouanes. — Les Amikouanes sont une mystérieuse nation à longues oreilles que P. Lombard, en 1730, nous dit avoir été récemment découverte à 200 lieues (?) du fort de l'Oyapock, du côté du sud.

Résumé. — Les 53 tribus que nous venons d'énumérer comprennent 16 tribus pour le littoral et 37 pour l'intérieur. Les tribus littorales sont au nombre de : 4 à l'ouest de l'Oyapock, 5 à l'Oyapock, 7 à l'est de l'Oyapock. Les tribus de l'intérieur sont au nombre de : 11 à l'ouest de l'Oyapock, 18 à l'Oyapock, 8 à l'est de l'Oyapock.

Sur ces 53 nations, 18 sont encore connues aujourd'hui. Ce sont, parmi les tribus littorales, les Galibis à l'ouest de l'Oyapock, les Palicours et les Arouas à l'est. Et parmi les tribus de l'intérieur, les Nouragues, les Émerillons, les Aramichaux, les Poupourouis, les Roucouyennes, les Trios, les Oyacoulets, à l'ouest de l'Oyapock; les Oyampis et probablement aussi les Acoquas, à l'Oyapock; les Coussaris, les Tamocomes, les Tarripis, les Arenaibous, les Ouacoupis et les Couciachis, à l'est de l'Oyapock. Soit 3 tribus au littoral et 15 dans l'intérieur. Les tribus littorales se seraient réduites de 16 à 3, soit des 4/5; et celles de l'intérieur de 37 à 15, soit de la moitié.

De ce fait que 18 tribus seulement sur 53 sont aujourd'hui connues, faut-il conclure que les autres se sont complètement éteintes? De ce fait que les créoles actuels de la Guyane ne s'aventurent guère dans l'intérieur en dehors des rivières à alluvions aurifères et des grands cours d'eau, en faut-il conclure que les Indiens ont disparu, qu'ils se sont mangés entre eux? Nous le croyons pas.

Délaissés par les civilisés de la côte, devenus à notre époque fort sédentaires et qui considèrent un petit voyage au Tumuc-Humac comme une entreprise d'un héroïsme antique, les

Indiens, abandonnés, méfiants, se sont retirés dans les sous-affluents des fleuves, au pied des montagnes de la région centrale. C'est là que nous pourrons trouver la plupart des 53 tribus que nous venons d'énumérer, les unes réduites, les autres accrues, d'autres tribus encore, et enfin le chiffre plus haut avancé de 50,000 indigènes.

Au nord du 4e degré de latitude nord, c'est notre territoire civil. Au sud du 4e degré de latitude nord, c'est le *Territoire indien*. L'avenir de la Guyane est là. Je termine en répétant qu'il se trouve, dans notre Territoire indien, 50 tribus et 50,000 indigènes.

Le Gérant responsable,

CH. MAUNOIR,

Secrétaire général de la Commission centrale.

4212. — L.-Imprimeries réunies, B, rue Mignon, 2. — MAY et MOTTEROZ, directeurs.

RAPPORT SUR LE CONCOURS AU PRIX ANNUEL

FAIT

A LA SOCIÉTÉ DE GÉOGRAPHIE

Dans sa séance générale du 17 avril 1891

AU NOM D'UNE COMMISSION COMPOSÉE DE

MM. de Quatrefages, Henri Duveyrier, Alfred Grandidier, Dr Hamy et William Huber, rapporteur.

Un nouveau prix vient, cette année pour la première fois, se joindre à la liste de ceux que nous devons à la générosité de nos collègues et de nos amis : M. Léon Dewez, membre de notre Société depuis 1889, ne se contente pas de suivre nos séances et d'applaudir au succès de nos voyageurs ; il a tenu à prendre une part plus active à leurs efforts en nous donnant les moyens de décerner chaque année une médaille d'or. M. Dewez nous permettra de lui exprimer toute notre gratitude pour ce don généreux.

La Société de Géographie a décerné les prix suivants pour 1890 :

Grande médaille d'or à l'expédition de M. Gabriel Bonvalot et du prince Henri d'Orléans, accompagnés de l'abbé Dedeken dans les régions inexplorées du Thibet.

Rapporteur, M. William Huber.

Médaille d'or à la mission de MM. le Dr Louis Catat, Casimir Maistre et Georges Foucart à Madagascar (mission du Ministère de l'Instruction publique).

Rapporteur, M. Grandidier, de l'Institut.

Médaille d'or à M. Amédée Tardieu, pour sa traduction de Strabon.

Rapporteur, M. le Dr Hamy, de l'Institut.

Médaille d'or, prix de la Roquette, à M. G. F. Holm, de Copenhague, pour ses explorations au Groënland.

Rapporteur, M. Charles Rabot.

Médaille d'or, prix Léon Dew
pour ses explorations au Pamir.

Rapporteur, M. Guillaume Ca

Médaille d'or, prix Erhard,
ses travaux de cartographie.

Rapporteur, M. Franz Schrade

Grande médaille d'argent, pri
Fournereau pour ses études fait
les monuments de l'architecture

Rapporteur, M. le commandan

Prix Jomard à M. Lucien Gal
les géographes allemands de la
Finé.

Rapporteur, M. Gabriel Marcel

GABRIEL BONVALOT

Grande médaille d'or.

M. William Huber, rapporteur.

Le voyage de M. Bonvalot et du prince Henri d'Orléans, accompagnés de l'abbé P. Dedeken, est de ceux qui font époque. Il doit être classé au nombre des explorations en pays neuf, devenues rares aujourd'hui. Il nous dévoile 2,500 kilomètres de contrées au travers desquelles aucun Européen n'avait passé, dont la clef était gardée par la défiance jalouse des Thibétains, et il ouvre une porte de la Russie sur le Thibet et du Thibet sur une colonie française.

Dès la première narration faite par les voyageurs, une question s'est posée : cette porte est-elle pratique? Les esprits qui pèsent à la balance de précision, l'utilité de

toutes les difficultés vaincues, répondent négativement. Nous croyons, nous, qu'il est toujours utile de connaître notre globe, de fouiller les inconnus qu'il oppose encore à l'expansion des idées civilisatrices et que si la route ouverte par l'expédition Bonvalot n'est pas pratique encore, elle peut le devenir un jour : les besoins économiques des peuples et le génie de l'homme ont su faire plier la nature à leurs exigences et abattre des obstacles qui, de tout temps, passaient pour infranchissables.

Nous ne rappellerons pas les souffrances endurées par les voyageurs; souffrances morales pour des hommes perdus pendant des mois dans un pays sans ressources, sans habitants, sans chemins; souffrances physiques sur de hauts plateaux, atteignant une altitude supérieure à celle du Mont-Blanc, où le froid et les privations engendrent des maladies et créent des dangers de tous les instants.

Les frais du voyage ont été supportés en entier par S. A. le duc de Chartres, dans le désir d'associer son fils à une exploration faite sous l'égide d'un guide expert, courageux et prudent comme l'est Bonvalot, et dans l'espoir que ce voyage pourrait n'être pas inutile au renom français et au pays.

Le gouvernement russe s'est montré là, comme en toute occasion, prêt à faciliter la tentative de nos nationaux. Trop éloignés pour se tendre la main en Europe, les deux peuples pourront peut-être un jour se la donner en Asie.

M. Bonvalot est déjà un lauréat de notre Société. Elle décernait, en 1888, une médaille d'or à son voyage au Pamir en compagnie de MM. Capus et Pepin.

Je n'ai pas à présenter le prince Henri d'Orléans qui, en accomplissant cette laborieuse campagne, a fait ses débuts dans la carrière des voyages avec un zèle, une force de résistance, une confiance dans le succès dignes d'éloges.

Quant à l'abbé Dedeken, missionnaire belge depuis dix ans en Chine, nous ne pouvons que le remercier du

concours si utile et si éclairé qu'il n'a cessé de donner à ses compagnons.

Partis de Paris le 6 juillet 1889, alors que l'Exposition battait son plein, M. Bonvalot et le prince Henri d'Orléans traversaient Pétersbourg et Moscou pour y prendre des lettres de recommandation et ils arrivaient par Omsk à Semi Palatinsk à la fin d'août, sans plan de voyage bien arrêté, mais avec le secret espoir de pénétrer sur le territoire thibétain, toujours inexorablement fermé à toutes les tentatives européennes.

C'est à Kouldja qu'ils firent la rencontre de l'abbé Dedeken, retournant à sa mission d'Orient, et dont ils acceptèrent l'offre de faire route avec eux.

De Kouldja à Korla, les passes des monts Thian-Chan sont en parties connues; de Korla au Lob-Nor, le désert de sable a été franchi par Prjevalski et par Carey, mais jamais voyageur français n'avait contemplé les eaux de ce lac qui n'est plus ce qu'il était. Il n'existe plus de Lob-Nor; les cartes seules indiquent maintenant cette ancienne mer intérieure dont la disparition est due aux apports de plus en plus faibles du Tarim qui l'alimentait. Le pays est couvert de roseaux entourant parfois une flaque d'eau à demi desséchée. Les roseaux eux-mêmes font place au sable; les agglomérations de huttes de pêcheurs ont disparu et on peut prévoir le jour où le désert aura pris la place d'une région autrefois peuplée. La transformation se fait à pas de géant.

Le 17 novembre, l'expédition attaquait les passes de 4 à 5,000 mètres des monts Altyne-Tag et Colombo, et malgré toutes les prédictions d'insuccès de la part des indigènes, elle arrivait le 10 décembre aux environs du « lac qui ne gèle pas », point extrême des explorations précédentes.

A partir de là, Prjevalski et le colonel Carey s'étaient en effet dirigés vers l'est; au sud, c'était donc l'inconnu le plus obscur.

M. Bonvalot l'attaquera de front cet inconnu, il franchira le toit de l'ancien monde. « De l'audace, dit-il, en avant et à la grâce de Dieu! »

Pendant un mois, la caravane réduite à quatorze hommes, n'a d'autre guide que les anciennes traces de chameaux mongols, mais ces traces mêmes indiquent que la route du sud existe, et que des humains la suivent parfois : elle doit aboutir quelque part; dès lors toute l'attention est concentrée sur ces précieuses pistes.

Elles devaient disparaître les 31 décembre et 1er janvier dans les menées d'un ouragan de sable, et livrer à l'aventure la marche de l'expédition.

Pendant un autre mois, et par des froids variant de 25° à 40°, on marche à la boussole, toujours au sud, à travers une succession de plateaux, séparés par des chaînes de collines ou des arêtes de montagnes, interrogeant un horizon qui se dérobe sans cesse et à l'affût des moindres indices de la vie humaine.

Si l'hiver a été choisi pour cette rude entreprise, c'est que la glace doit servir de plate-forme pour traverser les marécages, et de pont pour passer les rivières qui, dans la belle saison, resteraient infranchissables.

La nourriture est difficile à préparer : l'eau bout à 72° et ne peut ni cuire la viande, ni faire infuser le thé. Il faut se contenter de farine délayée dans de la graisse. Le seul combustible est le fumier de yack sauvage, à même duquel on fait réchauffer plutôt que griller un morceau de mouton ou de gibier cru. Un peu de pain cassé au marteau complète le menu.

« Cette vie pénible, écrivent les voyageurs, nous nous y faisons : on souffre mais on ne s'ennuie jamais. Avec les notes à prendre, les altitudes à relever, les pics à viser, nous sommes sans cesse occupés. L'inconnu est devant nous, il faut avoir les yeux bien ouverts. »

C'est dans ces conditions que l'expédition constata l'exis-

tence d'une série de volcans éteints, qui ont jadis vomi des flots de laves ; de chaînes de montagnes et de lacs innomés qui furent baptisés de noms français tels que : le volcan de Reclus, la chaîne Crevaux, les lacs Montcalm et David, les monts Dupleix, les pics Huc et Gabet, rappelant ainsi les grandes figures de nos géographes, de nos colonisateurs, de nos missionnaires; en hommage à la nationalité de M. Dedeken, le nom célèbre de Ruysbrœck fut attribué à l'un des sommets.

Les monts Dupleix, entre autres, ont fourni de précieuses découvertes : le versant nord de cette longue chaîne déverse ses eaux abondantes dans un vaste cirque parsemé de lacs, de marais, sillonné de rivières au cours irrégulier. Les hautes eaux estivales de ce bassin inscrivent leurs crues sur les rocs et les berges en traces indéniables de la masse énorme qui doit se frayer un passage au travers du labyrinthe des montagnes à l'est. Un tel débit ne peut qu'alimenter un grand fleuve, aussi M. Bonvalot croit-il pouvoir identifier cette région avec les sources du Mourou-Ousou, origine du Yang-tsé-Kiang.

Toutes les probabilités sont en faveur de cette hypothèse, appuyée du reste par les renseignements indigènes. S'il en est ainsi, ce serait à l'expédition de M. Bonvalot et du prince Henri d'Orléans que la géographie resterait redevable de la découverte des vraies sources de ce grand fleuve du Céleste Empire.

Les cols des monts Dupleix atteignent 5 et 6,000 mètres d'altitude, les cimes probablement 8,000. Au point culminant de l'une des passes, à 5,800 mètres au-dessus de la mer, le prince Henri a recueilli de curieux fossiles appartenant aux terrains jurassiques, qu'il a classés avec un soin minutieux. La présence de ces fossiles est un fait exceptionnel, car nulle part ils n'avaient été constatés à de pareilles altitudes. L'Himalaya seul en avait livré quelques spécimens épars à des hauteurs moindres. Cette trouvaille

géologique fera l'objet d'une communication spéciale à l'Académie des Sciences.

D'autres recherches pourront donner l'âge de ces colossaux soulèvements et résoudre des problèmes que le voyage de M. Bonvalot et du prince Henri n'a fait que poser.

Ce ne fut que le 31 janvier 1890, après deux mois passés sans avoir vu un être humain, que la caravane rencontra les premiers bergers thibétains, sortes de sauvages gardant des moutons. A partir de ce jour les pistes se retrouvent, quelques indigènes méfiants se montrent, l'expédition est sauvée, la route du sud est découverte.

Le 15 février, du haut d'un passage de montagne, les eaux du Tengri-Nor apparaissent étincelantes dans la plaine. C'est la fin de l'inconnu. La distance parcourue depuis le « lac qui ne gèle pas », est de 1,100 kilomètres. La caravane avait perdu deux hommes, tous ses chevaux et, de quarante chameaux, il n'en restait que quinze.

M. Bonvalot et le prince Henri durent parlementer pendant six semaines avec les autorités de Lhaça, venues en pompe à leur rencontre, avant de pouvoir reprendre, le 4 avril, la direction de l'est, marcher sur Batang.

L'itinéraire suivi dans cette seconde partie du voyage se déroule encore dans des régions inconnues des Européens, au nord de la route ordinaire de Lhaça à Pékin, suivie par les marchands indigènes et par le père Huc. D'après M. Bonvalot, elle serait plus facile que cette dernière bien que se maintenant à des altitudes de 3 à 5,000 mètres.

Cette partie du voyage a, comme la première, donné lieu à des constatations intéressantes : c'est d'abord, à l'est et à proximité du Tengri-Nor, la source de l'Ourtchou qui, selon les documents chinois, doit être identifié avec le Salouen, ce fleuve qui, sur une partie de son cours, sert de limite entre les possessions anglaises de Birmanie et le royaume de Siam. Plus loin, à Tsiamdo, c'est le confluent du Guiom-Tchou et du Zatchou qui se réunissent pour former

le Mékong, le grand fleuve des colonies françaises de l'extrême Orient; plus loin encore, près de Batang, c'est la traversée du Yang-tsé-Kiang et la jonction de l'itinéraire suivi avec la route impériale de Chine.

La distance parcourue entre le Tengri-Nor et Batang est de 1,400 kilomètres.

La commission des prix a eu sous les yeux les carnets minutes et les mises au net des itinéraires. Des observations astronomiques n'ont pu être prises dans les conditions difficiles où se trouvaient les voyageurs, mais la route a été levée à la boussole, la plupart du temps par recoupements lorsqu'ils étaient possibles, et les longueurs ont été évaluées à l'estime de marche. Dans la seconde partie, entre le Tengri-Nor et Batang, dont les positions sont bien déterminées, l'erreur a été de 30 kilomètres sur 1,400, soit un peu plus de 2 p. 100.

Les altitudes ont été déterminées à l'anéroïde. Celle du Tengri-Nor a donné 60 mètres de différence avec la cote accusée par le pundit.

De Batang à Hanoï, le voyage s'est fait sans difficulté. Les explorateurs arrivaient le 28 septembre dans la capitale du Tonkin, après avoir parcouru en huit mois 2,500 kilomètres de route nouvelle et être restés trois cent quatre-vingt-six jours à cheval.

Les collections faites au cours de ce remarquable voyage ont une réelle valeur, comme l'affirment les rapports qu'ont bien voulu communiquer à la Commission des prix MM. Daubrée, Milne-Edwards, Oustalet et Bureau. Nombre de mammifères et d'espèces nouvelles d'oiseaux et de plantes trouveront leur place en évidence dans les galeries du Muséum.

La Commission des prix a décerné à l'unanimité la *grande médaille d'or* de la Société de Géographie au voyage de M. Bonvalot et du prince Henri d'Orléans.

M. LE DOCTEUR LOUIS CATAT

Médaille d'or.

M. Grandidier, de l'Institut, rapporteur.

Vous avez, il y a quelques jours, entendu de la bouche même de M. Catat le récit attachant et instructif des longues et dangereuses pérégrinations à travers l'île de Madagascar de MM. Catat, Maistre et Foucart. Je n'ai pas par conséquent besoin de venir vous expliquer les motifs qui ont décidé votre Commission à décerner à ces vaillants explorateurs une médaille d'or. Les applaudissements unanimes dont vous les avez salués l'autre jour ont pleinement ratifié notre décision.

Je ne suivrai donc pas MM. Catat, Maistre et Foucart à travers les diverses provinces où ils ont tracé un long sillon de plus de 2,000 lieues; je ne vous dirai pas au prix de quelles peines et de quels dangers ils ont réussi dans leur entreprise. Je vous rappellerai seulement en quelques mots les résultats géographiques qu'ils ont obtenus.

Il n'y a pas plus de vingt ans qu'on a une idée à peu près exacte de l'aspect physique de la grande île africaine, et on peut dire, sans crainte d'être démenti, qu'elle est encore aujourd'hui fort peu connue. Il n'y a pas en effet une seule de ses provinces qui n'aurait besoin d'être étudiée, au moins à quelque point de vue spécial. Cependant la région qui est située au sud du 22e parallèle mérite plus que les autres de fixer l'attention des voyageurs, et le Comité des missions du Ministère de l'Instruction publique en avait tout particulièrement recommandé l'exploration à MM. Catat, Maistre et Foucart; car tout y est à faire en géographie, et les collections d'histoire naturelle qu'on y peut ramasser ont un intérêt d'autant plus grand que cette vaste étendue de 150,000 kilomètres carrés est d'une autre formation géolo-

gique et a un autre climat que le grand massif montagneux qu'ont plus particulièrement parcouru et exploré les Européens. MM. Catat et Maistre ont accompli cette partie de leur mission avec le plus grand succès, élucidant plusieurs faits géographiques importants, étudiant les peuplades sauvages qui habitent le sud de l'île et recueillant des collections intéressantes. Sans entrer dans les détails, nous dirons seulement qu'ils ont apporté des notions précieuses sur les relations que présente, au double point de vue géographique et géologique, la chaîne côtière de l'est avec le massif central, sur la répartition des forêts dans le sud-est de l'île, sur la limite de partage des eaux entre les fleuves qui se jettent dans le canal de Mozambique et dans l'océan Indien.

Avant d'explorer les provinces méridionales, MM. Catat et Maistre avaient sillonné le centre de l'île de nombreux itinéraires dont quelques-uns ont été fructueux. La découverte des grands marais de Didy où l'Ivondrona prend sa source et le levé du cours de cette grande rivière ont une importance géographique réelle; le voyage que le Dr Catat a heureusement accompli entre la baie d'Antongil et la baie de Bombétok nous a permis de mieux fixer la limite septentrionale du grand massif central.

Mais je ne puis, dans ce rapport qui doit être court, entrer dans de plus amples détails sur leurs découvertes; ce que j'ai dit suffit pour montrer quelles importantes additions nos deux lauréats ont faites à nos connaissances sur Madagascar. J'ajouterai, comme vous avez pu vous en convaincre en voyant leurs collections qui viennent d'être exposées au Jardin des plantes, qu'ils ont apporté une foule de matériaux précieux pour l'étude de l'histoire naturelle de la grande île, principalement pour celle de la géologie, de l'anthropologie et de l'ethnographie.

Comme vous l'a dit dernièrement à la Sorbonne notre éminent président, Madagascar est une terre dont la con-

quête scientifique est principalement due à des Français. MM. Catat et Maistre sont les dignes continuateurs de l'œuvre commencée, il y a près de deux siècles et demi, par Flacourt et poursuivie depuis par tant d'autres.

En présence d'un ensemble de travaux si remarquables, votre Commission des prix, à l'unanimité, a attribué une médaille d'or au voyage de MM. Catat, Maistre et Foucart.

M. AMÉDÉE TARDIEU, BIBLIOTHÉCAIRE DE L'INSTITUT

Médaille d'or.

M. le Dr Hamy, de l'Institut, rapporteur.

Le lauréat de notre seconde médaille est M. Amédée Tardieu, licencié ès lettres, archiviste paléographe, bibliothécaire de l'Institut. Petit-fils d'Antoine Tardieu, neveu de Pierre, et fils d'Ambroise, tous trois cartographes fort estimés, M. Amédée Tardieu était, en quelque sorte, géographe de naissance et sa vie tout entière, une longue vie de savant, consciencieux et modeste, a été consacrée aux études qui nous sont chères. Je rappellerai seulement ici que M. Tardieu fut géographe du Ministère des Affaires étrangères de 1844 à 1849 et qu'on doit à sa plume le volume *Sénégambie* et *Guinée* de *l'Univers pittoresque* et de nombreux articles spéciaux rédigés pour le supplément de l'*Encyclopédie Didot*. L'œuvre capitale de M. Tardieu est une excellente traduction française de Strabon, dont l'année qui s'achève a vu paraître le quatrième et dernier volume. Une seule fois on avait transcrit dans notre langue le texte du grand géographe grec. C'était Laporte du Theil qui avait commencé sous l'Empire cette entreprise, poursuivie par Coray et achevée par Letronne en 1819. Mais depuis cette époque le texte de Strabon avait été tellement amélioré par les corrections et les restitutions de Kramer, de Meineke,

de Ch. Müller, de Cobet et de Madrig, qu'en maint endroit la première traduction ne correspondait plus à l'original. M. Amédée Tardieu reprit tout ce laborieux travail et il nous a donné un texte français de Strabon qui a mérité les suffrages de tous les hellénistes et notamment l'une des médailles de l'Association pour l'encouragement des études grecques dans notre pays.

M. Tardieu a voulu, de plus, que ce texte, ainsi mis à la portée de tous les lecteurs, fût aisément accessible aux recherches et il a ajouté une table de plus de 600 pages, qui pourrait servir à tous les travaux de ce genre.

Ce n'est pas, en effet, un simple répertoire des matières traitées par le géographe grec, mais, suivant l'expression très juste d'un critique, son ouvrage lui-même, transformé par le traducteur, et devenu comme un dictionnaire de géographie et d'ethnographie anciennes.

En mettant ainsi à la disposition de tous l'ouvrage le plus important pour la connaissance du monde antique qui soit parvenu jusqu'à nous, M. Tardieu a rendu aux sciences géographiques un signalé service, que notre Commission des prix a été heureuse de reconnaître en attribuant à l'auteur l'une des médailles d'or de la Société de Géographie.

GUSTAV FREDERIK HOLM

Médaille d'or (Prix de la Roquette)

M. Charles Rabot, rapporteur.

Sous la même latitude que le nord de l'Écosse et à douze cent milles marins seulement de l'extrémité septentrionale de la Grande-Bretagne se trouve la côte orientale du Grönland, vaste région restée presque inconnue jusqu'en 1885.

Tandis qu'à l'ouest de la Norvège la mer est toujours libre jusqu'au 71° de lat. nord et que tous les ans il est possible

d'atteindre le 80° de lat. nord au large du Spitzberg occidental, sur la côte est du Grönland une épaisse banquise arrête les navires dès le 60° de latitude nord. Poussés par un courant polaire qui est le contre-courant du Gulf-Stream, des masses de glaces compactes dérivent le long du Grönland oriental en formant la plus redoutable banquise des mers arctiques.

Dans cette direction, comme dans la plupart des autres régions polaires, l'honneur des premières découvertes appartient aux Hollandais. Suivant les traces de l'Anglais Hudson qui en 1607 s'avança jusqu'au 73° de lat. nord le long du littoral est du Grönland, des baleiniers néerlandais atteignirent en 1655 le 77°10′ de lat. nord (Terre d'Edan) et en 1670, 78°20′ (Terre de Lambert). Un siècle et demi s'écoula ensuite sans que la géographie fît des progrès dans ces parages. En 1822, puis en 1823, Scoresby[1], l'expédition de Clavering et de Sabine, relevèrent les principaux accidents de la côte entre le 70° et le 76°. Plus tard en 1869 et 1870, la deuxième expédition polaire allemande, sur la *Germania*, commandée par Koldewey[2], explora la côte est du Grönland du 73° au 77° sans réussir à atteindre avec ce vapeur la latitude à laquelle les voiliers hollandais étaient parvenus au XVIIIe siècle. Les observations exécutées par ces diverses expéditions ont permis de dessiner un tracé de la côte orientale du Grönland du 70° au 77°, tracé très incomplet, très approximatif, mais néanmoins d'une grande valeur géographique en raison des difficultés d'accès de cette terre.

Beaucoup moins connue est demeurée jusqu'à nos jours la partie du Grönland oriental comprise entre le cap Farvel et le 70° de lat. nord. Dans cette région la banquise est particulièrement épaisse et dangereuse. En 1833, en essayant de la

1. William Scoresby, *Journal of a Voyage to the Northern Whale-Fishery*. Edimbourg, 1823.

2. *Die zweite Deutsche Nordpolarfhart in den Jahren* 1869 *und* 1870 *unter Führung des Kapitän Karl Koldewey*. Leipzig, Brockhaus, 1873.

franchir le brick français *la Lilloise*, commandé par le lieutenant de vaisseau de Blosseville, se perdit corps et bien. Cette catastrophe n'a point effrayé les explorateurs et longue serait la liste des voyages entrepris pour atteindre la côte orientale du Grönland par le travers de l'Islande [1]. Sauf M. Nordenskiöld, qui, en 1883, réussit à mouiller durant quelques heures dans un havre situé par 65°35' [2], aucun capitaine ne réussit à traverser la formidable banquise amoncelée dans cette région.

La plupart de ces expéditions ont été entreprises pour rechercher dans le Grönland oriental les vestiges de l'ancienne *Österbygd*.

On sait qu'en 983 Eric le Rouge découvrit le Grönland et y fonda des colonies devenues rapidement florissantes à la suite de l'arrivée de nombreux immigrants islandais. Vers 1126 ces établissements ne comptaient pas moins de 280 fermes, 16 églises et 2 couvents répartis entre deux districts : le *Vesterbygd* (colonie de l'ouest) et l'*Österbygd* (colonie de l'est), séparés par une région déserte. Au XVe siècle les communications entre ces établissements et la Scandinavie furent interrompues, et suivant toute vraisemblance les colons se fondirent avec les Eskimos. Trois cents ans plus tard, lorsque les Danois s'établirent sur la côte occidentale, ils découvrirent sur les rives de plusieurs fjords les ruines des constructions élevées jadis par les Islandais. On se trouvait évidemment là en présence des vestiges du *Vesterbygd*, mais où était située la colonie de l'est. Certainement, sur le littoral oriental, affirmait-on, trompé par le nom même d'*Österbygd*. Comme l'accès de cette côte était barré par une banquise, on en concluait que le climat du Grönland avait subi une profonde altération dans l'espace de quelques

1. On trouve un historique détaillé de ces expéditions dans l'ouvrage de M. Nordenskiöld, *la Seconde Expédition suédoise au Grönland*, Hachette, 1888, et dans celui de M. Nansen, *Paa Ski over Grönland*.

2. *La Seconde Expédition suédoise au Grönland*.

siècles. Trente ans après que Hans Egede eut fondé au Grönland le premier établissement danois, Peder Olsen Walloe partait pour la côte orientale à la recherche de l'*Österbygd*. Dans une embarcation indigène en peau de phoque il se frayait un passage à travers les fjords qui découpent l'extrémité sud du Grönland et, par ces canaux intérieurs atteignait la côte orientale qu'il remontait jusqu'à une île située par 60°56'. Nulle part sur le littoral est Walloe ne découvrit de ruines nordiques.

Les savants du temps n'en continuèrent pas moins à croire que l'*Österbygd* devait se trouver sur la côte est, lorqu'en 1792 Eggers affirma une opinion diamétralement opposée. Les ruines éparses autour de Godthaalb étaient, écrivait-il, les vestiges de l'ancienne *Vesterbygd* et celles découvertes par Walloe au sud, autour de Julianehaab, l'*Österbygd*, cette dernière localité se trouvant à l'est de la première. Cette idée originale souleva une vive polémique, et pour résoudre la question le gouvernement danois organisa, en 1828, l'expédition du lieutenant Graah. Reprenant l'itinéraire de Walloe, Graah se glissa entre la banquise et la terre et réussit à atteindre le 65°15' de latitude nord. Pas plus que son devancier il ne trouva de ruine scandinave dans la région parcourue. De ce voyage l'explorateur danois rapporta une précieuse carte et des renseignements très intéressants sur les Eskimos de la côte est, qui jusque-là n'avaient point été en relation avec des Européens. En récompense de ces beaux travaux la Société de Géographie décernait en 1831 une médaille d'or au lieutenant Graah.

L'honneur d'avoir continué et étendu les recherches du vaillant officier danois appartient au commandant G. Holm et au capitaine W. Th. Garde, de la marine royale danoise.

Depuis 1876, grâce à l'initiative du professeur Johnstrup, le gouvernement danois avait fait exécuter par des officiers de marine et des naturalistes de remarquables explorations dans le Grönland occidental, dont l'ensemble a été également

récompensé en 1886 par la Société de Géographie[1]. L'importance des résultats obtenus par ces voyageurs décida les autorités compétentes à organiser une expédition à la côte orientale. Outre les observations géographiques, la nouvelle mission devait recueillir des renseignements qui permettraient de trancher définitivement la question si longtemps débattue de la position de l'*Österbygd* que M. Nordenskiöld venait de remettre à l'ordre du jour. Au lieutenant G. Holm et au jeune enseigne M. Th. Garde fut confié l'honneur de conduire la nouvelle exploration. La mission ne pouvait être remise à plus dignes. Tous deux officiers distingués de cette vaillante marine danoise qui, après avoir maintenu avec éclat l'honneur du pavillon aux jours d'épreuve, acquiert une gloire nouvelle dans la lutte contre les glaces du nord pour le progrès de la science ; tous deux appartenant à ces familles de marins chez lesquels le dévouement est une habitude, Holm et Garde étaient parfaitement préparés à la rude tâche qu'ils allaient entreprendre. Au cours de deux expéditions remarquables exécutées dans le sud-ouest du Grönland, Holm avait acquis en outre une expérience précieuse des voyages dans ces parages dangereux[2].

La mission était complétée par deux naturalistes, le norvégien Knuthsen (géologue) et le danois. Eberlin (botaniste), et par deux métis eskimos engagés comme interprètes. Comme Walloe et Graah, l'expédition de Holm devait voyager en *oumiaks*, grands canots indigènes en peau, ramés par des femmes. Le 3 mai 1883 l'expédition quittait Copenhague et le 17 juillet seulement arrivait à Nanortalik, petit établissement danois situé sur la côte sud-ouest du Grönland, qui avait été choisi pour centre d'exploration par les hardis voyageurs.

Pendant l'été 1883 l'état des glaces permit seulement à

1. Les résultats de ces importants voyages sont consignés dans les *Meddelelser om Grönland*. Copenhague.

2 *Meddelelser om Grönland*, vol. II et IV.

Holm d'entreprendre une reconnaissance sur la côte orientale, où il établit un dépôt de vivres; après quoi il revint hiverner à Nanortalik.

L'année suivante, dès le 5 mai, l'expédition se remet en marche. La banquise occupe toutes les passes, pas moins de vingt et un jours sont nécessaires pour parcourir une distance de 35 kilomètres au milieu de cet amoncellement compact de glaçons. Quelques jours plus tard, nouvelles dificultés; la glace barre encore la route et seize jours durant l'expédition est de nouveau contrainte à l'inaction. Le 28 juin seulement Holm arrive au dépôt de vivres établi l'année précédente; après avoir complété ses approvisonnements, il poursuit son chemin, guidé par une famille d'indigènes qui se dirige également vers le nord. Tous les jours c'est la lutte contre la glace, lutte doublement périlleuse avec des *oumiaks*. Qu'une languette de glace viennent frapper le canot, la mince coque en peau est immédiatement percée et l'embarcation coule à pic. Grâce à l'habileté des équigages eskimos l'expédition échappa heureusement à pareil accident, mais que de tours et de détours pour réussir à faire un peu de route. Une fois, huit heures de pénible travail furent nécessaires pour parcourir deux kilom. et demi. Arrivée le 28 juillet, à Tingmiarmiut (62° 45′ de lat. nord), la mission se divise; le commandant Holm, accompagné du naturaliste Knuthsen, de trois Grönlandais et de six Grönlandaises poursuit seul sa route vers le nord, pendant que le lieutenant Garde revient au sud pour rallier Nanortalik et compléter le lever exécuté en marche par la reconnaissance des fjords ouverts entre le cap Farvel et le 62° 45′. L'année suivante cet officier doit en outre venir au devant de son chef, en lui apportant des vivres.

Le 25 août, Holm arrive à l'île du Dannebrog, le point le plus septentrional atteint par Graah en 1829, et le 1er septembre à Angmagsalik (65° 37′), où il hiverne au milieu d'Eskimos particulièrement intéressants.

En automne et au printemps 1885 l'expédition fit plusieurs excursions aux environs de son lieu d'hivernage. Le 9 juin 1885 elle partit d'Angmagsalik pour le sud et le 16 juillet rallia à Umanak le lieutenant Garde, venu au-devant d'elle. Un mois plus tard les explorateurs atteignaient la côte occidentale. A la fin d'août l'expédition s'embarquait à destination de l'Europe et le 3 octobre arrivait à Copenhague après une absence de vingt-neuf mois.

Les résultats scientifiques de cette exploration si courageusement et si habilement exécutée ont été considérables.

MM. Holm et Garde ont complété la carte de Graah et relevé la partie de la côte située au nord de l'île du Dannebrog, qu'ils ont appelée Terre du roi Christian IX, en l'honneur du souverain de Danemark. L'œuvre topographique de ces voyageurs embrasse une étendue de côte d'environ 360 milles marins en ligne droite.

La nature des roches constituant le littoral a été étudiée et une esquisse géologique de la région s'étendant jusqu'au 63° de lat. nord a été rapportée par M. Eberlin. Pendant leur long voyage au milieu de ces banquises les voyageurs ont fait en outre de très importantes observations sur le transport des matériaux par les glaces flottantes, sur le mouvement de ces mêmes glaces le long de la côte orientale du Grönland, enfin sur le mode de production des *icebergs*. M. Holm a en outre, pendant son hivernage à Augmagsalik, étudié avec un soin scrupuleux la tribu d'Eskimos au milieu de laquelle il a vécu pendant huit mois. Les coutumes, la langue, les traditions de ces indigènes rien n'a échappé à l'activité de ses recherches. L'expédition a en outre rapporté un important herbier et une série très complète d'observations météorologiques. Dans toute la région parcourue aucune ruine nordique n'a été découverte. Les Eskimos soigneusement interrogés à ce sujet ont été unanimes à déclarer qu'ils ne connaissaient aucun vestige de construction qui

ne fût pas d'origine indigène. Les observations recueillies par M. Holm prouvent d'une manière péremptoire que l'*Österbygd* ne se trouvait point sur la côte orientale, mais aux environs de Julianehaab comme le pensait Eggers. Dans un savant mémoire M. K. I. V. Steenshup a du reste montré récemment que l'erreur si longtenps entretenue sur la position de l'ancienne colonie islandaise provenait de fautes commises par les anciens cartographes.

Les observations de ce beau voyage ont été publiées dans les *Meddelelser om Grönland* (Vol. IX et X) et dans un très intéressant ouvrage dont nous n'avons malheureusement pas de traduction française, *Den Danske Konebaads-Expedition til Grönlands Östkyst.*

En présence de cette exploration, l'une des plus importantes qui aient été entreprises depuis longtemps dans les régions arctiques, votre Commission des prix a été unanime à décerner la médaille d'or du prix de La Roquette au commandant G. Holm. Dans l'expression de ces félicitations, elle se fait un devoir d'associer aux chefs de l'expédition les deux naturalistes de la mission et un de ses modestes collaborateurs, l'Eskimo Hanserak, le patron des équipages grönlandais.

M. HENRI DAUVERGNE

Médaille d'or (Prix Léon Dewez)

M. Guillaume Capus, rapporteur.

Voici vingt ans à peine que les Pamirs et la partie orientale de la longue chaîne de l'Hindou-Kouch ont commencé à sortir de la brume indécise des hypothèses. Depuis sept ans, presque chaque année apporte à la science géographique des données nouvelles : itinéraires, levers topographiques, observations et collections de toute sorte, dont

l'ensemble, coordonné avec soin, a permis de tracer sur nos cartes les grandes et une partie des petites lignes d'une des contrées du globe les moins connues jusqu'alors, quoique des plus dignes de l'être. Aux noms des Schlagintweit, Hayward, Stoliczka, Dalgleish, morts à la peine glorieuse, viennent s'ajouter, nombreux, ceux de leurs successeurs et de leurs émules : Anglais, Russes, Grecs et Français.

Dans cette liste de pionniers scientifiques, M. H. Dauvergne vient prendre une place importante par un ensemble de voyages de haute valeur.

Depuis de longues années M. Dauvergne habite Srinagar-Cachemire où sa maison hospitalière est connue de tous les voyageurs français que leur bonne fortune amène sur les bords du lac de Cachemire. Chasseur émérite et naturaliste passionné, l'intrépide voyageur profite depuis longtemps de ses excursions lointaines et hardies dans les montagnes de l'Himalaya, du Karakoroum et du Kuen-luen pour augmenter de magnifiques collections d'histoire naturelle et enrichir la science.

Il visite successivement la vallée du Chang-Chemno, explore en 1884 la vallée du haut Karakach à l'est de Chahidoullah, traverse, toujours en rayonnant de Srinagar, le Baltistan pour visiter les grands glaciers au nord de Skardo. En 1888, il quitte Paris pour se rendre à Cachemire par voie de terre. Après avoir traversé le Turkestan russe, il va, en compagnie de MM. Ridgway et O'Connor chasser l'*Ovis Poli* sur les Pamirs. Les voyageurs pénètrent jusqu'au Pamir Alitchour. M. Dauvergne, avant de se diriger sur Kachgar, pousse une pointe dans les monts Thian-Chan pour reprendre ensuite la route de Yarkand, Kargalyk et Chahidoullah où il ressoude son long itinéraire de traversée continentale à celui qu'il avait suivi de Ladakh à Chahidoullah en 1888. L'année suivante, en 1889, il se remet en route, cette fois pour le grand voyage qui devait le mener dans une des parties les moins connues des Pamirs et de l'Hindou-Kouch.

Parti de Srinagar au commencement du mois de juin 1889, M. Dauvergne arrive, quinze jours plus tard, à Ladakh où il organise sa caravane avec tout le soin que la connaissance des difficultés d'une route qu'il avait déjà suivie trois fois, lui permettait d'y apporter. Les cols de Kardong, Karawal-davan, Sasser-la, Karakoroum, Sooget et Kilian sont successivement franchis; les déserts de la montagne où l'herbe est rare et la route marquée par les ossements des bêtes tombées, les rivières torrentueuses et les grandes moraines entassées sont traversés sans accident et la caravane arrive à l'entrée de la gorge de Namelong, un peu au nord de Kilian. Au passage du Karakoroum, le voyageur s'acquitte d'un pieux devoir en érigeant à l'endroit même où le pauvre Dalgleish tomba sous le traître coup d'un Afghan de sa suite, une pyramide commémorative pour rappeler, dit-il, « le souvenir de l'infortuné voyageur et flétrir la mémoire de son assassin. »

A Namelong, M. Dauvergne se décide à quitter la route des caravanes qu'il avait suivie jusqu'alors et à s'enfoncer à angle droit, vers l'ouest, dans les montagnes inexplorées des sources du Zérafchane ou haut Yarkand-daria. Il franchit douze passes variant en hauteur de 3,650 à 4,420 mètres, avant d'atteindre les bords mêmes du Zérafchane. Il explore la vallée fertile du Toung, visite les Pamirs Mariom et Sarikol; puis, remontant la rivière Tachkourgane, il parcourt le Pamir Tagdoumbach, hanté par des Kirghizes nomades que rançonnent les habitants du Kandjont, redoutés chasseurs d'hommes. Au col de Wakhdjir, à l'altitude de 4,350 mètres, M. Dauvergne fixe les sources d'une des branches de l'Oxus. Le Pandj, en effet, y prend son origine la plus reculée au pied de trois énormes glaciers.

Après avoir mené à bonne fin la première partie de son voyage, M. Dauvergne n'échappe pas aux tracasseries qui attendent le voyageur chez les Afghans du Wakhane. A bout de patience, il se soustrait par un départ précipité aux retards sans issue que lui imposent les Afghans et, après avoir

franchi la passe du Baroghil, tente avec succès, la traversée du col inexploré d'Ichkaman. Mais le succès est acheté au prix de dures fatigues et de difficultés extraordinaires. La passe est obstruée par un glacier immense auquel succèdent, dans la vallée de Karoumbar, d'autres glaciers. Cependant la caravane épuisée atteint enfin le village d'Emit. Dès lors, le retour à Cachemire s'effectua sans encombres. Le 8 novembre, M. Dauvergne était de retour après avoir fait, en six mois, tout le tour de la grande chaîne du Mousstagh et de l'Hindou-Kouch oriental.

En résumé, le dernier voyage de M. Dauvergne apporte, au point de vue géographique, des faits nouveaux importants. Il nous apprend surtout qu'il existe une seconde chaîne parallèle à la grande chaîne du Kuen-Luen sur les versants nord faisant face à la Kachgarie; que la rivière Toung est un affluent du Zérafchane; qu'une des branches de l'Oxus prend sa source principale extrême aux glaciers du Wakhdjir; enfin que la passe d'Ichkaman, trait d'union le plus direct entre le Wakhane et le Pounial, est accessible quoique difficile.

M. Dauvergne, en se basant sur les cartes anglaises du *Trigonometrical Survey*, a établi son itinéraire sur une carte manuscrite. Il a parcouru, durant ce voyage, une distance de 1,500 à 1,600 milles, franchi vingt-sept cols de 3,000 à 3,600 mètres d'altitude et traversé douze rivières très importantes. Il a relevé de nombreuses altitudes au baromètre anéroïde et rapporté des documents ethnologiques précieux.

Il a fait œuvre hardie et méritoire.

La Société de Géographie décerne à M. Henri Dauvergne la médaille d'or du prix Léon Dewez.

M. EMILE GIFFAULT

Médaille d'or (Prix Erhard).

M. F. Schrader, rapporteur.

Depuis que le prix généreusement fondé par MM. Erhard frères, en mémoire de leur père, a été décerné pour la première fois au vénérable M. Vuillemin, un élève de cet habile et consciencieux cartographe, M. Dumas-Verzet, en a également été jugé digne.

Nous avons eu depuis cette époque le chagrin de perdre, dans le maître et dans l'élève, deux de nos meilleurs cartographes français.

Aujourd'hui, c'est encore à un disciple de M. Vuillemin, à M. Emile Giffault, que la Société décerne le prix Erhard. Elle en est doublement heureuse, considérant, avec son lauréat lui-même, que cette récompense octroyée à un cartographe de la jeune génération est un nouvel hommage à son regretté maître.

Celui-ci, en effet, a su inspirer à ses élèves les qualités techniques et surtout les qualités morales qui font le bon cartographe; c'est-à-dire, à côté de l'habileté manuelle, de l'instruction professionnelle, du goût et de la finesse du dessin, cette éducation bien autrement précieuse qui rend l'attention vigilante, la conscience méticuleuse, l'ardeur au travail infatigable, l'esprit toujours avide de progrès et d'exactitude, et qui fait considérer la plus légère négligence comme une faute grave. Ce sentiment du devoir est le legs le plus précieux que Vuillemin ait fait à ses élèves, et c'est pour cela que tout honneur rendu à l'un d'eux est en même temps rendu à celui qui les a formés.

Après s'être préparé, sous la direction de Vuillemin, à la cartographie telle qu'on la comprenait il y a quelque vingt

ans, Emile Giffault collabora d'abord avec son maître, puis exécuta au cours de divers voyages des travaux de levés sur le terrain qui devaient lui donner, après l'enseignement qui s'acquiert dans le cabinet, celui qui ne s'acquiert que devant la nature. A son retour, il fut distingué par les frères Reclus, dont l'un, Onésime, le chargea des dessins des cartes qui figurent dans plusieurs de ses ouvrages; c'est à ce moment que M. Emile Giffault fut appelé à collaborer au bureau cartographique de la librairie Hachette et que son talent entra dans la période de pleine maturité. Sa collaboration à l'atlas de géographie moderne et surtout à l'atlas universel commencé par M. Vivien de Saint-Martin l'a placé au rang de nos meilleurs cartographes. C'est surtout pour ce dernier ouvrage qu'il a tracé des cartes excellentes, au moins égales aux meilleures cartes des atlas étrangers. Citons, entre autres, l'Amérique septentrionale, sur le point de paraître, et dans laquelle, sans rien sacrifier de l'extrême finesse de dessin nécessaire dans une carte générale, il a su tirer un habile parti des documents originaux longuement et consciencieusement consultés, et donner à l'aspect de l'Amérique du Nord une largeur d'expression et un mouvement d'ensemble des plus intéressants. C'est pour moi une vive satisfaction d'avoir à énumérer les titres de votre lauréat d'aujourd'hui, et je ne puis terminer ce bref rapport sans remercier les membres de la commission des prix d'avoir eu l'aimable pensée de me le demander.

M. LUCIEN FOURNEREAU

Grande médaille d'argent (Prix Alphonse de Montherot)

M. le Commandant Aymonier, rapporteur,

La mission de M. Fournereau aux ruines du Cambodge, en 1887, a contribué à enrichir nos collections artistiques ou

archéologiques. Elle nous donne aussi, sous ces titres : *Les ruines d'Angkor* et *les ruines Khmères*, deux beaux albums de planches reproduisant soigneusement des photographies de monuments.

Au premier album est joint un texte écrit en collaboration avec M. Porcher. Les pays à traverser pour atteindre les ruines y sont rapidement décrits : Saïgon, Phnom Penh, le Tonlé Sap, Liem Réap. Après un aperçu historique du Cambodge, des renseignements généraux très intéressants sur l'architecture des Khmers, une étude sommaire sur le brahmanisme et le bouddhisme, les auteurs passent à la description des monuments étudiés, c'est-à-dire des principales ruines disséminées dans la province d'Angkor autour de l'ancienne capitale et de son temple grandiose. Pour chaque monument ils donnent l'aspect général, le détail des parties, les motifs de décoration et quelques renseignements sur la date présumée de la construction. Un extrait succinct de quelques-unes des données tirées de l'épigraphie cambodgienne et une sobre comparaison de l'architecture khmère avec l'art des autres peuples de l'antiquité terminent cette étude intéressante, qui essaye de résumer les connaissances acquises sur les anciens Kambujas et sur les œuvres de ces grands bâtisseurs.

Je ne saurais trop louer la valeur artistique et archéologique de cette belle publication, qui fait honneur à ceux qui l'ont entreprise et menée à bout.

Il est sans doute quelques réserves à faire sur de certaines opinions historiques émises par les auteurs. Confondant parfois la légende et l'histoire, ils donnent aux ruines cambodgiennes une antiquité évidemment trop reculée. Prea Thong et Prea Kêt Méaléa sont des personnages légendaires qui n'ont rien de commun avec l'histoire. Les découvertes épigraphiques ne permettent plus aujourd'hui de dire « que Prea Thong en 447 avant J.-C. commença la construction de la ville royale (Angkor Thom) ; que Prea Kêt Méaléa en-

treprit en l'an 57 de notre ère la construction de la grande pagode (Angkor Vat) qui était terminée, on peut l'affirmer, en 638, époque de l'introduction au Cambodge des livres bouddhiques et de la chute du brahmanisme ».

L'épigraphie nous indique comme résultat général, que la période des grandes constructions Khmères, des monuments d'Angkor et des environs, correspond à peu près à celle qui, dans notre histoire, s'écoule entre Charlemagne et saint Louis. Aux premiers siècles de notre ère le foyer de la civilisation et de la puissance cambodgienne était au sud-est, tout près de notre Cochinchine française actuelle.

La chute du brahmanisme ne remonte pas au VIIe siècle de notre ère; au XIIe siècle cette religion était encore officielle et florissante. La date de 953 du monument de Ta Prohm ne peut donc être contestée en s'appuyant sur un changement de religion.

J'ai aussi une légère rectification à faire au sujet d'un nom géographique. Pourquoi, à diverses reprises, appeler *Viam* le Bras du Jac? Viam signifie « confluent » et n'est qu'un nom commun annamite. A double titre il ne peut être attribué comme nom propre à un cours d'eau cambodgien.

Ces réserves faites, l'ouvrage de MM. Fournereau et Porcher, par les progrès qu'il marque dans l'étude des monuments du Cambodge, est tout à fait digne du prix Alphonse de Montherot que lui a décerné notre Commission des prix.

M. LUCIEN GALLOIS

Prix Jomard

M. Gabriel Marcel, rapporteur.

Votre Commission des récompenses a décerné le prix Jomard aux deux thèses pour le doctorat qu'a soutenues cette

année M. Lucien Gallois devant la faculté des lettres de Paris, thèses accueillies par l'assemblée des professeurs avec une faveur qui les désignait tout particulièrement à notre attention.

La thèse française, qui a pour titre : *Les Géographes allemands de la Renaissance*, est une étude très serrée, très érudite des productions de l'école allemande. Une critique fort éveillée et généralement très sûre, l'abondance des renseignements puisés aux sources mêmes et non empruntés à des travaux de seconde main, des recherches patientes et d'heureuses trouvailles, telles sont les principales qualités du livre si attachant et si complet de M. Gallois.

L'histoire de la géographie offre, en effet, peu de sujets plus intéressants à étudier, mais aussi plus complexes et demandant plus de connnaissances.

Si, comme le fait judicieusement remarquer M. Gallois, c'est par les mathématiques et l'astronomie que les Allemands sont arrivés à la géographie, il faut être soi-même mathématicien pour analyser les travaux de Peurbach et de Régiomontan, démontrer par le calcul le peu d'exactitude de leurs tables de longitudes et de latitudes et apprécier les modes de projections de Werner, de ses disciples ou de ses émules.

A part Martin Behaim, à qui l'on a d'ailleurs prêté de plus grandes explorations qu'il n'en a accompli et Maximilien Transylvain qui accompagna Magellan dans son voyage autour du monde, l'école allemande compte fort peu d'explorateurs et cependant il n'en est aucune qui ait fait autant pour la diffusion et le développement des connaissances géographiques. Avec don Nicolas d'Allemagne, elle met au jour une nouvelle édition de Ptolémée, illustrée de cartes dans lesquelles l'éditeur cherche malheureusement à concilier le tracé des cartes marines avec celui du géographe d'Alexandrie; avec Waldseemüller, elle publie la relation

des nouvelles découvertes; avec Apian, Stœffler et Werner, c'est la géographie mathématique qui progresse, Schœner la répand sous la forme de globes qui courent le monde, Conrad Celtès crée la géographie descriptive, Munster est enfin, dans sa grande cosmographie, le véritable prédécesseur de Mercator et d'Ortel.

Peut-être pourrait-on faire à M. Gallois quelques critiques de détails sur certains points qui prêtent à la discussion; nous nous contenterons de regretter ici qu'il n'ait pas dit quelques mots du globe doré de la Bibliothèque nationale, qui appartient vraisemblablement à l'école allemande et surtout qu'il n'ait pas consacré un chapitre spécial à ces « Portraits des villes du monde » de Braun et Hogenberg, dont les plans et les perspectives cavalières habilement dessinées par Hœfnagel sont encore pour nous d'un immense intérêt.

Malgré ces légères critiques, l'œuvre de M. Gallois, par ses qualités de clarté, de précision, de critique fait honneur à son auteur et à notre école normale qui pousse nos jeunes professeurs dans l'étude de la science qui nous est chère.

La thèse latine de M. Gallois porte sur un sujet moins étendu; c'est une monographie consacrée à notre compatriote Oronce Finé et à ses travaux géographiques. Il y a encore bien des points obscurs dans la vie de ce savant professeur; si M. Gallois n'a pu lever tous les voiles, il a du moins le mérite de le suivre pas à pas, de discuter tous les détails de sa biographie, de résumer tout ce que l'on sait de ce mathématicien astronome et géographe.

Bien plus, il a eu la rare fortune de découvrir, à la bibliothèque de l'université de Bâle, un exemplaire daté de 1538 de la carte de France d'Oronce Finé, dont la première édition de 1525 est entièrement perdue.

De cette grande et belle carte, la première qui ait été publiée en France, M. Gallois nous a donné une bonne repro-

duction héliographique en même temps qu'il en a de très près étudié les sources.

S'il faut le louer également d'avoir reproduit *in extenso* le petit traité de François Le Moine de Malines, où celui-ci explique les raisons qui lui font attribuer à l'Asie les terres nouvellement découvertes, idée adoptée par Finé dans ses globes cordiformes, nous reprocherons cependant à M. Gallois de ne pas avoir suivi jusqu'à la fin du XVIe siècle le développement de cette théorie, dont le dernier adepte fut Myritius, en 1590. Il y avait là un point d'histoire fort intéressant à étudier et dont M. Gallois aurait trouvé presque tous les éléments dans le bel atlas publié par M. le baron Nordenskiöld.

En résumé, les deux thèses de M. Gallois nous ont paru répondre on ne peut mieux à l'esprit et à la lettre de la fondation Jomard et suivre dignement la tradition de l'école critique française; la Commission a donc été heureuse de lui attribuer le prix réservé aux travaux qui ont le plus spécialement trait à l'histoire de la géographie.

LA GÉODÉSIE FRANÇAISE

PAR

Le lieutenant-colonel BASSOT
Chef de la Section de Géodésie au service géographique de l'armée[1].

La géodésie est une science qui permet d'établir la description géométrique du sol, en définissant les points les plus remarquables, particulièrement ceux qui sont en relief, par leurs coordonnées géographiques en longitude et latitude, ainsi que par leur altitude au-dessus du niveau moyen de la mer. Ces points sont destinés à servir de repères, soit pour les reconnaissances géographiques, soit pour les levés topographiques, soit même pour l'établissement des levés cadastraux; plus ou moins nombreux suivant l'échelle adoptée, ils doivent être assez resserrés pour que ces levés puissent être dressés sans erreur sensible. La géodésie fournit donc les bases fondamentales de toutes les cartes topographiques et de toutes les cartes géographiques; elle représente ainsi ce que l'on peut appeler la géographie mathématique.

S'il s'agit d'une reconnaissance, d'une exploration, elle procède par la méthode du point, en déterminant successivement, et d'une façon indépendante, les positions géographiques par des observations astronomiques, les altitudes par le baromètre; s'il s'agit, au contraire, de levés réguliers, elle emploie la méthode des triangulations, plus rapide, plus précise, et qui permet, au moyen d'enchaî-

1. Communication adressée à la Société dans sa séance du 6 mars 1891. — Voir les cartes jointes à ce numéro.

nements successifs, à mailles de plus en plus étroites, de fixer autant de points qu'il est nécessaire pour assurer à ces levés une précision suffisante.

A vrai dire, les triangulations forment l'objet immédiat de la géodésie ; mais, outre le but essentiellement pratique que nous venons de définir, elles fournissent encore le moyen d'étudier la forme et les dimensions du globe terrestre. Lorsqu'elles sont établies le long de méridiens et de parallèles, elles conduisent, en effet, à la détermination exacte de la longueur de l'arc intercepté entre les extrémités du réseau et procurent les éléments d'où l'on peut déduire la figure de la terre. Or les dimensions de la terre forment la base de tous les calculs astronomiques. La géodésie est donc le lien qui rattache les mesures d'un territoire à celles du globe terrestre, puis à celles de la sphère céleste, et l'on voit ainsi son rôle s'élever et grandir par l'importance des résultats auxquels elle permet d'atteindre.

En fait, c'est aux recherches sur la figure de la terre que l'on doit la méthode des triangulations, le développement des moyens d'observation, le perfectionnement des instruments, et, l'on peut dire aussi, l'établissement scientifique des cartes géographiques et topographiques.

Dans les temps les plus reculés, la figure de la terre avait occupé les géomètres. Pythagore lui avait attribué la forme d'une sphère. Aristote (350 ans av. J-C.) est le plus ancien auteur qui ait décrit le moyen d'évaluer ses dimensions en comparant les distances entre deux points aux positions respectives d'un même astre vu de ces lieux.

Eratosthène (230 ans av. J.-C.) détermina les dimensions de la sphère terrestre par un procédé original : il avait remarqué qu'à Syène, ville de l'Ethiopie, située sous le tropique du Cancer, le soleil, à l'époque du solstice, ne donnait pas d'ombre au fond d'un puits, tandis qu'à la même époque l'ombre d'un gnomon, établi à Alexandrie,

indiquait que le soleil était éloigné du zénith de la 50e partie de la circonférence. Or, la distance entre Syène et Alexandrie, supposées sur le même méridien, était évaluée à 5,000 stades. Eratosthène en conclut que la circonférence de la terre valait 250,000 stades, ou 5,817 millés géographiques de au 15 degré, ce qui correspond à environ 43 millions de mètres.

Deux cents ans plus tard, Posidonius fit une autre mesure entre Rhodes et Alexandrie, suivant la méthode indiquée par Aristote; il trouva 5,580 milles géographiques.

Toutes ces mesures, faites par des procédés grossiers, ne pouvaient donner qu'un premier aperçu de la grandeur de notre globe; cependant les géographes de cette époque devaient se contenter de ces résultats, et l'on voit dans la géographie de Strabon, sous Auguste et Tibère, la valeur de la circonférence terrestre déduite de la moyenne des données fournies par Posidonius et Eratosthène.

Jusqu'au XVIe siècle, on n'enregistre aucune recherche sérieuse sur les dimensions de la terre. Les essais pour la mesure des degrés recommencèrent avec Fernel, en 1525. Celui-ci parcourut en carrosse la route de Paris à Amiens et compta le nombre de tours faits par une des roues de sa voiture, entre deux points d'où les hauteurs solsticiales du soleil différaient d'un degré. Par un hasard singulier, les erreurs fortuites se compensèrent dans cette opération; la longueur du degré trouvée par Fernel est exacte et s'accorde à 4 toises près avec la longueur trouvée par Lacaille deux cent trente ans plus tard.

C'est en 1615 qu'un Hollandais, Snellius, découvrit enfin la vraie méthode d'observations, celle qui devait conduire à la détermination exacte des longueurs d'arcs de méridien et de parallèle, permettant ainsi d'étudier la forme de la terre aux différents degrés de longitude et de latitude. Il imagina, pour déterminer la valeur du degré terrestre sur le méridien de Leyde, de former une chaîne de tri-

angles entre Alcmaer et Berg-op-Zoom, en appuyant cette chaîne sur une base mesurée sur le sol. L'opération ne fut pas très exacte, car les triangles étaient mal conformés et les angles ne furent pas mesurés à tous les sommets. Mais le principe des triangulations était posé ; il indiquait la voie dans laquelle il fallait s'engager ; à ce titre, il constitue une vraie conquête scientifique et l'on peut dire que c'est de Snellius que date la géodésie.

A partir de ce moment, et jusqu'au XIXe siècle, c'est en France, et en France seulement, que l'on étudie le problème de la mesure des degrés. En 1666, l'abbé Picard, un astronome, auquel on doit la substitution des lunettes aux pinnules dans les instruments d'observation, présentait un mémoire à l'Académie, dans lequel il proposait de mesurer une chaîne de triangles entre Perpignan et Dunkerque et de baser sur cette chaîne une triangulation générale du royaume pour en faire le fondement d'une carte précise; ce projet ayant été approuvé, il entreprit lui-même, en 1669, la mesure d'un arc d'un degré, entre Malvoisine et Amiens, en appuyant son réseau sur une longue base de 5,663 toises, établie entre Villejuif et Juvisy, et dont les termes sont encore debout, surmontés des magnifiques pyramides que l'Académie a fait ériger pour assurer leur conservation.

La mesure de Picard, faite avec les plus grands soins, fut comptée comme exacte pendant près de soixante ans ; c'est d'elle qu'on tira la première évaluation sérieuse du rayon de la terre; c'est en s'appuyant sur elle que Newton, longtemps retenu dans ses recherches, faute de données précises sur les dimensions du globe, put enfin établir les lois de la gravitation universelle et démontrer ensuite que la terre devait avoir la forme d'un sphéroïde aplati aux pôles.

De cette conception nouvelle de la figure de la terre, considérée jusqu'alors comme sphérique, résultait cette conséquence : les longueurs des degrés de méridien doivent

augmenter en allant de l'équateur aux pôles. Pour en obtenir une vérification, l'Académie fit prolonger l'arc de Picard jusqu'à Dunkerque au nord et Perpignan au sud. Les opérations, poursuivies par Cassini II et Lahire, ne furent terminées qu'en 1718; elles conduisirent à un résultat tout à fait en désaccord avec l'hypothèse de Newton, que venaient de confirmer cependant la théorie de Huyghens et les observations de pendule faites à Cayenne par l'astronome Richer : les degrés du méridien, au lieu de diminuer, s'allongeaient en allant du nord au sud.

De là, la fameuse dispute entre la Société royale et l'Académie des sciences, la première soutenant les théories de Newton et d'Huyghens, la seconde leur opposant les mesures de la méridienne.

Pour trancher le différend, l'Académie fit ordonner les mémorables expéditions géodésiques du Pérou et de la Laponie, entreprises en 1735. Ces opérations, faites sous des latitudes aussi différentes, ne pouvaient laisser subsister le doute. Le degré de Laponie fut trouvé notablement plus grand que le degré du Pérou. C'était le triomphe de la théorie de Newton.

Dès lors, il était évident que la méridienne de Cassini et Lahire devait être erronée. L'Académie la fit reviser, en 1739, par Cassini de Thury et Lacaille; cette deuxième mesure, connue sous le nom de *méridienne vérifiée*, donna cette fois des résultats conformes aux prévisions, et nul doute ne pouvait subsister désormais sur la forme générale de la terre, que l'on considéra dès lors, comme un ellipsoïde de révolution, aplati aux pôles.

Donnant suite à l'idée grandiose émise par Picard, l'Académie des Sciences fit de la méridienne vérifiée le fondement d'une triangulation générale de la France, sur laquelle fut établie la première carte topographique de notre territoire ; cette carte, connue sous le nom de *carte de Cassini*, comprend 180 feuilles à l'échelle de 1/86,400e; elle fut gravée par

souscription nationale (1744-1793); jusqu'à l'apparition de la carte d'état-major, elle est restée la représentation la plus fidèle et la plus complète de notre pays.

Cet historique rapide montre la passion qu'ont apportée les savants français du XVIIIe siècle à la solution de l'un des problèmes les plus importants de la science; c'est à eux, c'est aux grandioses et mémorables entreprises, ordonnées par l'Académie, que l'on dut les premières notions un peu exactes sur la figure de notre planète : on peut dire, à bon droit, que la France fut l'initiatrice des grandes opérations géodésiques.

Mais si l'on était, à cette époque, fixé sur la forme de la terre, on ne possédait encore que des données incomplètes pour en déterminer les vraies dimensions. Malgré les résultats fournis par de nouvelles expéditions, comme celles de Lacaille au cap de Bonne-Espérance (1750), celles de Boscowich dans les Etats du pape, celles du père Liesganig en Hongrie, la précision des observations était encore trop insuffisante pour qu'il fût possible de tirer de la comparaison des différents arcs une valeur à peu près exacte de l'aplatissement. Ce n'est qu'après les mesures faites à la fin du siècle dernier et au commencement du siècle actuel par Delambre et Méchain en France, Mudge en Angleterre, Swanberg en Suède et Lambton dans les Indes, que l'on put asseoir les calculs sur des données presque inattaquables et en déduire le demi-grand axe et l'aplatissement terrestres.

La première de ces opérations marque une étape importante dans la voie du progrès géodésique. On sait comment fut décidée cette nouvelle mesure de la méridienne de France. L'Assemblée constituante avait décrété, le 8 mai 1790, sur la proposition de Talleyrand, qu'il y avait lieu, pour faire cesser la scandaleuse diversité de nos poids et mesures, de fixer une unité fondamentale de longueur, à la

fois nationale et universelle, d'où devaient dériver, d'une manière simple, les unités de surface, de volume, de poids et de monnaie. Une commission composée de Borda, Laplace, Lagrange, Monge et Condorcet conclut à l'adoption d'une unité de longueur prise sur la terre même et égale à la dix-millionième partie du quart du méridien; elle proposa de déduire cette unité d'une nouvelle détermination des éléments terrestres, obtenus par la combinaison de l'arc du Pérou avec l'arc français, qui serait remesuré et prolongé jusqu'à Barcelone, s'étendant ainsi sur une amplitude de 9 degrés et demi environ. Ces propositions furent votées le 26 mars 1791 et l'Académie des sciences fut chargée de s'occuper des opérations multiples que devait entraîner leur adoption.

Il s'agissait, en effet, d'effectuer la mesure de la méridienne avec le plus haut degré de perfection; pour cela, des instruments nouveaux, dus au génie inventif de Borda, furent construits par Lenoir; des méthodes nouvelles furent imaginées par Legendre et Delambre pour les observations et les calculs. Les opérations sur le terrain, commencées en 1792, furent terminées en 1799. L'arc fut prolongé plus tard par Biot et Arago, jusqu'à l'île de Formentora (1808).

Cette grande entreprise étonna le monde savant par la précision des résultats obtenus. On ne peut étudier l'œuvre de Delambre et Méchain, « sans être frappé de la haute capacité des astronomes éminents qui l'ont accomplie, sans être étonné de la minutie des précautions qu'ils surent prendre pour éviter ou atténuer toutes les causes d'erreur. En lisant le discours préliminaire de la base du système métrique, on peut apprécier les difficultés de toute nature qu'ils eurent à surmonter, les dangers auxquels ils furent exposés et on est surpris qu'avec les faibles ressources dont ils disposaient, ils aient pu accomplir si dignement la mission qui leur était confiée. Pendant longtemps, à l'étranger aussi bien qu'en France, la méridienne de

Delambre et Méchain a été considérée comme un exemple à donner et un modèle à suivre pour tous les travaux de la même nature[1]. »

De cette époque date vraiment la géodésie de précision; à partir de ce moment, les nations étrangères entreprennent à l'envi les mesures d'arc, perfectionnent les instruments et les méthodes; l'attribution géodésique est concentrée partout dans un service d'Etat.

C'est qu'aussi le besoin de cartes régulières se faisait sentir. En France, pendant les guerres de la République et de l'Empire, un corps d'ingénieurs géographes avait été organisé à la suite des armées, pour trianguler rapidement et lever les pays conquis. On les voit, pendant la campagne de l'an III, faire des opérations géodésiques et astronomiques pour fixer le cours du Rhin entre Strasbourg et Coblentz; en 1800, ils lèvent la Souabe et le Wurtemberg; en trois ans, ils font la carte complète de l'Egypte, mais, ne pouvant l'appuyer sur une triangulation régulière, une partie des instruments ayant été submergée avec le vaisseau *le Patriote*, ou pillée à la première révolte du Caire, ils déterminent trente-six points fondamentaux par des observations astronomiques; de 1800 à 1805, ils triangulent les départements réunis, la Hollande, l'Allemagne, l'Autriche et en dressent une carte au 1/100,000e; de 1801 à 1813, ils sont occupés en Italie; de 1801 à 1807, ils couvrent la Bavière d'un réseau régulier, en l'appuyant sur une base de 21 kilomètres et demi, mesurée à Goldach, près de Munich.

Au retour de la paix, on songea à refaire la carte de Cassini qui n'était pas suffisamment exacte, et ne pouvait donner satisfaction à tous les besoins des services publics. En 1818, une commission fut nommée, sous la présidence de Laplace, pour arrêter les bases du travail et fixer les méthodes d'exécution des opérations géodésiques et topographiques. Cette

1. *De la méridienne de France*, Perrier, 1872.

fois encore, la France marchait en tête des nations civilisées et donnait l'exemple, en entreprenant la représentation vraiment scientifique de son territoire. La grande carte de l'état-major à l'échelle de 1/80,000e est la première en date des cartes topographiques à grande échelle, vraiment régulières, que tous les États de l'Europe ont déjà fait dresser ou font dresser actuellement.

Le plan adopté par la commission consista à partager le territoire de la France par des chaînes méridiennes et parallèles, qui devaient être observées avec toute la rigueur possible et vérifiées par un certain nombre de bases et de stations astronomiques (planche I). La méridienne de Delambre et Méchain, dite *méridienne de France*, formait la chaîne fondamentale, sur laquelle devaient s'appuyer toutes les autres. Les chaînes méridiennes à établir étaient celles de Bayeux et de Sedan ; les chaînes parallèles, celles d'Amiens, de Paris, de Bourges, de Clermont, de Rodez et enfin celle des Pyrénées. Outre les bases de Melun et de Perpignan de la méridienne de France et la base d'Ensisheim en Alsace, mesurée en 1804 pour appuyer la triangulation de la Suisse, les bases nouvelles étaient celles d'Aix, de Gourbera, de Bordeaux et de Plouescat. Les grands quadrilatères interceptés entre les méridiennes et les parallèles devaient ensuite être remplis par une triangulation de 1er ordre, mais d'une précision moins rigoureuse que celle des chaînes précédentes, les vérifications étant suffisamment assurées par les nombreux raccords que procuraient ces chaînes. Finalement le territoire se trouverait ainsi couvert d'un réseau complet de 1er ordre, sans solution de continuité, dont les mailles auraient en moyenne 30 kilomètres de côté.

Ce programme rempli, on établit concurremment, en partant du 1er ordre une triangulation des 2e et 3e ordres, dans laquelle les côtés de 2e ordre ont une longueur moyenne de 15 kilomètres et ceux de 3e ordre 8 kilomètres, de manière à comprendre un nombre de points suffisants

pour les travaux de la carte, en moyenne 160 par feuille, soit un point par lieue carrée. L'ensemble des trois réseaux fournissait ainsi près de 35,000 points géodésiques pour la France entière.

Tel est, en résumé, le monument qui fut élevé pour la carte de France, labeur considérable, exécuté de 1818 à 1853, et qui exigea l'effort de 560 campagnes de travaux géodésiques, dont 320 pour le 1er ordre et 240 pour le 2e ordre.

Pour bien comprendre la grandeur et l'importance d'une œuvre pareille, il est nécessaire d'entrer dans quelques détails sur les opérations multiples, si délicates et si complexes, que comporte la triangulation d'un pays. Ces opérations doivent être poursuivies avec un ensemble rigoureux, aussi bien pour servir de fondement à la carte que pour contribuer à l'étude de la terre.

Tout d'abord on fait abstraction des irrégularités produites par le relief du sol et l'on rapporte tous les points géodésiques à une surface hypothétique, qui est représentée par la surface du niveau moyen des mers, supposée prolongée sous les continents.

Le point de départ d'une triangulation est une longueur en ligne droite mesurée sur le sol et réduite au niveau de la mer, que l'on appelle une base. Sur cette base on appuie une série de triangles successifs, formant un réseau, et en chacun des sommets on mesure : 1° les angles horizontaux compris entre les différentes directions; 2° les angles zénithaux formés par chacune de ces directions.

En partant de la base, à l'aide des angles horizontaux, mieux appelés angles azimutaux, on calcule dans chaque triangle les longueurs des côtés.

Les angles zénithaux, ou distances zénithales, permettent de calculer les différences de niveau des sommets : si donc, pour l'un d'eux, on a déterminé, par un procédé spécial,

l'altitude du sol au-dessus du niveau moyen de la mer, on obtiendra ensuite, de proche en proche, les altitudes de tous les autres sommets.

Enfin, pour obtenir les coordonnées géographiques, on mesure, en l'une des stations, par des procédés astronomiques, la longitude, la latitude et l'azimut d'une direction; le calcul fournit ensuite les coordonnées de tous les autres sommets et l'orientation de chacun des côtés.

L'établissement du réseau nécessite une reconnaissance préalable du terrain. Les triangles doivent, en effet, se rapprocher le plus possible de la forme équilatérale pour conduire à des résultats précis. En chaque sommet on établit un signal, dont les dimensions varient avec la distance à laquelle il doit être visé; pour les opérations de haute précision, on emploie maintenant des signaux optiques, produits soit avec le soleil, soit avec des lumières électriques ou de pétrole.

L'emplacement de chaque signal est repéré par une borne enfermée dans le sol et noyée dans une maçonnerie, au centre de laquelle on place un dépôt de charbon pilé. Malheureusement ces repères sont souvent détruits; tantôt c'est la foudre qui les atteint, tantôt, et c'est le cas le plus fréquent, ils sont victimes du vandalisme des bergers et des touristes.

Les mesures d'angles se font, soit avec le cercle azimutal à quatre microscopes pour les opérations de précision, soit avec le théodolite, pour les opérations secondaires. Elles constituent la besogne courante du géodésien. C'est dans ces observations que celui-ci doit faire preuve de qualités particulières. Il établit son camp dans le voisinage du signal, situé généralement sur les plus hautes montagnes, loin de toutes ressources; il sera levé dès l'aube pour commencer son travail au lever du soleil, et il passera toute sa journée à côté de ses instruments, prêt à saisir les moments propices où la transparence de l'atmosphère et le calme des

images lui permettront d'observer; il devra lutter contre les intempéries, contre toutes les difficultés d'une existence isolée, sans jamais s'abandonner au découragement; il faut qu'il unisse à l'habileté et au coup d'œil, qui feront de lui un bon observateur, une conscience à toute épreuve pour n'observer que dans les circonstances favorables.

Les calculs des triangles conduisent à des résultats d'une étonnante précision, quand les observations sont bonnes; dans les triangulations de 1er ordre, pour la haute géodésie, l'erreur relative est de 1/100,000e; dans les triangulations de 1er ordre complémentaire, elle doit atteindre au moins le 1/50,000e; au 2e ordre, le 1/20,000e; au 3e ordre, le 1/10,000e. On peut donc assurer qu'en moyenne la distance entre les sommets géodésiques de la triangulation est déterminée à un mètre près.

Le nivellement géodésique fournit également d'excellents résultats. Les différences de niveau se calculent de proche en proche, dans chaque triangle, par deux sommets et sont ainsi toujours vérifiées. Il se produit là, comme dans les triangulations, des compensations d'erreurs. On peut encore affirmer que les altitudes de la carte de France sont exactes, en moyenne, à un ou deux mètres près.

Les mesures de base et les déterminations astronomiques constituent des opérations exceptionnelles; mais tout service géodésique bien organisé doit pouvoir les exécuter. Le géodésien est, en effet, seul compétent pour choisir judicieusement l'emplacement des bases et des stations astronomiques; il doit être à même de faire les observations que ces déterminations comportent.

C'est dans la mesure des bases qu'il faut surtout atteindre l'extrême précision. Sur ce point on a maintenant toute sécurité; les méthodes et les appareils modernes permettent d'obtenir des résultats d'une certitude presque absolue. On se sert généralement d'une règle bimétallique de 4 mètres, formée de deux métaux dont les coefficients de dilatation

sont très inégaux, comme le platine et le laiton de la différence des allongements on conclut la température avec une grande sûreté. La règle est portée successivement sous les axes de microscopes placés sur l'alignement de la base; à l'aide de ces microscopes, on pointe les traits 0 et 4 mètres du platine et on mesure l'excès de longueur du laiton sur le platine. La portée, définie par la distance des axes des microscopes, est évaluée par la longueur que possède la règle de platine à la température fournie par la mesure même.

Avec un appareil de cette nature, on obtient une précision moyenne de 1 millimètre par kilomètre; les bases modernes n'ont ainsi qu'une erreur relative de 1/1,000,000e, c'est-à-dire que leurs longueurs peuvent être considérées comme ayant une exactitude absolue.

L'une des bases sert de base fondamentale pour le calcul du réseau; les autres sont des bases de vérification. En France, la base fondamentale est celle de Melun.

Les déterminations astronomiques se font avec le méridien portatif et une horloge; elles réclament une éducation technique spéciale, mais n'exigent d'autres aptitudes que celles d'un observateur exercé. Un point de la triangulation est choisi comme station fondamentale; les coordonnées doivent y être mesurées avec la plus grande précision. En France, le point fondamental est le Panthéon; il a servi de départ pour le calcul des positions géographiques de tous les sommets du réseau. Dans chaque triangle, les coordonnées d'un sommet se calculent en partant des deux autres : les deux résultats doivent être identiques, à 1 ou 2 centièmes de seconde d'arc près pour les points de 1er et de 2e ordre, à 3 ou 4 centièmes pour les points de 3e ordre. On voit ainsi quelle précision la triangulation apporte dans la détermination des positions géographiques; la situation relative des sommets est assurée d'une façon presque rigoureuse, et, en tout cas, avec une

approximation telle, qu'il n'en résulte aucune erreur matérielle, quand on fixe ces points sur la mappe topographique. Il n'en serait pas de même si ces positions étaient conclues d'observations astronomiques indépendantes; la plus haute précision que ces observations puissent donner étant le dizième de seconde d'arc, il en résulterait une incertitude moyenne, pour chaque point déterminé en France, de 3 mètres en latitude et 2 mètres en longitude.

L'étude des chaînes méridiennes et parallèles, dont on déduit la figure de la terre, forme une branche spéciale qu'on nomme haute géodésie. Les réseaux de ces chaînes sont observés avec des soins particuliers, pour fournir une valeur précise de la longueur des arcs interceptés. Jusqu'à ce jour, ce sont particulièrement les arcs de méridien qui ont contribué à définir la forme et les dimensions de notre globe; en les comparant entre eux, on a prouvé d'abord que la terre est un sphéroïde aplati aux pôles; on a démontré ensuite, les différentes ellipses méridiennes étant, dans leur ensemble, très sensiblement égales entre elles, que ce sphéroïde peut être considéré comme un ellipsoïde de révolution; enfin, on a calculé les dimensions les plus probables de la terre, comme si sa forme était géométrique, d'après les longueurs des arcs mesurés sous des latitudes et en des longitudes variées.

Cependant, lorsqu'on fait une analyse détaillée de ces arcs, on constate quelquefois des irrégularités singulières. En certains lieux, le fil à plomb est dévié de la position que lui assignerait le calcul dans l'hypothèse d'une forme ellipsoïdale; il en résulte que la surface de la terre paraît présenter des renflements et des dépressions qui constituent de véritables anomalies locales. Ces irrégularités sont mises en évidence par la comparaison des coordonnées géodésiques et astronomiques. Tantôt elles se produisent en des points isolés, tantôt elles se manifestent sur des surfaces étendues; on a constaté, par exemple, en France, en Écosse, dans le

Harz, des déviations de 10 secondes; en Italie, ces écarts atteignent 50 secondes à Turin, 20 secondes entre Milan et Parme. De pareils résultats ont longtemps troublé les géodésiens en altérant les résultats fournis par les mesures d'arcs.

Ces anomalies, lorsqu'elles se montrent dans le voisinage des montagnes, peuvent quelquefois s'expliquer par l'attraction que produit le relief du sol sur le fil à plomb; dans certains cas, on a pu, connaissant la forme et la composition géologique du massif montagneux, calculer l'effet que produit celui-ci sur la direction de la verticale, et justifier les déviations observées. Mais des faits contradictoires se sont manifestés. Dans les Alpes orientales, la déviation de la verticale est plus forte que ne l'indique le calcul; au pied de l'Himalaya, elle est presque nulle; dans les environs de Moscou, pays plat, il est un point d'où, si l'on s'avance vers le nord ou vers le sud, le fil à plomb est repoussé; au sud du Caucase, le fil à plomb est repoussé au lieu d'être attiré par la montagne. De telles irrégularités ne peuvent se justifier que si l'on admet qu'il existe, à l'intérieur du globe, des défauts ou des accroissements de densité provenant des matières qui composent les couches sous-jacentes.

Tous ces faits sont des indications précieuses pour les géologues et peuvent ouvrir des voies nouvelles à leurs recherches. Ils démontrent une fois de plus l'aide mutuelle que les diverses branches de la science peuvent se prêter. Si la géodésie emprunte à la géologie ses données sur la constitution du sol, elle vient, par contre, à son secours par les résultats de plus en plus précis auxquels elle conduit.

Pour remplir le vaste programme de travaux que la géodésie comporte, il faut nécessairement un service permanent, fortement organisé, avec des ressources budgétaires suffisantes. Ce service doit dépendre de l'armée, car l'objet essentiel de la géodésie est de fournir la base des cartes,

et les cartes doivent être établies pour satisfaire avant tout aux besoins de la guerre. C'est ainsi qu'en France l'attribution géodésique a été concentrée au Dépôt de la guerre dès 1818, d'abord avec les ingénieurs géographes, ensuite avec les officiers d'état-major; toutes les entreprises géodésiques modernes ont été dévolues à cet établissement qui, depuis quelques années, a changé son ancien nom contre celui de Service géographique de l'armée.

A l'étranger, on trouve partout des organisations analogues; en Espagne, c'est l'Institut géographique et statistique; en Italie, en Autriche, ce sont des Instituts géographiques militaires; en Prusse, c'est la Landesaufnahme; en Russie, c'est l'Institut topographique militaire. Dans presque tous les pays, la géodésie est entre les mains de l'état-major.

Prenant exemple sur les travaux exécutés en France, les autres nations de l'Europe ont déjà, presque toutes, couvert leurs territoires de triangulations régulières. Si l'on jette un coup d'œil sur le réseau général de la triangulation européenne, on peut se rendre compte de l'immense quantité de matériaux accumulés, depuis le commencement du siècle, pour l'établissement des cartes et l'étude de la terre. En Angleterre, la géodésie est complète; en Espagne, en Portugal, les travaux de 1er ordre sont terminés; en Italie, les deux tiers sont achevés; en Suisse, en Belgique, tout est fait; en Allemagne, en Autriche, les réseaux sont très avancés; en Russie, deux chaînes immenses ont été mesurées, l'une méridienne, l'autre parallèle.

Au delà de notre continent, les Anglais ont fait des travaux considérables dans leur possession des Indes, et déjà mesuré une chaîne de 8° dans la colonie du Cap; les Hollandais ont triangulé l'île de Java, et maintenant les Américains, puissamment organisés avec le « Coast and Geodetic Survey », poursuivent la mesure de grands arcs de méridien, l'un en Pensylvanie, l'autre en Californie

en les reliant par un parallèle tracé à hauteur de San-Francisco.

Grâce à l'expérience acquise, toutes ces opérations sont faites avec un haut degré de précision; les instruments sont devenus plus parfaits, les méthodes plus sûres. Gauss et Bessel en Allemagne, Airy en Angleterre, ont discuté les résultats acquis pour en déduire la valeur des éléments terrestres; les arcs principaux qu'ils font intervenir dans cette étude sont l'arc du Pérou de 3°, un arc anglais de 3°, l'arc français de Dunkerque à Formentera de 12°, l'arc indien de 21°, un arc dans le Hanovre de 2°, un arc prussien de 1° 1/2, un arc suédois de 1° 1/2 et enfin le grand arc russe de 25°. Bessel et Airy ont obtenu pour l'aplatissement 1/299e. Plus récemment le colonel Clarke, en Angleterre, en se basant sur les arcs méridiens de Russie, des Indes, anglo-français, du Pérou et du Cap et sur un arc de parallèle mesuré dans les Indes a trouvé 1/293,46[1]; M. Faye, en joignant aux arcs méridiens mentionnés ci-dessus, ceux de Prusse, du Danemarck et du Hanovre, et négligeant l'arc de parallèle des Indes, a obtenu 1/292e (Voir planche II).

D'après ces récentes déterminations, la valeur de l'aplatissement est donc comprise entre 1/292 et 1/299, c'est-à-dire entre des limites très resserrées; les mesures ultérieures permettront de rendre ces limites encore plus étroites; elles permettront surtout de vérifier l'hypothèse ellipsoïdale, admise aujourd'hui par tous les géodésiens, mais qui n'est pas encore rigoureusement démontrée. Il résulte, en effet, d'une remarque faite par M. Tisserand, que, si les différents

1. D'après Clarke,

le demi-grand axe, ou rayon de l'équateur $= 6{,}378{,}253^m \pm 75^m$

le demi-petit axe ou rayon du pôle $= 6{,}356{,}521^m \pm 111^m$

Avec ces données le rayon de la terre, considérée comme sphérique, est de 6,371,000 mètres et la longueur de l'arc de 1° = 111,195 mètres.

On peut se faire une idée de la faible grandeur de l'aplatissement en remarquant que, si l'on suppose le rayon de l'équateur réduit à 1 mètre, le rayon polaire n'en diffère que de 3 millimètres et demi.

arcs méridiens paraissent appartenir à des ellipses de même dimension, ils ne sont pas situés sur la même ellipse génératrice; or il n'est pas encore prouvé que les différentes ellipses ont même centre, ce qui serait nécessaire pour démontrer que la terre est un ellipsoïde de révolution. D'après cet astronome, on ne pourra lever cette incertitude, que lorsque deux des arcs méridiens, au moins, auront été reliés par une chaîne parallèle. La question pourra être tranchée prochainement, car on prépare en ce moment le calcul d'un grand arc de parallèle, le parallèle de 52°, qui doit rattacher le grand arc russe au nouvel arc qui traverse l'Angleterre, la France, l'Espagne et l'Algérie.

Tandis qu'à l'étranger les opérations géodésiques prenaient une extension considérable, la France, une fois la triangulation générale de son territoire terminée, crut que son œuvre géodésique était finie et sembla renoncer à toute entreprise nouvelle; le moment de sa grande activité avait été de 1818 à 1837, où l'on employait chaque année vingt ingénieurs sur le terrain; puis, peu à peu, le nombre des observateurs diminua; en 1840, il n'était plus que de six pour le 1er ordre; en 1845, on n'en conserva que quatre ou cinq pour le 2e ordre; à partir de 1855, les travaux furent presque complètement suspendus. Pendant toute cette période, aucune amélioration n'était apportée, ni dans les méthodes, ni dans les instruments. Les ingénieurs géographes, qui avaient fourni une pléiade si brillante de savants observateurs, comme Puissant, Bonne, Delcros, Brousseaud, Corabœuf, avaient disparu peu à peu ou s'étaient retirés, lorsque fut opérée leur fusion dans le corps d'état-major en 1830. La section de géodésie du Dépôt de la guerre, faute d'aliment offert à son activité, ne comptait plus que deux ou trois officiers et menaçait de disparaître tout à fait.

Cependant, en 1860, l'Angleterre demandait à opérer sa jonction trigonométrique avec la France par-dessus le Pas-

de-Calais. C'est à grand'peine que le Dépôt de la guerre put recruter deux jeunes officiers, les capitaines Beaux et Perrier, pour les adjoindre à l'un des survivants des ingénieurs géographes, le colonel Levret. L'opération fut exécutée en double et d'une facon indépendante par les Français et les Anglais; mais, dans ce tournoi géodésique, nos officiers furent frappés de l'infériorité de leur service, comme outillage et comme organisation.

Cette entreprise terminée, on songea à trianguler l'Algérie, dont l'armée réclamait la carte; on y envoya d'abord le capitaine Versigny, puis le capitaine Perrier, qui venait de collaborer aux travaux de la Corse, après sa participation à la jonction anglo-française. Ces deux géodésiens exécutèrent le parallèle d'Alger, de 1861 à 1869, entre les frontières de la Tunisie et du Maroc.

C'est pendant ses campagnes en Algérie, que le capitaine Perrier, qui avait trouvé sa voie et résolu de se vouer à la géodésie, à laquelle il consacra ensuite toute sa carrière, essaya d'introduire quelques réformes dans la pratique des opérations : on en était toujours, au Dépôt de la guerre, à la méthode de la répétition, alors que depuis longtemps les étrangers avaient démontré la supériorité de la méthode de la réitération et des instruments réitérateurs dans les mesures d'angles. Il dut lutter fortement contre l'ancienne routine avant de pouvoir faire construire un petit cercle azimutal réitérateur à deux microscopes et de l'utiliser pour mesurer une partie de sa chaîne.

A la même époque, l'astronome Y. Villarceau avait entrepris une série de déterminations astronomiques sur la méridienne de France et aux nœuds des chaînes méridiennes et parallèles, dans le but de contrôler les résultats généraux de la triangulation française. Il ne tarda pas à démontrer que la méridienne de Delambre et Méchain contient de graves imperfections. Déjà les mesures géodésiques faites par les ingénieurs géographes avaient mis en évidence des

erreurs intolérables, dont une partie avait disparu par la substitution, à l'enchaînement de Delambre compris entre Fontainebleau et Gien, d'un nouveau réseau mesuré par Delcros. En étudiant de près les opérations de la méridienne, on remarque que certains angles n'ont pas été mesurés, mais simplement conclus, que plusieurs triangles sont mal conformés, et, enfin, qu'arrivé à la base de vérification de Perpignan, Delambre a trouvé un désaccord sensible entre la longueur géodésique calculée à partir de la base de Melun et la longueur mesurée directement; l'erreur qui résulte de ce désaccord avait été répartie sur une partie des angles de la chaîne et se trouve ainsi dissimulée.

Il faut bien le reconnaître, le fameux travail de Delambre et Méchain, sur lequel repose toute la triangulation française, et qui fut réputé si longtemps comme parfait, ne comporte pas la précision que donnent les observations modernes; il se trouve, par suite, frappé de déchéance pour les calculs relatifs à la forme de la terre, et les géodésiens étrangers se refusent à le considérer désormais comme une œuvre scientifique.

Frappé de ces considérations, le capitaine Perrier conçut le projet d'entreprendre une revision de la méridienne de France. Il venait d'ailleurs, par un heureux hasard, de faire une découverte importante, qui devait apporter à cette opération un intérêt particulier : en stationnant sur les montagnes de la province d'Oran, il avait constaté, dans des circonstances atmosphériques spéciales, la visibilité de quelques-uns des sommets de la Sierra Nevada en Espagne; il était donc possible de relier géodésiquement l'Algérie à l'Espagne; la méridienne de France serait ainsi prolongée jusqu'au désert de l'Afrique, et s'étendrait alors des îles Shetland jusqu'à Laghouat, sur un développement de 28°, presque un tiers du quart du méridien terrestre. Ce projet grandiose, entrevu déjà par Biot et Arago, mais dont la réalisation pratique n'avait pas encore été

démontrée, était bien fait pour séduire un jeune géodésien, enthousiaste de son métier; mais il impliquait forcément une réfection de notre réseau fondamental, pour que celui-ci ne fût pas d'une précision inférieure à celle des segments anglais, espagnol et algérien. Grâce à la haute intervention du Bureau des longitudes, le capitaine Perrier obtint du maréchal Niel, en 1869, que cette opération serait entreprise dès l'année suivante, et il fut chargé de la préparer avec toutes les ressources de la science moderne.

C'est de là que date, en France, la reprise de ses anciennes traditions. Le Dépôt de la guerre renouvela tout son outillage et forma une nouvelle génération de géodésiens. Les opérations que cet établissement a exécutées depuis vingt ans ont rendu à notre pays la place qu'il doit occuper dans le mouvement géodésique, qui caractérise l'époque actuelle. Ce résultat est dû à l'influence que le capitaine Perrier, devenu depuis général et directeur du Service géographique, a exercée pour la préparation de tous ces travaux et on peut dire, à juste titre, de ce géodésien éminent, enlevé trop tôt à la science, qu'il fut le rénovateur de la géodésie française.

La nouvelle mesure de la méridienne de France commença en 1870; elle a été terminée, pour les observations d'angles, en 1888. Le réseau s'est appuyé provisoirement sur les bases de Perpignan et de Melun, mesurées par Delambre; ces deux bases s'accordent à 20 centimètres près sur une longueur de près de 12 kilomètres, soit une erreur relative de 1/60,000e. La chaîne a été reliée aux triangulations espagnole, belge et anglaise et les raccordements se sont opérés avec une approximation qui dépasse le 1/100,000e et qui sera probablement augmentée lorsqu'on aura déterminé les bases à nouveau[1]. Il est nécessaire, en effet, pour

1. En considérant la nouvelle méridienne comme un réseau de raccordement entre les triangulations espagnole, anglaise et belge, et en la

ne laisser aucun doute sur ce travail, d'appuyer les calculs sur des bases mesurées avec les appareils modernes; à cet effet, trois bases ont été préparées, l'une au nord à Cassel, la seconde près de Paris, pour remplacer celle de Melun, qui ne se prête plus à une nouvelle mesure; la troisième est celle de Perpignan, que l'on a pu conserver. Déjà la base de Paris a été mesurée l'an dernier, celle de Perpignan le sera cette année, et celle de Cassel l'an prochain. Enfin, des stations astronomiques, au nombre de dix, ont été échelonnées le long de la chaîne, et les observations sont déjà faites sur six d'entre elles.

En partant de cette nouvelle triangulation, bien que les calculs ne soient que provisoires, on a déjà pu faire un examen approfondi de l'ensemble du réseau français, et l'on a reconnu que les erreurs les plus considérables sont localisées sur les chaînes qui aboutissent aux bases de Bordeaux et de Gourbera. Il y aura donc lieu de procéder à une nouvelle mesure du parallèle moyen et peut-être du parallèle de Rodez.

On a calculé également la longueur de l'arc intercepté en France; la loi de décroissance de la valeur du degré, en allant du nord au sud, est parfaitement régulière. On peut donc affirmer que la nouvelle méridienne offrira toutes les garanties de précision désirables pour les recherches relatives à la forme de la terre.

C'est en 1879 que le Service géographique procéda, de concert avec l'Institut géographique de Madrid, à la jonction géodésique de l'Algérie avec l'Espagne. L'entreprise était audacieuse. Il s'agissait de jeter par-dessus la Méditerranée, pour relier deux des sommets espagnols à deux des sommets algériens, un vaste quadrilatère dont les côtés atteignent 250 à 270 kilomètres. On a dû mettre à contribution toutes

calculant alors avec la base de Vich, mesurée récemment en Catalogne, on obtient, pour les côtés communs avec la Belgique et avec l'Angleterre, les différences suivantes, — $0^m,03$ et + $0^m,12$.

les ressources de la science pour obtenir la visibilité des signaux. On avait compté sur le soleil; les miroirs n'ont pas été visibles. Ce n'est que la nuit, et par des circonstances atmosphériques particulièrement favorables, que l'on a pu apercevoir de puissants signaux produits par des lampes électriques. Il s'en fallut de peu que l'opération n'avortât. La grande difficulté était d'orienter les appareils projecteurs de lumière électrique, pour éclairer les stations conjuguées. Pendant près de 60 jours, à l'une des stations algériennes, celle de Filhaoussen, on ne put voir les feux espagnols. Le découragement commençait à venir. Nous avons alors connu les angoisses dont parle Arago, lorsqu'étant à l'île de Formentera, pour se relier à l'Espagne, il cherchait vainement les réverbères qu'il devait pointer. Ce n'est qu'à la suite d'une tempête épouvantable, dont la région fut assaillie pendant trois journées consécutives, que l'atmosphère prit subitement une transparence considérable et nous permit d'apercevoir nettement les crêtes de la Sierra Nevada, sur laquelle les Espagnols avaient choisi leurs points. En deux nuits, les observations furent faites. Il était temps d'en finir; deux jours plus tard, nos collègues espagnols, qui occupaient la station de Mulhacén, étaient menacés d'être ensevelis sous les neiges, et devaient, en toute hâte, déserter la montagne. Mais, grâce à notre patience obstinée, nous avions vaincu la nature, nous avions ajouté une nouvelle page au livre des conquêtes de la science.

C'est en Algérie que s'est exercée spécialement notre activité géodésique depuis vingt ans. Avant 1870, on n'avait encore établi que le parallèle d'Alger, comme triangulation de 1er ordre, et préparé quelques feuilles de 2e ordre pour les besoins de la carte régulière. En 1872, on mesura la méridienne de Biskra et c'est aux résultats de cette opération que l'on dut le fameux projet de mer intérieure, célèbre un moment, mais abandonné depuis, dont la réalisation promettait de féconder les déserts qui limitent

notre colonie. Depuis, le Service géographique a élaboré et poursuivi un programme de travaux réguliers pour la description géométrique de l'Algérie, à laquelle nous devions adjoindre bientôt la Tunisie. On appliqua, comme en France, le principe de la division du territoire en chaînes méridiennes et parallèles : outre le parallèle d'Alger, qu'on devait prolonger jusqu'à Tunis, on fixa un deuxième parallèle à hauteur de Laghouat, d'Aïn Sefra à Gabès, puis quatre méridiennes, l'une entre Oran et Aïn Sefra, la seconde entre Alger et Laghouat, la troisième entre Bône et Biskra et la quatrième entre Tunis et Métameur. Ce réseau doit s'appuyer sur huit bases placées aux nœuds des chaînes, à Oran, Blidah, Bône et Tunis au nord, Aïn Sefra, Laghouat, Biskra et Métameur au sud. Toutes ces chaînes sont actuellement mesurées, à l'exception toutefois de la portion du parallèle du sud comprise entre Laghouat et Gabès. En 2e ordre, la triangulation est effectuée sur toute la région où s'étendra la carte au 1/50,000e, ainsi que sur une partie des hauts plateaux, dont la carte ne sera dressée qu'au 1/200,000e (Voir planche III).

Les travaux astronomiques ont marché de pair avec toutes ces opérations. La première détermination a eu pour objet la fixation des coordonnées d'une station fondamentale en Algérie, destinée à servir de point de départ pour le calcul des coordonnées géographiques de la triangulation algérienne, au même titre que le Panthéon pour la triangulation française. Cette station est située à la Colonne Voirol, près d'Alger. Les observations ont été poursuivies ensuite, soit en France, soit en Algérie. Le Service géographique a fait élever un observatoire permanent dans le parc de Montsouris, qui sert comme de laboratoire pour l'éducation technique des jeunes officiers et constitue en même temps la station centrale pour les mesures de différence de longitude. Les points déterminés astronomiquement par le Service géographique sont en France : Dunkerque

Lyon, le Puy-de-Dôme, le Pic du Midi, Marseille, Nice; en Algérie : Alger, Nemours, M'Sabiha, Bône, Tunis, Biskra, Laghouat, Guelt-el-Stel et Géryville. En chacune de ces stations on a mesuré les trois éléments, longitude, latitude et azimut, pour en faire ce que l'on nomme des points laplaciens, c'est-à-dire des points où la comparaison des coordonnées géodésiques et astronomiques doit satisfaire, indépendamment des attractions locales, à une équation de condition trouvée par Laplace, fournissant ainsi un contrôle très précieux aux observations. En outre, pour satisfaire aux besoins des liaisons géodésiques avec l'étranger, on a fait des mesures de différence de longitude entre Paris d'une part et Madrid, Milan, Genève, Neuchâtel, Leyde et Greenwich d'autre part, complétant ainsi le réseau astronomique qui avait été commencé par l'Observatoire de Paris (Voir planche IV).

Pour compléter cette énumération des travaux modernes du Service géographique de l'armée, il faut encore citer les observations de pendule dont un savant officier, le commandant Defforges, a su analyser les causes d'errreur avec une rare sagacité, et pour lesquelles il a imaginé des appareils nouveaux très perfectionnés, tout en poursuivant une série de déterminations à Paris, Dunkerque, Greenwich, Lyon, Pic du Midi, Marseille, Nice, Alger et Laghouat; il faut citer aussi le nivellement géométrique de précision, entrepris en Algérie et en Tunisie depuis trois ans et qui s'est déjà étendu de Tunis à Bône, de Bône à Constantine, de Constantine à Philippeville, et de Philippeville à Bône.

La voie dans laquelle marche maintenant la géodésie française est celle qui est tracée partout à l'étranger; elle s'est trouvée, pour ainsi dire, imposée, du jour où la France a fait acte d'adhésion à une institution nouvelle qui a pour objet, en les unifiant, d'associer les efforts de tous les États civilisés à la recherche de la forme et de la figure

de la terre, et qu'on appelle pour cette raison : *Association géodésique internationale pour la mesure de la terre.*

Cette institution a pris naissance en Allemagne. Vers 1860, le général prussien Bæyer, un géodésien, disciple de Bessel, exposait, dans un mémoire resté célèbre, le grand profit que la science pourrait retirer de la réunion, en un seul faisceau, des nombreux réseaux trigonométriques qui couvraient l'Europe centrale, et dont la plupart avaient été exécutés sans liaison aucune, d'une façon toute indépendante, sur les territoires des différents États entre lesquels se trouvait alors partagée l'Allemagne. Cette région du globe est particulièrement avantageuse pour une étude approfondie des inflexions de la surface terrestre : il est possible d'y tracer un grand nombre d'arcs de méridiens et de parallèles qui traversent des plaines basses, des plateaux élevés, de très hautes montagnes et descendent jusqu'à la mer.

Ce projet, hautement appuyé par le gouvernement prussien, fut immédiatement réalisé; dès 1862, des délégués de la Saxe et de l'Autriche vinrent à Berlin pour se concerter avec le général Bæyer sur les moyens d'exécution. L'Association géodésique était fondée. Elle contenait, en germe, un principe fécond qui pouvait être appliqué aux mesures géodésiques entreprises dans le monde entier. Aussi ne tarda-t-elle pas à s'étendre, d'abord aux États de l'Europe, ensuite à toutes les nations des autres continents qui poursuivirent des triangulations. La France y est représentée depuis 1872.

Chaque année, les délégués se réunissent en conférence et discutent les desiderata de la géodésie moderne; déjà, des progrès considérables ont été réalisés, tant sur les méthodes d'observation, que sur les recherches théoriques. On peut même dire que le besoin de rapporter toutes les mesures à une même unité est né de cette Association; c'est à elle, en effet, que l'on doit la création d'une autre

institution non moins importante, non moins féconde en ses résultats, la *Commission internationale des poids et mesures*, qui a fait adopter presque partout les unités françaises, le mètre et le kilogramme.

La présence de la France n'a pas été sans exercer quelque influence sur les progrès de l'Association géodésique. Les observations de nuit, pratiquées avec succès sur la méridienne, ont été recommandées. Des théorèmes remarquables sur les attractions locales ont été présentés par M. Villarceau. Des considérations intéressantes sur les nivellements de précision et sur le niveau moyen de la mer ont été développées par nos délégués. Dans les congrès tenus à Paris en 1875 et en 1889, nos collègues de l'étranger ont examiné avec intérêt nos instruments nouveaux, cercle azimutal et appareil de pendule, et en ont reconnu la supériorité. C'est avec des instruments français que fut opérée la jonction hispano-algérienne.

L'histoire de la géodésie française, que je viens de tracer rapidement, mais bien imparfaitement sans doute, présente trois phases distinctes. C'est en France que la géodésie a pris naissance; c'est à elle que l'on doit les premières grandes opérations qui ont été entreprises pour la détermination de la figure de la terre; c'est en France également que fut exécutée la première triangulation complète du territoire pour servir de fondement à une carte régulière. Puis est arrivée, dans notre pays, une période de relâchement dans les études géodésiques, tandis qu'à l'étranger les travaux se développent, se perfectionnent et atteignent un tel degré de perfection que les opérations françaises sont frappées de déchéance. Mais, à partir de 1870, on comprend la nécessité de rentrer dans le mouvement géodésique, on entreprend la réfection du réseau français et l'on poursuit la triangulation de l'Algérie et de la Tunisie.

La France a donc repris aujourd'hui la place qu'elle avait

autrefois occupée dans une science qui intéresse si hautement la géographie et l'étude de notre globe. Son activité peut encore se développer sur une vaste carrière; il faut d'abord terminer les opérations d'Algérie et refondre la triangulation française; nos colonies lointaines, comme le Tonkin, réclament leurs cartes, et là tout est à faire; puis ce sont de nouvelles expéditions qu'il faudra organiser pour l'étude des variations de la pesanteur. Enfin le moment n'est peut-être pas éloigné où nous serons appelés à faire une nouvelle mesure de l'arc du Pérou et à tenter une opération dans le Congo français. Pour toutes ces entreprises, les géodésiens français sauront se montrer les dignes émules de leurs devanciers.

DE L'OGOOUÉ AU CAMPO

PAR

A. FOURNEAU[1]

Décembre 1889.

Le 29 mai 1889, je quittais Libreville, ayant reçu de M. de Chavannes, lieutenant gouverneur du Gabon-Congo, la mission d'explorer la région comprise entre le fleuve Ogôoué et la frontière nord de notre colonie.

M. Paul Dolisie avait été désigné pour m'accompagner en qualité de second.

Je vais donner un aperçu géographique et ethnographique des régions que nous avons traversées, pour faciliter la lecture de la carte de notre itinéraire.

Faute de convois nous perdîmes près d'un mois à la station de D'jolé. Nous la quittâmes seulement le 20 juin avec un convoi okandais.

Au commencement de juillet nous arrivions à Achuka[2] où je laissai M. Dolisie, avec les sept tirailleurs de notre expédition et les marchandises. Quant à moi, je continuai ma route vers le haut Ogôoué en compagnie de M. Devy, qui mettait gracieusement son influence à ma disposition pour faciliter l'embauchage des porteurs que je comptais recruter dans le pays des Adoumas[3].

1. Voir la carte jointe à ce numéro.

2. Poste dans l'Okanda établi sur la rive gauche de l'Ogôoué en aval du confluent de la rivière Ofoué, centre de formation et de recrutement des convois de pirogues okandais.

3. Région du haut Ogôoué s'étendant entre le 10° 12′ et 10° 42′ longitude est. C'est dans cette région que se forment les convois de pa-

Nous obtînmes un résultat absolument opposé à celui auquel nous nous attendions. Nous arrivions d'ailleurs en une mauvaise saison pour le recrutement, la majorité des hommes étant partie pour les chasses ou occupée aux nouvelles plantations. D'autre part un bruit absurde s'était répandu dans le pays : on disait que je venais recruter des hommes pour aller faire la guerre aux Pahouins qui avaient attaqué M. Crampel, lors de son exploration de la rivière Sébé[1], à Bata[2]. Je n'ai pu savoir quelle fut l'origine de ce bruit; peut-être prit-il naissance à la suite de quelque fanfaronnade de mes laptots.

Je quittai l'Adouma n'ayant réussi à embaucher que six hommes.

Je descendis alors lentement l'Ogôoué, m'arrêtant dans presque tous les villages schakés et pahouins, recrutant à grand'peine un homme de temps à autre.

A la fin de juillet j'étais de retour à Achuka avec une escorte tout à fait hétérogène[3]. Là, un seul Okandais se présenta de lui-même pour nous accompagner, le nommé Makaga, qui avait servi deux ans comme matelot à bord de l'*Alceste*, à Libreville.

M. Dolisie se rendit alors lui-même chez les Bangooués établis dans la vallée de l'Ofoué et il réussit à en engager neuf.

Nous avons désormais assez d'hommes.

Cependant la désertion de deux de nos Pahouins nous fit prendre trois anciens esclaves Bakalis, un homme et deux femmes affranchis jadis par M. de Brazza. Ils furent d'ailleurs engagés librement.

gayeurs les plus importants et où se construisent les plus belles pirogues de l'Ogôoué. La station d'occupation a nom Lastourville (mission catholique).

1. Tributaire de l'Ogôoué, rive droite. Son confluent avec ce fleuve est par 10° 48′ longitude est.

2. Poste côtier situé entrs les estuaires du Campo et du San-Benito par 1°51′ latitude nord environ (comptoirs commerciaux).

3. Six Adoumas, vingt Pahouins, sept Schakés.

Le 4 août au matin nous quittions Achuka.

Notre caravane se composait de quarante-quatre porteurs, à savoir : dix-huit Pahouins, neuf Bangooués, sept Schakés, six Adoumas, trois Bakalés, un Okandais ; de huit laptots, à savoir : quatre Sénégalais (dont deux sergents), deux Bassas, deux Gabonais (l'un est notre interprète), enfin le *boy* de M. Dolisie et le mien.

A midi nous arrivions au village okandais d'Agouma[1]. Nous traversâmes l'Ogôoué en ce point, puis nous montâmes au village pahouin de Témané[2], situé en face d'Agouma. C'était le point de départ que j'avais choisi. Mon intention était de suivre la ligne de faîte qui sépare les bassins de l'Ivindo[3] et de l'Ikoni[4] et qui se dirige nettement vers le nord.

Je craignais encore quelques désertions de la part de mes hommes, il n'en fut rien. Pour ne plus revenir sur ce sujet, je dirai que, malgré la composition hétérogène de notre expédition, je n'eus qu'à me louer de tous. Nos porteurs n'eurent jamais un moment de défaillance, malgré des charges bien lourdes au début et des étapes pénibles. Du commencement à la fin la plus grande entente régna parmi eux, malgré la diversité de races. Quant aux laptots ils firent en tout et pour tout leur devoir. J'eus surtout à me louer de notre interprète Richard Ouondo[5], dont l'intel-

1. Village okandais, chef Tsimboua, situé sur la rive gauche de l'Ogôoué par 1° 20′ de longitude est.

2. Village pahouin, chef Kondjo ; Témané veut dire, en pahouin makai, village où le palabre est réglé, où la paix règne.

3. Tributaire de droite de l'Ogôoué, paraît être le plus considérable : cours et sources inconnus. A son confluent par 9° 40′ longitude est.

4. Tributaire de droite de l'Ogôoué : cours et sources inconnus. A son confluent par 8° 33′ longitude est. Le bassin de l'Ikoni semble avoir une grande importance commerciale. Tous les cours d'eau que nous traversâmes au début et se dirigeant vers l'ouest seraient, d'après les indigènes, tributaires plus ou moins directs de cette rivière. C'est par ces thalwegs que les marchandises venant de N'Djolé et de Lambaréné pénètrent dans l'intérieur et réciproquement.

5. Richard Ouondo est le fils d'un traitant noir de la maison Hatton et

ligence, l'activité, la connaissance des indigènes, facilitèrent beaucoup notre tâche.

Le 5 août, au matin, nous quittions Témané pour nous diriger vers l'intérieur, avec un guide qui nous fut donné par le chef Koudjo. Nous traversâmes deux petits affluents de l'Ogôoué, le Mendona et le Mebé ou M'Babi. Vers midi nous arrivions au village de Houma. Ce fut notre seul jour de marche en pays découvert. Du village de Houma on découvre un horizon magnifique. Dans le sud, les thalwegs des rivières Lopé[1] et Ofoué[2] se dessinent nettement à travers les plaines accidentées de l'Okanda[3], bornées à l'horizon par les sommets de la chaîne qui, à l'ouest, vient finir au massif de Lopé coupé par la faille qui livre passage à l'Ogôoué au nord de la brousse sombre d'ou émerge le mont S'Solé; puis vers l'est le grand massif de la rivière Kano[4], dominé par le mont Bonoué.

D'après les chefs, les villages de Témané et de Houma seraient venus s'établir sur l'Ogôoué sur les avances de M. de Brazza. Aujourd'hui ils se plaignent parce que nous

Cookson, nommé Dick Geréna. Ce fut un des premiers et meilleurs traitants de la colonie. Il fit le commerce dans le haut Como et dans le Bokoué. Il avait su acquérir une grande influence parmi les Pahouins de ces régions. Ouondo avait, tout jeune, accompagné son père dans la brousse. Il fut donc à bonne école pour apprendre la langue des Pahouins, voir leur manière de faire et s'assimiler leurs mœurs quand besoin était. Ouondo a certes les défauts de sa race, surtout quand il se trouve dans un centre comme Libreville, mais il devient un homme précieux dès que l'on se trouve dans la brousse : il ne ménage pas sa peine. Il parle l'anglais, sait lire et écrire.

1. Tributaire de gauche de l'Ogôoué. Son confluent avec ce fleuve est par 9° 16′ longitude est. Cours et sources inconnus.

2. Tributaire de gauche de l'Ogôoué. Son confluent avec ce fleuve est par 9° 26′ longitude est. Cours et sources inconnus.

3. Région s'étendant sur la rive gauche de l'Ogôoué du 9° 9′ au 9° 32′ longitude est. Jadis l'Okanda s'étendait sur les deux rives de l'Ogôoué et jusque dans la vallée de l'Ivindo. L'immigration pahouine a réduit l'Okanda aux limites actuelles.

4. Tributaire de droite de l'Ogôoué. Son confluent avec ce fleuve est par 9° 31′ longitude est. Cours et sources inconnus.

ne nous arrêtons jamais chez eux, soit pour acheter leurs produits qu'ils sont, disent-ils, forcés de renvoyer dans l'intérieur pour les écouler par la voie de l'Ikoni, soit au moins pour ravitailler nos convois[1].

Le 6 août nous entrions dans la brousse, que nous ne devions plus quitter. Désormais nous pénétrons dans la région habitée par les Pahouins ou Fans Betchis[2] qui diffèrent par le langage des Fans Makais, établis sur l'Ogôoué et qui semblent descendre de la haute vallée de l'Ivindo.

L'origine des Betchis est encore un problème sur lequel de nombreuses hypothèses ont été émises. Fait curieux : dans les hautes vallées des affluents du Tembon nous avons retrouvé des Fans Mâkais venus pour commercer et qui sont établis sous la latitude de Batanga[3]. Leur idiome, leurs tatouages étaient absolument les mêmes que ceux de nos porteurs pahouins avec qui ils fraternisèrent aussitôt[4].

Notre passage cause une véritable émotion dans les villages que nous traversons. Dès qu'on nous aperçoit, tous les hommes saisissent et arment leurs fusils et ils ne se calment qu'alors qu'ils ont vu qu'aucun de nos hommes ne touche à ses armes et que nous venons à eux les mains libres et tendues.

1. Les vivres, en effet (bananes, maniocs, etc.), abondent dans ces villages et il serait bien plus facile d'y ravitailler les convois qui montent à Booué que dans l'Okanda où ces mêmes vivres sont si rares et si chers. Aujourd'hui l'habitude est prise et l'on passe sans s'arrêter à côté de ces villages pahouins où des Okandais nous ont avoué qu'ils allaient se ravitailler.

2. J'ai constaté que beaucoup d'Européens désignaient les Fans Betchis sous la rubrique de Mazounas, les Makais sous celle de Makinas. Or les mots Mazouna et Makina signifient : « Je dis que »... Les Betchis commencent toujours leurs discours par le mot « Mazouna » et les Makais par « Makina ».

3. Comptoir côtier de la colonie allemande du Kamerun situé par 2°54′ de latitude nord.

4. A cette occasion notre interprète Ouondo nous dit savoir depuis longtemps que les Pahouins des régions situées sous la latitude de Batanga étaient absolument les mêmes que les Pahouins établis sur l'Ogôoué.

Partout les vivres abondent et coûtent peu. Les chefs ne nous ménagent pas les cadeaux de poules et de cabris. A tout moment nous traversons des cours d'eau appartenant au bassin de l'Ikoni et chaque jour nous nous élevons sensiblement. La brousse est à haute futaie, les essences *Ocoume*, l'arbre à graisse végétale[1], la liane à caoutchouc y dominent. Les bas-fonds sont marécageux et remplis d'énormes massifs de *bambous*. En tous sens se croisent des sentiers commerciaux et de chasses.

Dans la soirée du 9 août nous tombions au milieu d'un grand campement de chasseurs, sur la rive droite d'un cours d'eau du nom de Fénia. Nous les surprenons et un moment la panique est à son comble. Néanmoins le calme se rétablit assez vite, grâce surtout à notre interprète et à nos guides.

Ces campements de chasseurs sont très curieux. Généralement à un ou deux jours des villages, ils sont établis près d'un cours d'eau. De simples huttes en feuilles servent à abriter les chasseurs venus avec leurs femmes, leurs enfants, voire même avec des poules et des cabris. Dans toutes les directions et à plusieurs kilomètres du campement, sont creusées des fosses à gibier[2], sont tendus des pièges de toutes sortes. Quant aux hommes, armés de fusils, accompagnés de leurs chiens, ils chassent et traquent sans répit le gibier. Tous les soirs la viande est apportée et les femmes la fument aussitôt. Je dois ajouter que de leur côté les femmes pêchent et souvent nous avons été étonnés de voir

1. Les Pongôoés appellent cet arbre *Djawé* et les Pahouins *Miami*. Nous en avons admiré des spécimens magnifiques, un, entre autres, mesurant 4 m. 50 de diamètre à la base et s'élevant d'un seul jet à 30 mètres de hauteur.

2. Les fosses à gibier ont des profondeurs variant de 2 m. 50 à 4 mètres. Ce sont des parallélipipèdes rectangles parfaitement réguliers, parfois au fond sont fichés des pieux. Les fosses sont creusées sur les passes fréquentées par le gibier et leur ouverture est masquée par un léger rideau de branchages et de feuilles.

la quantité de poissons prise dans les nombreux cours d'eau qui sillonnent la brousse.

Après une nuit assez mouvementée, nous partîmes le 10 août, accompagnés par toute la tribu des chasseurs et à une heure de l'après-midi nous arrivions à un village du nom de Zouameiong.

J'ai l'intention de m'étendre quelque peu au sujet de ce village, un des plus grands et des plus importants que nous ayons traversés. Ce que je dirai d'autre part sur les indigènes de cette localité peut se répéter mot à mot pour tous les autres. Ce seront donc des réflexions faites une fois pour toutes à leur sujet.

Le village pahouin de Zouameïong s'étend sur une longueur de 12 à 1500 mètres et ne compte pas moins de vingt-cinq gardes chefs. J'estime sa population à 1200 âmes environ. En de certains endroits les cases sont construites sur trois et quatre rangs parallèles[1]; elles sont fort basses, à cloisons d'écorce et couvertes en feuilles. A peine notre camp fut-il établi dans une des fractions du village que nous fûmes assaillis littéralement par une foule d'hommes, de femmes et d'enfants. Un cercle compact s'était formé autour de nous et c'est avec les plus grandes difficultés que nous parvenions à le rompre, lorsque nous voulions circuler. Tous les indigènes se pressent, se bousculent pour nous approcher de plus près. Ils nous regardent bouche bée, puis, de temps à autre, éclatent en cris plus ou moins sauvages pour exprimer leurs impressions. Ombrageux au début, ils deviennent bientôt d'une familiarité plus que gênante et ils nous palpent, nous font découvrir pour tâter nos cheveux. Les hommes, les femmes, les enfants, tout le monde y passe. Nous nous efforçons de faire bonne contenance et autant que possible nous nous prêtons à leurs exigences. Au moment du repas, l'affluence augmente

1. Je n'ai remarqué cette disposition des cases qu'au seul village de Zouameïong.

encore : les boys ne peuvent même plus circuler et nous sommes souvent forcés de faire repousser cette foule par nos laptots. Du lever au coucher du soleil la foule reste la même. D'ailleurs la nouvelle de notre venue s'est aussitôt répandue dans tous les environs; les populations des villages voisins accourent et se succèdent sans interruption autour de nous.

Les mêmes cérémonies recommencent, il faut que chacun en ait sa part. Le soir, nous nous couchons brisés, les oreilles bourdonnantes et la tête tout endolorie. Dans tous les villages que nous avons traversés depuis, et ce jusqu'au Campo, les mêmes scènes se sont reproduites; aussi les quelques nuits que nous avons passées dans la brousse furent-elles pour nous les seules où nous nous reposâmes vraiment et où nous éprouvâmes un réel soulagement. On ne saurait croire la somme de patience qu'il faut dépenser pour supporter la curiosité et pour se prêter aux exigences de tous ces sauvages. Ce fût notre vie pendant deux mois.

Ces Fans Betchis sont fort peu intéressants au point de vue ethnographique. Ils ne savent où ils vont ni d'où ils viennent ; leur migration semble inconsciente. Ils n'ont aucune religion, si ce n'est quelques pratiques répugnantes de fétichisme ; ils sont anthropophages [1] et ne s'en cachent point. Ils n'ont entre eux aucune cohésion, toute industrie leur est inconnue [2]; ils sont polygames, mais ne connaissent pas l'esclavage. Les hommes se couvrent d'un tissu végétal, en écorce d'arbre assouplie par un martelage. A deux reprises nous en avons vu circuler absolument nus, naturellement et avec aisance, au milieu des enfants et des femmes. Quant à ces dernières, quelques feuilles de manioc sont

1. Eux-mêmes ont donné à ce sujet les détails les plus circonstanciés.
2. Les tissus leur sont absolument inconnus : leurs poteries sont plus que primitives. Nous n'avons vu que deux petites forges sur tout notre parcours.

toute leur parure, qui laisse loin derrière elle la feuille de vigne légendaire.

Tous les hommes sont armés de fusils à silex et même à piston ; qu'ils dorment, mangent ou marchent, même chargés, ils ne quittent pas leurs fusils.

Leurs seules occupations sont la chasse et le commerce ; leur seul but est d'acquérir le plus grand nombre possible de femmes. Pour cela il faut vendre caoutchouc et ivoire, qui s'écoulent difficilement et lentement à la côte en passant par quantité d'intermédiaires. Aussi est-ce là l'origine de tous les palabres et guerres qui règnent entre les tribus, les villages, les familles. Seuls, quelques individus osent s'aventurer à quinze ou vingt jours de leur village. Ceux-là circulent assez facilement, tous ayant besoin d'eux on les respecte. En effet, la plupart communiquent directement avec les tribus et les traitants en contact avec les Européens. Je resterai vrai en disant que les Fans Betchis sont faux et voleurs; entre eux ils se trompent et se volent à qui mieux mieux. J'ai ouï dire chez eux qu'il n'était pas d'affaire qui ne tournât en rapts de femmes, coups de fusil et empoisonnements. Peut-être m'accusera-t-on de les peindre exclusivement sous leur mauvais aspect. A côté de leurs défauts, de leurs vices, ne doivent-ils pas avoir quelques qualités, quelques vertus? Peut-être, mais pendant plus de deux mois nous avons vécu en contact direct avec eux, je n'ai pu constater une seule de ces qualités ou de ces vertus ; ils ne respectent que ce qu'ils craignent, ne donnent une chose que dans l'espoir d'en avoir plusieurs fois la valeur; ils ne sont hospitaliers que dans l'espoir d'un gain quelconque. Leurs instincts guerriers sont ceux du tigre. Ces hommes n'attaquent que dans l'obscurité, abrités dans une brousse impénétrable. Nous n'avons pas vu un seul chef qui n'ait démenti le lendemain ce qu'il avait promis la veille, et tous nos guides nous auraient perdus si nous ne leur avions imposé une direction générale.

Je reviens à Zouameïong. En vertu des pouvoirs que m'avait délégués M. le lieutenant gouverneur du Gabon-Congo, je passai un traité avec le chef Békalé, le plus important du village. Il nous fallut beaucoup de temps pour lui faire comprendre, ainsi qu'à tous les autres chefs réunis, le but de notre exploration. Ils ne pouvaient admettre que nous fussions venus avec une autre intention que celle de commercer. Nous avions des marchandises, il fallait les échanger contre leurs produits. Ils restèrent stupéfiés alors que nous leur expliquâmes que ces mêmes marchandises étaient exclusivement réservées pour acheter des vivres pour nos hommes. Enfin, après plusieurs heures de palabres, ils parurent nous comprendre. Ils manifestèrent même un contentement réel quand nous leur annonçâmes que dans un temps assez rapproché il serait probablement ouvert des routes protégées par des postes, ce qui permettrait, à eux d'écouler leurs produits en toute sûreté, et aux blancs de venir les chercher. Je demandai alors aux chefs s'ils voulaient me confier quelques-uns de leurs hommes qui m'accompagneraient jusque chez les blancs. Ceux-là pourraient se rendre compte de la sincérité de nos projets. Ils me répondirent qu'il fallait d'abord mettre à exécution ces mêmes projets et qu'alors seulement ils se rapprocheraient et entreraient en contact avec nous. Ils étaient prêts à souscrire et ils s'engageaient à exécuter toutes les clauses du traité que je leur faisais expliquer; mais à quelle époque, de notre côté, assurerions-nous la sûreté et la liberté du commerce? Quand viendrions-nous faire cesser leurs palabres, leurs guerres intestines? Quand viendrions-nous avec nos marchandises nous établir au milieu d'eux? Ces questions brûlantes étaient parfois embarrassantes; partout où nous passâmes des traités elles se répétèrent identiques.

Le traité fut enfin signé. Les chefs nous donnèrent alors cabris, poules, bananes, etc., en cadeau; à leur tour ils

n'eurent pas à se plaindre de nous. Le chef békalé me fit ensuite visiter l'intérieur de plusieurs cases et me fit voir des amas considérables de caoutchouc et d'ivoire[1]. Il me dit que si je voulais descendre au Bokooué, il m'accompagnerait avec une soixantaine de femmes et d'hommes chargés. A leur tour les autres chefs voulurent me montrer leurs richesses. Comme je m'étonnais qu'ils n'allasssent pas les porter aux blancs, soit sur l'Ogôoué soit au Bokooué, ils me répondirent qu'ils n'écoulaient plus que peu de produits par la vallée de l'Ikoni et sur les derrières de Lambaréné, mais que leur route commerciale préférée était celle qui conduisait au Bokooué et au Como, mais les guerres et les palabres les empêchaient de s'y rendre eux-mêmes directement. Leur ivoire et leur caoutchouc n'arrivaient à la côte qu'après avoir passé par les mains de nombreux intermédiaires qui les volaient à qui mieux mieux. C'est alors que je vis un de ces fameux traitants. Il faisait d'une façon presque régulière le voyage de Zouameïong au Bokooué. Il me dit mettre un mois pour faire ce voyage en comptant les arrêts forcés dans les villages situés sur sa route.

Zouameïong est un centre des plus importants, étant donnés sa population, les nombreux villages qui l'environnent, sa proximité de l'Ogôoué et les sentiers commerciaux qui le relient au haut Como. C'est de plus l'entrepôt de l'ivoire de toute la région. Il serait à souhaiter que l'on reconnût la zone qui sépare Zouameïong de l'estuaire du Gabon et que l'on assurât les communications. Alors tous les produits amassés dans ce village et dans la région s'écouleraient vite et sûrement, et la nouvelle voie commerciale drainerait bientôt et sans contredit tout l'ivoire qui, au dire des indigènes, vient des hautes vallées du Temboni et des tributaires de gauche de l'Ivindo.

1. J'ai mesuré, entre autres, une paire de défenses de 2 m. 10 de hauteur. Jusqu'à ce jour je n'en avais pas vu d'aussi belles.

Les abords de Zouameïong, ainsi que ceux de tous les villages que nous avons traversés, sont couverts d'immenses plantations de manioc, de bananiers, de cannes à sucre, de maïs, d'arachides, de patates et d'ignames. Aussi avons-nous eu des vivres en quantité et à bon marché. Volailles, cabris et moutons sont aussi fort nombreux.

Le 13 août nous quittons Zouameïong et de tous les indigènes qui devaient nous accompagner en qualité de guides, nous n'en vîmes pas un. Békalé, lui-même, nous suivit pendant quelques centaines de mètres, puis nous fit ses adieux sous prétexte que le village où nous arriverions le soir en suivant la direction prise, était en guerre avec lui. Depuis et partout où nous passâmes la même comédie s'est renouvelée : la veille nous ne trouvions que des enthousiastes prêts à nous conduire où bon nous semblerait, le lendemain plus un homme.

Dans la soirée nous arrivions sans guide à un village du nom d'Azombé. C'est en ce lieu qu'un chef pahouin du nom de Kogo et son fils Ionoun-Kogo se présentèrent et s'offrirent pour nous conduire aux sources du Temboni. Leur village était à six jours de marche d'Azombé et à quelques jours desdites sources. Ils étaient venus jusqu'ici pour commercer et acheter des femmes et quoique voyageant beaucoup et dans toutes les directions, c'était la première fois qu'ils voyaient des blancs. Chez eux, néanmoins, on savait que nous existions et les légendes les plus curieuses circulaient sur notre race.

Nous acceptâmes avec empressement les offres de Kogo, qui allaient nous permettre de déterminer les sources jusqu'alors inconnues du Temboni.

Le 14 août nous arrivions au village de N'Djo-Abiané. C'est un grand village d'un kilomètre de longueur et un centre populeux et commercial tout aussi important que Zouameïong. Le 15, je passai un traité avec le chef de ce village, Abénan Kogo.

Nous voyageons toujours en pleine brousse et à tout instant nous traversons des cours d'eau et des bas-fonds inondés où croissent en tous sens d'énormes massifs de bambous. Arrivés en un point où nous traversons un ruisseau nommé Bekoulé, Kogo nous assure que les source du Como se trouvent à huit ou dix jours de marche dans le nord-ouest. Quant à l'Ivindo il coulerait sur notre droite à la même distance et parallèlement à la direction que nous suivions. Chaque jour nous traversons d'immenses plantations et des villages tous fort grands et populeux.

Le 18 août je passe un traité avec les chefs Edamenekalé et Missou Mizé du village de Fobondjo. Dans la même journée nous déterminons les sources du Togofas, affluent du M'Vouo, grand tributaire de l'Ivindo.

La région devient très accidentée et notre marche ascendante s'accentue chaque jour. Enfin, le 10 au soir, nous arrivons au grand village de Malène[1] et dont Kogo est un des chefs les plus riches. Nous recevons chez lui une large hospitalité. M. Dolisie et moi sommes blessés aux pieds; de plus nos hommes sont très fatigués à la suite des dernières étapes qui ont été longues, aussi restons-nous deux jours à Malène et le 21 août nous passons un traité avec Kogo.

Depuis notre départ de Zouameïong j'avais remarqué que le ciel était presque toujours couvert : de légères pluies tombent nuit et jour à intervalles plus ou moins longs. Les courants atmosphériques venant de l'ouest s'accentuent, la moyenne des pressions barométriques baisse sensiblement; enfin voici tous les signes précurseurs de la saison des pluies. Aussi suis-je décidé à accélérer notre marche.

Le 22 août nous quittons Malène, toujours avec Kogo pour guide. La nature des régions que nous traversons est toujours la même : la brousse vierge où la liane à caoutchouc

1. Le village de Malène a environ 1,100 mètres de longueur.

abonde tellement que notre route est jalonnée des taches blanches formées par la sève de cette liane que nous sommes forcés de couper à droite et à gauche pour nous frayer un passage; puis ce sont des cours d'eau, véritables couloirs dont le ciel est formé par les lianes et les arbres qui se rejoignent et s'enlacent d'une rive à l'autre. Nous marchons dans un demi-jour continuel. Les pluies deviennent plus fréquentes et plus abondantes. Le 24, nous passons auprès d'une roche granitique énorme[1], isolée en pleine brousse. Elle a le nom N'Daméko. Elle repose à ses extrémités sur deux assises de granit et rappelle presque exactement nos dolmens bretons. Elle mesure 20 mètres de longueur sur 10 mètres de hauteur. Le même soir nous arrivons au village de Bikogo dont le chef, Falésalé, doit remplacer Kogo pour nous conduire aux sources de Temboni.

Le 25 août, je passai un traité avec Falésalé et le 26 nous nous remettions en route. Le 28 nous arrivions au village de Honduré.

Depuis quelques jours j'étais souffrant. Arrivé à Honduré je fus pris par une fièvre violente, et jusqu'au 4 septembre je restai couché sans avoir beaucoup conscience de ce qui se passait autour de moi. Pendant ce séjour forcé M. Dolisie alla reconnaître les sources du Temboni[2] qui se trouvaient à quelques kilomètres. Le 5 septembre j'étais mieux et quoique d'une extrême faiblesse je voulus partir ce jour même. A midi nous quittions Honduré où j'avais reçu du chef Em'gama une hospitalité sincère et désintéressée. C'est la seule dont j'aie conservé bonne souvenance. Deux heures après notre départ nous arrivions au mont Tembo d'où descend le Temboni.

Le mont Tembo a une altitude de 1,200 mètres et ses

1. Voir la planche.

2. Le Temboni est aussi appelé Utemboni. Les cartes allemandes entre autres ne le désignent que sous ce dernier nom.

flancs, dénudés à l'ouest, s'élèvent brusquement et presque verticalement. Le sommet est formé de deux paliers, l'un complètement aride, l'autre plus élevé et couvert de brousse.

Le Temboni prend naissance presque au sommet du versant nord-est du mont Tembo; il tombe de cette hauteur, fait des sauts de 80 et 100 mètres, disparaît sous des masses énormes de rochers pour reparaître bouillonnant et se précipiter de nouveau. Le spectacle est grandiose, magnifique. Nous déterminons aussi sur le flanc sud-est de la montagne les sources de Dameramé, affluent direct de l'Ivindo et qui, lui également, tombe d'une fort grande hauteur. Le soir nous revenons camper à 2 kilomètres de Honduré.

Nous sommes en plein pays de montagnes, la brousse est remplie de roches granitiques. A tout moment nous traversons des gaves qui se précipitent dans toutes les directions. Nous marchons au nord ayant le Temboni à quelques kilomètres à notre droite.

Le 27 août, je passe un traité avec le chef Djibillo, du village de Alamé. Nous traversons quantité d'affluents du Temboni, franchissons la montagne d'Illouma, d'où l'on recoupe le mont Tembo. Les pluies deviennent de plus en plus fréquentes.

Le 8 septembre, nous retrouvons le Temboni qui inonde toute la brousse riveraine[1], aussi nous est-il impossible de camper directement sur sa rive gauche. Nous revenons sur nos pas pour prendre la direction de l'ouest; en effet il n'y a plus ni sentiers, ni villages; tout est en brousse vierge et en marais.

Le chef, Obamani Tème, du village de Missème où nous passons vingt-quatre heures, s'offre pour nous servir de

1. En cet endroit le lit du fleuve a une largeur de 20 mètres sur une profondeur de 1 m. 50 à 2 mètres. La brousse de chaque rive est inondée sur une largeur de 50 mètres environ. Cette largeur augmente considérablement pendant la saison des pluies.

guide jusqu'au premier village établi sur la rive gauche du Temboni. Le 10, nous quittons Missème, traversons, descendons, remontons une foule d'affluents du Temboni, dont quelques-uns sont de véritables rivières, et le 11 au soir nous atteignons le village de Niangème, situé à 200 mètres de la rive gauche du fleuve. En cet endroit le Temboni coule vers le nord. Sa largeur moyenne varie de 25 à 30 mètres, et sa profondeur de 1 m. 50 à 2 mètres. Ses rives sont inondées et couvertes de bambous et de *pandanus;* il est très poissonneux et fréquenté par de magnifiques canards. Le 12 septembre, nous passons un traité avec le chef N'Gèmé Amgo, du village de Niangème; il nous servira de guide pendant un ou plusieurs jours.

Le 14, nous atteignons de nouveau la rive gauche du Temboni, nous descendons le fleuve pendant 3 kilomètres, puis le traversons de biais, ayant de l'eau jusqu'au ventre et souvent jusqu'à la poitrine. A cet endroit le Temboni est formé par une série de canaux venant du nord, du nord-est et de l'est. Son cours est embarrassé de massifs et d'îlots de bambous, de *pandanus* et de lianes épineuses. La direction générale du courant en aval du point où nous le coupons est ouest-nord-ouest. La largeur du fleuve est de plusieurs centaines de mètres, étant donnés les faisceaux de canaux qui le forment. Enfin, après une heure de marche à travers ces méandres, nous atteignons la rive droite et le village de M'Fia où nous laisse notre guide N'Ghemé Amgo; le même jour nous couchons au village d'Im'voulé d'où l'on découvre toute la vallée du Temboni.

Les orages et les averses se succèdent à courts intervalles.

Le 15 septembre nous couchons au village de Azombo. A 500 mètres au sud de ce village coule le Temboni, dont le thalweg est désormais fort bien dessiné; la largeur du lit est de 200 mètres environ.

Nous traversons un pays très arrosé, très habité et cou-

vert de riches et immenses plantations. Le 17 septembre nous arrivons au village de Golé, sur la rive gauche du Kome, grand affluent du Temboni. Nous sommes au milieu des Fans Boulés, les plus sauvages que nous ayons rencontrés de l'Ogôoué à la mer. C'est avec une de ces tribus qu'a eu maille à partir M. Crampel, dont nous venions d'atteindre l'itinéraire.

Le chef Mézoumedjoumé, du village de Golé, s'offre à nous servir de guide jusqu'à la rivière Lopé, affluent du Kome, et de nous faire traverser cette région du Boulé jusqu'au Mékouck dont les tribus communiquent avec la côte.

La nouvelle de notre arrivée s'est aussitôt répandue dans toute la région et y cause une grande émotion. Dans la soirée, des chefs de villages voisins viennent prévenir Mézoumedjoumé que des centaines de Pahouins se réunissent en aval dans les villages et dans la brousse et se préparent à nous attaquer à notre passage. Si j'avais eu l'intention de suivre l'itinéraire de M. Crampel, ces nouvelles m'en auraient certainement détourné.

Le 18, nous fîmes construire deux grands radeaux en *combos-combos* pour la traversée du Kome. Dans la soirée du même jour, je passai un traité avec Mézoumedjoumé. Ce chef avait causé avec M. Crampel alors que celui-ci descendait le Kome sur radeaux avec son expédition. Il s'était même arrêté à hauteur du village de Kolé pour acheter des vivres et malgré les instances de Mézoumedjoumé, il n'avait voulu ni débarquer ni séjourner plus longtemps. C'est à quelques heures en aval qu'eurent lieu les hostilités avec les indigènes. Il y a une très grande affluence au village de Golé. On nous fait voir nombre des Pahouins qui avaient attaqué M. Crampel et qui sans doute viennent aux renseignements.

Ils disparaissent dès qu'ils s'aperçoivent que nous les remarquons. Nous en voyons même quelques-uns dont

les pagnes sont faits des débris d'une tente en toile, ornée encore de ses œillets en cuivre. Quand je leur fais demander par l'interprète où ils avaient trouvé cette étoffe, ils s'enfuient en courant et en bousculant tout le monde.

Enfin le 19 septembre, nous passons le Kome[1] au point même où M. Crampel s'était arrêté quelques instants. Nous traversons une série de grands villages et de belles plantations et le 20, à midi, nous atteignons la rivière Lopé[2], affluent du Kome. Nous faisons construire un radeau pour la traverser, et allons coucher au village de Médoume, où notre guide Mézoumedjoumé nous quitte.

Les villages, les plantations, les rivières se succèdent. Le pays devient de plus en plus accidenté. Chaque jour nous nous élevons; je détermine des sommets de 1,000 mètres et 1,200 mètres de hauteur. Les orages, les pluies nous assaillent continuellement.

Le 23 septembre nous arrivons à un grand village du nom de M'Koumeïous. Le 24 nous passons un traité avec son chef, Ilabesalé. M. Dolisie étant souffrant, nous ne nous remettons en route que le 26, avec Ilabesalé pour guide.

Nous nous élevons de plus en plus et le niveau général de notre itinéraire atteint une altitude variant de 1,000 à 1,100 mètres. La brousse, encombrée de magnifiques et imposantes masses de roches granitiques, est coupée en tous sens par des ruisseaux, des gaves, des rivières. Les bas-fonds sont tous marécageux et remplis d'énormes bambous. Le 29 septembre, vers midi, nous arrivons au village

1. Cette rivière a une largeur moyenne de 40 mètres; à 10 mètres des rives, la profondeur moyenne est de 1 m. 50 à 2 mètres; au milieu elle est de 4 mètres et 4 m. 50. Le courant est rapide. Le niveau des eaux s'élève de 2 mètres et 3 mètres pendant la saison des pluies.

2. Cette rivière a une largeur moyenne de 25 à 30 mètres sur une profondeur de 3 mètres au milieu. Crues très fortes pendant la saison des pluies.

de Joaname, sur la rive gauche du M'Vila[1], grand affluent du Temboni. Nous sommes désormais chez les Fans Mékoucks-Méboulés, dont les tribus s'étendent jusqu'à 80 kilomètres de la côte.

Depuis quelques jours les vivres deviennent de plus en plus rares et chers. Les indigènes sont d'une exigence presque insolente. C'est un indice de la proximité de la côte et l'on peut dire que les mauvais instincts de ces sauvages croissent en raison inverse de la distance qui les sépare des localités dites civilisées.

La vallée du M'Vila est parfaitement dessinée. Sur sa rive droite court une chaîne de montagnes où je relève des sommets de 1,300 à 1,350 mètres.

Le 30 septembre nous traversons le M'Vila sur radeaux et nous marchons désormais à travers une contrée excessivement tourmentée. De la brousse s'élève un bruit assourdissant de cascades et de gaves tombant et se précipitant dans toutes les directions. A chaque minute il nous faut escalader d'énormes rochers dont les entassements sont à la fois pittoresques et imposants; puis partout, à tort et à travers, sur les rochers, au milieu des cours d'eau, croît cette puissante et magnifique végétation équatoriale. C'est une des régions les plus belles que j'aie traversées jusqu'à ce jour, et celle qui m'a le plus impressionné.

Le 3 octobre nous arrivions au village de Bifouandé, sur la rive gauche d'une belle rivière du nom de Méhoume. Nous avions atteint ce cours d'eau la veille. D'après les indigènes, ce serait encore un affluent du Temboni.

Le Méhoume a une largeur variant de 25 à 40 mètres. Il n'est pas navigable par suite des chutes et des rapides qui se succèdent presque sans interruption. Quelques centaines de mètres en amont de Bifouandé, ce cours d'eau forme un vaste lac dont les bords sont couverts de hautes herbes, et

1. Le M'Vila a les mêmes dimensions que le Kome.

dont la rive droite est dominée par une ceinture de montagnes de 1,300 à 1,400 mètres de hauteur.

Je parlai alors aux indigènes et du fleuve de Bénito et de la rivière Mombé que les cartes indiquent d'une façon trop précise. Ils me répondirent que ces cours d'eau leur étaient parfaitement inconnus. Je craignais ou qu'ils confondissent ou qu'ils appelassent Temboni soit le Bénito, soit le Mombé, soit enfin tout cours d'eau d'une certaine importance. Ils précisèrent alors, s'offrant à me faire descendre le Méhoume. Dans trois jours nous serions arrivés au Temboni. Si nous voulions alors continuer à descendre ce dernier, nous arriverions à l'endroit où les blancs[1] avaient fait la guerre aux Pahouins de la région et brûlé leurs villages. En continuant toujours nous atteindrions la mer. Là, dans l'estuaire du fleuve, se trouve une grande factorerie[2] avec beaucoup de blancs. En face se trouvait aussi une île[3] où sont beaucoup de maisons ou de factoreries toujours aux blancs. Il n'y avait plus à douter devant des renseignements aussi précis. Je suis donc conduit à dire que toutes les hypothèses faites jusqu'à ce jour quant au Bénito sont fausses. Ce dernier ne serait plus qu'un simple petit fleuve côtier.

Les indigènes me dirent ensuite qu'ils préféraient de beaucoup écouler leurs produits par la voie commerciale du Temboni et du Muny d'une part, puis ensuite par celle de Batanga. Un des chefs du village de Bifouandé nous offrit alors deux guides qui nous conduiraient dans le sud-ouest, à deux ou trois jours de marche d'un comptoir côtier où se trouvaient quatre factoreries européennes. Là aussi étaient des blancs[4] qui demandaient des enfants dans les villages pour leur apprendre à vivre comme eux et à com-

1. Expédition de l'aviso *le Héron* dans le Muny (commandant de Lanlay).
2. Factorerie anglaise de la maison Hatton et Cookson.
3. 1° latitude nord 7° 11′ longitude est.
4. Missionnaires catholiques.

prendre et marquer les papiers. De plus, des pavillons comme les nôtres flottaient dans toutes les factoreries. A ces renseignements nous pensâmes qu'il voulait parler de Bata. D'autre part, ils nous dirent que la rivière Campo qu'ils dénomment aussi Yomo[1], Kombi et Quiyack, coulait sur notre droite et plus au nord. Mon intention était d'atteindre le poste de Campo, néanmoins j'acceptai les offres du chef de Bifouandé et les services des deux hommes qu'il me présentait.

Les pluies maintenant sont presque continues. Aussi nos étapes deviennent-elles de plus en plus pénibles, les bas-fonds étant tous inondés et les cours d'eau considérablement grossis.

Le 5 octobre, nous quittons Bifouandé. Nous franchissons une foule de cours d'eau, tous tributaires directs ou indirects du Méhoume. De tous côtés notre horizon est borné par une ligne de crêtes de 1,300 et 1,400 mètres de hauteur. Nous passons des défilés d'où nous admirons de magnifiques grottes s'ouvrant sur les flancs presque verticaux des montagnes qui nous dominent.

Le 6 octobre, à six heures du soir, nous arrivons au village de N'Tola.

Le 7, nous signons notre dernier traité avec Hinassé, chef de ce village. Les vivres deviennent de plus en plus rares. Les plantations sont généralement nouvelles, négligées, bien inférieures à celles de l'intérieur.

Ici la préoccupation dominante est le commerce auquel on sacrifie tout. De plus, les indigènes qui commencent à connaître les prix de la côte sont d'une exigence outrée. Aussi notre patience est-elle mise de nouveau à de rudes épreuves et il faut toute l'intelligence de notre interprète pour obtenir sans conflit ce que nous désirons.

1. Le Yomo est l'estuaire proprement dit du Campo. Le haut fleuve est désigné sous les noms de Kombi et Quiyack.

La pluie nous fouette continuellement, les éclaircies deviennent de plus en plus rares.

Enfin le 8 octobre nous atteignons le grand village d'Ebiameïong. C'est le dernier centre habité avant la côte qui se trouve à trois jours de marche. A Ebiameïong, comme à N'Tola d'ailleurs, nous trouvons des indigènes du Campo venus pour commercer. La disette des vivres est telle que ces traitants nous mendient du manioc et des bananes. Plusieurs s'offrent à nous conduire jusqu'au poste du Campo. J'accepte. Nous réussissons à grand'peine à donner à peu près deux journées de vivres à nos hommes et ce même jour à une heure et demie nous quittons Ebiameïong.

Nous atteignons bientôt la rive gauche du Kombi. Le fleuve n'est qu'une succession de chutes et de rapides. Par instant il coule littéralement encaissé dans un thalweg dont les crêtes ont une altitude moyenne de 1,200 mètres. Par places, ses berges sont formées par des murailles granitiques et verticales de 10 à 20 mètres de hauteur. A tout moment nous sommes forcés de passer d'une rive à l'autre.

Le 8 octobre au soir nous campons sur la rive gauche du Kombi. Le 9 nous descendons cette rive jusqu'à dix heures du matin. A ce moment nos guides nous dirent qu'il nous fallait passer sur la rive droite et la descendre jusqu'à la mer, la rive gauche étant désormais absolument impraticable et aucun sentier n'y étant tracé. En ce point le fleuve coule entre deux murailles verticales; passés sur la rive droite, il nous fallut descendre le versant nord pour retrouver un sentier frayé.

J'étais furieux contre nos guides campos qui nous avaient assuré que nous descendrions à la mer en ayant toujours le Campo à notre droite. Nos porteurs manquaient de vivres et depuis notre départ d'Ebiameïong nous étions battus par la pluie. Comme d'autre part nous ne devions plus rencontrer de villages, je me décidai à poursuivre notre route. Nos guides nous conduisirent aux sources du

Vaterfall, rivière qui se jette à la mer à Klein-Batanga[1]. A midi nous la traversâmes et déjeunâmes sur la rive gauche. Le Vaterfall tombe presque du faîte de la chaîne qui s'élevait directement à notre gauche et qui, pour le moment, nous séparait du Kombi. A 200 mètres à gauche du lieu où nous étions arrêtés, je note une chute verticale de 15 mètres. Partout dans la brousse c'est un bruit assourdissant.

A partir de ce moment nous descendons rapidement et souvent sur des pentes à trente degrés. Sur quelques kilomètres je constate des différences de niveau de plusieurs centaines de mètres. Le Kombi coule toujours à quelques kilomètres à notre gauche. Enfin le 11 octobre, à deux heures quinze minutes de l'après-midi, nous arrivons en face du poste français du Campo. Nous traversâmes aussitôt le fleuve et à trois heures toute notre caravane était au poste. Il y avait soixante-sept jours que nous avions quitté l'Ogôoué. Il ne nous manquait pas un homme. Nous n'avions pas eu un seul conflit avec les indigènes et malgré la fatigue et les pluies, il m'avait été permis de relever un itinéraire de plus de 1,000 kilomètres.

Une grande part de notre réussite est due aussi à mon compagnon M. Paul Dolisie. Il sut, grâce à son énergie, à une discipline sévère, mais juste et intelligente, maintenir l'ordre et l'entente parmi nos hommes. Grâce à lui, aucune exaction ne fut commise dans les villages que nous traversâmes. Ce fut aussi à la façon intelligente dont il sut disposer de nos marchandises, que nous pûmes, par nos cadeaux, rester dignes de notre pavillon partout où nous passâmes des traités. Je ne saurais donc trop remercier M. Paul Dolisie de l'actif concours qu'il m'a prêté et je serais heureux s'il m'était permis d'espérer l'avoir encore pour compagnon dans la prochaine expédition qui me serait confiée.

1. Klein-Batanga, comptoir côtier de la colonie allemande de Kamérun.

La constitution géologique des contrées que nous avions traversées est surtout granitique et basaltique. Peu de terrains calcaires, sauf dans le voisinage de l'Ogôoué.

Je n'ai pas remarqué de pierres purement siliceuses. La flore est sensiblement la même que celle du bassin de l'Ogôoué et plutôt moins riche.

La liane à caoutchouc abonde partout. Les essences forestières sont magnifiques et puissantes. Je n'avais pas encore vu de spécimens d'*Ocoûmés*, de *Djawés*, de *Manguiers* sauvages et de bambous aussi beaux. Les arbres produisant l'*Albame*[1] le *N'Koula*[2], et le *Kola* abondent. Enfin un des grands obstacles à notre marche était constituée par ces longs roseaux qui produisent le fruit connu sous le nom d'*Aberé*, d'une saveur agréable et rafraîchissante. La faune est abondante mais peu variée. Les grandes et petites antilopes sont fort nombreuses; les indigènes font de très grandes provisions de leur viande séchée et fumée qu'ils vendent et consomment, surtout pendant la saison pluvieuse.

Les singes, les tigres et les chats-tigres pullulent. Ces derniers sont la terreur des basses-cours des villages. Enfin je n'ai jamais vu autant de traces d'éléphants que dans le haut Temboni. D'après les indigènes ces derniers voyagent par bandes fort nombreuses et dévastent même leurs plantations. Ils me dirent qu'il y en avait beaucoup qui s'avançaient et séjournaient avec une parfaite insouciance à quelques centaines de mètres de leurs villages.

Il y aurait aussi beaucoup de gorilles dans les vallées du Méhoume et du Campo.

La perdrix est très abondante ainsi que la pintade. Les Pahouins en tuent beaucoup dans leurs plantations d'ara-

1. Gros fruit de couleur rougeâtre et dont les indigènes mangent la pulpe.

2. Ne pas confondre la noix de *N'Koula* ou noix de brousse avec le fruit de *Kola* dont les propriétés nourrissantes et fébrifuges sont fort estimées.

chides. Les cours d'eau sont très poissonneux. Dans la plupart des villages nous avons acheté à bas prix du poisson fumé.

Enfin, parmi les indigènes, nous avons remarqué beaucoup d'Albinos des deux sexes. Leur peau est d'un blanc sale et jaunâtre et leurs yeux sont d'un gris indéfinissable.

La lèpre cancéreuse règne aussi dans toute son horreur : nous avons vu des sujets atteints, êtres vivants en complète putréfaction.

Je terminerai en disant qu'il serait du dernier intérêt, et ce, à tous les points de vue, que la région côtière comprise entre les fleuves Bénito et Campo fût explorée avec soin. J'estime qu'il faudrait savoir à quoi s'en tenir quant à tous ces cours d'eau que les indigènes prétendent être tributaires du Temboni. Le bassin de ce fleuve serait alors de premier ordre au point de vue géographique comme au point de vue commercial et le Bénito serait réduit au rang de simple petit fleuve côtier.

Je n'insisterai plus sur l'importance d'une route reliant le Como à Zouameïong. En dehors de son utilité commerciale évidente, il serait permis de se rendre directement à Libreville, à Boorié plus rapidement, plus sûrement et peut-être d'une façon moins coûteuse que par l'Ogôoué.

Le poste militaire français du Campo est on ne peut plus mal situé. Sur la rive gauche du fleuve il est à l'abri de la brise du large et n'a aucun horizon. Il se compose d'une pauvre case en bambous que chaque coup de vent menace de renverser.

Les indigènes de la région sont paresseux, palabreurs et ivrognes. Ils ont, de plus, une sainte terreur des Pahouins dont une zone forestière inhabitée de quatre-vingt kilomètres environ les sépare.

Il ne m'appartient plus d'exprimer mes impressions sur les postes de Bata et de Mayumba.

Nous fûmes amenés à séjourner dans ce dernier poste

à la suite d'un malheureux concours de circonstances.

Enfin après avoir abouti au Campo nous sommes rentrés à Libreville le 4 décembre, venant du sud.

Après les renseignements que j'ai pris à Mayumba, je crois qu'il serait intéressant et utile d'explorer et de remonter la rivière Nyanga, qui semble prendre sa source au massif d'où sortent la Luété et les rivières Lolo et Libumbi. Une route de Mayumba à Franceville, par le bassin de la rivière Nyanga, aurait peut-être un grand intérêt pratique, commercial et géographique.

LE SOUDAN FRANÇAIS

PAR

le lieutenant-colonel HUMBERT [1]
de l'artillerie de marine.

Étendue du Soudan français. — Races qui l'habitent. — Esclavage. — Nos forces et nos postes militaires. — Nos ennemis Ahmadou et Samory. — Notre allié Tiéba. — Rois noirs ayant accepté notre domination — Campagnes contre Ahmadou et Samory en 1890 et 1891. — Pénétration vers le Niger par le chemin de fer. — La construction du chemin de fer du Soudan français doit précéder celle du Transsaharien. — État actuel du Soudan français. — Son avenir.

Étendue du Soudan français. — Le Soudan français actuel s'étend du 15e degré de longitude ouest au Niger et à son affluent le Milo. Au nord, il confine au pays des Maures; au sud, il est limité par le Fouta Djalon, le Dinguiray, les possessions anglaises et les États de Samory.

Son étendue est d'environ du tiers à la moitié de la superficie de la France.

Si le pays est étendu, la population n'est pas très dense : elle ne dépasse pas 2 1/2 habitants par kilomètre carré. Cependant dans certaines parties, le Bélédougou par exemple, la population est un peu plus considérable.

Il est à remarquer d'ailleurs que les villages se pressent le long des grands cours d'eau et que l'intérieur des terres est peu habité.

Population. — Les habitants appartiennent à deux

1. Communication adressée à la Société dans sa séance du 1er mai 1889.

grandes races : la race peulh et la race mandingue, qui se subdivisent en plusieurs branches dont je vous épargnerai la nomenclature.

La dépopulation de ces régions est due à deux grandes causes : des guerres intestines continuelles, et des invasions successives de peuples venus de l'est qui offrent une très grande analogie avec celles dont notre pays a été autrefois le théâtre. Vous comprendrez parfaitement cette explication si j'ajoute que les guerres des Noirs entre eux affectent un caractère de sauvagerie particulière. Le vainqueur pille et brûle les villages, coupe le cou aux guerriers et aux vieillards et emmène en captivité les femmes et les enfants.

Bien qu'il n'existe pas de documents historiques dans le pays, on est autorisé à penser que, vers la fin du XIVe siècle, les Mandingues occupaient tout le Soudan français actuel. A la fin du XVe siècle, les Soninkés (Mandingues-Peulhs) venus de l'est s'établissent dans le pays de Galam, aux environs de Bakel. Deux cents ans plus tard, les Bambaras, originaires des montagnes de Kong, s'emparent de Ségou, du grand Bélédougou, puis de Nioro et du Kaarta. Enfin, de 1855 à 1860, El Hadj Omar, à la tête des Toucouleurs (Peulhs plus ou moins mélangés) envahit le Kaarta, s'empare de Koniakary, de Nioro, de Ségou, semant la dévastation sur son passage, et traînant à sa suite une partie des malheureux que sa sauvagerie épargne pour en faire des guerriers ou des esclaves.

Ajoutons que les Peulhs, venus, dit-on, des bords du Nil, se sont croisés avec toutes ces races, tantôt pacifiquement, tantôt à main armée.

En résumé on peut dire que les races envahissantes successives ont refoulé les populations autochtones vers les côtes ; et que, dans l'intérieur, elles se sont tellement superposées, mêlées, croisées et confondues, qu'il est rare de rencontrer des types d'une race pure. Le commerce des captifs a aussi beaucoup contribué au mélange des races.

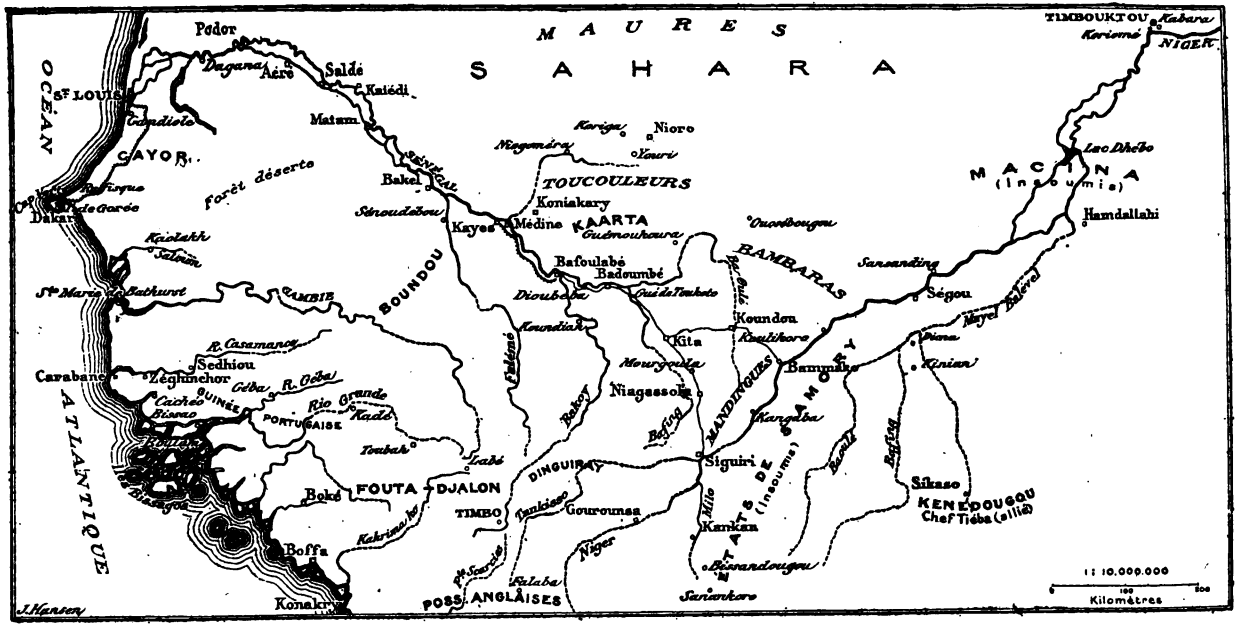
Aussi il est tellement difficile de reconnaître à ses traits la race d'un indigène que bien souvent nos interprètes eux-mêmes s'y trompent; je l'ai constaté plusieurs fois. Certains types particuliers sont pourtant facilement reconnaissables. Je ne parle pas ici des Maures qui vivent en dehors de nos possessions, dans le désert, qui commercent avec nous et nous apportent la gomme. Ceux-ci se distinguent sans difficulté de tous les autres noirs par leurs figures d'oiseaux de proie, leurs longs cheveux crêpés et leur saleté repoussante.

Caractère. — Au point de vue du caractère, les noirs du Soudan sont de grands enfants. Comme eux ils sont naïfs, insouciants, crédules, égoïstes, menteurs, ingrats ou reconnaissants, dominés par les appétits matériels. Ils n'ont pas l'esprit de comparaison. Ils apprennent facilement notre langue. Ils ne connaissent pas l'écriture; leur histoire est donc assez obscure, puisqu'on ne peut la retrouver qu'au travers de traditions plus ou moins fidèles et toujours très embrouillées. L'illustre général Faidherbe est le premier qui ait jeté un peu de lumière dans ce chaos.

Religion. — Les noirs du Soudan peuvent être rangés, au point de vue religieux, en deux grandes catégories : les Fétichistes et les Musulmans.

Les Musulmans sont fanatiques, intolérants, cruels, remuants et difficiles à soumettre. Parmi eux surgissent souvent des prêcheurs de guerre sainte qu'il faut surveiller avec soin : ils peuvent nous causer de grosses difficultés. Le soulèvement récent du marabout Mahmadou Lamine montre qu'on ne saurait trop s'attacher à étouffer dans l'origine leurs tentatives d'insurrection.

Les Fétichistes sont plus doux et supportent mieux notre domination. Ils accepteraient peut-être notre religion, mais leurs habitudes de polygamie seront un obstacle avec lequel


MAURES
SAHARA
OCÉAN ATLANTIQUE
Podor
Dagana
Aéré
Saldé
Kaédi
St LOUIS
Candiolo
GAYOR
Matam
forêt déserte
Bakel
SÉNÉGAL
Dakar
Rufisque
de Gorée
Kaolakh
Salum
Sroudebou
Kayes
Médine
KAARTA
Koniakary
TOUCOULEURS
Nioro
Youri
Nagandou
Kariga
Ouadoubougou
Bafoulabé
Badoumbé
Ouadi de Tombouto
Dioubaba
Koundiah
Kita
Mourgella
Niagassola
Koundou
Kouliboro
Bammako
Ségou
Sansanding
BAMBARAS
Mayel Balewel
Niono
Kinian
Lac Dhebo
MACINA (Insoumis)
Hamdallahi
St Marie
Bathurst
GAMBIE
BOUNDOU
R. Casamance
Sedhiou
Carabane
Zéghinchor
Caïcédi
Bissao
GUINÉE PORTUGAISE
R. Géba
Rio Grande
Kadé
Tombah
Labé
Boké
FOUTA DJALON
TIMBO
Boffa
Kakrima
Konakry
Pk Sorédé
POSS. ANGLAISES
Falaba
Tankisso
Gourousa
DINGUIRAY
Bakoy
Niger
Siguiri
Kankan
Bissandougou
Sarionkoro
MANDINGUES
MATS DE SOMORY (Insoumis)
Kangaba
Milo
Bafing
Sikaso
KENEDOUGOU
Chef Tiéba (allié)
TIMBOUKTOU
Kabara
Koriomé
NIGER
1 : 10.000.000
100
200
Kilomètres
J. Hansen

il faudra compter; ils se résigneraient difficilement à ne posséder qu'une seule femme.

Habitations. — Les habitations sont très variées : les plus simples, celles des Peulhs, sont en paille et de forme hémisphérique; elles ressemblent à de grandes ruches. D'autres sont à parois cylindriques en paille ou en terre, recouvertes d'un toit conique en paille. Pour les populations plus avancées, les cases sont en terre à parois carrées, recouvertes d'une terrasse supportée par des rondins en bois. A Nioro, nous en avons vu quelques-unes à un étage.

Villages. — Les villages sont, en général, entourés d'une haie ou de palissades appelées sagnés. Ceux qui craignent les incursions de leurs voisins se protègent par des murs en terre, avec ou sans flanquement. Certains villages ont plusieurs enceintes ou des réduits. Quelques villes ont des citadelles importantes : celle de Nioro, par exemple, est un carré de 200 mètres environ de côté, formé de murs en pierres de 6 à 7 mètres de hauteur, de plus de 2 mètres d'épaisseur à la base, avec tours hémicylindriques de flanquement aux angles et au milieu des faces est et ouest.

Mœurs. — Les noirs causent volontiers pour ne rien dire. Ils aiment beaucoup les danses lascives, la musique, l'oisiveté, le pillage; ils aiment aussi beaucoup faire parler la poudre.

Vêtements. — Ils sont, en général, habillés d'une façon sommaire; excepté pourtant ceux qui habitent autour de nous. Les femmes surtout se distinguent par l'amour des bijoux et des étoffes à couleurs voyantes. Par des chaleurs torrides, j'en ai vu qui portaient jusqu'à quatre vêtements superposés.

Pour payer ce luxe, le noir doit travailler; il le fait avec plaisir, car il est fier de voir sa femme supérieurement

parée. Mais si les femmes de ces pays sont gaminement heureuses de posséder un beau bijou ou une belle étoffe, elles aiment aussi le travail qui leur permettra de satisfaire leurs caprices de toilette. Il n'est pas douteux qu'au Soudan comme dans les nations européennes, les femmes contribuent puissamment au développement de la civilisation, à l'affinement des mœurs et à la prospérité du pays.

Esclavage. — Il n'existe pas dans les mœurs de coutumes barbares; et, quant à l'esclavage, l'on se méprend souvent en Europe sur son véritable caractère.

Il y a deux catégories d'esclaves : les esclaves de case, et les esclaves de traite. Les esclaves de case constituent toute la domesticité du maître. Ils s'adonnent aux soins intérieurs de la maison ou aux travaux des champs; ils jouissent de garanties, de privilèges bien déterminés qui varient un peu suivant les races, mais pour lesquels les peuplades du Sénégal ont le plus grand respect. Leurs réclamations sont entendues par les chefs de village eux-mêmes, et presque jamais ils n'ont eu besoin de recourir à notre justice dans leurs rapports avec leurs maîtres. D'ailleurs, les captifs de case peuvent s'élever aux plus hautes situations lorsque leurs maîtres sont des chefs importants et qu'ils ont réussi à gagner leur confiance. En somme, leur condition est analogue à celle des serfs du moyen âge, mais elle est plus douce, l'égalité de la vie matérielle étant beaucoup plus parfaite entre maître et serviteurs.

Quant aux captifs de traite, leur sort est tout à fait digne d'intérêt. Entraînés loin du pays où ils sont nés, ils souffrent de la séparation de leur famille et de leurs amis. Mais il faut remarquer que les noirs n'ont, comme les enfants, que des impressions fugitives; l'insouciance leur tient lieu de philosophie; et, dès qu'ils ont trouvé un maître, leur situation morale et matérielle s'améliore considérablement, et devient très supportable.

Certainement notre devoir est de supprimer l'esclavage; mais, comme il est la base même de l'organisation sociale de ces peuplades, nous devons agir avec une grande prudence et prendre notre temps. Une suppression radicale amènerait certainement un soulèvement de tous les noirs contre nous, et leur émigration en dehors de notre sphère d'influence. — Un premier pas a été fait vers l'affranchissement, par la création de nos villages de liberté. Les esclaves qui s'enfuient de chez leur maître et qui ne sont pas réclamés à bref délai sont accueillis dans ces villages avec bonté. Nous leur donnons une habitation et des champs, ainsi que les graines nécessaires aux semailles. Ils peuvent ainsi vivre en travaillant; et après trois mois de présence au milieu de nous, nous leur assurons la liberté pour toujours.

Nous espérons faire mieux encore, et nous avons la conviction que, par le tact et la patience, nous arriverons bientôt à faire disparaître l'esclavage du pays où nous avons planté notre drapeau.

Nos forces et nos postes militaires. — Il n'est pas sans intérêt de voir avec quel peu de forces, nous avons réussi jusqu'à ce jour à imposer notre autorité dans ce pays presque aussi grand que la moitié de la France. A peine le commandant supérieur dispose-t-il de 300 à 400 soldats européens et de 800 à 1,000 noirs. C'est avec ces effectifs, dont l'énumération seule suffirait à démontrer l'insuffisance, qu'il doit assurer notre domination sur un pays aussi étendu et aussi remuant, et le protéger contre les insultes des pays voisins. Pour se rendre parfaitement compte du danger, il faut savoir que, dans ces pays, tout homme libre est guerrier, et que dès que nous paraîtrons faibles, les noirs se rangeront sous les ordres des marabouts, leurs chefs religieux, nos implacables ennemis. Témoins l'insurrection de Mahmadou Lamine en 1887, et l'attaque du con-

voi qui ramenait les femmes d'Ahmadou le 31 mai 1890. Dès que le marabout Lamine eut obtenu quelques succès, les indigènes qui étaient en contact direct avec nous, qui travaillaient même avec nous, ont fui dans son camp, tellement le fanatisme religieux étouffe chez eux tout autre sentiment. En 1890, ce sont les noirs mêmes, employés comme surveillants ou comme manœuvres à notre service, qui ont opéré la destruction partielle de la voie ferrée entre Kayes et Bafoulabé, l'incendie des plates-formes, des wagons et des poteaux télégraphiques. Ne nous méprenons donc pas sur l'apparente tranquillité des esprits dans le pays; malgré les avantages de notre civilisation, pendant longtemps encore les noirs regretteront le temps où ils étaient les maîtres chez eux et brûleront du désir de le redevenir. S'ils estiment la bonté et l'esprit d'équité qui nous animent, c'est à la condition expresse que ces qualités soient appuyées sur la force. Ils sont assujettis depuis longtemps à une domination qui connaît peu la bienveillance, et ils admirent beaucoup plus la force qu'ils n'apprécient la douceur.

Nos troupes sont non seulement insuffisantes là-bas, mais elles sont encore trop disséminées. Nous avons quinze postes militaires échelonnés à environ 100 kilomètres les uns des autres et dont 11 seulement sont reliés entre eux par le télégraphe. Les garnisons en sont trop faibles pour qu'il soit possible de rayonner aux alentours. Si l'ordre est troublé, l'action des troupes ne peut se faire sentir que jusqu'à la limite de la portée efficace de nos fusils et de nos canons autour du poste.

On peut affirmer que, jusqu'à présent, nous devons à une chance inouïe les succès si importants obtenus depuis que le lieutenant-colonel Borgnis-Desbordes (aujourd'hui général de division) a accompli si audacieusement l'œuvre de pénétration vers le Niger, le général Brière de l'Isle étant gouverneur du Sénégal. Mais il est permis aussi de pro-

clamer avec fierté que si la chance nous a favorisés, officiers et soldats ont fait preuve d'une constance, d'un courage, d'un dévouement et d'une abnégation réellement extraordinaires.

Cette situation délicate est digne d'attirer la réflexion. Que de difficultés n'avons-nous pas eu à vaincre pour atteindre le Niger, obligés de briser les mauvaises volontés plus ou moins dissimulées des populations noires au milieu desquelles nous plantions, chaque jour plus loin, notre drapeau civilisateur? Que de sang-froid et de fermeté n'a-t-il pas fallu pour maintenir dans le respect l'astucieux Ahmadou et repousser les attaques hardies du cruel Samory?

Quelles que soient d'ailleurs les forces mises à la disposition du commandant supérieur, et quelque difficile que soit sa tâche, il ne pourra faire mieux que s'inspirer des exemples donnés par les Faidherbe, les Brière de l'Isle, les Borgnis-Desbordes, et enfin par le lieutenant-colonel Archinard qui vient de terminer une heureuse campagne contre Ahmadou, et d'en entamer une autre contre Samory.

Ahmadou, Samory, Tiéba. — Je ne saurais me dispenser de dire quelques mots des deux rois Ahmadou et Samory, et de notre allié Tiéba.

Ahmadou, fils du grand conquérant El Hadj Omar, chef d'une secte importante de la religion musulmane, se fait appeler Lam Dioulbé, chef des croyants, pour augmenter son prestige et fanatiser ses sujets. Il nous a voué dès l'origine une haine acharnée. C'est d'ailleurs un homme profondément dissimulé. Lorsqu'en 1882 le colonel Borgnis-Desbordes lui a enlevé Mourgoula, il s'est contenté de protester, et n'a pas osé alors se mesurer avec nous; mais, jusqu'au dernier moment, il a cherché sans cesse à nous nuire et à entraver les relations pacifiques que nous avions engagées avec les noirs de la rive droite du Sénégal, et les Maures qui commercent avec les traitants de nos postes de

Bakel et de Médine. Les tentatives de conciliation faites par différents commandants supérieurs sont restées sans résultat. Du moins, de sa part, la bonne foi dans l'entente n'était qu'apparente; il ne négligeait aucune occasion de nous nuire et n'attendait qu'un moment favorable pour nous attaquer.

Fallait-il continuer à supporter cette sourde hostilité et attendre la mort d'Ahmadou, comme le pensaient beaucoup d'officiers ayant servi au Sénégal, ou était-il préférable d'abattre, sans tarder, sa puissance, comme cela a été fait?

La question est sans objet maintenant. Ahmadou, chassé de Nioro, et son fils Madami chassé de Ségou, après avoir erré dans le désert pour échapper à nos poursuites, se sont enfin réfugiés dans le Macina. Nous devons nous attendre à les voir un jour réapparaître contre nous.

Quant à Samory, fils d'un dioula (colporteur) de Sanankoro au sud de Bissandougou qui se fait appeler aussi chef des croyants, il a su par son intelligence, sa bravoure, sa cruauté, se tailler un vaste empire à l'Est du Niger depuis ses sources jusqu'au sud du royaume de Ségou. Dès le début aussi Samory s'est montré notre ennemi; et lui ne s'est pas contenté de protestations inoffensives et de menées sournoises, il a marché hardiment contre nous, et nous a livré plusieurs combats. Un traité, conclu avec lui en 1888 par le capitaine Péroz, n'a pas été longtemps respecté et Samory n'a pas tardé à envoyer ses sofas ravager des pays qui s'étaient donnés à nous. En 1889, le colonel Archinard lui a enlevé certaines contrées entre le Tankisso et la rive gauche du Niger; un traité que Samory a signé d'abord, puis ensuite dénoncé en le renvoyant au commandant supérieur mettait ce roi en hostilité bien ouverte contre nous. On peut donc dire que, sauf pendant un court laps de temps, Samory est resté constamment notre ennemi.

Les États de Samory touchent à l'est à ceux de Tiéba, roi du Kénédougou. Tiéba est notre allié, et l'ennemi acharné

de Samory qui, en 1888, assiégea sans succès sa capitale Sikaso. Le capitaine Binger qui a vu Samory à Sikaso a, dans une remarquable relation, donné des détails fort intéressants sur l'attaque et la défense des places par les noirs.

Rois noirs ayant accepté notre domination. — Un certain nombre de rois noirs à l'ouest du Niger ont accepté notre domination et sont pour ainsi dire nos vassaux. Le manque d'officiers nous oblige à nous servir de ces rois; nous obéissons aussi à la tradition. Fils d'anciens chefs qui nous ont rendu des services, ils ont été installés par nous et il serait dangereux maintenant de les supprimer. Mais j'estime qu'à leur mort, nous ferons bien de ne pas les remplacer et d'administrer nous-mêmes les pays qui leur sont confiés et qu'ils gouvernent assez mal.

Le roi du Boundou, Ousman Gassi, nous a accompagnés pendant la colonne de Nioro et est mort le 13 janvier; nous l'avons remplacé par son frère Malic Touré. — A Koniakary, nous avons placé un descendant du roi Sambala qui s'est si courageusement conduit pendant le siège de Médine en 1856: le roi Yamadou auquel nous avons confié le gouvernement de plusieurs provinces. — A Guémou, nous avons replacé un ancien chef, le vieux Dama qui en avait été chassé en 1874 par Ahmadou.

Si de ce côté du Niger, l'utilité des roi noirs ne me semble pas bien démontrée, il n'est pas de même pour les rois qui sont, sur le Niger ou au delà, en contact direct avec des peuples peu disposés à accepter notre autorité. Avec nos faibles effectifs, nous ne pouvons songer actuellement à étendre notre domination effective au delà du Niger et du Milo. Aussi le colonel Archinard, après s'être emparé du pays de Ségou, y a-t-il placé avec raison Bodian, ennemi d'Ahmadou. Il va également, dans quelque temps, si cela n'est pas déjà fait, confier le gouvernement de certains pays à l'ouest du Niger et voisins de Ségou à Mademba Seye,

un de nos serviteurs les plus utiles et les plus dévoués. Mais ces rois, nos protégés, il faudra les soutenir, comme on l'a fait pour Tiéba, ce qui milite encore en faveur du maintien au Soudan de forces suffisantes, — je ne veux pas dire de forces considérables.

Forces d'occupation indispensables. — Par forces suffisantes, j'entends environ :

120 officiers,

400 Européens (en comprenant dans ce nombre une compagnie d'ouvriers d'artillerie de la marine qui, à proprement parler, n'est pas une troupe constamment disponible pour le combat),

6 compagnies de tirailleurs sénégalais ou soudanais,

1/2 escadron de spahis sénégalais,

1 escadron de spahis recrutés sur place.

Ces forces, — au total 520 Européens et environ 1,200 soldats noirs, — suffiraient, je l'espère, pour maintenir le pays, surtout si l'on donne au commandant supérieur le droit de lever sur place, en cas de danger seulement, des troupes auxiliaires indépendantes pour assurer la sécurité du pays.

On admettra que ce n'est vraiment pas beaucoup demander pour garder des régions aussi étendues, pour y assurer la paix et la prospérité et pour y développer le commerce. Surtout si l'on remarque que nombre de nos officiers au Soudan sont tour à tour des combattants, des ingénieurs, des résidents, des explorateurs; et que nos soldats sont tantôt combattants, tantôt chefs de chantiers, tantôt télégraphistes, tantôt secrétaires et tantôt ouvriers en tous les genres.

Campagnes contre Ahmadou et contre Samory. — Je vais maintenant vous rappeler brièvement les campagnes faites par le colonel Archinard contre Ahmadou et Samory, pendant ces trois dernières années, campagnes qui ont eu un retentissement mérité.

Vous savez tous qu'en 1889 le colonel Archinard s'est emparé de la citadelle toucouleure de Koundian, au sud de Bafoulabé : Ahmadou s'est contenté de protester. L'année suivante, le colonel Archinard, continuant à suivre la ligne politique qu'il s'était tracée, c'est-à-dire la destruction d'Ahmadou, s'emparait de Ségou puis de Ouossébougou. Là le combat fut rude : les noirs qui s'étaient retranchés se firent tuer presque jusqu'au dernier. On ne peut nier que ces gens-là soient animés parfois d'un courage réellement remarquable. Je l'ai vu par moi-même pendant la campagne contre Nioro.

Koniakary fut pris ensuite, et après une campagne aussi bien remplie, le colonel Archinard rentra en France le 25 juillet en me laissant le commandement. J'arrivais là dans un pays nouveau que je ne connaissais que par les livres et les récits des officiers qui y avaient servi ; j'étais donc, au point de vue de la connaissance du Soudan, dans des conditions bien inférieures à celles du colonel Archinard qui comptait déjà six campagnes dans ce pays.

Hivernage de 1890. — Mon début fut pénible. L'hivernage fut particulièrement désastreux. A la fin d'août, une inondation comme on n'en avait jamais vu, ravagea les villages qui étaient sur les bords du fleuve. Il ne restait plus à Kayes, en dehors de l'eau, qu'un chemin légèrement surélevé d'environ 100 mètres de long et de 2 à 4 mètres de large. Heureusement le dévouement de tous, officiers et soldats, n'a jamais manqué au commandant supérieur, et on parvint à ne perdre que peu de vivres et pas du tout de munitions.

Ce ne fut pas tout : malgré son peu de bravoure, Ahmadou se décida à venir attaquer Koniakary pendant l'hivernage. Il fut repoussé, le 8 septembre, avec des pertes considérables : tous ses guerriers s'enfuirent à la débandade. Lui qui s'était prudemment tenu à 17 kilomètres du lieu du

combat resta, dit-on, deux jours désespéré, enfermé dans sa maison, ne voulant voir personne. Mais sa douleur ne l'empêcha pas de penser bientôt qu'il pourrait être pris s'il demeurait plus longtemps, et il s'enfuit alors prudemment à Nioro où la poursuite était malheureusement impossible, tout le pays étant inondé.

Le lieutenant-colonel Archinard revint à Kayes le 18 octobre avec des renforts, et la campagne contre Nioro fut organisée.

Campagne contre Nioro. — Le 11 décembre seulement, nous pouvons quitter Kayes pour arriver à Koniakary. Les premiers éclaireurs d'Ahmadou sont rencontrés le 19 décembre. Les troupes sont culbutées le 23 à Niogoméra et le 30 à Koriga; le 1er janvier à midi, nous entrons à Nioro complètement évacué. Nous ne savons pas d'une façon certaine si Ahmadou s'est retiré au nord, du côté des Maures, ou si, au contraire, il a tenté d'aller au sud-est dans le Dinguiray. Enfin on est fixé, le 3 janvier, en apprenant qu'il se trouve dans les environs de Youri. On se met immédiatement à sa poursuite et après une marche assez pénible de 30 kilomètres on arrive vers 4 heures du soir en face des positions qu'il occupe entre Youri et Léna. Malgré l'approche de la nuit, le colonel Archinard n'hésite pas à l'attaquer, et après un combat où quelques ennemis valeureux se font tuer à deux pas de nos tirailleurs, la déroute est complète. Ahmadou, après avoir vu ses guerriers se porter à notre rencontre, s'est mis à l'abri en s'enfuyant avec ses femmes. Jamais cet homme ne s'est mis à la tête de ses troupes pour nous combattre.

Le combat cesse à 7 heures, et nous revenons dans l'obscurité prendre notre position de bivouac. A 10 heures 1/2, Ali Bouri, Bourba Djoloff, vient nous attaquer avec 300 guerriers; nous le chassons au bout d'une demi-heure de lutte, et le silence se fait enfin dans le bivouac.

Le colonel Archinard reste à Nioro jusqu'au 28 janvier pour organiser le pays conquis, ce qui n'est pas très facile; il arrive néanmoins, grâce à un travail opiniâtre, à des résultats satisfaisants.

Marche vers le Niger. Combat de Diéna. — Cependant le lieutenant-colonel Archinard n'était pas rassuré sur la tranquillité du pays de Ségou; de plus la place de Kinian, assiégée depuis quatre mois par notre allié Tiéba, aidé de Bodian fama de Ségou, résistait toujours. Deux de nos officiers et quelques-uns de nos soldats indigènes, avec un canon, prenaient part au siège de cette place. Le lieutenant-colonel Archinard, renonçant à rentrer à Kayes, se décide à marcher sur le Niger.

Pendant sa marche il apprend que le commandant de la flottille du Niger, l'enseigne de vaisseau Hourst, à la tête de quelques soldats et de quelques auxiliaires indigènes, s'est porté du côté de Diéna contre les populations du Baninko révoltées, et qu'il se trouve dans une situation très périlleuse. Pour l'en tirer, le lieutenant-colonel Archinard attaque Diéna (à l'est du Mayel Balevel) et l'enlève, le 24 février, après un sanglant combat. Nos pertes s'élèvent à 9 officiers blessés et à 107 hommes tués ou blessés : c'est là le combat le plus meurtrier que nos troupes aient eu à supporter depuis le commencement de notre pénétration vers le Niger.

Entre temps, Samory s'était porté dans la direction de Kinian pour secourir les troupes assiégées. La prise de Diéna l'intimida et il fit prudemment rétrograder ses troupes vers le sud.

Le lieutenant-colonel Archinard, espérant que Kinian, dont les habitants n'avaient plus de vivres, ne tarderait pas à tomber, revient sur le Niger.

Samory, pendant notre expédition contre Nioro, était resté sur la rive gauche du Niger, prêt à nous attaquer si le

sort des armes ne nous avait pas été favorable. Après la chute de Nioro, n'osant s'attaquer directement à nous, il résolut d'aller attaquer Tiéba pour débloquer Kinian. En agissant ainsi, Samory nous déclarait ouvertement la guerre; il savait, en effet, que Tiéba n'opérait pas seul contre Kinian; il n'ignorait pas la présence auprès de notre allié, du fama (roi) de Ségou, notre protégé, et celle d'officiers et de troupes françaises.

Campagne contre Samory. Occupation de Kankan. — Fallait-il laisser Samory se retirer tranquillement dans sa capitale et ne pas considérer comme une déclaration de guerre sa tentative d'opération contre Kinian ? Valait-il mieux essayer d'en finir avec cet ennemi, de manière à assurer la tranquillité des peuplades habitant la rive ouest du Niger supérieur ?

Le lieutenant-colonel Archinard pensa que ce serait une faute de rester inactif, et le 7 avril il occupe Kankan, ville, au point de vue commercial, la plus importante des États de Samory. Une colonne volante est poussée jusqu'à Bisandougou où elle entre le 9 avril, après un petit engagement avec les troupes de Samory.

Après avoir laissé à Kankan une garnison de deux compagnies de tirailleurs avec quatre canons, le lieutenant-colonel Archinard rentre à Siguiri.

L'opinion publique s'est beaucoup émue de voir le lieutenant-colonel Archinard s'avancer si audacieusement avec une poignée d'hommes, et entrer en lutte dès cette année avec Samory. A mon avis, la destruction de Samory s'imposait à bref délai. Sa puissance était une menace constante pour nous; les populations de la rive gauche du Niger, auxquelles nous avions promis notre protection, vivaient dans une inquiétude continuelle, exposées qu'elles étaient à des excursions rapides de ses sofas aussi cruels que pillards.

Samory fait la guerre avec ses voisins noirs pour se procurer des esclaves qu'il échange ensuite contre de l'or, des armes et de la poudre. Il vend même ses propres sujets lorsque la guerre ne lui fournit pas suffisamment de captifs. Le supprimer, c'est détruire une des sources les plus importantes du commerce des esclaves au Soudan.

Le lieutenant-colonel Archinard pouvait avoir encore d'autres raisons que je ne peux développer ici. Sans insister, je rappellerai seulement que, dès l'année dernière, Samory a commencé à s'approvisionner d'armes à tir rapide.

Quoi qu'il en soit, l'action contre Samory est commencée. Je pense qu'avec l'aide de Tiéba une intervention vigoureuse de nos troupes permettrait d'en finir définitivement, et en peu de temps, avec cet odieux pourvoyeur d'esclaves. Mais il appartient au Gouvernemeut de décider s'il faut s'arrêter maintenant, ou faire à jamais disparaître ce tyran, qui a dépeuplé et dévasté un pays autrefois riche et prospère.

Il était juste de rendre, comme je l'ai fait, un hommage sans réserve aux vaillants officiers et soldats qui, tous, au prix de leurs fatigues et de leurs souffrances, et quelques-uns au prix de leur sang, ont réussi à imposer notre domination sur les rives du Sénégal et du Niger. Mais je ne puis m'empêcher de faire remarquer que si la tâche de conquérir le pays a été glorieusement remplie, il reste à accomplir un devoir moins brillant sans doute, mais tout aussi utile au pays. Le drapeau national flotte sur un nombre plus ou moins grand de postes à faibles garnisons : il faut aujourd'hui assurer la paix et la sécurité dans le pays conquis, et y développer le travail et la production qui, en amenant l'aisance, consolident la paix.

Pour assurer cette tranquillité, il est nécessaire de maintenir dans le pays des forces militaires et des forces de police suffisantes pour réprimer immédiatement toute

tentative de révolte, de trouble ou de pillage, repousser toute attaque extérieure et développer les voies de communication qui aident à la prospérité commerciale et à la bonne utilisation des forces militaires.

Voies de communication. Etat actuel du chemin de fer et des routes au Soudan. — Nous avons dit que le pays était peu peuplé et que, par suite, la production était faible. Mais, de même que les bras sont nécessaires pour produire, de même les voies de communication sont indispensables pour écouler les produits.

Actuellement, un chemin de fer à voie de 1 mètre fonctionne dans de bonnes conditions de Kayes à Bafoulabé (distance 132 kilomètres); et un chemin de fer de 0 m. 50 rejoint la pointe de Bafoulabé (rive droite du Bafing) à Dioubéba (distance 40 kilomètres). De Dioubéba à Kita, le chemin de fer est prolongé par une bonne route qui, en ce point, se bifurque en deux tronçons pour aboutir sur le Niger à Bammako par Koundou d'une part, et à Siguiri par Niagassola d'autre part.

Le chemin de fer du Soudan a été l'objet de très grandes critiques; on s'est trouvé, au début, dans des conditions très difficiles; les dépenses ont été plus fortes qu'on ne l'avait supputé *a priori*. Si bien qu'on a renoncé momentanément à pousser la construction du chemin de fer jusqu'au Niger. A mon avis, l'arrêt de cet utile travail a été bien nuisible au Soudan.

Avantages d'une voie ferrée allant de Kayes au Niger. — Les avantages d'une voie ferrée sont incontestables au triple point de vue militaire, politique et commercial.

1° *Le ravitaillement des postes sera beaucoup plus facile.* On ne se doute pas des difficultés actuelles de ce ravitaillement. C'est un des soucis les plus grands du

commandant supérieur. Munitions, vivres et matériel, emmagasinés à Kayes, sont transportés par chemin de fer de Kayes à Bafoulabé où ils sont déchargés. On leur fait ensuite passer le Bafing, large de 420 mètres environ, soit en bac soit en pirogues, et on les classe dans un petit parc spécial sur la rive droite. De là, munitions, vivres et matériel sont transportés sur vagonnets et plates-formes Decauville (voie de 0 m. 50) traînés par des mulets jusqu'à Dioubéba. Là, un nouveau transbordement a lieu; les colis sont embarqués en pirogues sur le Bakoy et doivent aller ainsi jusqu'à Badumbé. Or, dans ce parcours de Dioubéba à Badumbé, le Bakoy présente deux ressauts successifs infranchissables même pour les pirogues, trois sortes de biefs, par conséquent, qui nécessitent encore deux transbordements. A Badumbé, les objets transportés sont déchargés, on les place ensuite sur de petites voitures métalliques Lefebvre (pouvant porter environ 300 kilogrammes) qui les amènent jusqu'au gué de Toukoto, sur le Bakoy, que ces voitures ne sauraient franchir sans se briser. Il faut donc encore, en ce point, un déchargement et un transbordement. Enfin, les voitures atteignent Kita; puis, par les deux routes mentionnées précédemment, elles arrivent à opérer le ravitaillement des postes situés sur le Niger. On comprendra que ce mode de ravitaillement n'est ni commode, ni rapide, ni économique. Il a, en outre, l'inconvénient d'occasionner des pertes ou des dégradations et d'exiger la répartition des poids à transporter en colis ne pesant pas plus de 25 kilogrammes, afin de rendre possible les transports par porteurs nécessités par les transbordements successifs.

2° Un avantage, peut-être plus grand encore, offert par une voie ferrée, serait la *possibilité d'une concentration rapide de nos troupes*; ceci nous permettrait, plus tard, de diminuer considérablement le nombre de nos postes. Grâce au chemin de fer, on pourrait, en effet, transporter

rapidement toutes les forces disponibles de Kayes au Niger ou inversement, sur les points où nos possessions seraient menacées.

3° *Le chemin de fer assurera la pacification du pays.* Nous en avons un exemple frappant dans le Cayor. Depuis que le chemin de fer Dakar-Saint-Louis fonctionne régulièrement en traversant cette région autrefois si remuante, on n'y a plus constaté de révoltes.

4° *Le chemin de fer augmente la production du pays qu'il traverse.* Le Cayor en est encore une preuve convaincante; la plus grande activité s'y est développée depuis la construction de la ligne; la culture des arachides, particulièrement, y a gagné une extension considérable.

5° *Un chemin de fer permettrait de transporter sur le Niger les matériaux nécessaires à la construction ou au montage de quatre ou cinq canonnières,* ce qui est à peu près impossible dans l'état actuel des moyens de communication. Il n'existe, aujourd'hui, sur le Niger, que deux canonnières en assez mauvais état; et ce nombre est insuffisant, l'expérience l'a démontré. En 1887, le lieutenant de vaisseau Caron a descendu le Niger jusqu'à Kabara, port de Tombouctou; le lieutenant de vaisseau Jaime y est allé en 1889. Mais les résultats remarquables obtenus n'ont pas été aussi considérables qu'on aurait pu le désirer, parce que ces officiers n'avaient pas avec eux des forces suffisantes pour imposer le respect aux populations de ces régions fanatiques et hostiles. Si l'on pouvait lancer sur le Niger quatre ou cinq canonnières et transporter à Tombouctou et même jusqu'aux chutes de Boussa soit une compagnie de tirailleurs, soit une compagnie d'infanterie de marine, il n'est pas douteux que les indigènes, intimidés par ce déploiement de forces, entreraient facilement en rapports pacifiques avec nous.

6° *Un chemin de fer permettrait de se rendre compte, au bout de peu de temps, des richesses existant réellement dans le pays.*

7° *Enfin, ce serait le mode de transport non seulement le plus rapide, mais encore le plus économique.*

Jusqu'à présent les noirs n'ont eu à leur disposition, comme moyens de transport, que les porteurs, les ânes, les bœufs ou les chameaux. Les porteurs sont, maintenant déjà, difficiles à recruter et ne portent qu'une charge bien arrimée ne dépassant pas un poids de 25 kilogrammes; 50 kilogrammes pour les ânes, 100 pour les bœufs et 150 pour les chameaux sont des charges maxima qui ne sont jamais dépassées lorsque les animaux doivent fournir un travail constant et régulier. Ces poids sont peu considérables. De plus, la vitesse de transport est très faible : on ne peut guère faire parcourir à des animaux de bât plus de 25 kilomètres par jour, non plus qu'à des porteurs.

Ces données se résument donc ainsi : pour transporter une tonne de marchandises à une distance de 100 kilomètres il faut employer, pendant quatre jours, quarante porteurs, ou vingt ânes, ou dix bœufs, ou sept chameaux. On voit ainsi quel convoi considérable et quel temps exigent actuellement le transport de quelques centaines de tonnes à 4 ou 500 kilomètres. Ajoutons à ces inconvénients, déjà très graves, les maladies qui sévissent sur les porteurs, et les épizooties malheureusement fréquentes qui déciment les animaux, et l'on sera obligé de convenir que de pareils moyens de transport sont très incommodes, très lents et très coûteux. Ils peuvent, en outre, faire défaut par suite des pertes inévitables d'hommes et d'animaux et de la difficulté de recruter des porteurs; car les noirs ont, en général, une grande répugnance à servir de bêtes de somme, et nous ne saurions leur en vouloir.

Pour le ravitaillement de nos postes, nous avons depuis 1880 employé tous les moyens. Actuellement, nous nous servons presque exclusivement du chemin de fer, du Decauville, des pirogues et des voitures Lefebvre attelées à un

mulet; rarement nous nous servons de porteurs et d'animaux de bât.

Par tonne kilométrique, le prix de transport par les différents moyens est environ le suivant :

Par porteurs	2 francs.
Par mulets bâtés	1 fr. 90
Par voitures Lefebvre traînées à un mulet	1 fr. 55
Par pirogues	1 fr. 35
Par chemins de fer à voie de 1 mètre	0 fr. 22

On voit que le transport par chemin de fer est très avantageux, non seulement au point de vue de la rapidité, mais encore au point de vue de l'économie.

La tête de la ligne ferrée a été placée à Kayes, parce que, pendant au moins dix mois de l'année, on peut y arriver par bateaux depuis Saint-Louis. Pendant l'hivernage, c'est-à-dire environ du 15 juillet au 15 octobre, les bâtiments d'un tirant d'eau de 6 mètres peuvent remonter le Sénégal jusqu'à Kayes. Pendant sept ou huit autres mois de l'année, des remorqueurs calant 0 m. 50, et des chalands appropriés, peuvent sans difficultés naviguer entre Kayes et Saint-Louis.

Ces moyens de transport pouvaient être utilisés couramment autrefois; aujourd'hui le matériel naval existant à Saint-Louis est en assez mauvais état, et les bâtiments à vapeur ne fréquentent Kayes que pendant l'hivernage.

On ne saurait trop insister sur la nécessité de remplacer peu à peu le matériel de navigation sur le Sénégal, et de pousser jusqu'au Niger la construction du chemin de fer du Soudan. Certes, je ne demande pas que l'on opère hâtivement; j'estime, au contraire, qu'il faut procéder avec méthode et prendre son temps. Dix ans sont nécessaires pour qu'il soit possible de voir nos locomotives arriver sur la rive gauche du Niger, et un service de navigation bien installé fonctionner régulièrement entre Saint-Louis et

Kayes. Et pour atteindre ce but, il suffit d'allouer chaque année les crédits reconnus strictement nécessaires pour construire 40 kilomètres seulement de voie ferrée et un remorqueur avec quatre ou cinq chalands ne calant pas plus 0 m. 50. Une fois le service des transports fonctionnant régulièrement par eau jusqu'à Kayes et par chemin de fer jusqu'au Niger, rien ne sera plus facile que de faire flotter sur le Niger plusieurs navires à vapeur qui nous rendront les maîtres incontestables de la navigation jusqu'aux chutes de Boussa. Nos commerçants pourront alors parcourir librement et en toute sécurité tous les fleuves et toutes les rivières navigables du Soudan avec leurs différents bâtiments, petits navires à vapeurs ou chalands et pirogues du pays. Ils iront sans crainte répandre nos produits jusqu'à Tombouctou, jusqu'aux chutes de Boussa et dans toute l'étendue de la boucle du Niger.

La construction du chemin de fer du Soudan doit précéder celle du Transsaharien. — Je viens de vous montrer l'incontestable utilité d'une voie ferrée reliant Kayes au Niger. A mon avis, sa construction doit précéder celle du Transsaharien.

En effet, quand il aura dépassé l'Algérie, le Transsaharien traversera des pays moins peuplés que le Soudan. D'un autre côté, le chemin de fer du Soudan a moins de longueur que le Transsaharien : la distance de Kayes au Niger est en effet de 520 kilomètres, celle de Saint-Louis à Kayes de 1,000 kilomètres environ en suivant le cours du fleuve (à vol d'oiseau elle n'est que d'environ 550 kilomètres) ; et en attendant la construction de la voie ferrée reliant Saint-Louis à Kayes, on peut dès à présent, je le répète, utiliser la navigation du Sénégal pendant au moins dix mois de l'année. Ces raisons semblent suffisantes pour militer en faveur du chemin de fer du Soudan.

La construction de cette voie ferrée aura encore cet autre

avantage de nous permettre d'entrer facilement en relations avec les peuples de la boucle du Niger et d'enlever aux Maures le monopole du commerce du sel qu'ils échangent le plus souvent contre des esclaves, cette odieuse marchandise humaine que tous nos efforts doivent tendre à supprimer. Et si les richesses trouvées répondent aux espérances conçues, il sera temps alors de relier nos possessions soudanaises avec celle de l'Algérie par une voie ferrée dont l'utilité deviendra certaine.

Mais, avant de nous attacher à un travail aussi pénible et aussi coûteux que la construction du chemin de fer transsaharien, il me semble plus opportun d'examiner ce que valent réellement les produits des régions qui sont immédiatement à notre portée, d'y faire régner la paix et d'y développer l'activité et l'exploitation.

État actuel du Soudan français. — On peut dire que, dans l'état actuel, le Soudan français est peu peuplé; il y a peu de voies de communication; la paix n'est pas absolument établie; notre organisation n'est pas encore complète.

Au point de vue politique, nous avons vu qu'Ahmadou est dans le Macina, et que notre ennemi Samory est toujours menaçant. Nous avons en eux deux irréconciliables adversaires qui pourront nous créer encore bien des embarras.

Avenir du Soudan français. — Sous l'inflence de la paix et d'une sage domination, toutes les causes qui nuisent à la prospérité du pays disparaîtront rapidement.

La paix amènera l'augmentation de la population qui n'est aussi peu considérable, relativement à la richesse du sol et à l'étendue du pays, que par suite des massacres continuels occasionnés par les guerres sauvages qui ont précédé notre arrivée au Soudan. En vingt années le nombre des habitants sera au moins triplé.

L'augmentation de la population sera une cause évidente

de développement des besoins et par suite de la production, du bien-être et de la richesse; mais à la condition que nous puissions assurer la sécurité des habitants. Jusqu'à présent, en effet, les richesses constituaient un grand danger pour un noir, car elles ne manquaient pas d'exciter la convoitise des chefs et des voisins; et ceux-ci ne se faisaient aucun scrupule de s'en emparer en supprimant leur légitime et malheureux possesseur. Comment s'étonner que, dans de pareilles conditions, les noirs aient préféré la pauvreté à la richesse, le repos et la tranquillité au travail !

La création de voies de communication, et surtout la construction d'un chemin de fer (voie de communication la plus rapide, la plus économique, et la plus propre à assurer la pacification d'un pays) facilitera l'écoulement de nombreux produits dont le mode de transport actuel augmente les prix dans des proportions telles qu'il est impossible de songer maintenant à les exploiter.

Et ces produits sont importants et variés. Sans parler des cultures telles que celle du mil, du maïs, des arachides, du riz, etc., le sol recèle des richesses inconnues. Le commerce de l'or, de l'ivoire, de la gomme existe; mais on peut lui donner un développement très considérable. Aussi, dans quelques années, lorsque la pacification et l'organisation du pays seront complètes, sera-t-il utile d'envoyer au Soudan des missions d'ingénieurs, de forestiers, de savants (géographes, géologues, naturalistes, archéologues, ethnographes, etc.), qui étudieront sur les lieux les ressources du pays et les moyens de les mettre en œuvre.

Il est hors de doute que sous l'influence bienfaisante de la paix et de notre domination, les peuplades du Sénégal et du Niger suivront fatalement la loi du développement de toutes les nations Nous leur apportons notre expérience, et, dans moins d'un demi-siècle, les rives du Sénégal et du Niger verront, à des peuplades esclaves, paresseuses, misérables, constamment en guerre les unes avec les autres,

succéder un peuple libre, actif, heureux, riche et ami de la paix. Par le travail, et sous la pression du besoin de bien-être, des richesses inconnues sortiront du sol.

Conclusion. — Je le dis avec une conviction profonde : nous possédons dans le Soudan un grand pays qui offrira à la France de vastes débouchés pour l'excédent de notre production. En poursuivant notre œuvre, nous accomplirons un devoir de civilisation, nous améliorerons la situation d'une race digne d'intérêt, très susceptible de perfectionnement et de travail, et nous contribuerons à la richesse des pays qu'arrosent le Sénégal et le Niger et à celle de notre propre nation.

Marchons donc avec confiance, avec patience, avec résolution et surtout avec persévérance dans la voie suivie depuis onze ans. De grands résultats ont été déjà obtenus, mais il reste encore beaucoup à faire. Et si une période de onze années compte dans la vie d'un homme, rappelons-nous qu'elle pèse peu dans la vie d'un peuple. Il faut des années et des années pour modifier les habitudes d'une nation primitive. N'avons-nous pas mis des siècles, nous, Français, habitants d'un pays prospère maintenant, pour arriver au développement dont nous sommes fiers aujourd'hui ?

LE COSTUME ANNAMITE

PAR

A.-J. GOUIN
Lieutenant de vaisseau.

Les incessantes modifications apportées par un peuple dans son costume, qui constituent ce que nous appelons les caprices de la mode, sont peut-être l'indice d'une civilisation avancée, mais elles trahissent aussi, il faut bien l'avouer, une certaine frivolité de la part des nations qui les subissent et s'en préoccupent d'une façon exagérée.

Outre les inconvénients de perte de temps et d'accaparement d'une partie de l'activité d'esprit des gens que cette recherche captive, il est à craindre que ce travers ne rende bien difficile, pour nos descendants, la reconstitution d'un costume national, à la fin du XIXe siècle par exemple.

Une telle difficulté ne se rencontre pas lorsqu'il s'agit de décrire le costume annamite qui ne subit que des transformations lentes ; et l'on ne saurait trop féliciter ce peuple du jugement dont il a fait preuve en le choisissant le plus accommodé qui soit aux ressources dont il dispose, aux intempéries qu'il doit combattre, et aussi du bons sens qu'il montre en ne le modifiant pas.

Le costume des mandarins est de ceux qu'il importe le plus de connaître, parce qu'il nous éclaire sur ce que les Annamites ont accoutumé de voir revêtir par ceux qui possèdent la supériorité intellectuelle, l'autorité, le pouvoir.

Les vêtements et les attributs que les mandarins portent

dans les cérémonies officielles, lesquelles ont, on le sait, un caractère à la fois politique et religieux, sont d'origine chinoïse. Les étoffes dont sont faites les robes viennent de la Chine, et si l'on ajoute que les différentes fêtes et le cérémonial qui y est suivi sont les mêmes dans les deux empires, on se fera une idée de l'influence considérable de la Chine dans le développement de la civilisation officielle annamite.

Ce costume quasi-sacerdotal se compose d'une robe ample, longue, à larges manches, faite d'une soie brochée à grands ramages de couleurs vives et d'or, représentant des animaux symboliques, des oiseaux, des fleurs, etc. Dans le dos, battent deux ailes faites de la même étoffe que la robe, et la taille est entourée d'une ceinture rigide et lâche sur laquelle brillent de grosses pierres fausses.

La tête du mandarin est recouverte d'une sorte de mitre en crins noirs tressés, de laquelle partent, de chaque côté, deux grandes antennes horizontales.

D'énormes bottes chinoises aux épaisses semelles blanches embarrassent l'allure des dignitaires habitués à marcher les pieds nus dans des sandales de cuir toujours sur le point de tomber.

Enfin le complément du costume est une longue tablette en ivoire légèrement relevée du bout que le mandarin tient des deux mains, devant lui, les bras tombés au bas du ventre, et sur laquelle il fixe obstinément les yeux lorsqu'il se trouve en présence de la représentation d'une divinité ou devant la majesté royale.

Le costume que l'on pourrait appeler simplement habillé et que les mandarins mettent pour rendre des visites ou pour se montrer en public, est fait d'une étoffe noire ou foncée; les manches en sont très amples, et la jupe tombe jusqu'aux pieds, tandis que dans leur costume de tous les jours, la robe, moins longue, laisse voir le pantalon, et les manches sont le plus étroites possible, produisant, lorsqu'ils les en-

filent, au passage de leurs ongles démesurés et contournés, le bruit irritant de la soie qu'accroche une surface rugueuse.

Ainsi, pour les Annamites, l'ampleur du costume est proportionnée à la solennité des circonstances, ce qui est bien le contraire de nos errements qui veulent que les vêtements non ajustés soient considérés comme négligés.

Il en résulte que nos habits, brodés ou non, ne produisent sur le peuple annamite aucune impression d'étonnement admiratif, au contraire; et à ceux qui ne sont pas encore faits à nos usages, l'habit paraît être une redingote que l'on aurait modifiée pour qu'elle soit moins gênante, une sorte de vêtement incomplet mais commode pour le mouvement des jambes.

Pendant que j'étais résident à Nam-Dinh, j'avais fait faire, pour l'hiver, une vaste robe de chambre en soie ouatée. Je la mettais le matin, et plusieurs fois je fus surpris, dans cette tenue par des Annamites qui me venaient visiter de bonne heure ; je voyais bien, à l'expression de leur physionomie où éclatait l'admiration, qu'enfin ils me trouvaient vêtu convenablement, suivant mon rang. Par le fait, j'étais, en mon négligé, habillé comme le sont les mandarins en grande tenue.

Mais ce qui, en réalité, donne la mesure la plus certaine de la situation d'un personnage en Indo-Chine, c'est moins le costume dont il est revêtu que l'appareil (personnel et matériel) qui l'entoure dans la maison et l'accompagne quand il sort. Et certainement l'un des grands étonnements des Annamites est d'apprendre que, dans nos pays, les plus hauts personnages vont seuls par les rues.

J'estime qu'en attendant que tous les gens de l'Annam soient au courant de nos mœurs pleines d'une aimable simplicité, ce qui pourra demander quelque temps, il n'est pas mauvais que les fonctionnaires français d'un certain ordre sacrifient le plus souvent possible aux nécessités de

leur situation en donnant quelque apparat à leurs déplacements.

L'impossibilité pour les Annamites de se distinguer, par le costume seul, du commun des mortels a réussi, mieux que la promulgation de n'importe quelle loi somptuaire, à empêcher le développement du luxe, du raffinement et de la recherche dans les vêtements des hommes. D'un autre côté, le petit nombre de grandes villes où la promenade soit possible et la dissémination de la population en d'innombrables villages où tous les gens se connaissent et où il est sans intérêt de sortir dans le seul but de se faire voir, sont aussi un calmant efficace du goût de la toilette chez les femmes annamites.

Le costume des Annamites réunit le double avantage d'être parfaitement approprié aux circonstances atmosphériques ambiantes et d'être fait avec les produits mêmes du pays, ce qui était une nécessité pour une nation qui ne voulait pas avoir de relations avec l'extérieur. C'est ainsi que les vêtements de laine sont inconnus dans tout l'empire annamite où il n'existe pas de mouton, tandis que les habits de coton se rencontrent presque exclusivement sur le dos de tout le monde, superposés en nombre plus ou moins grand, suivant l'état de la température.

Le vêtement des gens du peuple se compose d'une robe descendant jusqu'au genou et d'un large pantalon. Les gens qui nous approchent, peu à peu racourcissent leur habit et ceux qui sont au service des Européens finissent par porter une sorte de blouse. En basse Cochinchine même, le vêtement des boys est tellement court qu'il laisse voir la ceinture qui est leur luxe.

Au Tonkin, presque tous les vêtements sont teints d'une couleur brune, tirée du cunao (faux gambier), que l'on récolte en grande quantité dans la région montagneuse. Cette couleur, suivant que l'un ou l'autre côté de l'étoffe a été plus ou moins longtemps exposé au soleil, donne des tons

différemment foncés. Dans les rizières où la terre est rougeâtre, sur les arroyos qui roulent une eau colorée en chocolat par les matières en suspension, les Annamites, avec leurs vêtements lavés par les pluies, brûlés par le soleil, se distinguent à peine de la teinte générale du pays.

Les personnes qui ont quelque soin d'elles portent, sous le vêtement extérieur, une seconde robe semblable, comme forme, à la première, mais de couleur blanche.

Le pantalon annamite est flottant et court. Les indigènes ne se servent pas de coulisse pour le faire tenir aux hanches : ils se contentent de ramener sur le ventre l'excédent de largeur qu'ils plient verticalement et qu'ils roulent ensuite en commençant par le haut. Une ceinture d'étoffe assujettit le tout, et les bouts, gardés assez longs, tombent entre les jambes.

Dans cette ceinture se trouvent les chiques de bétel, les sapèques, les cigarettes, les papiers, etc. Il n'est pas rare que, sur le côté, pende une petite pochette plate soutachée de soie, renfermant aussi quelques menus objets.

La ceinture est toujours d'une couleur voyante. Les rouges et les vertes plaisent surtout aux Annamites. Quant à celles d'un bleu clair qui font partie de l'uniforme des gardes civils indigènes, elles sont médiocrement appréciées, le bleu clair étant une couleur de demi-deuil.

En été, les Annamites sont souvent nus, ayant seulement le bout de la ceinture passée dans la fourche des cuisses. Ils apparaissent ainsi très sales avec leur peau d'une couleur grise, marquée çà et là de taches, d'accidents, de cicatrices ; mais il ne faut pas s'y tromper, ils se baignent fréquemment, se jetant à l'eau à la moindre occasion, sans toutefois se servir du savon qu'ils ne connaissaient pas.

Les Annamites marchent en général pieds nus ; sur la terre glissante des petites digues boueuses, c'est la meilleure chaussure qu'ils puissent avoir. Dans cette gymnastique constante des pieds qui, par des mouvements de con-

traction, arrêtent les glissades, les doigts acquièrent une souplesse inconnue aux nôtres constamment emprisonnés dans des souliers. Grâce à cette qualité, les indigènes se servent fréquemment des pieds pour ramasser les objets. Ils pratiquent même un jeu de balle bizarre, où la balle ayant rebondi sur le sol est frappée de bas en haut par le pied, dans une curieuse contorsion de la jambe.

Le résultat physiologique de ces pratiques est une extrême mobilité des doigts des pieds et un écartement entre eux prononcé surtout entre le pouce et le doigt suivant. Les sandales qu'ils portent quelquefois sont disposées de façon à exagérer encore cet écartement, car elles tiennent à l'aide d'une fourche en cuir passée entre les deux premiers doigts. On a cru voir, bien à tort, je crois, dans cette divergence du pouce, un caractère anatomique spécial à la race annamite, et expliquant l'appellation giao-tchi (dont la traduction serait dès lors « orteils séparés »), laquelle appellation est donnée au pays d'Annam par les anciens historiens chinois.

Les mandarins annamites vont rarement à cheval. Les petits mandarins tels que les huyens, les mandarins militaires qui, on le sait, sont gens de peu d'importance, usent seuls de ce moyen de transport. Cependant un empereur d'Annam, Minh-Mang, est mort des suites d'une chute de cheval. L'équitation sur les chevaux annamites qui sont ridiculement petits et trottent l'amble ne peut d'ailleurs être considérée comme un sport. En outre la fréquence des arroyos à traverser est un obstacle à toute promenade un peu longue. Les chevaux qui furent transportés d'Europe ou d'Algérie surprirent beaucoup les indigènes par leur haute taille relative. On raconte qu'un mandarin dit un jour à un officier français : « Si vos chevaux sont ainsi, comment sont donc vos éléphants ? »

Le deuil annamite se porte en blanc; les étoffes employées doivent être grossières et les habits non bordés

pendent effiloqués. Les étoffes de soie sont interdites. Dans l'Annam central, dans la province de Quang-Nam en particulier, les gens du peuple s'habillent tous en blanc, sans autre raison, je crois, que la rareté des étoffes de couleur.

Le costume des femmes annamites est, ainsi qu'on l'a dit bien souvent, composé d'un certain nombre de robes superposées. Les robes de dessous sont riches, de couleurs vives, mais la robe extérieure doit être d'une teinte sombre et faite d'une étoffe commune.

C'est la conséquence de règlements somptuaires édictés par les rois d'Annam, et qui, quoique tombés un peu en désuétude depuis notre arrivée, n'en sont pas moins observés encore par la plupart des femmes occupant une situation régulière. Quant à celles qui ont contracté des unions temporaires avec les Européens ou celles qui sont notoirement de mauvaise vie, elles exhibent désormais, par les rues, des robes de couleurs voyantes; mais, ainsi que les femmes qui consentent pour nous faire plaisir à se délaquer les dents, elles sont montrées au doigt par les autres Annamites.

Il y a une certaine différence dans le costume et l'accoutrement des femmes des diverses régions de l'Indo-Chine. Ainsi, tandis que les Tonkinoises portent un immense chapeau en forme de plateau supportant une lourde ganse en soie noire ou blanche (la noire est mieux portée), terminée par deux gros glands de soie pendant des deux côtés du chapeau, les femmes de la basse Cochinchine vont tête nue. Les Tonkinoises se font des bandeaux plats et enveloppent l'extrémité de leurs cheveux d'un morceau de crêpon qu'elles enroulent ensuite autour de la tête. Les Saïgonnaises, au contraire, se coiffent avec des bandeaux tombants et un haut chignon tout piqué de belles épingles d'or, et marchent ainsi, abritées seulement par une ombrelle, qu'elles ont empruntée de notre civilisation. La chevelure des femmes de Saïgon sent l'huile de coco; au Tonkin, il

n'en est pas ainsi parce que, peut-être, la simplicité de la coiffure n'en nécessite pas l'emploi. Au Tonkin, les femmes du peuple portent un jupon ; le port du pantalon est réservé aux femmes riches ou d'une classe élevée. En Cochinchine, toutes les femmes portent le pantalon.

Les robes des Saïgonnaises sont exactement ajustées du haut de la poitrine et des bras. Au Tonkin, les femmes de la classe aisée portent des manches étroites du bas, mais raides et larges par le haut, dans lesquelles les bras, se balancent tout d'une pièce, à grandes envolées de chaque côté pendant la marche, tandis que les pieds traînant sur le sol déplacent d'un mouvement à peine ondulé et presque automatique le corps très droit avec la poitrine bombée et la tête immobile sous le grand chapeau instable.

Les bijoux ne sont pas non plus les mêmes au nord et au sud de l'empire d'Annam. Ainsi, au Tonkin, les colliers sont faits de plusieurs centaines de petites boules d'or enfilées, et les bagues sont à facettes, mais sans chaton. En Cochinchine, les colliers sont rigides en or ou en argent, et les bagues, se ressentant probablement du voisinage du Cambodge, sont très guillochées, agrémentées parfois d'un assemblage de filigranes.

Mais l'habitude de se laquer les dents est également en honneur dans tout le pays. Ce noircissement que l'on a souvent, à tort, attribué à l'usage de la chique de bétel, est pratiqué lorsque les filles atteignent l'âge nubile. Les personnes soigneuses se font laquer les dents tous les ans. L'opération est pratiquée par un empirique, médecin ou barbier. Cette remise à neuf est très assujettissante : pendant un certain temps, le patient ne peut pas mâcher en mangeant, sous peine de faire craquer le vernis. En outre la superstition veut qu'un homme ne puisse, pendant deux jours, regarder les dents nouvellement laquées d'une femme ; et le mari, ne peut, pendant ce même délai, embrasser sa femme.

Les femmes annamites, qui, comme dans tous les pays, sont plus pratiquantes que les hommes, accomplissent leurs grandes dévotions deux fois par mois, le 1er et le 15 (le mois annamite étant le mois lunaire). La veille, elles procèdent à des ablutions générales à l'aide d'eau chaude dans laquelle elles ont fait infuser des plantes adoucissantes et odoriférantes. Alors, jusqu'au lendemain, elles doivent se garder de toute souillure, sous peine d'avoir à recommencer les ablutions.

Les femmes annamites apportent le plus grand soin à cacher leur poitrine, qui est peut-être la dernière partie du corps qu'elles consentiraient à découvrir. Aussi leur étonnement n'est-il pas mince lorsqu'il leur est donné d'assister pour la première fois à nos bals européens. A Hanoï, pendant les soirées données à la résidence générale, les Annamites, hommes et femmes, se faufilaient sous la vérandah d'où l'on découvre la salle de bal. J'ai eu la curiosité d'aller au milieu d'eux : à la vue des Européennes décolletées que les hommes saisissaient par la taille pour sauter ensemble au rythme de la musique, c'étaient des exclamations et des propos qui prouvaient que ces spectateurs naïfs se méprenaient étrangement sur le genre de plaisir que prenaient les danseurs.

Il est possible de distinguer, à l'aide du costume, les Annamites des autres races habitant l'Indo-Chine et désignées couramment sous le nom de sauvages, telles que les Muongs, les Thos, les Mangs, les Meos ou Mieûs et en descendant le long de la chaîne de séparation du versant de la mer et du Mékong, les Cedangs, les Ban-nars, les Ban-nams, les Ro-ngao, les Ja-raïs, les Ha-langs, les Moïs, etc.

Les femmes muongs ne se couvrent pas la poitrine comme le font les femmes annamites d'une pièce d'étoffe attachée autour du cou et sous les bras; elles se contentent de croiser la robe et de se ceindre d'une écharpe de couleurs variées et éclatantes qu'elles achètent par voie d'échange aux Lao-

tiens. Dans le haut pays, dans les parties qui sont en contact avec les provinces chinoises, les muongs se servent, pour faire leurs vêtements, de toile de coton de provenance anglaise, employée aussi par les Chinois et inconnue aux Annamites.

Les Mangs qui cultivent l'indigo teignent les vêtements de leurs femmes de cette couleur qui est rehaussée par de curieux dessins en soutache et en broderies blanches, et par une rangée verticale de petits boutons de métal alignés sur la poitrine. Quelques tribus mangs brodent des fleurs rouges sur leurs habits, d'autres, des fleurs noires.

Les Mieûs se divisent en trois tribus :

Les Bach-mieûs, qui s'habillent d'habits longs et blancs. Les Hach-mieûs qui portent des habits noirs et courts. Les Hong-san-mieûs, dont la tête est entourée d'un turban rouge.

Les habits des Mieûs sont faits de ramie et leurs pieds chaussés de sandales tressées en paille qui leur facilitent l'ascension des montagnes.

Mais ces différents costumes ne restent purs de tout mélange qu'au cœur même de la région montagneuse, et les sauvages qui fréquentent les marchés annamites finissent par s'habiller comme les Annamites qui constituent décidément la race la plus intéressante de toutes celles qui habitent l'Indo-Chine.

NOTE

SUR UNE CARTE D'AMÉRIQUE DE 1669

PAR

GABRIEL MARCEL[1]

M. Jules Marcou, le géologue bien connu, m'a fait l'honneur de me consulter au sujet d'une carte d'Amérique qu'il possède et qu'il croit fort rare. Cette pièce a été achetée par lui, à Salins, en 1880, et provenait de la famille des comtes de Banans, dont M. Marcou a connu le dernier représentant. « Elle était, m'écrit le possesseur de cette carte curieuse, dans un état affreux lorsque je l'ai trouvée exposée chez un marchand de bric-à-brac, exposée aux injures du temps, et j'ai dû couper les bordures pour la sauver... » Cette carte, ajoute M. Marcou, aura été construite sous la direction de Colbert qui, tout en étant intendant des finances, dirigeait les affaires navales dès 1667 et même dès 1665. A partir du 7 mars 1669, Colbert dirigeait la marine qui devint alors un ministère séparé. Le roi Louis XIV aura mis la main, si peu que ce soit, à cette carte... Dans une lettre postérieure, il revient sur cette idée en disant : « Je continue à penser que Louis XIV a eu une part, si petite soit-elle, dans la construction de cette carte. »

Il est nécessaire de décrire en détail cette curieuse gravure, dont je n'ai trouvé d'exemplaire ni à la Bibliothèque

1. Communication adressée à la Société, dans sa séance du 1er mai 1891.

nationale, ni dans la collection si riche des Affaires étrangères, ni chez aucun des libraires qui s'adonnent au commerce des cartes; c'est la seule façon, pour nous, d'arriver à connaître les raisons qui ont amené M. Marcou à supposer que Louis XIV aurait pu prendre une part quelconque à sa construction.

D'après ce que me dit son possesseur, cette carte n'avait pas de titre de courant, la seule indication bibliographique qu'on y trouve est la date : 1669. Elle était encadrée de chaque côté par deux bandes de figures représentant des indigènes de l'Amérique et dans le bas se trouvait une bande horizontale composée de dix plans ou vues des villes de la Havane, Mexico, le fort Saint-Augustin en Floride, Charolé ou Caroline, forteresse des Français en Floride, Potase (pour Potosi), Saint-Dominique, ville de l'isle dite espagnolete, Carthagène, Cusco, l'île de la Moche en Chili et Montréal (cette dernière manque).

Dans le coin inférieur droit, dans un cartouche en forme d'écusson auquel sont accolées comme supports deux figures trop courtes et mal dessinées : Christophe Colomb et Vespuce, on lit: Amériqve || quatriesme partie du Monde || que l'on appelle ordinairem^t || nouveau Monde, fut premièrement || descouuerte L'an 1492 par Christophe Colomb || Geneuois sous les auspices du Roy de Castille. En || suite elle fut descou^uerte encore dauantage par les nauigations || d'Americ Florentin, qui donna son nom à || L'Amérique enuiron L'an 1497. Mais L'an 1520 || Ferdinand Magellan fut le premier qui ouurit les || dernières terres du costé du Midy ayant trouué || le destroit qui fut appelé de son nom || Magellan || 1669 ||

A la base de ce même cartouche est gravé : « Le portrait des quatre héros de la mer qui ont fait le tour de la terre passant par le détroit de Magellan », Magellan, Drac (*sic*), Candisch, van der Noort.

La carte seule a 1 m. 08 de large sur 0 m. 82 de haut, et

si l'on y ajoute d'une part les deux bandes de portraits d'indigènes et la bande de plans de villes on arrive pour l'ensemble de la gravure aux dimensions suivantes : 1 m. 28 ou 1 m. 29 sur 0 m. 93.

Les mers sont illustrées de nombreuses représentations de baleines, de poissons volants, de requins, tortues, vaches marines et autres animaux plus ou moins fantastiques. En plusieurs endroits, des bâtiments sur lesquels flotte le pavillon hollandais aux trois bandes horizontales luttent contre des vaisseaux aux trois fleurs de lis[1]; dans les parages de la Terre de Feu, des canots avec du feu au milieu et montés par des Fuégiens; dans le Brésil, une scène d'anthropophagie; plus bas des Patagons devant la stature colossale desquels s'émerveillent de petits Européens; au milieu de la mer du Sud, Neptune avec son trident et Amphitrite montés sur des dauphins et accompagnés de divinités marines jouant de la conque; cinq roses des vents surmontées de la fleur de lis pour indiquer le nord. Enfin, dans l'océan Atlantique, au-dessous d'une chasse à la baleine par des Indiens complètement nus, trône sur un char tiré par trois chevaux marins attelés de front et mu par des roues à palettes, sous un dais porté par des Indiens et Indiennes peu vêtus, un Louis XIV à perruque, au manteau fleurdelisé, à la cuirasse romaine, tenant le sceptre de la main gauche, désignant le Canada de la droite et ayant l'air de se diriger vers ce pays en venant d'Europe, telles sont, en abrégé, les luxueuses illustrations de cette carte curieuse.

Il est clair que cette vignette et les fleurs de lis que M. Marcou a remarquées sur les roses et les pavillons de certains vaisseaux lui ont paru avoir une importance exceptionnelle et expliquent, si elles ne la justifient, sa singulière et toute neuve conception d'un Louis XIV cartographe.

Mais complétons la description de la pièce qui nous

1. Les Hollandais se joignirent à nos ennemis dans la guerre dite de dévolution qui se termina en 1668 par le traité d'Aix-la-Chapelle.

occupe; nous y trouverons peut-être quelques détails qui nous permettront d'arriver à connaître, sinon le nom de son auteur, du moins le pays où elle a vu le jour.

Dans le coin inférieur gauche se trouve dans un cartouche une projection des terres polaires antarctiques avec le titre suivant :

D'autant que la descriptiõ de ces quatre || parties du monde, toutes les parties entières d'iceluy || ny sont pas comprises à cause que la partie septen || trionalle ne nous est pas cognüe, laquelle est scise || soubs le Pôle antartiques (*sic*) et hors des limites prescrite et qu'elle est dicte Magellanique du nom de Ferdi || nand Magellanes qui l'a le premier descouuerte || a ce sujet nous auons fait une Table séparée || d'où il apert que le Iour n'y est pas cognu. ||

Dans ce cartouche, s'étend une énorme terre australe qui s'allonge jusqu'auprès des îles Bali et Timor, qui est séparée de l'Amérique par un seul détroit portant à ses deux embouchures les noms de détroit de Magellan et de détroit de Lemaire et qui, près de Java major, à partir de la « Beach province » s'incurve en un grand golfe présentant de lointains rapports avec le golfe Carpentarie. La Nouvelle-Guinée qui est séparée de la terre australe porte une série d'inscriptions encore espagnoles, bien qu'on soit en 1669. Nous les relevons précieusement parce qu'elles ont une importance considérable pour l'histoire de la découverte de cette grande île.

Ancon de la nativité de notre Seig^{r}.
Buena Baya.
C. Blanco.
P. de Gasparico.
B. de S. Nicolas.
P. Salida.
P. Baixo.
S. Hierosme.
P. S. August.

P. S. Pierre.
Y. S. Paul.
P. de la Vierge.
S. Andres.
Buen Puerto.
S. Thiago.
C. de Buen disco (deseo).

Dans le coin supérieur gauche on voit une épure au-dessous de laquelle une longue inscription a pour titre : Pour trouver la distance des lieux.

Enfin au milieu de la carte et pour meubler l'Amérique du Nord dont les grands lacs sont encore ignorés et où le cours du Mississipi et de ses énormes affluents n'a pas encore été reconnu, se trouve une projection polaire boréale avec cette légende : « N'ayant peu descrire en || cette carte les parties d'Amérique || les plus avancées vers le septentrion || sans être obligé de les réduire en || plus petite forme I'ay trouué a pro || pos de les descrire à part ici haut || en cette carte où l'on voit || aussi le pôle arctique || .

En somme, comme cette carte ne porte aucun nom d'auteur, aucune adresse de graveur ou d'éditeur, il serait absolument impossible de découvrir en quel pays elle a été gravée et de quelle officine elle sort, si nous n'avions remarqué, à côté de la vignette représentant Louis XIV triomphalement traîné sur un char aquatique, un avis ainsi conçu :

« Au lecteur, salut,

« Afin qu'en supputant la longitude, le curieux lecteur n'aye aucun doubte, il est à propos qu'il consulte la table que nous auons dressée de l'Europe, où il est traité plus au long de la scituation du premier méridien, c'est par là qu'il saura les raisons que nous rendons de la description que nous en auons fait. »

Ainsi donc, voilà un premier fait acquis, fait qui a échappé à M. Marcou : l'auteur de sa carte d'Amérique a

publié également une carte d'Europe, carte sur laquelle se trouve une longue légende traitant de la situation du premier méridien. Or, si nous trouvons cette dernière, nous serons fondé à dire que son auteur a également dressé la carte d'Amérique qui nous occupe.

Au cours de notre examen, nous avons fait une seconde remarque qui nous a vivement frappé : l'Océan Pacifique est appelé sur notre carte « Mer du Zud » et l'Atlantique : « mer du Nort », orthographe évidemment hollandaise, nous sommes donc amené à penser que si nous rencontrons deux cartes d'Europe portant une longue légende relative au méridien initial et émanées de deux auteurs différents, c'est évidemment celui qui sera de nationalité hollandaise qui devra être considéré comme l'auteur de la carte d'Amérique de M. Marcou.

Parmi les grandes cartes d'Europe publiées au milieu du XVIIe siècle, il en est deux et toutes deux hollandaises, qui répondent aux desiderata que nous venons d'exprimer.

L'une, qui a pour titre le seul mot Europa, dont le privilège en latin est donné Hagæ comitis le 5 août (la date a été effacée sur la planche), a pour auteur Claes Jansson Visscher, qui latinise souvent son nom en Nicolaus Joannides Piscator. Cette carte est disposée de la même manière que notre Amérique, avec les deux bandes longitudinales de types et une bande horizontale de plans de villes; elle a comme dimension, tout compris, 1 m. 39 × 0 m. 95.

Dans le coin supérieur droit de cette pièce, qui est fort supérieure comme gravure à la carte d'Amérique de M. Marcou, se trouve au-dessous d'une mappemonde en deux hémisphères, une dissertation qui n'a pas moins de vingt-sept lignes et qui a pour titre : *De locorum longitudinis initio.*

Il semble donc que soient ici réunies les deux conditions que nous avons posées : l'auteur, Visscher, est originaire des Pays-Bas et sa carte d'Europe porte une longue dissertation relative au méridien initial.

Mais en examinant de plus près, en comparant certaines parties communes des deux cartes, nous allons trouver un certain nombre de détails qui viendront confirmer notre hypothèse. C'est d'abord l'appellation Oceanus deucaledonius, au lieu de Caledonius, par un jeu de mot sur Deucalion et Calédonie, que nous trouvons sur les deux cartes, au nord de l'Écosse.

La partie de l'Amérique tracée sur la carte de Visscher, porte les inscriptions suivantes : Warwikes forland, Angra de Joan de Maio, R. Nevada, C. de terre ferme al C. Blanco, fretum Davis; sur deux grandes terres séparées entre elles par un détroit innomé et du Groënland par le Sr Martin Frobishers straites, nous relevons ces noms : Lester point, et sur la plus méridionale Regina Elis forland[1].

Enfin, entre l'Islande et les différentes terres ci-dessus indiquées, nous remarquons une île qui porte le nom de Frisland; c'est, j'imagine, la plus récente et dernière mention d'une terre dont la découverte a été attribuée à Zeno.

En allant de l'est à l'ouest, j'y relève la nomenclature suivante : C. Spagia, Andefoort, Aqua, Campa, Rane, Rovea, Godmec, Sorand, Occibar, Ledene, Sanestrol, Banar, C. Bouet, Cabaru; or, tous ces noms, toutes les inscriptions ci-dessus se retrouvent dans le cartouche des régions arctiques sur la carte d'Amérique appartenant à M. Marcou.

Mais j'ai dit qu'il existait une seconde carte d'Europe répondant au signalement exigé, c'est la carte publiée à Amsterdam par Joannes Blaeu en 1659. Elle est un peu plus grande d'échelle, mais n'a pas d'encadrement, présente quelques différences dans la légende relative au méridien initial, ne contient plus d'île Frisland et porte enfin une nomenclature tout à fait autre.

J'ajouterai qu'une seconde édition de la carte de Blaeu avec des changements, dans les ornements surtout, a été

1. Pour Regina Elisabeth Forland.

éditée par Nicolas Visscher. Le buste assez ressemblant du roi d'Angleterre Charles II est placé au sommet d'un cartouche magnifiquement gravé, contenant une dédicace de Visscher : « To the most illustrious and puissant Monarch Charles the II by the grace of God of England, Scotland France and Ireland King, Defender of the Faith... »

Il semblerait d'après cela que les cartes originairement dressées par Blaeu sont devenues la propriété de Visscher, qui a effacé le nom de l'auteur sur le cuivre pour le remplacer par le sien.

En résumé, je me crois fondé à attribuer la carte d'Amérique appartenant à M. Jules Marcou, carte fort rare sinon unique, à Nicolas Visscher, sinon à Guillaume Blaeu; Visscher ayant dédié une carte d'Europe à Charles II, il n'y a rien d'étonnant à ce qu'il ait fait de Louis XIV une sorte de dieu marin sur sa carte d'Amérique.

Le Gérant responsable,

CH. MAUNOIR,

Secrétaire général de la Commission centrale.

4279. — L.-Imprimeries réunies, B, rue Mignon, 2. — MAY et MOTTEROZ, directeurs.

RAPPORT

SUR

LES TRAVAUX DE LA SOCIÉTÉ DE GÉOGRAPHIE

ET SUR

LES PROGRÈS DES SCIENCES GÉOGRAPHIQUES

PENDANT L'ANNÉE 1890

Par CH. MAUNOIR

Secrétaire général de la Commission centrale

Elle devient toujours plus difficile à remplir, la tâche d'exposer en un petit nombre de pages, dans une lecture de quelques quarts d'heure, les progrès de la Géographie pendant une année.

Ce n'est pas là l'expression d'un regret, c'est la constatation de l'embarras que peuvent causer les richesses.

Pour faire entrer dans des limites rigoureusement imposées les seuls éléments essentiels, caractéristiques de ces progrès, pour tenir compte uniquement des œuvres ou des voyages de grande importance, votre rapporteur s'est vu, plus que jamais, obligé de tailler, d'élaguer sans miséricorde et de condenser son résumé jusqu'au voisinage de l'irréductible. Tandis que, sous la rubrique « divers », il taira des travaux dont la somme représente cependant un bénéfice réel pour la géographie, il devra, dans la mention des faits, même les plus marquants, se borner au strict indispensable.

Plus que jamais l'espace fera défaut pour les ornements, pour les incursions dans le domaine du pittoresque ou de l'émouvant. Ce rapport a d'ailleurs pour but non pas de charmer ou d'émouvoir, mais d'indiquer dans quelle mesure

le génie de l'action uni au labeur de la pensée a augmenté notre savoir géographique, étendu nos horizons en y projetant de nouvelles clartés.

Dès le début de sa tâche, le rapporteur a le devoir de rappeler à votre souvenir les noms que la mort est venue rayer de nos listes.

Les collègues dont le concours scientifique ou les précieuses sympathies feront désormais défaut à notre œuvre sont au nombre de trente-neuf, y compris deux membres effectifs et un membre honoraire de la Commission centrale.

L'ancienneté d'admission donne le pas, dans ce triste appel, à l'un des derniers qui nous aient quittés, à Victor-Amédée Barbié du Bocage, membre de la Société depuis 1854. Les traditions d'un beau nom géographique l'inclinèrent aux études qui nous rassemblent et s'il n'en a pas, comme son aïeul et son père, fait l'objet exclusif de ses préoccupations, il y aura du moins laissé la trace d'une louable activité. Votre Bulletin, dont il a rédigé — c'est un rude labeur — la table analytique pour les années 1844 à 1861, renferme de nombreux articles ou notices dus à sa plume et qui dénotent, outre de réelles qualités d'exposition, un savoir très varié, très étendu.

Dès 1855, il était élu membre de la Commission centrale.

Secrétaire de la Société pour 1850, puis secrétaire-adjoint de la Commission centrale, de 1850 à 1867, il fut en cette dernière qualité, chargé par intérim de rédiger le rapport annuel pour 1867 sur les progrès de la Géographie. Enfin, de 1868 à 1872, la Société lui confia le soin de sa bibliothèque et de ses archives.

En V.-A Barbié du Bocage, ceux d'entre vous qui l'ont connu à la Commission centrale perdent un collègue apprécié pour la solidité autant qu'aimé pour la bonne grâce de ses relations.

La Société tout entière voit disparaître l'un de ses mem-

bres les plus zélés, les plus cordialement dévoués à ses intérêts. Il était de ceux à la libéralité desquels jamais elle ne s'adressa en vain. Ce titre seul, s'il n'en avait eu d'autres, lui donnait droit à une mention spéciale dans l'énumération de nos deuils.

Dans l'une de nos séances du commencement de l'année, Victor Guérin présentait à la Société le dixième de ses volumes sur la Palestine. Comme le faisait trop pressentir alors sa défaillante voix, notre collègue ne devait plus revenir au milieu de nous.

Victor Guérin, ancien membre de l'École d'Athènes, avait dirigé son activité vers la Géographie historique. C'est sur le terrain qu'il a réuni les matériaux de l'œuvre considérable et sérieuse à laquelle il a consacré de longues années d'activité. Patmos, Samos, Rhodes, le littoral de la Palestine, furent ses premiers objectifs. Plus tard, après une mission en Égypte et en Nubie, il allait, au grand profit de la science, parcourir la régence de Tunis où les voyages étaient alors difficiles et périlleux.

Par la suite, l'ardente foi de l'homme fixa le savant sur l'étude exclusive des contrées bibliques qu'il finit par considérer comme une seconde patrie. En dehors des routes battues, il a foulé, sur ce sol tant de fois décrit, d'innombrables sentiers; il a visité les moindres localités, examiné les moindres ruines, avec un soin, une conscience auxquels rendent pleine justice ceux-là mêmes qui n'adoptent pas toutes ses identifications, toutes ses conclusions sur certains points.

Une apparence débile, des allures timides, ne laissaient pas deviner en Victor Guérin le voyageur résolu, tenace, et d'une endurance qui allait jusqu'au stoïcisme. Admis parmi nous en 1855 il était, en 1857, élu membre de la Commission centrale. Scrutateur pour 1874, il était désigné, en 1876, comme secrétaire du Bureau de la Société.

Edouard Charton avait été admis dans notre association en

1859. Elu, l'année suivante, membre de la Commission centrale, il se démit, par la suite, de fonctions auxquelles il était trop disputé par des devoirs envers le pays; mais ses collègues, désireux de ne pas se séparer entièrement de lui, le maintinrent dans la Commission avec le titre de membre honoraire.

Scrutateur pour 1861, il était, pour 1876-1877, vice-président de la Société.

Toujours préoccupé d'éclairer, d'élever l'esprit des masses, il avait compris que le spectacle des efforts de l'homme pour prendre possession de la terre renferme un enseignement à la fois grave et plein d'attraction. De cette donnée sont sortis une *Histoire des voyageurs anciens et modernes* et le *Tour du Monde*, deux œuvres complémentaires l'une de l'autre, par lesquelles il a conquis, en partie, la popularité solide, discrète et de bon aloi qui fut l'un des honneurs de sa longue carrière.

La Société doit un hommage suprême à Edouard Charton, au nom de la Géographie qu'il a aimée, encouragée, à la diffusion de laquelle il a contribué si largement.

De 1863 à cette année, nous avons compté parmi nos collègues Charles Grad, fervent adepte de la science au nom de laquelle nous sommes réunis. D'abord simple employé de la manufacture Herzog, au Logelbach, près Colmar, il s'était fait un nom hautement honoré.

De son rôle dans les affaires publiques de l'Alsace, rien ici n'est à dire sinon qu'il y apporta les suggestions d'un esprit éminemment pratique et qu'il défendit d'un cœur ferme et chaud les intérêts dont il avait la charge.

L'Alsace, les Vosges qu'il connaissait jusqu'à leurs moindres replis, il les aimait passionnément. N'avaient-elles pas éveillé ses premières admirations pour la nature, ses premières réflexions sur les lois qui en ont établi et en maintiennent les merveilleux équilibres? N'avaient-elles pas donné l'orientation à toute son existence?

Atteint dès longtemps d'une de ces maladies qui en menaçant le lendemain de chaque jour, interdisent les longs espoirs, il s'est hâté de rendre utile son précaire séjour ici-bas.

Les études, les travaux d'ordre géographique auxquels il s'est livré sont en nombre considérable. Les publications de notre Société ne sont pas seules à en porter le témoignage.

Au seuil même de la mort, il s'est préoccupé de laisser à la Société de Géographie un legs, dernier gage de son dévouement aux intérêts qu'elle représente. Par la fondation du prix Ch. Grad, nous perpétuerons au milieu de nous le souvenir d'un collègue dont le départ creuse dans nos rangs un vide considérable.

Le lieutenant-colonel en retraite E. Rouby, membre de la Société depuis 1876, avait fait partie de ce corps d'état-major qui a conquis tant de titres à la reconnaissance de la Géographie. Très habile topographe, il avait, de plus, fait une étude spéciale des procédés usités en divers pays pour les levés, la représentation du terrain et l'exécution des grandes cartes officielles. Plusieurs notices de lui sur ces sujets sont, malheureusement, restées manuscrites; mais on lui doit l'un des meilleurs manuels élémentaires de topographie qui aient jamais été publiés.

La société a perdu en outre : MM. Cossé-Brissac (le comte de) (1858)[1]; — Deville (Louis) (1864); — Fréville (Eugène) (1871); — Nicole (Raoul), négociant armateur (1874); — Banderali (David) (1874); — de Beaufort, général de division (1875); — Couturier (Gustave), ancien banquier (1875); — S. H. Syied Barghash Ibn Syed Saïd, sultan de Zanzibar (1875); — Nodot (Charles), consul de France (1875); — Chevreul (Charles), lieutenant-colonel d'artillerie en re-

1. Les millésimes entre parenthèses indiquent les années de l'admission dans la Société.

traite (1876); — Spitzer (Frédéric) (1876); — Guesnet (Louis-Félix) (1876); — Lefèvre (Ernest), député (1877); — Detouche (Constantin), horloger (1878); — Cholleton (Claude), général de brigade (1879); — Couvreux (Alphonse), entrepreneur de travaux publics (1879); — Gresley (Henri), général de division, sénateur (1879); — Lechesne (Alphonse-Casimir), général de brigade (1879); — Leroy (Jules) (1879); — Michel-Lévy (Paul), banquier (1879); Vincenot (le Dr Dominique-François-Léonidas) (1879); — Aubry (Alfred) (1880); — Protais (Paul-Alexandre), artiste peintre (1880); — Saisset (Marie-Édouard), inspecteur principal au chemin de fer du Nord (1880); — Galloo Guilbert (1880); — Hecht (Albert) (1881); — Caillet (Charles) (1882); — Bourdon (Ernest), manufacturier (1882); — Turgot (le comte de) (1883); — Boyères (Ferdinand de), éditeur (1884); — Segonne (Léon), intendant militaire (1884); — Podenas (Henri, marquis de) (1885); — Longbois (François-Théophile) (1887); — Le Caruyer de Beauvais (1888).

Pas plus que dans les rapports précédents, le secrétaire général ne s'étendra sur une compendieuse énumération des petits faits, des moindres événements de notre vie intérieure, aux détails innombrables de laquelle M. Charles Aubry, le digne agent de la Société, pourvoit avec un zèle, une activité qui se maintiennent à la hauteur d'exigences sans trêve.

Il s'est toutefois produit au sein de notre association un changement qui ne saurait être passé sous silence. En 1881, après la mort de l'amiral La Roncière le Noury, la Société avait porté à la présidence M. Ferdinand de Lesseps, dont elle a toujours, depuis lors, renouvelé le mandat. Cette année-ci, M. de Lesseps a cru devoir, pour des raisons de convenance personnelle, décliner toute candidature à la présidence; la Société lui en a exprimé des regrets dont M. de Quatrefages, désigné par vous pour le remplacer au

fauteuil, s'est fait le chaleureux interprète. En abandonnant les fonctions présidentielles, l'illustre Français qui a coupé l'isthme de Suez restera, il nous en a donné l'assurance, un membre dévoué de notre association : elle lui a décerné, par une mesure tout exceptionnelle, le titre de Président d'honneur.

M. de Quatrefages, que de longs et grands services rendus à une science sœur de la Géographie désignaient à votre choix, dirigera désormais de haut les destinées de la Société ; il les maintiendra certainement au niveau où les avaient portées ses prédécesseurs.

L'ordre logique veut qu'avant d'entamer l'exposé des plus récentes découvertes, du mouvement actuel de la Géographie, ce rapport mentionne une œuvre d'érudition où se résument sous forme de cartes, les notions géographiques admises pendant le moyen âge. Le savant de haut mérite, le voyageur illustre auquel est dû le périple de l'ancien monde, M. A.-E. Nordenskiöld a réuni en un atlas les fac-similés des principales cartes gravées du XVe et du XVIe siècle, de l'époque de transition entre le moyen âge et la Renaissance. Ce groupement précieux pour les hommes d'étude, emprunte une valeur toute particulière aux notices dans lesquelles M. A.-E. Nordenskiöld aborde les nombreux et délicats problèmes d'histoire de la Géographie, posés par une étude minutieuse des cartes les plus anciennes, des images du monde composées d'éléments hétérogènes, altérées parfois aussi par un amalgame sans critique des données d'alors avec le fonds du savoir souvent indécis de l'antiquité. L'œuvre magistrale de M. A.-E. Nordenskiöld devait être particulièrement bien accueillie par une Société où les recherches de l'érudition ont été si longtemps en honneur.

Chaque année apporte quelque contribution nouvelle à l'étude des Océans, vaste enquête qui, en dépit des travaux

dont elle a été déjà le sujet, n'en est encore qu'à ses débuts.

L'expédition allemande dite du *Plankton* a donné à la suite de sa campagne de 1889 sur le *National*, des résultats qu'il y aura lieu de signaler dans un rapport ultérieur, et peu à peu les gouvernements, sans lesquels les recherches océanographiques seraient irréalisables, sont amenés à en saisir l'intérêt pratique et à les favoriser.

La profondeur des eaux est l'une des notions qui s'imposent tout d'abord à l'attention dans les navigations scientifiques. Il y a deux ans, le navire anglais *Egeria* avait constaté, dans le Grand Océan méridional, une profondeur maximum de 8,102 mètres. En 1889, de nouveaux sondages exécutés entre les îles Samoa et Tonga ont révélé au même navire une profondeur de 8,288 mètres.

La quantité des matériaux déjà réunis pour la connaissance des océans est considérable ; malheureusement ces richesses ne trouvent pas toujours un personnel scientifique suffisant pour les comparer, les mettre en œuvre, en dégager, s'il y a lieu, des notions synthétisées qui prennent place dans la Géographie générale. Un spécialiste éminent en océanographie, le docteur Otto Krümmel, qui faisait partie de l'expédition du Plankton, a résumé, pour les *Mitteilungen* de Gotha, l'ensemble des données acquises sur la répartition des eaux de surface de l'Atlantique nord, selon leur teneur en sel. La carte dont il a accompagné sa notice permet de voir d'un coup d'œil qu'en moyenne la salure des eaux superficielles de l'Atlantique nord atteint ou dépasse 37 p. 1,000 au centre de l'Océan, pour aller en décroissant jusqu'au voisinage des côtes, par zones sensiblement concentriques mais d'inégale superficie, correspondant à des diminutions d'un en un dans la teneur saline. Les zones les plus étendues sont celles où la proportion est de 36 à 37 p. 1,000 et de 35 à 36 pour 1,000. Le savant travail de M. O. Krümmel est de ceux pour lesquels des

conclusions simples en apparence et peu étendues, exigent cependant une longue préparation.

Elle est devenue banale l'assertion que les éléments terrestres agissent puissamment sur les destinées de l'humanité; mais les recherches qui contribuent à en démontrer l'exactitude seront longtemps encore parmi les plus intéressantes auxquelles puissent se livrer des géographes. A cet ordre d'idées se rattache une intéressante étude publiée par le professeur Otto Sittig dans les *Mitteilungen*. Elle est consacrée au rôle des courants maritimes dans le peuplement des archipels du Grand Océan. Les premiers navigateurs autour du monde trouvèrent toutes les îles de l'Océan habitées et l'hypothèse de l'autochtonisme absolu ne pouvant être admise, on a recherché d'où venaient, comment avaient pu être transportés les premiers habitants de ces îles. Ce problème complexe a préoccupé plusieurs hommes de science, notamment M. de Quatrefages, notre président actuel, dont l'ouvrage sur les Polynésiens et leurs migrations fait autorité.

Dans sa notice intitulée *Unfreiwillige Wanderungen im Grossen Ocean*, M. Otto Sittig a rapproché un certain nombre de cas où des embarcations désemparées par la tempête, drossées soit par les vents, soit par les courants maritimes, ont accompli involontairement d'immenses trajets entre deux îles; ainsi s'est effectué sans doute le peuplement des archipels situés entre les Philippines et Tuamotu, les îles malaises du sud-est de l'Asie ayant été le point de départ initial. De l'examen des faits relevés par son enquête sur les migrations involontaires dans le Grand Océan, M. Otto Sittig tire diverses conclusions qui ne sauraient toutes être admises sans réserves; mais le travail dont nous lui sommes redevables est de ceux sur lesquels il convient d'attirer l'attention. Trop rarement, chez nous du moins, des sujets de ce genre sont abordés par les géographes.

Des États de l'Amérique du Sud, la République Argen-

tine est celui qui travaille le plus activement, avec le plus de suite à l'étude de son domaine, et cette activité nous vaut presque chaque année des acquisitions importantes pour la géographie. Le présent rapport doit enregistrer un certain nombre de travaux ou d'explorations qui sont venus ajouter à nos connaissances sur les territoires si variés d'aspect et de climat dont se compose l'État argentin.

Voici d'abord l'œuvre de M. G. Avé-Lallemand qui, après avoir établi des cartes à grande échelle de plusieurs terrains miniers et une carte géologique de la sierra del Paramillo, exécute la carte du pays situé au nord de Mendoza, entre les Andes et le chemin de fer andin. Une note de l'auteur à l'Institut géographique argentin permet de constater que cette carte, appuyée sur une triangulation, est dressée avec tout le soin scientifique nécessaire.

La grande vallée du Neuquen et les contreforts orientaux des Cordillères, du rio Diamante au lac Lancar, ont été le champ des études consciencieuses de MM. Bodenbender et Kurz, un géologue et un botaniste. Cette mission, patronée par l'Institut géographique argentin remonte, il est vrai, à 1887-1888, mais le compte rendu provisoire n'en a été donné que récemment dans le recueil de l'Institut géographique argentin et dans les *Mitteilungen* de Gotha.

Le voyage de MM. Bodenbender et Kurz aura été profitable surtout à la géologie qu'il enrichit de données nouvelles sur la nature, la superficie, les limites, les alternances, les liaisons et l'âge des divers terrains; à laquelle il signale les traces des actions qui ont modelé le relief, creusé les vallées fluviales et lacustres. Il lui montre plus étendue qu'on le croyait l'aire des roches jurassiques. Ces indications sont complétées par des renseignements sur la végétation, les terrains propres à la culture, et par des observations météorologiques, complément essentiel de toute étude d'un pays.

La géographie proprement dite aura, pour sa part, gagné au voyage de MM. Bodenbender et Kurz des itinéraires attentivement relevés, dont la valeur apparaîtra dans les cartes en préparation; ils doivent modifier assez notablement le figuré des pays situés entre les parallèles de 35° à 38°; ils rectifieront aussi les tracés donnés jusqu'à ce jour du rio Salado, du rio Malasgüe, du rio Barrancas et la direction des massifs qui enserrent les vallées de ces rivières.

Enfin, dans l'un de ses rapports, le docteur Bodenbender insiste sur le soin tout particulier qu'il a apporté aux déterminations d'altitude. Il aurait, par ce seul élément de son travail, bien mérité des géographes pour lesquels les résultats complets de son voyage constitueront un document de grande valeur.

Le rio Pilcomayo continue à défier les efforts tentés pour explorer entièrement son cours. L'année qui s'achève a été marquée par deux échecs dont l'un a entraîné la mort d'un explorateur énergique, M. Page, de la marine argentine.

Au commencement de 1890, M. Storm, qui avait accompagné le major Feilberg dans sa tentative de 1884, a entrepris de remonter le Pilcomayo à partir de l'Assomption. Le voyage a duré cinq mois et demi, dont soixante-dix jours consacrés à attendre que la crue de ce fleuve si capricieux permît de continuer la navigation; plus loin il fallut ouvrir un canal pour contourner des chutes, puis traverser une section du fleuve occupée par un grand banc de sable coupé de lagunes encombrées de végétation; le vapeur dut être abandonné sur ce point et l'expédition se continua au moyen de canots qui, sur trente lieues, naviguèrent entourés de lagunes où tout débarquement était impossible. M. Storm et ses compagnons ont enduré des fatigues inouïes, mais ont rapporté de leur entreprise des documents et des collections de grande valeur pour l'étude

du Pilcomayo dont le véritable cours est décidément le bras occidental du fleuve.

Aux premiers mois de l'année une autre expédition, placée sous les ordres de M. John Page était chargée de remonter le Pilcomayo entre l'Assomption et la mission San Francisco, au pied des Andes boliviennes. Il y avait tout lieu d'espérer que M. Page, officier distingué, aurait l'honneur d'accomplir tout ce trajet comme l'avait fait Patiño en 1721. A quatre-vingt lieues environ du point de départ, les vapeurs furent arrêtés par leur trop grand tirant d'eau ; les vivres manquèrent, les secours demandés à Corrientes n'arrivèrent pas et au mois d'août le cadavre de M. Page était rapporté par deux de ses compagnons de route. Trois autres avaient péri, et le reste de la mission entourée d'Indiens hostiles était en perdition sur le cours du fleuve au milieu du Chaco. Si les documents recueillis par l'expédition n'ont pas été perdus, il est douteux qu'ils ajoutent beaucoup aux résultats de la mission du major Feilberg. Une fois de plus est confirmée l'existence d'un *bañado* redoutable situé à quelques lieues de la Espera ; notre compatriote M. Arthur Thouar l'avait reconnu à deux reprises, en 1883 à son retour de Bolivie et en 1885 lorsqu'il explora le delta argentin du Pilcomayo.

Dans la partie inférieure de son cours le Parana s'augmente des eaux d'un affluent considérable, le rio Salado, qui, long d'environ 900 milles, traverse toute la partie nord de la République Argentine. De 1855 à 1858 de grands efforts avaient été faits pour explorer le rio Salado en vue d'y établir un service de navigation. La rivière avait ainsi été étudiée jusqu'au *bañado* de San Antonio. La partie supérieure attendait une exploration du même genre ; elle a été faite au commencement de 1890 par notre collègue M. A. Thouar qui a suivi la rivière jusqu'au point où elle pénètre dans le Chaco austral. Ses conclusions pour la partie haute du rio Salado sont les mêmes que celles de

ses devanciers pour la partie inférieure ; elles concourent à établir que le Salado pourrait, à peu de frais, être rendu navigable depuis son entrée dans le Chaco jusqu'à son embouchure dans le Parana.

Il est fort regrettable que M. A. Thouar n'ait pas pu être mis à même de publier ses documents relatifs à ce nouveau voyage, pas plus que la relation détaillée de ses voyages antérieurs.

A la suite de la mission dont faisait partie un Français, M. G. Mohler, nous arriverons en traversant deux fois la Patagonie, jusqu'au rio Santa Cruz, par 50° de latitude australe. La mission a été organisée par l'initiative du savant et généreux fondateur du musée d'histoire naturelle de La Plata, notre collègue M. Francisco Moreno.

Trelew, petite station née d'hier, dans le sud de la presqu'île de San José, à la côte orientale de la République Argentine, fut le point de départ de l'expédition dont le *Bulletin* nous donnera une relation due à M. Mohler. Coupant le rio Chubut, suivant le rio Chico du Chubut, elle est parvenue au lac Musters qu'alimente le rio Senger; s'enfonçant ensuite dans l'ouest, elle a atteint le lac Fontana, vasque de montagnes aux limpides eaux. Des observations astronomiques ont fixé la position du lac, tandis que des études ont été faites sur les caractères de cette nappe située à l'altitude d'environ 800 mètres et dont s'échappe le rio Senger. Au delà du lac Fontana s'étend un second bassin lacustre entrevu pour la première fois et qui prendra le nom de lac La Plata, M. Moreno s'étant modestement refusé à l'honneur d'en être le parrain.

Le lac Buenos-Ayres, dans le sud, devient le suivant objectif des voyageurs dont la tâche est de plus en plus laborieuse; ils cheminent à travers un pays montagneux où le froid est intense au point d'en être dangereux; enfin, aux derniers jours de juin, ils atteignaient les rives du rio Santa Cruz, après six mois d'un voyage marqué par des

fatigues excessives et des privations de tout genre. La géographie, du moins, y aura gagné des informations nouvelles sur le désert de Patagonie, sur les versants orientaux des Andes et sur le haut cours des grands fleuves qui du 44e au 50e parallèle vont porter leurs eaux à l'océan Atlantique. Les contrées parcourues par MM. Botello, Mohler et Steinfeld sont au sud de celle que parcourait, en 1887, un ingénieur anglais, M. A.-P. Bell, puis en 1887-1888, M. C.-M. Burmeister, dans le but de reconnaître, par le cours supérieur du Chubut, la ligne de partage des eaux de l'Atlantique et du Pacifique. En rapprochant de ces diverses expéditions celles de Musters, de M. Moreno, de M. Moyano, du colonel Fontana, le géographe peut suivre le progrès de nos connaissances sur cette portion du continent sud-américain.

A peu près au centre de figure de l'Amérique méridionale s'étagent en terrasses accusées, des plateaux immenses coupés de vallées par lesquelles s'échappent les premières eaux de quelques-uns des plus grands fleuves du monde : vers le nord courent à l'Amazone, le Paranatinga, branche maîtresse du Tapajos, le Xingu, l'Araguaya et son tributaire volumineux le Tocantins ; vers le sud descendent le Paraguay et le Parana. Deux voyages dont le second a été comme la continuation du premier, sont à signaler dans cette partie de l'Amérique ; ils remontent, il est vrai, à 1887-1888, mais les particularités ne nous en ont été nettement connues que cette année-ci.

Le rapport pour 1885 signalait une fructueuse expédition de MM. Carl et Wilhelm von den Steinen accompagnés de M. Claus, qui, en 1884, avaient réussi à suivre, sur une dizaine de degrés de latitude, le cours encore inexploré du rio Xingu. La libéralité du docteur Carl von den Steinen a enrichi notre bibliothèque de l'ouvrage intitulé : *Durch Central Brasilien*, dans lequel sont exposées les acquisitions scientifiques dues à ce difficile et fructueux voyage.

En 1887, MM. von den Steinen, accompagnés d'un ethnographe, le docteur P. Ehrenreich et du docteur P. Vogel, astronome, ont abordé de nouveau le champ de leur précédente exploration.

Cuyaba, capitale de la province de Matto-Grosso, a été la base d'opération d'où ils ont pénétré jusqu'au quadruple confluent des rivières dont la réunion forme le Xingu.

Géographiquement ce voyage a donné d'importants résultats; il a apporté quelque ordre dans le tracé des lignes générales du terrain et rendu à divers cours d'eau leurs vraies origines, leur juste direction; il a bien défini les formes et la structure du plateau de Matto Grosso; enfin il a nettement établi que le Xingu est constitué par quatre grosses branches qui viennent confluer en un même point. L'une de ces branches maîtresses, le Kuliseu, a été parcourue et spécialement étudiée; dans l'est du Kuliseu se déroule, vierge encore d'exploration, l'affluent probablement le plus volumineux du Xingu, le Kuluene.

A côté des données géographiques, M. C. von den Steinen a réuni des informations d'un haut intérêt pour l'ethnographie à laquelle il a eu, comme en 1884, la bonne fortune de révéler quelques-unes des tribus tout à fait primitives qui habitent au cœur du Brésil.

Sur le cours du Kuliseu, notamment, il a séjourné parmi les Bacaïri dont il parle avec une chaleur qui fait son éloge autant que celui de ses hôtes. Au milieu de véritables enfants de la nature, attardés à l'âge de pierre et dépourvus des notions les plus élémentaires dans l'ordre matériel comme dans l'ordre intellectuel, le voyageur a vécu en pleine idylle préhistorique; il a eu la vision de l'une de ces sociétés effacées des annales de l'humanité et dont l'archéologie a su reconstituer de pâles images.

Les Bacaïri, comme les autres tribus indiennes qu'il a pu étudier, M. von den Steinen les a rattachés aux divers groupes, notamment aux Caraïbes et aux Tupis, qui, dans

l'état actuel de nos connaissances, constituent les origines ethniques des peuplades de l'Amérique du Sud.

Devant les pages où le voyageur parle des Indiens avec une véritable sympathie, on ne peut s'empêcher de penser que les collectivités humaines d'un degré inférieur sont généralement tuées par la civilisation. A leur longue enfance succèdent vite la décrépitude et la mort. Ainsi en sera-t-il pour les tribus que MM. von den Steinen et Ehrenreich nous ont révélées.

Cette expédition très rude, très périlleuse à travers le plateau de Matto Grosso jusqu'à l'une des têtes du rio Xingu, a eu sa continuation dans le voyage qui a ramené le docteur P. Ehrenreich de Cuyaba à la côte, en descendant l'Araguaya, tributaire puissant et tourmenté du rio Tocantins.

Plus spécialement voué à l'ethnographie, M. Ehrenreich s'est attaché surtout à l'étude des indigènes : il signale les Bororos répandus sur tout le pays entre le haut Paraguay et Goyaz, sur une aire de 10° en latitude; il décrit les mœurs curieuses des Chavantes, des Carajas, des Cayapos échelonnés dans la vallée de l'Araguaya; il constate, non loin de l'Amazone, l'existence d'une tribu d'origine caraïbe, les Apiacus qui formeraient ainsi la jonction entre les Caraïbes de la Guyane et ceux du Brésil central.

Ses préoccupations ethnographiques n'ont pas empêché M. Ehrenreich de réunir des observations utiles pour la Géographie. Nous avons, grâce à lui, des détails intéressants sur l'immense île Bananal, embrassée entre deux branches de l'Araguaya, le troisième des plus grands fleuves de l'Amérique du Sud.

Notre compatriote Castelnau, en 1844, avait parcouru le fleuve, mais il le faisait couler vers le nord-est, tandis qu'en réalité il chemine presque directement au nord, entre Leopoldina et l'île Bananal.

M. Ehrenreich a indiqué aussi plus d'une modification

importante à introduire dans le tracé et l'embouchure de plusieurs des affluents de l'Araguaya. Sans aucun doute la carte du Brésil lui sera redevable de nombreux et importants progrès dont l'énumération serait ici hors de propos.

Entre Cuyaba et Para, en descendant l'Araguaya semé de formidables rapides où brillent l'adresse, la vigueur et le sang-froid des bateliers indigènes, l'exploration de M. Ehrenreich a duré plusieurs mois utilement employés dans l'intérêt de la science. Il est à désirer que les résultats recueillis par l'éminent ethnographe pendant son double voyage fassent l'objet d'une publication de quelque étendue.

De même que M. Ehrenreich, le docteur P. Vogel, après l'achèvement de la mission von den Steinen sur le haut Xingu, s'est attaché à utiliser son trajet de retour; il s'est dirigé vers le sud-est, dans le but de reconnaître le terrain à choisir pour l'établissement d'une voie de communication entre Cuyaba et Santa Anna de Paranahyba, sur le Parana. Coxim fut en réalité le point extrême du voyage qui n'est guère connu que par une courte Notice publiée dans les *Verhandlungen* de la Société de géographie de Berlin. Elle nous apprend que sur sa route de Cuyaba à Coxim, M. Vogel a fait des déterminations astronomiques et un nivellement barométrique qui seront de précieux éléments pour affermir la carte de cette contrée.

Sur l'Amazone nous retrouvons, vers la fin de 1888, M. Ehrenreich à son retour du plateau central brésilien. Il a voulu parcourir le majestueux fleuve et quelques-uns de ses affluents énormes : simple excursion de touriste après les rudes fatigues qui avaient marqué le voyage aux têtes du Xingu. Le trajet s'effectue sur des vapeurs bien aménagés et M. Ehrenreich fait la remarque que les raffinements de la civilisation pénètrent ainsi fort avant dans l'intérieur du continent sud-américain, mais qu'au delà d'une étroite bande, le long des cours d'eau, s'étend la forêt

vierge, l'inconnu. Entre les tributaires de l'Amazone, dont plusieurs même n'ont jamais été visités, règne le blanc des cartes, la terre inexplorée. Seuls, les récolteurs de caoutchouc s'aventurent, sans s'avancer beaucoup, au milieu de ces espaces où abondent de précieux bois.

Nous remontons avec M. Ehrenreich le cours de l'Amazone auquel les apports de son colossal estuaire devraient, dit le voyageur, former un delta si la côte ne s'affaissait dans ces parages. Entre deux rives que borde une muraille d'opulente et inextricable végétation, ouverte parfois sur des savanes tapissées d'une herbe vigoureuse, nous cheminons d'escale en escale, passant successivement devant les embouchures des rivières dont les cours volumineux forment l'Amazone. Chemin faisant le savant guide présente des observations pleines d'intérêt sur la nature, comme sur les cités et les hommes de cette contrée dont tant de parties encore attendent une première exploration.

Quittant l'Amazone M. Ehrenreich s'est engagé sur le rio Purus qu'il a remonté en l'étudiant jusqu'au rio Acre, où le manque de ressources le contraignit au retour.

Publié dans l'excellent recueil de la Société géographique de Berlin, l'exposé de tout le voyage, Amazone et Purus, renferme des descriptions dignes d'être signalées, des détails, des aperçus qui en font un remarquable chapitre de Géographie. Est-il nécessaire d'ajouter que l'indigène a, dans ces pages, une large part? L'éminent professeur a notamment rapporté de son excursion des données précises sur les tribus riveraines du Purus, sur leurs origines, leurs coutumes et leurs langues.

Une mission envoyée par la Société géographique de Rio-de-Janeiro aura également contribué à l'accroissement de nos connaissances sur le plateau central du Brésil. Nous avons récemment appris par un exposé de M. A. Ximem de Villeroy devant la Société de Rio-de-Janeiro, les principaux résultats de ce voyage accompli en 1889. La mission avait

recueilli de nombreuses observations météorologiques, effectué des déterminatious astronomiques et réuni des collections d'ethnographie. La carte du haut cours du San Lourenço et l'itinéraire de la route suivie avaient été levés avec soin ; enfin le terrain sur lequel est bâtie Cuyaba, capitale du Matto-Grosso, avait fait l'objet d'une étude géologique spéciale. A une quarantaine de kilomètres de Cuyaba commencent les pentes raides par lesquelles on accède péniblement au plateau central dont l'altitude est de 1,000 mètres. Le plateau lui-même, couvert de vastes étendues de sable, est d'un parcours difficile par suite du manque d'eau et d'une température qui s'élève parfois à 42° centigrades. En prolongement et d'une formation analogue à celle du plateau, s'étend la serra Azul que la mission a visitée, ainsi que la serra de Uruburu, à 350 kilomètres de Cuyaba. M. Ximem de Villeroy a indiqué, à la suite de son voyage, plus d'un trait à ajouter ou à modifier sur les cartes, notamment dans le tracé des cours d'eau. Pour sa part aussi il aura ajouté quelque chose à l'ethnographie du Brésil par une étude spéciale des Indiens établis sur la rive droite du San Lourenço, à quelques 250 kilomètres de la capitale de Matto-Grosso.

A la fin de cette année même, le docteur A. Hettner rendait compte à la Société de géographie de Berlin d'un voyage scientifique accompli par lui en 1888 et 1889, dans les Andes du Pérou et de la Bolivie, avec mission d'y recueillir des documents historiques. D'Arequipa qui a été son vrai point de départ, il a parcouru la partie des hauts plateaux péruvien et bolivien qui s'étend d'Arica à la Paz et de Mollendo à Cuzco. Là comme sur le cours de l'Amazone, en dehors des lignes ordinaires de circulation se déroulent d'immenses contrées inexplorées ou à peine connues. Des sommets imposants dominent cette région entaillée d'admirables et fertiles vallées qui séparent des territoires stériles, de véritables déserts, brûlés pendant le jour, glacés la nuit,

balayés par des vents violents qui soulèvent des nuages de sable et de poussière; c'est un pays d'étranges et frappants contrastes. M. Hettner a fait la pénible ascension du Chachani qui atteint 6,000 mètres. Du sommet, sur lequel les Incas avaient établi une citerne, le regard embrasse d'un côté toutes les chaînes de montagnes arides et les plateaux qui s'étendent jusqu'à la mer, de l'autre une légion de pics volcaniques. Le Chachani, massif volcanique, appartient à la chaîne côtière d'Arequipa, dont fait partie l'Ampat qui domine de 7,000 mètres le niveau des Océans.

Au sortir de cette contrée chaotique le voyageur éprouve une sorte de soulagement en abordant la vallée du lac Titicaca dont l'altitude est cependant encore de plus de 3,800 mètres. M. Hettner donne sur la vallée et le lac même des détails qui ne sont pas tous entièrement nouveaux, mais qui précisent sur plus d'un point les données antérieures. Il a visité la vallée de La Paz dont le cours, contournant l'Illimani, s'est ouvert un passage à travers la chaîne des Cordillères orientales pour gagner les eaux de l'Amazone, comme le fait plus au nord le rio Mapiri. La relation du docteur Hettner est remplie de détails bien observés sur les différences que présentent quant aux climats, à la nature du sol, aux productions, aux caractères généraux, les zones diverses qu'il a visitées. S'il doit être publié une relation étendue de ce voyage, elle constituera certainement une précieuse source d'informations sur l'une des régions du monde les plus extraordinaires et les plus intéressantes au point de vue de la géographie physique. Il n'est pas permis de douter non plus que M. Hettner n'ait recueilli une riche moisson pour les études historiques spéciales en vue desquelles il a parcouru les plateaux des Andes.

Un explorateur que nous avons rencontré naguère aux plus hautes latitudes boréales du globe, M. Richard Payer, le compagnon du lieutenant de marine Weyprecht dans

la découverte de la terre François-Joseph, a pris depuis lors les terres équatoriales pour champ de son activité. Après un premier voyage au Brésil, il y est retourné comme membre d'une expédition envoyée par le gouvernement péruvien pour explorer les régions supérieures de l'Amazone. Cinq hommes de science en font partie et déjà nous savons par une note envoyée aux *Mitteilungen* de Gotha que d'Iquitos, sur le Marañon, la mission avait exécuté des études, des levés, des observations variées dans la direction du Napo, en remontant la vallée du Marañon, le long du Caracaray. On devait, ces travaux achevés, étudier les cours du Tigre et du Pachitea. De ce côté donc, un prochain avenir nous apportera des données soigneusement recueillies sur une portion de l'Amérique équatoriale encore assez vaguement connue.

Transportons-nous maintenant dans cette région de l'Amérique du Sud qui s'appela naguère la *France équinoxiale*, dans les espaces compris entre le haut Oyapock et le haut Maroni, c'est-à-dire dans le sud lointain de ce qui est aujourd'hui la Guyane francaise.

Personne n'ignore que l'Oyapock et le Maroni, dont les cours parallèles forment les limites est et ouest de notre Guyane, ont leurs premières eaux voisines les unes des autres, dans une série de massifs isolés qui portent le nom général de Tumuc-Humac.

D'août 1887 à janvier 1889, M. Henri Coudreau avait coupé de nombreux itinéraires cette région difficile à aborder, plus difficile encore à parcourir et dont, jusqu'à lui, la carte n'existait qu'à l'état de timide esquisse.

En 1889, une nouvelle mission du Ministère de l'Instruction publique a renvoyé M. Coudreau sur le terrain de ses précédents travaux qu'il voulait compléter et préciser.

Un naufrage désastreux dans l'un des innombrables rapides des rivières, la désertion des guides au cœur des montagnes ont entravé les débuts de cette mission. Mais

M. Coudreau ne se découragea pas. Une lettre du mois de juillet dernier annonce qu'avec une nouvelle escorte recrutée tant bien que mal, il était parvenu, non sans peine, aux rives de l'Oyapock, près du confluent de la Camopi.

Malgré la saison des pluies pendant laquelle les Indiens eux-mêmes ne voyagent pas, il avait gagné les Tumuc-Humac en relevant sept gros affluents de droite et de gauche de l'Oyapock, dont cinq jusqu'à leurs sources. En quatre-vingt-cinq jours de canotage, il a parcouru 690 kilomètres de cours d'eau jusqu'alors inexplorés, excepté la Camopi. Du cours de l'Oyapock, il avait levé à nouveau 380 kilomètres.

Chemin faisant il a continué ses études sur les indigènes, leurs mœurs, leurs idiomes. Il a pu constater qu'une active dépopulation causée par la fièvre et la dysenterie, s'opère dans le sud-est extrême de la Guyane.

Rentré à Cayenne le 11 juillet, il en repartait cinq jours après, avec le dessein de monter jusqu'aux sources de l'Oyapock, de traverser les Tumuc-Humac de l'est à l'ouest, de gagner les sources du Tapanahony, celles de l'Itany et d'accomplir la première traversée de toute la partie centrale de la Guyane française.

Nos cartes, comme nos informations sur la haute Guyane, devront aux voyages de M. Coudreau, commencés il y a dix ans, une netteté et une solidité qui leur faisaient encore défaut.

Un autre pionnier que vous connaissez tous, M. J. Chaffanjon, est retourné comme M. Coudreau dans l'Amérique du Sud. Vous vous rappelez sans doute l'avoir entendu exposer les résultats si importants du voyage qui le conduisait, il y a quelques années, jusqu'aux sources de l'Orénoque.

Cette fois-ci, c'est sur la basse vallée du même fleuve, puis sur les vallées du Cuyuni et de l'Essequibo qu'il a porté ses études. Cette région, peu fréquentée des voyageurs, a fourni à M. Chaffanjon un vaste champ de recherches. La Géographie lui sera redevable d'un levé à la boussole du rio Yuruari,

l'une des têtes du rio Cuyuni, affluent de l'Essequibo.

Les observations auxquelles il se livre sans relâche, malgré de fréquentes attaques de fièvre, lui fourniront des données d'un caractère tout nouveau sur les Indiens de la contrée, leurs coutumes, leurs mœurs, leur passé et leurs idiomes.

Après avoir fait sur le Yucatan des recherches géologiques et zoologiques d'où il a pu conclure que cette presqu'île n'est point de formation coralligène, le professenr A. Heilprin a parcouru le plateau du Mexique, en y exécutant des déterminations barométriques des plus hauts sommets. D'après lui l'Orizaba est le plus haut des massifs mexicains. M. Heilprin lui attribue 5,549 mètres, soit une centaine de mètres de plus que les déterminations antérieures. Il augmente aussi d'une soixantaine de mètres l'Iztaccihuatl, auquel il donne 5,170 mètres. En revanche il abaisse de 97 mètres le Popocatepetl dont il a fixé la hauteur à 5,341 mètres ; il diminue aussi de quelques mètres le Nevado de Tolima. Les résultats dus aux travaux de M. Heilprin sont de ceux qui méritent l'attention et la reconnaissance des géographes.

Les navires qui longent la côte nord-ouest de l'Amérique septentrionale voient de fort loin le mont Elie, imposant massif dont l'étude a déjà provoqué, en ces dernières années, plus d'une expédition. La Société nationale de géographie de Washington y a envoyé, en 1890, une nouvelle mission qui aura ajouté le glacier Hubbard à la liste des glaciers géants déjà constatés sur le mont Elie. M. J.-C. Russel, l'un des membres de la mission, a constaté que ce glacier débouche dans la baie Disenchant.

Pour sa part M. M.-B. Kerr a déterminé trigonométriquement l'altitude de la plus haute chaîne de la contrée, et a relié cette chaîne à la station du port Mulgrave dont la position est fixée astronomiquement. En 1869, Dall

avait déterminé à 5,840 mètres l'altitude de l'Elie; M. Kerr la réduit à 4,120 mètres, c'est-à-dire qu'il la diminue de plus de 1,700 mètres, enlevant ainsi au mont Elie sa qualité de sommet culminant de l'Amérique du Nord. Cet honneur, dans l'état actuel de la question, resterait au pic Wrangel dans l'Alaska. Il est à remarquer que les observations faites en mer par Lapérouse (1786), donnaient le chiffre de 3,860 mètres, assez voisin de celui qu'a obtenu récemment M. Kerr. Une ascension du mont Elie, tentée par MM. Russel et Kerr, fut arrêtée par les neiges à l'altitude de 2,740 mètres.

Aux plus hautes latitudes de l'Amérique septentrionale, sur les confins de l'Alaska et de la Colombie anglaise, certaines déterminations astronomiques étaient nécessaires pour fixer d'une façon exacte la ligne frontière. Exécutées en 1889-1890, sous la direction de M. J.-H. Turner, elles ont amené la constatation que la station Rampart House, considérée jusqu'ici comme étant sur territoire anglais, est en réalité sur territoire des Etats-Unis, à 20 milles dans l'ouest du 141e méridien (Greenwich) qui forme la limite entre les deux Etats.

L'Afrique, située au seuil de l'Europe, a eu la singulière destinée que ses légendaires problèmes géographiques, les plus anciens, les plus célèbres, aient attendu leur solution jusqu'à notre époque.

Au delà de l'Atlantique un continent avait été découvert, presque exploré, et l'Afrique continuait à rester mystérieuse et fermée, à défendre ses secrets en dévorant, comme le Sphinx, les Œdipes qui tentaient de les dévoiler.

Jusqu'à des jours fort voisins du nôtre elle a recélé l'un des plus gros fleuves qui existent; on en voyait les embouchures, mais nul n'en pouvait tracer le cours, ni indiquer exactement les origines.

Depuis que la reconnaissance du Congo a donné à la carte du monde la dernière de ses grandes lignes, les événements

se sont précipités pour l'Afrique. Des territoires où hier encore les voyageurs déployaient leur dévouement à la science, ont subitement passé dans le domaine diplomatique et économique de l'Europe; ils sont devenus comme des annexes de certains Etats européens.

Un partage sommaire a été fait de cette Pologne noire qui renferme des étendues immenses, vierges encore de toute exploration. La vieille civilisation, trop pressée sur notre continent, a débordé en quelques années sur le continent voisin. Elle s'y est taillé des domaines désignés sous les noms provisoires de « sphère d'influence, sphère d'action »; elle a disposé de populations qui la connaissent encore moins qu'elle ne les connaît.

Cette soudaine invasion des civilisés est un phénomène étrange, mais qui ne relève pas exclusivement de la géographie : l'Afrique, dangereuse pour les explorateurs, l'est devenue pour bien d'autres, et les géographes n'en peuvent plus guère parler sans se heurter à la politique avec ses illusions, ses violences, ses duplicités.

Il reste actuellement bien peu de terrains à prendre, soit en bordure sur les Océans, soit au cœur du continent africain. Huit États européens et deux États africains autonomes se partagent l'Afrique. Sur deux points seulement, le littoral est encore *res nullius*, car les populations indigènes ne comptent plus. C'est dans l'est, la ligne de cinq cents et quelques kilomètres de côtes qui environne la « corne de l'Afrique », dont le cap Guardafui est la pointe. Dans l'ouest, sur la côte saharienne et en face des Canaries, c'est l'espace d'environ six cents kilomètres qui s'étend de l'embouchure de l'Ouâd Ras au cap Bojador.

Quant à l'intérieur, outre le Lunda, le royaume du Mouata-Yanvo revendiqué à la fois par le Portugal et par l'Angleterre, il ne renferme plus comme États en possession d'eux-mêmes que les États nègres situés à l'est du lac Tchâd, et le Tibesti dans le sud du Fezzan. Une simple

application du fécond principe de « l'arrière-pays », de l'*Hinterland*, leur assurera des destinées.

Mais il nous faut revenir à la Géographie proprement dite et enregistrer les acquisitions qu'elle a faites cette année du côté de l'Afrique. Une fois de plus nous aurons à remercier notre collègue M. Duveyrier, savant laborieux, dont les notes si complètes, si sûres permettent à votre rapporteur de traiter l'Afrique plus complètement que les autres parties de la Terre dans l'exposé annuel du progrès des sciences géographiques.

M. Antoine d'Abbadie, le créateur et le maître incontesté de la géographie positive de l'Éthiopie, nous a donné cette année-ci le premier volume d'un ouvrage intitulé *Géographie de l'Éthiopie, ce que j'ai entendu, faisant suite à ce que j'ai vu*, où sont reproduites et discutées une partie des informations recueillies par notre éminent collègue au sujet du pays qu'il ne pouvait pas aborder. Ces renseignements portent sur près de six mille noms de localités ou de tribus situés entre la Mer Rouge, le Bornou et l'Océan Indien. Dans un appendice, l'auteur livre des aperçus plus complets sur quelques régions ou races, notamment le pays Somali, la race somali, la race bedja (bija); il reproduit aussi, d'après ses devanciers ou ses successeurs, certains passages qui concourent à éclairer ses propres renseignements. Les géographes, les cartographes et les ethnographes pourront puiser longtemps à cette riche mine d'informations.

Dans la préface, qui mérite notre attention, le savant auteur étudie à nouveau, en tenant compte des données les plus récentes, la vieille question de la source du Nil. Dès 1848, M. d'Abbadie avait cru voir dans la source de la rivière Ouma, ce *caput Nili* si longtemps cherché. La grande majorité des informateurs par lui interrogés, envoyaient l'Ouma affluer dans l'Abbaï, c'est-à-dire dans le Nil Bleu. La découverte du haut Nil Blanc par M. d'Arnaud, amena M. d'Abbadie à penser que l'Ouma serait plutôt un affluent

du Nil Blanc. Actuellement le savant voyageur déclare que la question est encore indécise malgré les découvertes toutes récentes de M. Jules Borelli et du comte Teleki. M. Borelli, en effet, dirige l'Ouma sur le lac Chambara, distinct du lac Abbala, tout à fait indépendant de l'Ouma. D'après ses découvertes, le comte Teleki pense que l'Ouma se perd dans le lac Basso Narok, bassin séparé de celui du lac Chambara de M. Borelli. Par conséquent, malgré la conclusion commune de MM. Borelli, von Höhnel et des géographes qui ont identifié le Basso Narok avec le lac Chambara, il faudrait conserver un doute sinon quant à l'isolement de la rivière Ouma du bassin du Nil, du moins quant au lac où elle se perd.

M. Borelli a relaté ses voyages de trois ans en Éthiopie, dont le précédent rapport vous signalait l'étendue et la portée. Cet ouvrage précieux, reproduction textuelle des notes de chaque soir, ont le mérite de nous initier aux mœurs, à la vie du peuple et des grands, à la politique, à la religion et au commerce des Afar, des Amara, des Oromo et des Sidama. Six cartes montrent le vaste terrain parcouru, et sur une carte spéciale est indiqué, par des teintes, le domaine de chaque race ou plutôt de chaque langue. Un chapitre important, consacré aux divisions des races et des langues dans les pays Amara, Oromo et Sidama, est complété des vocabulaires des langues koullo, tambaro et sidama.

M. Borelli a donné une table de ses principales observations astronomiques et topographiques dont il n'indique malheureusement pas les résultats; il a reproduit aussi, mais sans les azimuts qui s'y rapportent, un grand nombre de profils obtenus par des tours d'horizon.

Un album, imprimé comme manuscrit à l'Institut militaire géographique de Vienne, a donné la collection des profils de montagnes relevés par un officier de la marine

autrichienne, M. Louis von Hœhnel, pendant l'expédition du comte Teleki, 1887-1888; c'est la première publication tout à fait scientifique relative à cet important voyage. Elle comprend, outre une carte générale du pays situé entre le port Pangani au sud et le lac Basso-Narok au nord, trente-quatre feuilles de panoramas et profils de montagnes avec tous les éléments nécessaires pour les placer sur la carte. Ces précieux documents donnent un relief général des Alpes africaines couronnées par le Kilima-N'djâro, le Mérou, le Kénia, etc., et où les lacs Naïvacha, Baringo, Basso-Narok et Basso-Eïbor forment autant de bassins fermés. Tandis que, dans sa partie sud, la carte de M. von Hœhnel précise les indications dues aux expéditions de von der Decken et d'autres successeurs, dans sa partie nord, elle ajoute quatre degrés de reconnaissances à la carte de M. Joseph Thomson, elle atteint la pointe nord du lac Basso-Narok ou Chambara, et s'étend jusqu'à l'extrémité sud du lac Basso-Eïbor. Le travail de M. von Höhnel atteste que l'expédition du comte Teleki est de celles qui fournissent à la géographie des informations à la fois nombreuses et solides.

L'Allemagne a pris sérieusement à tâche l'exploration de son « Afrique orientale » et apporte une pléiade de noms et de travaux sur ce domaine.

Voici d'abord un missionnaire de la Société allemande de l'Afrique orientale, M. Baumann, qui vient de terminer de longs travaux géographiques dans l'Ousambara, le Paré et l'Ougoueno jusqu'aux stations allemandes du Kilima-N'djaro, établies à Mochi et à Aroucha. Ces travaux comprennent un voyage et une triangulation de Tanga au nord de l'Ousambara, où, du village de Simbili établi sur une haute crête, on a vue à la fois sur l'océan Indien et sur le Kilima-N'djaro. M. Baumann rencontre entre Kombola et Handeï, entre Mgoumbo et Msasa, des forêts vierges composées

d'arbres gigantesques. Suivant le bord sud des montagnes jusqu'à Korogwé, sur le Pangani, il est le premier à parcourir dans les vallées de la Louenguera et de la Wourouni, affluents de ce fleuve, un plateau herbeux où se pratique l'élève du bœuf.

A l'est des monts Paré que prolongent au nord les monts Ougoueno, s'étend un steppe semé de petites oasis aux points où les rivières débouchent de la montagne. Dans les monts Ougoueno même le pays est découvert, arrosé et cultivé. Les Wa-Paré, coiffés à la mode des Masaï et armés de lances aux fers puissants sont pourtant une race timide qui vit dans des huttes isolées, entourées de plantations.

Au centre et au nord-ouest de l'Ousambara, M. Baumann a trouvé une tribu des Wakouafi, les Wambougou, que les Wa-Paré, tribu d'origine bantoue, ont peu à peu refoulée jusqu'ici.

L'explorateur allemand a attaqué la partie moyenne de la chaîne, le Paré-Kisoungou qui, moins fertile que l'Ougouéno, est un pays de prairies mal arrosées et peu habitées. Dans le vrai Paré ou Paré du sud, le plateau est peu large; au-dessous des forêts qui le recouvrent s'étagent en gradins des prairies largement arrosées où prospère l'élevage des bestiaux. Son exploration de l'Ousambara et du Pangani achevée, non sans une lutte contre les Wasegoua, M. Baumann arrivait à Korogwé.

Ses prédécesseurs avaient signalé, au sud du Kilima-N'djaro, un massif de l'Ougoueno, puis un massif ou plutôt un contrefort du Paré et plus à l'est le massif de l'Ousambara. Il ressort des observations de M. Baumann, qu'au sud du Kilima-N'djaro, entre le point où se déversent le lac Djipé et le lac Manga, sur un affluent du Pangani, les monts de l'Ougoueno et du Paré sont une seule chaîne entaillée en trois endroits. Nous lui devrons aussi de savoir qu'au lieu d'aller gagner à l'est l'océan Indien, dans la baie de Wasin, la rivière Kiswâni coule au sud,

par la Mkomasi, dans le Pangani. A lui encore revient l'honneur de la découverte du lac Kiniarok, dans la plaine habitée par les Masaï, entre la rivière Rouvou et le mont Kibaya.

Une paroi de glace avait fait échouer M. Hans Meyer dans sa tentative de 1887 pour atteindre la cime du gigantesque Kilima-N'djaro. L'année suivante il faisait la première reconnaissance exacte des monts de l'Ousambara, mais des troubles politiques l'empêchèrent de pénétrer dans l'intérieur du pays. Le succès a couronné une troisième tentative de M. Hans Meyer.

Parti de Zanzibar, le 3 septembre 1889, en compagnie d'un ascensionniste expérimenté, M. Purtscheller, il a parcouru les monts Ougoueno, non sans opposition de la part des indigènes qui ne veulent recevoir ni les Européens ni même les Souâheli de la côte.

L'Ougoueno est un massif de gneiss, dont la partie nord montre des traces d'action volcanique moderne. Son haut sommet, le mont Gamoualla, haut de 1,880 mètres, est situé dans la chaîne d'Ousangui.

Parents des Wambougou de l'Ousambara, les Wagoueno, habitants de l'Ougoueno, cultivent quelques produits, élèvent quelques chèvres; un des ruisseaux de l'Ougoueno qui vont se perdre dans des marais, leur fournit du fer; leurs femmes savent le fondre à l'aide de soufflets, mais l'art de la métallurgie en est encore à l'état primitif chez ces Wagoueno.

Un mois après son départ de Zanzibar, M. Hans Meyer faisait sa première ascension du Mavenzi, le pic le moins élevé et le plus oriental des deux sommets du Kilima-N'djaro. Il gravissait ensuite la cime occidentale, celle du Kibo dont le piton le plus élevé atteint, d'après M. Hans Meyer, l'altitude de 6,000 mètres. A ces hauteurs, le thermomètre a marqué 14° au-dessous de zéro. A moins qu'une

revision des calculs ne modifie le chiffre rond de 6,000 mètres d'altitude, dépassant de 306 mètres le chiffre obtenu par Othon Kersten au moyen d'une triangulation, le cratère central du Kibo serait le plus haut point de l'Afrique orientale allemande et de tous les territoires allemands. M. Meyer a donné à cette pointe suprême le nom de Pic de l'empereur Guillaume. Du cratère du Kibo, cirque large de 2,000 mètres et profond de 200 mètres, sort un véritable glacier ; c'est peut-être le seul de l'Afrique et nous le trouvons presque sous l'équateur.

Avant de regagner l'Europe, M. Hans Meyer gravissait une seconde fois les pentes du Mavenzi et, sans atteindre tout à fait le sommet, il trouvait, à peu près à l'altitude du mont Blanc, un jardinet fleuri. Il avait passé, en Afrique, seize jours au-dessus de 4,000 mètres d'altitude.

Si le pays à l'ouest du Kilima-N'djaro était inconnu avant le voyage du comte Teleki, M. Joseph Thomson avait précédé le voyageur autrichien dans les contrées à l'est de cette haute montagne ; nous savons aujourd'hui par les deux explorateurs que cette partie du pays des Masaï est essentiellement volcanique.

Deux Américains, M. T. Stevens et le naturaliste Abbot, semblent avoir, en 1889, ajouté quelque chose à la carte du bassin de la Tsavo. Du sommet des crêtes à l'ouest de la source de l'Ouseri, à une vingtaine de kilomètres des pieds nord-est du Mavenzi, M. Stevens a, en effet, aperçu une ligne sinueuse de végétation qu'il pense être le cours d'une rivière partant des pentes sud du mont Kyoulou (le Dyoulou de la carte de M. von Hœhnel), pour se diriger vers la Tsavo. C'est le cours d'une rivière souterraine, la Tsavo supérieure, qui a trouvé son chemin sous les laves; elle forme au fond des cratères, des lacs d'eau fraîche, peuplés de poissons qui appartiennent, comme les *Glyphisodon* des puits artésiens de l'Ouâd Rîgh, à la famille des perches. MM. Stevens et Abbot

auraient donc complété le dessin des affluents supérieurs nord de la Tsavo, l'un des plus gros tributaires du fleuve Adhi ou Sabaki.

L'année dernière la « Imperial British East Africa Company » chargeait M. Pigott de se rendre à Masa, sur le haut Tana, et de gagner ensuite le mont Kénia. Le voyage de M. Pigott, qui se déroule au nord de Monbâsa, sur 4° en latitude et 4° en longitude, augmente et précise nos connaissances relatives aux deux fleuves Tana et Sabaki, qui se jettent, le premier un peu au nord de l'autre, dans l'océan Indien, près de Malendi, la légendaire Mélinde. Pour le tracé de ces cours d'eau, nous en étions encore aux itinéraires de Richard Brenner et de Clément Denhardt; on connaissait du Sabaki les derniers kilomètres avant l'Océan, et du Tana une partie beaucoup plus considérable, montant jusqu'aux environs du district de Masa.

La carte du voyage de M. Pigott nous montre le tracé du Tana jusqu'un peu au nord de la latitude du mont Kenia. En ce point le Tana, qui vient de l'ouest, descend du versant sud du Kénia; il reçoit du nord un gros affluent auquel M. Pigott a donné le nom de Mackenzie. Quant à l'Adhi ou Sabaki, dont le voyageur anglais a fixé une grande partie, ses têtes sont naturellement séparées du Kénia par le cours supérieur du Tana.

Les Galla et les Wapokomo, habitants de cette contrée, vivent sous l'empire de la terreur que leur inspirent les Wakamba et les Somâli; menacés par ceux-ci d'être exterminés, ils entourent leurs villages de palissades et s'abstiennent d'élever des poules, de crainte que le chant du coq n'attire leurs ennemis.

Au sud de ces régions s'ouvre le bassin du Zambézi, autre centre de travaux nombreux et fructueux, d'itinéraires rayonnant dans presque toutes les directions.

Voici d'abord les travaux des Portugais, les maîtres de la

partie inférieure, de presque la moitié du trajet du fleuve. La Commission de Géographie au Ministère de la Marine à Lisbonne a publié un *Esboço do curso do Zambese;* cette carte très détaillée qui contient des indications nouvelles, présente aussi des divergences avec les cartes les plus récentes. Il est à souhaiter que la Commission de Géographie ajoute à la valeur de son œuvre en publiant une notice sur les éléments de la nouvelle carte du Zambézi. Du même service émane une carte de la rivière Lindé qui est un bras débouchant à peu près dans la moitié orientale du delta du Zambézi. Ce dernier travail est le résultat des levés exécutés en 1885 par le capitaine A. Castilho.

Sans sortir de ce terrain, M. D.-J. Rankin, ancien consul d'Angleterre à Mozambique, a donné aux *Proceedings* une étude sur la rivière ou bras de Tchindé, l'un des canaux qui sillonnent le delta du Zambézi. M. Rankin fournit d'utiles renseignements sur la navigation dans le delta dont les terres et les canaux se transforment sans cesse; il nous apprend que les habitants actuels de ces parages, esclaves amenés des diverses parties de l'intérieur, remplacent peu à peu les anciens habitants, les Mahindo, dont la langue et même le type disparaissent.

Les *Proceedings* de 1887 contenaient la relation des voyages de M. Last, chef de l'expédition de la Royal Geographical Society aux pics de Namouli, pendant les années 1885 à 1887. Nous avons aujourd'hui le complément de cette relation, la partie la plus importante des travaux de la mission, une carte en deux grandes feuilles, à l'échelle de 1/1,450,000e. Ce document contient la région comprise entre les 10e et 18e degrés de latitude sud, soit du port de Lindi à Kilimané, et de l'océan Indien au pays d'Angoni. Appuyés sur de nombreuses déterminations de latitude et de longitude, les itinéraires de M. Last sont très soigneusement établis; ils croisent en plusieurs points ceux de

M. O'Neill et coïncident, plus au nord, avec celui du Révérend Johnson.

De Livingstonia, du pays d'Angoni et de la Chiré, ils s'étendent jusqu'aux embouchures du Zambézi et du Loukougou, en faisant le tour presque complet du lac Chirwa, pour se prolonger d'autre part jusqu'aux ports de Quisanga et de Lindi, sur l'océan Indien. Ils fixent tout le bassin du fleuve Loukougou, depuis ses sources dans les monts Mamouli, à l'est, et les collines de Milandji au sud du lac Chirwa, jusqu'à son embouchure, à peu de distance au nord du delta du Zambézi. Ils nous montrent un nouveau tracé du cours de la Loudjendé explorée d'abord par le révérend Johnson, de 1880 à 1882. Les corrections apportées par M. Last aux cartes antérieures ne sont pas insignifiantes : ainsi, au lieu de sortir du lac Chirwa, comme le voulait M. Johnson, la Loudjendé sort des marais de M'piri et du petit lac Amaramba qui manquent sur la carte de ce dernier voyageur, et ces marais de M'piri sont séparés du Chirwa par une colline.

La Royal Geographical Society a rendu service à la Géographie de l'Afrique orientale en publiant la carte des voyages de M. Last, à laquelle il sera indispensable de recourir désormais pour dresser une carte d'ensemble des contrées qu'elle représente.

Au loin dans l'intérieur du bassin du Zambézi, un autre Anglais, M. A. Sharpe, a fait en 1889 et 1890, deux voyages d'exploration : le premier, à l'ouest de la Chiré ; le second, du Nyassa à la Loangwa et, le long de cette rivière, jusqu'à Zoumbo, près de son confluent dans le Zambézi.

De Matopé sur la Chiré, au nord de Blantyre, M. Sharpe s'est avancé à près de trois degrés dans l'ouest, en coupant près de leurs origines toute une série d'affluents de gauche du Zambézi, en avant de Zumbo. Il s'est arrêté au village du chef Oundi, un peu à l'ouest de la rivière Kapotchi qui serait, paraît-il, le haut de la Padjozi, tributaire du Zambézi.

Les hauteurs visibles de la Chiré, dans la direction de l'est, la chaîne de Kirk, ne sont que le rebord d'un plateau boisé qui occupe le pays à l'ouest du Nyassa et va se terminer à la pointe nord du lac. C'est après avoir traversé des plaines dépeuplées par les incursions des Angoni que M. Sharpe atteignit la résidence, chez les Atchéwa, du chef Oundi, mais la rareté de l'eau et la famine empêchèrent le voyageur d'aller au delà.

Quittant le lac Nyassa à Leopard Bay, au sud de Sandy-Point, M. Sharpe, en 1890, pénètre chez les Angoni, mélange de Zoulou et d'Atchéwa. Le pays, élevé de 900 à 1,200 mètres, est couvert de prairies, puis de forêts. Plus loin le plateau reprend la hauteur de 900 mètres et devient plus boisé; toutefois l'eau et les habitants y sont rares. M. Sharpe a coupé la Boua, affluent du Nyassa, dans un canton hanté par l'éléphant et d'autre gibier.

Chez Mpéséni, chef zoulou des Angoni, se partagent les eaux du Nyassa et du Zambézi. La contrée est riche et les alluvions des rivières contiennent de l'or. Toujours marchant à l'ouest, à travers des contrées d'aspect changeant et des tribus diverses, M. Sharpe atteint Mouliro d'où, s'embarquant sur la Loangwa, il parvient non sans périls aux abords du Zambézi, à travers une contrée dépeuplée par les métis portugais de Zoumbo qui ont exterminé leurs anciens voisins les Asenga. En amont de Zumbo, s'acheva l'exploration au retour de laquelle M. Last suivit un itinéraire peu différent de celui qui vient de vous être exposé. A une certaine distance de Mpéséni, cependant, il obliqua au nord-ouest pour aller toucher le lac Nyassa à Karali, loin dans le nord de son point de départ. M. Sharpe avait pu apporter ici encore de notables corrections aux cartes; il faudra, en particulier, effacer les rivières qu'elles indiquent dans le pays des Mouasi, au sud de la Loangwa.

Au sud du terrain parcouru par M. Sharpe, un des vétérans parmi les voyageurs anglais en Afrique, M. F.-C. Selous,

qui a pris Tété comme point de départ et de retour, s'est avancé dans l'est-sud-ouest, en explorant toute la partie nord du bassin de la Mazoe, gros affluent de droite du Zambézi. La première section de son parcours franchit un terrain déjà visité par Livingstone en 1853, Montagu Kerr en 1884, Brito Capello et Ivens en 1886. — A l'avoir personnel de M. F.-C. Selous nous devons inscrire la première reconnaissance de la haute vallée et de la région des sources de la Mazoe, à l'est du pays de Matabélé. Tout en rectifiant le tracé du cours de la Mazoe, ce voyage rejette dans l'ouest le mont Hampden et toute la partie orientale du pays Machona.

Le Machona est une contrée montagneuse au climat vivifiant, où la *tsétsé* est rare, tandis qu'elle infeste les plaines situées plus au nord, du côté du Zambézi. Les indigènes sont en guerre contre ceux du Matabélé.

Au mont Hampden où s'est achevé le voyage de M. Selous, sera probablement établi le chef-lieu du pays de Mashona, rattaché en ces derniers temps aux vastes contrées qui, dans le nord et le sud du Zambézi, constituent la Zambézia, « sphère d'influence anglaise », pour employer un euphémisme adopté désormais par le langage diplomatique.

Il n'est que juste de signaler ici une bonne étude consacrée à la Zambézia par M. E. Maund et publiée dans les *Proceedings* de la Société Royale géographique de Londres.

La description du Machona a été enrichie de nouveaux faits recueillis en 1889 par M. G.-W.-H. Knight Bruce, évêque de Blæmfontein. D'Inyati, en Matabélé, son point de départ, il a accompli sa tournée soit dans le bassin de la Hanyani, affluent du Zambèse, près de Zumbo, soit dans celui de la Hadzi ou Oumsengasi, tributaire du même fleuve en aval de Zumbo.

Sans ajouter dans une notable proportion aux informations acquises, le voyage de M. G.-W.-H. Knight n'en fournit

pas moins quelques faits intéressants pour la connaissance du Machona Land et de ses habitants.

Transportez-vous maintenant sur la grande île africaine, en face des parties du continent que vous venez de parcourir à la suite de plusieurs voyageurs anglais. Le rapport sur les progrès de la Géographie en 1889 signalait le départ de la mission scientifique envoyée à Madagascar par le Ministère de l'Instruction publique. On connaît aujourd'hui les résultats généraux de cette mission commencée par MM. le docteur Catat, Maistre et Foucart, continuée par MM. Catat et Maistre seuls, la maladie ayant contraint M. Foucart à rentrer en France.

Pendant le premier semestre de 1889, la mission avait parcouru, aux environs de Tananarive, le plateau d'Ankova, sur le bord de l'Onibé, affluent du grand fleuve Mangoro tributaire des eaux qui baignent la côte orientale de l'île.

Puis tandis que, seul, M. Catat explorait le massif central et les régions volcaniques de l'ouest, M. Foucart étudiait la vallée du Mangoro, touffue et d'un parcours très difficile. De son côté, M. Maistre, abordant le pays des Sakalaves, descendait le Manambolo qui court vers la côte orientale, et s'avançait au cœur de Madagascar jusqu'à Oukavandra, pour revenir par la vallée supérieure de l'Ikopa.

Ces premières excursions familiarisèrent les voyageurs avec le pays, la manière d'y voyager, les coutumes et le langage des habitants. La seconde moitié de 1889 a vu la mission descendre de Tananarive à Tamatave par le terrain que traversait naguère Radama Ier en expédition contre les tribus de l'est. Il importait de constater si cette voie d'accès à la capitale était, selon l'opinion admise jusqu'alors, plus courte ou plus aisée que la voie suivie d'ordinaire. L'expérience a confirmé ce qu'indiquait la structure même du pays, et la « route de Radama », cachée, disait-on, aux

Européens, est moins praticable, plus longue que l'autre.

Au cours de leur enquête, MM. Catat et Maistre ont découvert d'immenses plaines marécageuses — il fallut deux jours pour les traverser — qui donnent naissance à l'Ivondrona, grand cours d'eau de l'est, qu'ils purent aussi étudier.

M. Maistre arrêté par les fièvres, ne suivit M. Catat dans un voyage à la baie d'Antongil et de la baie, à travers toute l'île, que jusqu'à Moyanga, avec retour par le pays des Sakalaves; mais après son rétablissement il avait été étudier le lac Alaotra, avec les contrées voisines et constater que les cartographes placent ce lac beaucoup trop à l'est.

La campagne de 1889, dont l'importance ne saurait être bien comprise sans un exposé de détails, avait déjà donné des résultats nombreux et de réelle valeur. La campagne de 1890 devait avoir un intérêt plus considérable encore. Elle a eu pour théâtre le sud-est de l'île. Partis de Fianarantsoa, MM. Catat et Maistre ont parcouru le pays de Betsileo et se sont avancés jusqu'aux limites du pays des Bara. Le couronnement de leur œuvre a été la traversée de ce pays, la découverte des sources et la reconnaissance du cours supérieur de l'Onilahy, une pointe sur le territoire des Antanosses émigrés, un trajet dans les territoires d'Androy et de Maniamba.

Arrivés à Fort-Dauphin, ils reprennent, en longeant le littoral, la direction du nord et rentrent à Fianarantsoa par Ivohibé et les districts des Bara orientaux. Cette expédition a été marquée, non seulement par des fatigues excessives, mais encore par des dangers du fait des Bara qui à diverses reprises menacèrent la petite colonne.

Il faut avoir lu les rapports de M. Catat pour se faire une idée de la quantité, de la variété, de la valeur des résultats dus à cette mission. Le nombre des kilomètres parcourus n'est certes pas le critérium absolu de l'impor-

tance d'un voyage; en ce cas, cependant, il a son intérêt puisqu'il témoigne de l'activité que MM. Catat et Maistre ont mise à sillonner le territoire de l'île immense, à croiser les lignes de marche de leurs devanciers, à explorer les parties encore blanches ou vaguement figurées sur les cartes. Le parcours total de la mission a été de 8,131 kilomètres, relevés soigneusement au théodolite et à la boussole. Pendant leur voyage au sud de l'île, Fianarantsoa a été rattaché à Fort-Dauphin par une série de triangles comportant 70 tours d'horizon.

Les observations de latitude faites par M. Catat fourniront des points d'appui pour la mise au net de ces longs parcours. La ligne générale de partage des eaux a été bien définie et huit itinéraires coupant le versant oriental, trois coupant le versant occidental, permettront, avec de nombreuses déterminations d'altitude, d'établir de bons profils de Madagascar. Les directions, les liaisons, les limites des massifs montagneux vont nous être mieux connus, le figuré comme la description physique de l'île gagneront en précision et en sûreté.

Outre les données d'ordre directement géographique, la mission a réuni de précieuses notes et des collections importantes pour l'étude de Madagascar, de ses habitants, de son climat, de ses productions.

La mission de MM. Catat, Maistre et Foucart, qui prend place à côté de celles de M. Grandidier, inaugure d'une façon heureuse et brillante l'établissement définitif de notre protectorat sur cette terre africaine plus grande que la France.

Sans autre transition, si nous retournons au centre de l'Afrique continentale, nous allons voir les explorateurs rivalisant d'efforts pour déterminer tous les traits du domaine immense qu'arrosent le Congo et ses innombrables affluents dont plusieurs atteignent en puissance les plus grands fleuves de l'Europe.

Deux relations publiées au cours de l'année vont nous introduire dans cette région.

Sous le titre de : *les Lacs de l'Afrique équatoriale*, M. Victor Giraud, officier de notre marine, a présenté le récit de son exploration entre la côte et le lac Bangwéolo. D'autres voyageurs, Burton, Speke, Johnston, Stewart, avaient levé le terrain au nord et au sud de la route choisie par lui, mais il a su tracer un itinéraire neuf, du port de M'zizima ou Dâr Es-Salâm, à la pointe nord du lac N'yassa; de là au lac Bangwéolo il coupe, à Moamba seulement, l'itinéraire de Livingstone. Avec M. V. Giraud le lac Bangwéolo prend une forme absolument neuve qui relègue dans le domaine de l'histoire le tracé porté jusqu'ici sur les cartes. Neuf aussi est le dessin du cours singulier de la rivière Louapoula, au sortir du Bangwéolo et à l'entrée dans le Moero-Mkata; ici, comme pour les deux lacs, les cartes sont à recommencer. Du Moero-Mkata à l'extrémité sud du lac Tanganyka, M. Giraud ne fait que couper une fois à Kamfibi, une ligne de marche de Livingstone. Ce n'est que sur sa route du retour, de Pambété sur le lac Tanganyka, à Karonga, sur le lac Nyassa, que M. V. Giraud suit un chemin déjà levé par M. Stewart. Voilà donc un vaste terrain inconnu où la boussole d'un voyageur français aura servi à déterminer les premiers azimuts.

Le volume de M. V. Giraud renferme des notes géologiques dues à M. F. Reymond; elles nous apprennent que l'élément calcaire sédimentaire fait défaut dans la région des grands lacs. Les échantillons rapportés par notre voyageur sont des granits, des gneiss, des pegmatites, des porphyres. Un savant conchyliologiste, M. J.-R. Bourguignat, avait examiné une autre collection rapportée également par M. V. Giraud, et les conclusions de ce travail touchent assez l'histoire du sol africain pour que la géographie les enregistre. Les coquilles du lac Tanganyka, remarquables par leurs caractères marins, constituent, dans

leur ensemble, une faune si spéciale qu'il a fallu leur consacrer neuf genres nouveaux.

L'occasion s'offre de rappeler que M. Bourguignat a publié récemment trois autres ouvrages où sont examinées et décrites les collections formées entre l'océan Indien et le lac Tanganika par M. Giraud, les capitaines Bloyet et Joubert, MM. Révoil, Bridoux, vicaire apostolique du Tanganyka, et les pères de la mission catholique de cette région.

L'apparition du récit de l'expédition conduite par M. H. Stanley au secours d'Emin Pacha ne pouvait être ici passée sous silence. Les résultats géographiques essentiels de cette retentissante expédition ont été indiqués déjà dans le précédent rapport annuel. *In darkest Africa* publié avec une promptitude dont l'œuvre porte quelques traces, est appelé par certains côtés qui n'intéressent qu'indirectement la Géographie, à produire une grande sensation dans le public; outre l'attrait, la vivacité, la couleur de la narration, les hommes de science y trouveront, malheureusement un peu perdus dans l'ensemble de la narration, une quantité de faits précieux pour leurs études, notamment des détails sur l'énorme forêt qui occupe le cœur de l'Afrique, sur les Babourans, pygmées qui la peuplent, sur les Wahouma, pasteurs de haute stature qui habitent les savanes ou plateaux herbeux de la région des lacs; ils apprendront aussi à connaître le massif neigeux de Rouwenzori ou « Roi des nuages ». Les philologues y trouveront un vocabulaire de quatre-vingt-trois mots traduits par M. Stanley dans les huit langues des portions de l'Afrique qu'il a visitées, et comparés à trois autres langues en usage dans le bassin du haut Nil.

La carte, complément indispensable d'un pareil livre, donnera aux géographes le cours presque complet de l'Arouwimi un peu insuffisamment décrit dans le texte, les

premiers figurés acceptables des monts Balegga au sud-ouest du lac Albert, des contours du lac Monta Nzigé ou lac Albert-Edouard très différents de ceux qu'avait rapportés M. Stanley de son premier voyage; elle leur représente aussi le massif compliqué du Rouwenzori, le lac Ourigui à l'ouest du lac Nyanza (lac Victoria), et enfin un tracé de l'angle sud-ouest de ce dernier lac, dont la nappe est prolongée d'environ 75 kilomètres au delà des lignes indiquées naguères par M. H. Stanley lui-même. A cet ensemble d'éléments il faut ajouter les déterminations de hauteur de cent soixante-deux points, avec cent trente-huit latitudes et cent neuf longitudes.

Ceux-là que passionnent les aventures, les entreprises audacieuses, trouveront la pleine satisfaction de leurs goûts dans l'ouvrage si profondément personnel de M. H. Stanley, mais les amis de la Géographie voudraient espérer qu'un jour le voyageur résumera tout ce que ses observations lui ont révélé sur la géographie et l'ethnographie des contrées situées à l'ouest et au sud-ouest du lac Nyanza.

Chargé de réconcilier des peuplades musulmanes et des peuplades païennes, M. H.-H. Johnston, consul anglais à Mozambique, s'est avancé dans l'intérieur du continent jusqu'à l'extrémité méridionale du lac Tanganyka. Aux cours du voyage dont une partie s'est accomplie en pays déjà visité, M. H.-H. Johnston a réuni des indications excellentes pour la Géographie, notamment dans la région comprise de la pointe nord du Nyassa à la pointe sud du Tanganyka, sur les confins des « sphères d'influence » anglaise et allemande. De Msankwa, situé près de la ligne qui les sépare, il s'est élevé dans le nord jusqu'au lac Roukwa, bassin isolé, indépendant de ceux du Roufidji, du Zambézi et du Congo. Il y a huit ans le docteur Kaiser avait vu l'extrémité nord de ce lac; M. H.-H. Johnston en a visité l'autre extrémité qui s'avance

vers le sud plus qu'on ne le pensait. Le Roukwa actuel, long d'une soixantaine de kilomètres, n'est que le reste d'une nappe d'eau notablement plus étendue. Sa côte orientale est bordée de montagnes, mais au sud et à l'ouest, sur une largeur de 24 à 28 kilomètres, le Roukwa occupe une plaine qui ne s'élève que peu au-dessus du niveau du lac dont les flots durent naguère s'étendre, selon M. H.-H. Johnston, jusqu'aux monts du Wouanda et du Maraoungou.

Les observations du docteur Kaiser avaient placé le Roukwa à l'altitude de 820 mètres, celles de M. Johnston l'élèvent de 64 mètres ; il serait donc plus haut que le Tanganyka et à plus forte raison que le Nyassa. Bien que ses eaux soient saumâtres, des poissons y vivent, des crocodiles et même des hippopotames y prennent leurs ébats. L'éléphant, le buffle, le zèbre, les antilopes, le lion, la hyène parcourent la plaine environnante où le chasseur peut tirer aussi la poule de Carthage, le francolin et la colombe à collier.

Au sud du Roukwa vivent les Wa-Oungou, gens pauvres, car ils ne peuvent plus se livrer à l'agriculture. Jadis leur pays était arrosé, fertile, riche, et les négociants musulmans le visitaient. Depuis une vingtaine d'années s'est produit un desséchement rapide ; les récoltes meurent sur pied et le commerce a disparu.

Au Tanganyka, terme du voyage de M. Johnston, nous avons pénétré dans le bassin du Congo, où soit le gouvernement de l'État libre, soit la Société du Haut-Congo ont fait entreprendre sept nouveaux voyages, attestation de l'activité déployée par nos voisins en faveur de la géographie africaine qui leur est déjà redevable de tant de précieuses conquêtes.

Mais tout d'abord il y a lieu d'enregistrer une modification à la carte politique de l'État libre du Congo. Par un décret du 10 juin 1890, le roi des Belges créait un douzième district, le Koango oriental. Il comprend le bassin de la

haute Kasaï, entre la rivière Sankourou ou Loubilach, à l'est, et la rivière Koango, à l'ouest. Le royaume de Lounda est ainsi absorbé tout entier, bien qu'en l'année 1887 le commandant Carvalho eût passé un traité qui mettait le Lounda sous le protectorat du Portugal.

Les *Mitteilungen* de la Société de Géographie de Vienne ont publié la carte du milieu du cours du Congo, levée par M. O. Baumann et dressée par M. Langhans. C'est un document précieux, fruit de travaux soignés sur le terrain ; il modifie beaucoup non seulemeut le premier tracé exécuté par M. H. Stanley lors de la découverte du grand fleuve, mais encore le résultat des levés opérés plus récemment du pont de leurs vapeurs par M. Grenfell et par d'autres.

Deux missions sont parties pour préciser nos connaissances relatives aux cours même du Congo. L'Académie royale de Bruxelles a chargé le capitaine Delporte et le lieutenant Gillis de recueillir des données sur la déclinaison, l'inclinaison et l'intensité magnétiques dans l'État libre du Congo. Chacun des points d'observation de ces éléments sera tout d'abord déterminé soigneusement en latitude et longitude; la géographie aura ainsi ses premiers jalons solides dans cette contrée, en dehors des points d'observation du commandant Rouvier.

En même temps M. Alexandre Delcommune, l'auteur de l'exploration des affluents sud du Congo, a été envoyé pour dresser la carte des parties inconnues du Loualaba et du Louapoula. Il a pour instructions de vérifier l'existence du lac Landji au triple confluent du Louapoula, du Loualaba et du Loukouga.

Voilà deux missions pleines de promesses pour la géographie positive du cours du Congo, dont les années 1889 et 1890 avaient déjà fait mieux connaître plusieurs affluents.

Après avoir surmonté d'immenses difficultés, le capitaine Van Gele est arrivé à faire franchir à deux vapeurs les premiers rapides de Sango ou Zongo, près du point où

l'Oubangui abandonne son cours est à ouest pour se diriger vers le sud. Il a fondé deux stations nouvelles : Sango en aval, et Mokonangui en amont des rapides. Continuant sa navigation jusque chez les Banzi il a établi là une troisième station, dont le chef, le lieutenant von Richter, a mission de remonter plus haut sur l'Oubangui.

En 1886 le capitaine Baerts avait reconnu jusqu'aux rapides de Mougwardie, la Mongala qui atteint le Congo à l'est de l'Oubangui. A deux reprises, aux mois de septembre et de novembre 1889, un représentant de la Société du Haut Congo, M. Hodister, a repris avec succès la même exploration. D'après sa reconnaissance la Mongala conduit beaucoup plus loin vers le nord que ne pensait son prédécesseur. Dans son cours supérieur où, venant de l'est, elle s'évase en deux sortes de lacs, elle prend le nom de Doua. La réunion de trois cours d'eau, l'Ibaasa, l'Ebola, la Monaï, donne naissance à la Mongala, et il faudrait chercher leurs sources vers le milieu du cours de la Wêllé-Makoua.

A quelque vingt-cinq ans en arrière de nous les frères Poncet, voyageurs français, découvraient la Baboura, c'est-à-dire la Wêllé. Qui eût alors pensé que le Congo conduirait la Géographie à des conquêtes sur ce terrain ?

Coup sur coup deux officiers belges viennent de pénétrer dans le domaine des traitants égyptiens. Parti de la Loïka, l'Ilimbiri de M. Grenfell, le capitaine belge Roget a atteint la Wêllé un peu en amont de la Zerîba de Alî Kobbo qui fut le point extrême sud du voyage de M. Junker. Il y a trouvé un nubien de Dongola, ancien mahdiste peut-être, trafiquant d'ivoire. Le capitaine Roget a fondé là, au milieu des chasseurs d'esclaves, une station où il a laissé une petite troupe.

Peu de temps après le capitaine Becker aurait suivi en grande partie la route du capitaine Roget. De Yambouya, le camp bien connu de M. Stanley sur l'Arouwimi, M. Becker a marché au nord-nord-ouest, coupant successivement un

affluent nord du bas Arouwimi, la Loulou, puis la Loïka, qui serait le même cours d'eau que la Roubi ou Loubi, dont Râfaï parlait au docteur Junker. Un peu au-dessus des rapides qui ont arrêté M. Grenfell, la Loïka reçoit de gauche la Roukitti; au-dessus des chutes de Tinnda, elle reçoit de droite la Téré et la Riketti, identique à la Rikkitti ou Likkitti des renseignements fournis par Alî Kobbo à M. Junker. Contrairement à toutes les autres rivières entre l'Arouwimi et la Wêllé, celle-ci coule de l'ouest à l'est, puis s'infléchit vers le sud pour courir à la Roubi ou Loïka. Ce dernier cours d'eau paraît à un bon juge, M. Wichmann, être la Nawa de M. Junker. Dans son cours supérieur la Riketti, large encore de 50 mètres et capable de porter des bateaux, coule pendant longtemps parallèlement à la Wêllé que le capitaine Becker a atteinte vingt-quatre jours après son départ de l'Arouwimi et qu'il a trouvée large de 1,500 mètres.

Entre l'Arouwimi et la Loïka, M. Becker avait franchi des forêts vierges dont l'épaisseur s'éclaircit vers le nord où elles s'avancent jusqu'à la Wêllé.

La dernière — c'est-à-dire la plus éloignée de l'Océan — des explorations d'un affluent du Congo a été accomplie en novembre 1889, par le gouverneur général de l'État libre, M. Janssen. Il a remonté la Lomami, la Boloko de M. Grenfell, plus loin que n'avait pu le faire M. Delcommune, jusqu'à 4° 27′ de latitude sud; il a pénétré, par conséquent, jusqu'à la hauteur et à peu de distance du centre commercial de N'yangwé. La voie naturelle pour relier N'yangwé au cours navigable du Congo est ainsi trouvée; elle sera plus courte, plus facile que celle qui remonte le Congo en franchissant les Stanley Falls et de nombreux rapides. Par 4° de latitude sud le gouverneur général a fondé sur la Lomami, chez les Banakamba, une station destinée à être mise en communication avec celle que dirige le lieutenant Le Marinel sur la Sankourou.

A deux reprises, l'an dernier, puis cette année, un fonctionnaire du Congo français, M. Fourneau, accompagné de M. Dolisie, a exploré des parties inconnues de nos possessions de l'Afrique équatoriale.

La route de la première de ces explorations part d'Achouka sur l'Ogôoué, chemine vers le nord-nord-est, à l'ouest de la ligne de marche de M. Crampel, la coupe vers le deuxième degré de latitude nord, et après un trajet d'un millier de kilomètres, va gagner la côte ouest à l'embouchure du Yomo ou rio del Campo.

Dès le début du voyage entrepris en août 1889, M. Fourneau abordait le territoire des Fan, M'Fan ou Pahouins, ces peuplades qui frappèrent nos premiers explorateurs comme composées d'un élément ethnologique étranger à la contrée. Non loin de l'Ogôoué également, M. Fourneau a rencontré, pour ne plus la quitter, la forêt vierge coupée de bas-fonds marécageux, qui correspond à peu près, en latitude, à la forêt de plus de 800,000 kilomètres carrés, traversée par M. Stanley entre la rivière Wêllé et le pays des Manyouéma. M. Crampel aussi l'avait traversée et nous a donné d'intéressants détails sur les Bayangas, race naine à qui elle sert de patrie. Épaisse, composée d'arbres variés dont quelques-uns atteignent de puissantes proportions, cette forêt, richesse immense, abonde en caoutchouc.

Il serait hors de propos ici de suivre d'étape en étape MM. Fourneau et Dolisie, mais du moins faut-il indiquer les faits qui caractérisent leur voyage de plus de deux mois à travers une région où seul les avait devancés M. Crampel.

Six jours après avoir abandonné les rives de l'Ogôoué, la mission atteignait le gros village de Zouameiong, habité par des Fan ou M'Fan-Betchis, noirs peu développés, anthropophages, au costume tout à fait élémentaire. A Zouameiong les Européens eurent à subir, de la art de la

multitude curieuse, une enquête fatigante, bruyante et fort indiscrète. Il en fut de même dans les autres centres de population que traversa M. Fourneau ; toutefois, aucune lutte, aucune difficulté sérieuse ne s'éleva entre blancs et noirs.

Ces Fan-Betchis ont comme seules occupations le commerce et la chasse ; ils ne se séparent jamais de leurs fusils. Vainement M. Fourneau s'efforça-t-il d'en décider quelques-uns à l'accompagner jusqu'à nos stations. La fidélité aux engagements étant absolument dédaignée de ces indigènes, les guides promis par eux pour la continuation du voyage firent défaut.

C'est entre les têtes du Como et le cours de l'Ivindo, affluent de l'Ogôoué, que M. Fourneau a marché dans la direction du nord-est.

En route, il a découvert les origines d'un affluent du M'vuo et de l'Ivindo, la Tafogas qui sillonne la forêt par des coulées au-dessus desquelles d'immenses lianes s'entrecroisent d'une rive à l'autre du cours d'eau. Plus au nord, il a rencontré le mont Tembo dont les sommets, élevés de 1,200 mètres, envoient leurs eaux à la Demerani, tributaire de l'Ivindo, et à l'Outamboni ou Temboni, artère maîtresse du fleuve Mouni.

De village en village, parmi des populations plus ou moins primitives mais toujours mises en agitation par leur arrivée, les voyageurs atteignirent le cours de la Kom, affluent de l'Outamboni, et la région où quelques mois auparavant M. Crampel avait été attaqué.

A partir du Kom l'expédition se dirige vers l'ouest, à travers un pays de plus en plus accidenté dont le niveau moyen s'élève jusqu'à 1,000 ou 1,100 mètres. De belles masses granitiques parsèment la forêt, sillonnée de ruisseaux et de rivières qui bruissent en cascades ou s'étalent en marécages dans des dépressions. Il faut traverser cours d'eau sur cours d'eau.

A une centaine de kilomètres de la côte finit le bassin supérieur de l'Outamboni et commence celui du Kombi ou rio del Campo qui débouche dans l'Océan par l'estuaire de Yomo.

On est dans la mauvaise saison, le voyage devient des plus pénibles; les vivres, aux approches de la côte, se font rares, très coûteux et les indigènes se montrent d'une exigence qui passe toutes les bornes.

A partir du Vaterfall, fleuve côtier, le sol s'abaisse en terrasses très rapides jusqu'à l'Océan que MM. Fourneau et Dolisie atteignirent enfin au poste français de Campo, après avoir parcouru et levé un long itinéraire dont les indications, combinées avec celles de l'itinéraire de M. Crampel, constituent les premiers traits de la carte de cette portion de l'Afrique.

En résumé, le voyage accompli en 1889 par deux des plus actifs explorateurs de notre ouest-africain, apporte à la Géographie des éléments nombreux pour l'étude d'une contrée qu'il nous importe tant de bien connaître.

Ce voyage a eu pour cadre la région située à l'est de celle qu'avaient visitée, assez récemment, MM. Iradier, Montes de Oca et Osorio; mais, tout en ajoutant quelques traits à la carte de la contrée, les méritants explorateurs espagnols y avaient introduit une certaine confusion. La partie supérieure de ce qui est en réalité l'Outamboni était devenu pour eux, sous le nom de Mambé ou Mombé, le haut cours du rio San Benito. M. Fourneau a déterminé l'étendue du grand bassin qui se termine à l'estuaire du Mouni, et circonscrit à ses vraies dimensions le petit cours du rio San Benito.

Il a découvert trois massifs montagneux qui délimitent les zones hydrologiques dans cette partie de l'Afrique : c'est, entre les bassins de l'Ogôoué et de l'Outamboni le massif de Tembo; entre les bassins de l'Outamboni et du Congo, un massif qui se relie peut-être au mont Goumend-

joko, découvert par M. Crampel; enfin, au nord de la M'vila et de la Mehoum, un troisième massif ou une troisième chaîne, séparant les bassins de l'Outamboni, au sud, du Kombi ou rio del Campo, à l'ouest, et du N'yong ou fleuve de Petit Batanga, au nord.

Au point de vue du peuplement de ces contrées le voyageur français non seulement a révélé ce fait remarquable de l'extension de la race des Fan jusqu'à 80 kilomètres de l'embouchure du rio del Campo; mais encore il a réuni des observations plus précises qui nous montrent la tribu des Mekouk-Meboulé errant à la hauteur de la M'vila; les Boulé, remarquablement sauvages — M. Crampel en avait fait l'expérience — errant sur l'Outamboni; et les Fan-Betchi, répandus dans la forêt où ils vivent en petites communautés sans cohésion, pratiquant l'anthropophagie, se vêtissant d'écorces assouplies, et cultivant dans les clairières le manioc, le bananier, la canne à sucre, le maïs, l'arachide, la patate et l'igname.

Au cours de 1890, MM. Fourneau et Dolisie ont exploré, de mars à mai, l'espace compris entre l'estuaire du Gabon et, plus au nord, l'estuaire du Mundah. Cette surface de terrain est couverte d'un réseau inextricable de criques enchevêtrées et de marigots qui en communiquant entre eux, permettent de passer par eau d'un estuaire à l'autre. Le pays dont il a été fait un levé complet est, par endroits et dans certains moments de l'année, transformé en marais immenses. Le sol est riche et le rapport de M. Fourneau constate notamment que la culture du café y est très rémunératrice.

On ne saurait perdre de vue, dans l'appréciation de ce dernier travail de M. Fourneau, qu'il s'est accompli sur un terrain situé aux portes de Libreville, la capitale du Gabon.

A mesure que disparaissent les tribus Bakalé et Boulou

qui peuplaient primitivement ce pays, arrivent de fortes immigrations des Fan ou Pahouins qui descendent du nord, de la région arrosée par le Mounda et le Mouni. Cette année-ci M. Fourneau a rencontré, tout près du bas estuaire du Gabon, la tribu des Fan-Samekâs qu'il avait vue en 1889 sur la haute Temboni.

Avec M. Cholet, l'un des plus anciens, des plus actifs collaborateurs de M. de Brazza, vous avez parcouru, dans l'une de nos séances, le pays compris entre la côte de Loango et Brazzaville, par la vallée du Niari, celle du Loukémé, à travers la ligne de partage entre les eaux du Niari et celles du Congo.

M. Cholet a employé trois campagnes, de 1885 à 1887, à l'exploration de cette partie de l'ouest africain français, si importante à étudier soit pour la connaissance géographique de la contrée, soit au point de vue des communications à établir entre Brazzaville et le littoral.

En 1885, il avait remonté une partie de l'Oubanghi; les riverains de ce cours d'eau, les Bongos anthropophages, au sujet desquels M. Cholet nous a donné ici même quelques détails, ne l'avaient menacé d'aucun danger.

Comme les petits ruisseaux font les grandes rivières, celles-ci, à leur tour, font les fleuves énormes. Ainsi en est-il des affluents qui portent au Congo un volume d'eau équivalent à celui de tous les autres grands fleuves de l'Afrique. De ces affluents dont quelques-uns ont d'innombrables têtes placées fort loin, plusieurs ne sont encore indiqués sur les cartes que par renseignements ou par hypothèses. Presque chaque année, les voyageurs en tracent un nouveau. Cette année-ci nous a valu le levé d'un affluent de droite du Congo, la Sanga, par M. Cholet.

Le confluent de la Sanga avec le Congo, tout voisin de celui de la Likouala, explorée en 1885 par M. Jacques de Brazza, se trouve donc entre les points où le Congo reçoit

l'Oubangui et l'Alima. La Sanga draine ainsi un territoire français. Le bas de la rivière avait été remonté pendant un jour et levé par le commandant Rouvier; M. Albert Dolisie avait poussé la reconnaissance un peu plus haut. Mais le tracé du cours de la Sanga n'était encore qu'ébauché ou plutôt amorcé.

Monté sur la chaloupe à vapeur le *Ballay*, et accompagné de M. Philippe Pottier, chef de poste, M. Cholet partait de Brazzaville, le 19 février dernier.

Après avoir reconnu la Likouala, qui afflue dans la Sanga ou dans le Congo juste à leur jonction, et la rivière Mazaka, tributaire de la Sanga, il quitta Bonga remontant ce dernier cours d'eau.

Toute semée d'îles et de bancs de sables où abondent les hippopotames, la basse Sanga est large de 300 mètres et quelquefois de 2,000 mètres. M. Cholet a reconnu que cette rivière change trois fois d'aspect et de riverains. Dans sa partie inférieure elle traverse des plaines basses et marécageuses, habitées par les Afanou (Afourou ?), peuplade très commerçante qui sait fort bien se garantir contre les incursions. Les Afanou naviguent non seulement sur la Sanga mais encore sur le Congo. La Sanga moyenne coule entre des berges marquées, dans le pays des Bousindi, autre peuple de commerçants dont les voyages s'étendent jusqu'à l'Ogôoué. Plus haut commence le domaine de la race puissante et riche des Basanga qui construisent sur les îles des villages composés de vastes maisons et non plus de mesquines huttes.

Au village de Woso, chez les Basanga, un peu au nord du deuxième parallèle, la Sanga, qui de nouveau coule entre des rives basses, prend le nom de Massa; large d'environ 1,800 mètres aux basses eaux, elle est rendue impropre à la navigation par d'innombrables bancs de sable. M. Cholet estime qu'à la saison des hautes eaux on pourrait s'élever fort loin vers le nord par le cours de la Massa.

Au-dessus de Woso, la Sanga ou Massa reçoit de l'ouest la rivière N'yoko, seul affluent digne d'être noté et qu'a exploré M. Cholet. La N'yoko, après avoir traversé sur une partie de son cours des montagnes boisées, repaires de nombreux éléphants, tourne à l'ouest-nord-ouest, prend le nom de Momba et reçoit du nord-est la Mangongo. Au delà, plus de villages ni d'habitants; le pays est livré aux éléphants, aux hippopotames, aux bœufs sauvages. Là, du reste, la rivière se rétrécit et devient difficile à parcourir. Arrivé par 3° 12′ de latitude nord et à 535 kilomètres dans l'est de Petit-Batanga, M. Cholet dut rebrousser chemin, ne pouvant plus se risquer entre les rochers dans les rapides.

Après une première impression de terreur, les habitants des bords de la N'yoko, qui se rapprochent ethnographiquement des M'fân et des Oudombo et qui ne sont pas anthropophages, se montrèrent accueillants.

L'exploration de la Sanga remplira quelques degrés carrés de la carte d'une partie encore inconnue du Congo français, et M. Cholet a désormais sa place parmi les plus méritants explorateurs de l'ouest africain.

L'île espagnole de Fernando Pô dresse; en vue de la côte des Cameroûn, le pic Clarence, haut de 3,106 mètres d'après une triangulation du capitaine Owen, de 3,261 mètres d'après les observations thermométriques du botaniste G. Mann. Une nouvelle ascension de ce sommet qui paraît être un prolongement insulaire de la chaîne Mongo-ma-Loba ou des Cameroûn, a été faite cette année-ci par M. Rogozinski, accompagné de sa femme. Parti de Bao, le 8 janvier, avec des instruments d'observation, M. Rogozinski atteignit, le 13 seulement, après une montée très dure, la partie découverte de la montagne et le 14 il mettait le pied sur le sommet, où il trouva dans une bouteille la mention d'une ascension que M. Joseph Pellon avait faite, le 3 avril 1860, antérieurement à M. G. Mann. Bientôt sans doute

M. Rogozinski publiera le résultat de ses observations barométriques qui seront les premières pour le pic Clarence; l'herbier qu'il a récolté paraît être intéressant surtout par les mousses et les orchidées qu'il renferme.

Le plus heureux des explorateurs allemands dans les territoires du Cameroûn, le docteur Zintgraff, a exposé devant la Société de Géographie de Berlin, les résultats de ses efforts depuis quatre ans.

Au cours de cinq premiers voyages dans un cercle de soixante-quinze milles autour du massif du Mongo-ma-Loba, le long de la rivière Wouri, en remontant la Memgo jusqu'au lac de l'Éléphant, à Dibombé, au lac Kotto et à la Mémé, il avait pu se convaincre que les dispositions des indigènes seraient un invincible obstacle à la pénétration dans l'intérieur.

Partant vers la fin de 1888 de la station allemande du lac de l'Éléphant, il essayait vainement à plusieurs reprises de s'avancer vers le nord-est. Il dut, à la tête de son escorte, livrer un combat aux Bayang dont le territoire commence à cinquante milles de la station.

Une marche de plusieurs journées à travers la forêt le conduit au plateau intérieur dont il gravit péniblement les versants. Là il est retenu pendant trois mois chez les Bali; leur souverain, d'ailleurs plein d'égards pour lui, dissuade les porteurs de continuer le voyage. Plus loin, à Bafout, localité d'une douzaine de mille habitants, le chef fournit à M. Zintgraff des guides chargés de le conduire dans un désert où il eût infailliblement péri s'il ne l'eût traversé à marches forcées. Au delà, une chaîne de montagnes franchie, il atteignit la première *ramédé*, le premier groupe de fermes de l'Adamawa. Au delà enfin, par Takoum, par Donga où il coupe l'itinéraire de Flegel, et par Watrari il atteint la Bénouê, à Ibi, station de la compagnie anglaise

du Niger, d'où, poursuivant sa route à l'est, il gagne Yôla, chef-lieu de l'Adamawa.

Une année après son départ, le docteur Zintgraff se retrouvait à Cameroûn, ayant pris pour y revenir un chemin plus à l'est, dans le pays des Bali, où il avait établi une station allemande.

Le long itinéraire du lac de l'Éléphant à Ibi, sur la Bénouê, était en terrain inexploré; en effet il ne coupe qu'une fois, à Donga, une route déjà levée.

Les contours des montagnes traversées par M. Zintgraff sont en général arrondis, sauf dans l'Adamawa proprement dit où elles affectent les formes de pyramides, de cônes et de crêtes. Le fer d'alluvions est fréquent et le peuple Bali sait fort bien le forger. Entre Gachka et Yôla le sol est fort pauvre sur certains espaces que recouvrent la latérite et le quartz désagrégés. Aussi, sans être stérile, l'intérieur de la colonie de Cameroûn, de même que tout le littoral de l'Afrique occidentale, est-il plus pauvre que l'est et le sud africain.

M. Zintgraff a constaté que l'éléphant est commun dans ce pays, que près de la Bénouê on rencontre des antilopes, et des singes, dans les déserts au sud de Takoum. Parmi les animaux domestiques il cite, outre le mouton à poils et la poule, de grands buffles d'une espèce qui ne paraît pas domestiquée en Afrique ailleurs qu'en Égypte.

Le cours du petit fleuve Zannaga ou Sannaga qui se jette dans l'océan Atlantique au sud de l'estuaire de Cameroûn, commence à être bien défini. Le lieutenant Tappenbeck avait poussé, au nord du Zannaga, jusqu'à la ville de N'guila, et les renseignements qu'il y avait recueillis allaient rejoindre ceux que Barth avait obtenus à Yôla, sur le sud de l'Adamawa.

Il était réservé au lieutenant Morgen, successeur du capitaine Kund, comme chef de l'expédition allemande dans l'intérieur du Cameroûn, d'explorer plus à fond le fleuve

Zannaga, et le pays qui le sépare de Cameroûn, au nord, de l'Adamawa, au nord-est.

En 1888, M. Kund avait vainement tenté d'aller de la station de Yéoûndo à la côte, en suivant le cours du Zannaga. En 1889, M. Morgen a réalisé ce programme, non sans avoir eu à vaincre par la force la résistance des Bakoko.

Vers la fin de la même année, le 5 novembre, il partait de Kribi, au nord de Grand-Batanga, pour un plus long voyage. Par des chemins différents de ceux du capitaine Kund, il atteignait la station de Yéoûndo, et s'avançait dans le nord jusqu'à N'guila, dont M. Flegel nous avait fait connaître le nom. Coupant la M'bam, artère maîtresse du haut Zannaga, il descendait en longeant la Zannaga jusqu'à l'Océan et de là à l'île de Malimba, dans l'estuaire de Cameroûn.

Deux faits utiles ont été constatés dans la dernière partie de ce voyage : le Zannaga n'est pas navigable, ce que d'ailleurs pouvait faire prévoir l'existence connue des chutes d'Edea; et la Loungazi n'est pas, comme on le supposait récemment encore, un affluent du Zannaga.

Ajoutés aux résultats des voyages de Barth, de Flegel, et de Kund et Tappenbeck, ceux du lieutenant Morgen et du docteur Zintgraff donnent la première esquisse de géographie positive pour les régions qui s'étendent du fond du golfe de Bénin à l'Adamawa et à la Bénouê.

Immédiatement à la rive droite du Niger inférieur s'ouvre le pays d'Yoruba et Lagos, possession de l'Angleterre. Sir Alfred Moloney, gouverneur de Lagos, a donné à la Société royale géographique de Londres une notice d'un véritable intérêt sur ce territoire littoral qui, dans l'ouest, confine au Dahomey. Elle dénote une sérieuse connaissance du sujet et renferme des indications variées autant que précises, comme seul en peut donner un résident et un résident éclairé. M. Moloney assigne au Yoruba et au Lagos une su-

perficie égale à celle des Pays-Bas et de la Belgique réunis, et une population de trois millions d'habitants groupés dans un certain nombre de centres de la côte, au détriment de l'intérieur de la contrée; à côté des renseignements d'ordre pratique, il fournit sur les populations, leur histoire, leur race, leurs mœurs, leurs idiomes, des indications précieuses; il insiste en particulier sur les richesses du sol, plantes et minéraux. Difficilement un voyageur de passage aurait pu réunir tant d'indications sûres, et le mémoire de sir A. Moloney méritait d'être signalé à l'attention des géographes qui devront y recourir dans leurs études sur les côtes du golfe de Bénin.

Quatorze sur la côte des Esclaves, huit sur la côte de l'Or, sept sur la côte de l'Ivoire, tel est le chiffre de nos possessions du golfe de Guinée.

Dès le XIVe siècle, un fort français s'élevait à Wida, appelé Juida par nos premiers facteurs; peu à peu d'autres forts furent acquis ou fondés par nous. Déformation du nom de Koutonoum, Kotonou devenait française en 1868. En 1883, notre protectorat s'étendait sur une série de points de la côte ou du cours inférieur des fleuves. Deux ans après, la France cédait à l'Allemagne quelques ports sur le territoire du pays de Togo. Plus récemment, le Portugal, après avoir accepté le protectorat du Danhomé, dont le nom a été transformé en Dahomey, y renonçait et nous laissait le champ libre dans l'arrière-pays de nos possessions sur la côte.

Le royaume noir, de sinistre réputation, est brusquement intervenu dans nos destinées et peu s'en est fallu que les difficultés pendantes entre nous et lui ne dégénérassent en une véritable guerre; le caractère du sol et du climat l'eût rendue meurtrière pour les blancs, plus encore que les coups d'un ennemi fort brave, mais insuffisamment armé. Les quelques opérations auxquelles a donné lieu le conflit auront certainement contribué à faire étudier le pays.

En attendant, il faut mentionner deux ouvrages exécutés dans la vallée du fleuve Mono, par M. d'Albeca, administrateur colonial, et par M. Angot. Le terrain, malgré les voyages de Duncan (1845), de Skertchley (1871), des Pères Baudin et Morane (1886-1887), du Docteur Krause (1887), de MM. Wolf et von François en 1888, n'était qu'imparfaitement connu.

M. d'Albeca, auteur d'un bon livre intitulé *les Établissements français du golfe de Guinée*, a remonté le cours du Mono jusqu'au pays de Tado, situé entre la république d'Atakpamé et le nord du Dahomey. Toun, à 35 kilomètres seulement de la capitale du souverain du Dahomey, a marqué la fin de sa course, qu'il a faite à pied depuis Houathémé, limite de la navigation sur le Mono. En aval de ce point, le pays qui commence à se mouvementer, accidente le fleuve de rapides et même de chutes; entre Houathémé et Toun, il est mamelonné, ondulé. Le sol, aux abords de Toun, est riche et bien cultivé. Quant aux habitants, ils sont inoffensifs mais très curieux et à chaque halte ils se pressent autour du voyageur.

Après avoir traversé quatre torrents, tributaires de gauche du Mono, M. d'Albeca entre à Toun, où il est reçu par des salves de mousqueterie.

Le roi Pohenzou lui a fait remarquer qu'il foulait une terre sacrée sur laquelle jamais blanc n'avait posé le pied. Le village, bâti en lave rouge, abrite plus de fétiches que d'habitants. Non loin de là M. d'Albeca a visité un mamelon d'une centaine de mètres de hauteur, théâtre des sacrifices humains auxquels donne lieu la cérémonie de l'investiture des rois du Dahomey par le roi du Tado.

Depuis l'immixtion de l'Europe dans les « affaires d'Afrique », le Dahomey est séparé du territoire allemand de Togo par le méridien de 0° 40'37" à l'ouest du méridien de Paris. Or, une détermination faite par M. Varney, enseigne de vaisseau, place Agomé Séva, l'un des

points les plus occidentaux du cours du Mono, par 0°33'28" à l'ouest de Paris, c'est-à-dire sur un territoire compris dans notre zone d'influence et non sur le territoire de Togo. M. d'Albeca a pu constater que, nulle part sur son trajet, contrairement aux indications données par diverses cartes, le Mono ne sort de l'arrière-pays qui nous est attribué par les traités.

Il y a de cela deux ans le capitaine Brosselard-Faidherbe était envoyé en qualité de commissaire français pour prendre part à la délimitation entre les possessions du Portugal et de la France au sud de la Sénégambie. Dans l'une de nos séances vous avez entendu la communication très instructive de cet officier. Il vous a décrit le fleuve Cazamance sur lequel la France possède le poste Sédhiou, et le pays de Fogny, qui sépare le bas fleuve de la Gambie, au nord.

Cette partie de l'Afrique, où la vapeur nous transporte maintenant en six jours à partir de Bordeaux, possède un sol aussi fertile que les meilleures parties de l'Amérique et des Indes orientales, sillonné par un système de marigots navigables dont M. Brosselard-Faidherbe évalue le développement à 1,500 kilomètres. Le caoutchouc sauvage se rencontre dans les forêts, et déjà de vastes plantations de cacaoyers, de caféiers et de cocotiers couvrent le delta de la Cazamance. Les habitants, d'un caractère doux, se livrent à l'agriculture. Voilà donc un champ plein de promesses ouvert à l'esprit d'entreprise de nos compatriotes

Parmi les races qui ont des représentants sur la Cazamance, M. Brosselard-Faidherbe a étudié avec un soin particulier celle des Dioula que nous ne connaissions guère encore que de nom, et qu'il croit appartenir à la même famille que les Fon ou habitants du Dahômé, dont l'idiome appartient au groupe ewé.

Le premier voyageur qui ait descendu le Niger jusqu'à la

hauteur de Timbouctou, M. Caron, lieutenant de vaisseau, nous a donné une excellente notice sur le régime du fleuve. Au rapport de l'an dernier, vous avez pu voir la mention d'une seconde navigation sur le Niger.

Elle a été effectuée sous les ordres de M. Jaime, lieutenant de vaisseau, par les canonnières *Mage* et *Niger* remorquant deux chalands chargés de bois de chauffe et d'approvisionnements.

Partie le 16 septembre 1889 de Koulikoro, en aval de Bammakou, la mission était rendue, le 3 octobre, à Korioumé, où elle faisait une escale de deux jours. Des avaries avaient obligé le *Niger*, commandé par M. Hourst, enseigne de vaisseau, à s'arrêter à Mopti, dans le Macina.

Le 28 septembre, M. Jaime arrivait au lac Débou dont les eaux s'étalaient, à cette époque de l'année, en un vaste débordement. Au sud de Débou, le fleuve arrose un pays couvert de hautes herbes, auquel succède, en aval du lac, une zone de végétation arborescente.

Au delà de Safaï, un lit unique reçoit les eaux rapides du Niger que les tornades soulèvent parfois en lames comparables à celles de la mer.

M. Jaime a rapporté des informations importantes sur les riverains et leurs dispositions envers les visiteurs blancs.

Les Foûlbé ou Poûl qui forment le fond de la population du Macina, ne seraient peut-être pas hostiles aux Européens s'ils n'étaient influencés par une classe dominante formée de Foûta-nké ou de Toro-nké, issus des Foûta du Sénégal, particulièrement du Foûta-Toro.

En aval de Safaï, les Toûareg, maîtres des deux rives du fleuve, se sont montrés assez peu accueillants pour l'expédition.

Intéressés, ils le croient du moins, à détruire le commerce par eau, ils pillent les embarcations indigènes et ont fait abandonner aux trafiquants la voie du fleuve.

Dès son retour en France M. Jaime a commencé à rédi-

ger la relation, à grouper les résultats du voyage. Il a pu constater l'exactitude des observations de son collègue et prédécesseur M. Caron.

L'ouvrage auquel il met, en ce moment, la dernière main sera un précieux document géographique. Ceux-là que préoccupe l'étude physique du Soudan trouveront en particulier, dans la relation de M. Jaime, des informations aussi nettes qu'intéressantes sur le régime du Niger et du lac Débou, vaste bassin de retenue des eaux du fleuve.

Le Sahara a vu, cette année, un explorateur parcourir ses immensités redoutées et redoutables. M. Fernand Foureau, parti de Tougourt, s'est avancé jusqu'au pied du Tademaït, vaste plateau tout près duquel se séparent les vallées inclinées vers l'Atlantique, comme l'Ouâd Msaud et celles qui se dirigent vers la Méditerranée, comme l'Ouâd Igharghar.

Ici même M. Foureau vous a parlé de son aventureux voyage ; toutefois, il convient qu'une mention en figure dans le rapport annuel à la Société de Géographie.

Dès le sud-ouest de Tougourt, en marchant sur le village de El'Aliyâ, M. Foureau a parcouru un chemin que n'indiquent pas les cartes. Il traverse une partie du Sahara semée de bassins à fond de gypse boursouflé. Là, dans un réseau de ravins enchevêtrés se dressent nombreux, des *goûrs*, témoins ou repères géologiques d'un sol jadis plus élevé.

Au delà, M. Foureau a plongé directement à l'est-sud-est, sur Bîr-Ghardâya. En sortant de la tache de sable sur laquelle est bâti le village d'El-Alîya, il est entré dans des bas-fonds salins, humides, formant cuvettes, et coupés, à Hâssi-Matmât, par l'Ouâd Igharghar, tête de l'Ouâd Righ.

Aux approches de Bîr-Ghardâya le sol, généralement solide, pierreux et dénudé, commence à se couvrir de etites dunes. Hâssi Gheïlan est le seuil de la région des

grandes dunes, de « l'Erg » des Arabes dont la langue est si riche pour désigner les formes et l'aspect du terrain.

Jusqu'à Bîr-Ghardâya, on marche dans une dédale de collines de sable, séparées par des couloirs au sol sableux et mamelonné.

Par un chemin nouveau pour la Géographie, comme l'a été la majeure partie du trajet accompli, M. Foureau prend la direction d'In-Çalah; il constate une fois de plus, après le colonel Flatters et après ses observations personnelles, la largeur du *gâsi* ou bande de sol ferme dans laquelle passent les premiers bras de l'Igharghar.

Il rentre dans l'Erg à Aïn-El-Taïba sur la route du colonel Flatters. Ici le relief du sol est si accidenté qu'il fait penser à une « Kabylie tout en sable ». Au delà, après une traite de 190 kilomètres sans eau, M. Foureau aborde le Maadher, cet épanouissement de courtes vallées qui, à peine descendues des flancs du Tademaït, vont s'effacer dans les sables.

Longeant toujours le versant du plateau de Tademaït, M. Foureau parvient à l'Ouâd El'Feiodha qui marque l'extrémité de son parcours.

C'est en marchant au nord-ouest, puis au nord-est qu'il a regagné Tougourt par un chemin parallèle à celui qu'il a suivi à l'aller.

M. Fernand Foureau qui depuis 1877 a maintes fois parcouru le Sahara algérien, nous rapporte, cette fois-ci, une double ligne de marche de 600 kilomètres au sud-sud-ouest de Tougourt, avec une ligne de 170 kilomètres entre Tougourt et Bîr-Ghardâya, sur la route de Ghadamès. Il a conduit son itinéraire jusqu'à l'Ouâd Feiodha, à 230 kilomètres d'In-Çalah, Corinthe saharienne où ne va pas qui veut.

Trente-quatre positions en latitude et en longitude ont récompensé les labeurs que M. Foureau a consacrés à l'astronomie; ses collections géologiques et botaniques donnent l'histoire du sol et l'inventaire du règne végétal

dans une partie du Sahara dont il a partout déterminé le relief. Enfin il a recueilli des observations précieuses pour l'étude des dunes et de leur formation.

Sans parler de ses itinéraires personnels, M. Foureau a coupé ou refait sur diverses parties les itinéraires du capitaine de Bonnemain (1856), de MM. Bou Derba (1858), Duveyrier (1860), du capitaine de Polignac (1862), du capitaine Bernard (mission Flatters 1880), de la seconde mission Flatters (1881), du capitaine Bajolle (1883) et de M. Teisserenc de Bort (1885).

M. Duveyrier, résumant de longues enquêtes auprès des Toûareg, avait tracé le cours de l'Igharghar à partir du sommet du Ahaggar jusqu'aux Chott du département de Constantine; à la suite de levés détaillés exécutés par les officiers et ingénieurs attachés aux missions du colonel Flatters, des doutes s'étaient élevés sur la justesse de ce tracé. Entre les bords ravinés des plateaux, dans un labyrinthe de collines dénudées et bizarrement découpées, parmi des dunes parasites, on avait parfois hésité à reconnaître le lit continu d'un ancien fleuve. Mais à Matmât, l'un des points du tracé de l'Igharghar, d'après M. Duveyrier, entre les latitudes de Warglâ et de Tougourt, M. Foureau a recueilli des laves roulées qui ne peuvent provenir que des volcans éteints du Ahaggar, et que l'eau seule a pu charrier.

La recherche des causes qui agrègent en dunes les sables errants a été l'objet d'une communication adressée à la Société par M. Courbis, capitaine du génie. Par des sondages exécutés aux environs de Ouargla, M. Courbis a constaté que les dunes n'ont pas de soubassement ou de noyau rocheux, comme l'avait avancé M. Vatonne; du sommet à la base, elles sont composées de matériaux homogènes. Il attribue à l'humidité qui arrête les sables la formation des dunes et, selon lui, à une couche aquifère peu profonde doit correspondre une dune.

D'après M. G. Rolland, ingénieur des mines, qui a com-

battu l'hypothèse du capitaine Courbis, le phénomène inverse se produit : c'est la dune qui retient l'eau et non l'eau qui la forme en arrêtant les sables. Dans une excellente notice sur les sables et les dunes, destinée à notre *Bulletin*, M. H. Duveyrier, l'un des maîtres en ces questions, repousse également la théorie de M. Courbis.

L'idée d'attribuer à l'action de l'eau l'origine des grandes dunes, avait du reste été mise en avant dès 1885 par notre collègue M. Jules Garnier.

Cette question des sables, de leurs mouvements, de leur régime, qui peut paraître insignifiante, est cependant d'une importance de premier ordre au point de vue de la physique générale du globe ; elle touche à la fois à la géologie et à la météorologie. Nous ne devons pas, d'ailleurs, oublier ici que le Sahara est la section la plus considérable de cette chaîne immense d'espaces rocheux ou ensablés, de « mauvaises terres » qui, à travers l'Arabie, la Perse et toute l'Asie centrale, se prolonge jusqu'aux abords des mers de Chine.

De la science pure passant à l'application, il faudra rappeler que la question d'un chemin de fer destiné à relier l'Algérie au Soudan français à travers le Sahara s'est réveillée de la torpeur dont l'avait frappée le désastre de la mission Flatters.

M. G. Rolland, ingénieur des mines, et le général Philebert ont provoqué ce réveil par leur notice intitulée : *la France en Afrique et le Transsaharien.*

Autour de ce document se sont établies des discussions auxquelles les économistes ont pris part, avec les géographes et les ingénieurs. Elles ont ramené l'attention publique sur le sujet, sans toutefois lui faire réaliser des progrès notables. Dans l'état actuel des choses, trois tracés principaux sont en présence : l'un, le tracé central, partirait de Biskra pour s'enfoncer dans le Sahara presque directement du nord au sud par les oasis de l'Ouâd Rîgh et de Ouargla ; il

suivrait au delà l'itinéraire de la mission Flatters jusqu'à Amedjid, point d'eau dans un affluent de l'Igharghar, sur le versant ouest du Tasili des Azdjer.

D'Amedjid, deux embranchements se dirigeraient l'un par Timissao, sur le coude du Niger, l'autre sur la région du lac Tchâd.

Un deuxième tracé, le tracé occidental, longerait le Maroc sur sa frontière orientale, pour cheminer sur le Niger par Igli, Taourîrt et Timissao. Des considérations d'ordre politique ont, d'autre part, conduit notre collègue M. Edouard Blanc à plaider pour un troisième tracé ; celui-là, partant de Bou-Guerara à la côte tunisienne, à la hauteur de l'île Djerba, se dirigerait sur le lac Tchâd par Ghadamès, puis par Rhât.

Sans aborder ici l'examen des points techniques, financiers ou politiques qui ne sont pas du ressort de la Société, il importe de rappeler que le vaste projet formé par M. Rolland de relier l'Algérie au Niger, est la résurrection, avec les admirables moyens de l'industrie moderne, du réseau d'anciennes routes commerciales reliant l'Algérie à la Nigritie, révélé par M. Duveyrier au Congrès des Sciences géographiques de 1875.

Les éléments de ces discussions sur un chemin de fer transsaharien ont été péniblement et au prix de bien des existences, recueillis par les explorateurs.

D'autres enquêtes sur le terrain seront nécessaires. Puissent ceux qui les entreprendront voir leur rude et périlleuse tâche facilitée par l'appui de l'opinion publique et du gouvernement!

Chargé par le Ministère de l'instruction publique d'une mission d'exploration dans le Sahara, M. Dybowski, maître de conférences à l'École nationale de Grignon, nous a fait part de ses impressions et de ses observations sur la route de Biskra à El-Golêa, en passant par Warglâ et Hâssi El-Hadjar; cette route, une de celles que le capitaine Parisot

de la colonne du général de Galliffet, avait levées en 1875, est rendue peu praticable par son manque de points d'eau. Au delà de Warglâ, dans la zone altérée, M. Dybowski a examiné quelques points où il croit qu'on pourrait atteindre une nappe d'eau.

El-Golêa, au moment de la visite de M. Dybowski, n'était habitée que par une cinquantaine de familles d'esclaves noirs appartenant aux Chaanba qui cultivent l'oasis. La flore des environs montre surtout des tamarix et des *Retama rœtam* qui, de leurs humbles dimensions dans le nord du Sahara algérien, passent ici à des hauteurs de huit et neuf mètres. Dans l'Ouâd Meguîden, à 45 kilomètres sud d'El-Golêa, on rencontre le premier gommier (un *Acacia tortilis*), sous ce méridien, en partant de Biskra. Des observations sur la faune ont conduit M. Dybowski à des constatations fort intéressantes et même nouvelles.

Comme tous les naturalistes qui ont visité le Sahara, il a remarqué cette teinte particulière, gris rougeâtre, qui est la livrée de presque tous les animaux sahariens, lors même que leurs congénères du Tell ont des robes différentes. Le fait essentiel qui ressort des études zoologiques du voyageur, c'est moins ses découvertes d'espèces nouvelles que la constatation de l'existence, dans le nord du Sahara, d'espèces du bassin du Nil, de la Palestine et du bassin du haut Sénégal. D'autre part, les collections d'objets préhistoriques rapportées par M. Dybowski ajoutent des documents nouveaux et intéressants à ceux que nous devions aux recherches de MM. Féraud, Largeau, Rabourdin, etc...

Avant de quitter l'Afrique, le rapporteur a le devoir de vous rappeler que plusieurs voyageurs français y sont à l'œuvre. Le capitaine Monteil explore le Soudan occidental ; le capitaine Brosselard-Faidherbe, avec le lieutenant Michel, se dirige sur les sources du Niger; M. Mizon, lieutenant de vaisseau, s'avance par le bas Niger et la Bénouê dans la direction du lac Tchâd; une attaque dans laquelle il a été

blessé a retardé sa marche en avant, qu'il ne tardera pas à reprendre, s'il ne l'a déjà reprise. M. Crampel, remontant des affluents de droite du Congo, s'avance vers les pays, encore blancs sur la carte, qui s'étendent au sud de l'Adamaoua. Après avoir atteint les sources du Bokoué, affluent de l'estuaire du Gabon, M. Fourneau s'est remis en route; il remonte le cours de la Sanga et tentera aussi de s'élever vers le nord. Ces diverses expéditions constituent, pour nous, le chapitre des vœux et des espérances; elles représentent un ensemble d'efforts dignes de toutes nos sympathies et dont la réussite développerait notablement nos connaissances encore fort incomplètes sur les territoires situés entre le nord du Congo et le lac Tchâd. La tâche est ardue et périlleuse; ceux qui l'ont entreprise se sont heurtés déjà, se heurteront encore à des difficultés de tous genres, mais leur courage ne faiblira point.

(*A suivre.*)

TRAVERSÉE DU TIBET

PAR

G. BONVALOT, le prince HENRI d'ORLÉANS
et le père DEDÉKEN[1]

Nous étions partis de Paris pour Moscou, le 6 juillet 1889, sans itinéraire arrêté, mais bien résolus à tenter l'impossible pour atteindre le Tonkin par terre et rejoindre à travers les plateaux du Tibet notre colonie indo-chinoise. Les premiers préparatifs terminés, nous traversions la Russie, où le meilleur accueil nous attendait et où l'on nous donnait des recommandations pour les consulats russes de la Chine occidentale. Jusqu'à la frontière du Céleste-Empire, nous ne rencontrons que des amis, à Nijni-Novogorod comme à Moscou, à Perm, dans l'Oural, à Tioumen, Tobolsk et Omsk, où nous complétons nos innombrables achats. Nous repartons ensuite pour le Semiretchié de toute la vitesse de nos *troïkas*, et nous franchissons 400 kilomètres de steppes, ne nous arrêtant qu'à Tjarkent, afin d'y organiser notre caravane.

Un vieux compagnon d'exploration de M. Bonvalot, Rachmed, nous avait rejoints à Moscou; il nous servit de recruteur et ne put que difficilement enrôler quelques hommes aguerris et taillés pour un long voyage.

Le 1er septembre, les bagages sont chargés et nous partons avec vingt chameaux et quinze petits chevaux kirghizes, emportant du thé en brique, de la farine, du pain à la graisse,

1. Cette relation d'un voyage auquel la Société de Géographie a décerné sa grande médaille d'or, a été écrite par le prince Henri d'Orléans.

du sucre ; ni vin ni conserves ; deux tentes en toile double, qui avec leurs piquets de fer et leurs bâtons ne font pas une charge de chameau, et des outils indispensables : pelles, pioches, clous, bâches, marteaux, etc...

Six étapes, à travers un pays plat, souvent couvert de roseaux, nous conduisent à Kouldja, où se trouve un consulat russe. Trois jours auparavant nous avons franchi la frontière, traversant un poste d'une dizaine de soldats chinois ; ils ne nous ont fait aucune difficulté, grâce aux passes que nous avaient délivrées les autorités russes, et qui sont accordées aux marchands de cette nation désirant faire du commerce dans un périmètre déterminé par le traité de Kouldja.

Nous recevons dans notre bande, outre le père Dedéken, missionnaire belge, parlant couramment le chinois et décidé à nous suivre jusqu'à la côte indo-chinoise, un chrétien chinois, appelé Bartholomeus Tongsha, et un interprète du nom d'Abdoullah, qui avait accompagné autrefois Prjévalsky.

Le 12 septembre, ayant obtenu du gouverneur chinois de la province l'autorisation de continuer notre route, nous quittons Kouldja, en dépit des conseils des Russes qui cherchent à nous effrayer sur les dangers de voyager en Chine sans escorte, sans passeport et sans tente de feutre.

Nous sommes quinze ; deux satellites chinois nous conduisent aux frontières de la province d'Ili, que le père Dedéken a déjà parcourue en venant de Pékin, à travers le Kansou et le désert de Gobi. La première partie de notre voyage consistait dans la traversée des monts du Thian-chan (monts Célestes), par les vallées du Kach, du Koungez et du Youldouz, arrondies et dépourvues d'arbres ; nous y trouvons les premiers Mogols installés dans des *iourtes* de feutre, aussi misérables que leurs nomades propriétaires. Cette traversée, quoique sans grandes difficultés, nous aguerrit et nous permet d'apprécier non seulement la valeur de nos gens, mais encore la solidité de nos bêtes de somme.

Là, nous eûmes de pittoresques campements, de belles chasses, des feux de pin sous la tente des Kirghiz, qui partageaient avec nous le mouton rôti et le lait de jument. Nous mangions « notre pain blanc » au début: dans l'après-midi, le thermomètre marque 38° centigrades à l'ombre. Bientôt aux pâturages plantureux succèdent les collines accidentées; les vallées se resserrent et les forêts de sapins recouvrent le versant exposé au nord. Par échappées, notre regard embrasse les grands pics neigeux des monts Célestes; les rives des torrents limpides portent l'empreinte des animaux sauvages qui peuplent cette région inhabitée, cerfs pyrargues, marâls et ours. La température s'est abaissée. Nous continuons à monter; les bois disparaissent, les vallées s'élargissent entre des rochers nus ou couverts de neige : les ruisseaux sont gelés. Nous abordons les plateaux semblables à ceux que nous retrouverons pendant de longs mois au Tibet. Deux cols à plus de 4,000 mètres nous font passer du bassin de l'Ili dans celui du lac de Karachar : nous ressentons les premiers froids : 20° au-dessous de zéro, pendant la nuit. Heureusement, après la passe de Narat, nous redescendons par la gorge rocheuse de Kapchigai.

Nos chevaux traversent les différents bras du Youldouz, ayant souvent de l'eau jusqu'au poitrail.

Le 5 octobre, on atteint Korla, une véritable oasis de 2,000 habitants (Dounganes, Chinois et surtout Sartes), aux maisons surmontées de terrasses, aux grandes allées ombragées de saules, aux plantations de riz, de maïs et de coton, aux riches vergers, arrosés par une rivière qui se jette dans le Tarim. Nous avons déjà perdu trois de nos engagés de Tjarkent, dans ce premier parcours de 700 kilomètres. A Korla, nous devons augmenter notre caravane, louer des chameaux, acheter des provisions; mais on nous avertit que nous ne pourrons pas aller plus loin. Le gouverneur de la province d'Ili a envoyé l'ordre de nous arrêter.

Après avoir eu pendant plusieurs jours des entrevues

mystérieuses avec le mandarin (l'*akim*), qui cherche à nous effrayer sur les dangers de la route et qui implore notre pitié, alléguant qu'il aura le cou coupé si nous avançons, nous profitons d'un beau clair de lune pour achever nos préparatifs et le 10 octobre nous traversons la ville, sans que les autorités chinoises s'opposent à notre départ. On raconte à voix basse que la garnison, composée de quarante hommes, nous attend aux portes, avec ordre de se faire tuer plutôt que de nous laisser passer. Notre caravane, avec ses vingt cavaliers et ses quarante animaux de charge, va camper paisiblement sur les bords d'un étang, à douze kilomètres de la ville. Le lendemain à l'aube, un nuage de poussière s'élève près de nous: c'est l'akim, suivi de personnages importants, qui, de retour de Karachar, s'excusent de nous avoir occasionné des ennuis. La vérité est que nul n'avait voulu prendre la responsabilité de nous arrêter. Un des chefs de Korla nous servira de guide pendant quelques jours et la population nous fera le meilleur accueil.

Il n'y a ni bac, ni gué pour traverser le premier affluent du Tarim, encaissé et profond. Comment transporter nos chameaux? Nous réunissons des troncs d'arbre, que nous recouvrons de roseaux et d'une légère couche de terre; les chameaux sont installés tour à tour sur ce radeau improvisé, que des hommes, abordant l'autre rive avec nos deux pirogues, tirent ensuite à eux à l'aide d'une corde; en deux jours, toute notre caravane a franchi la rivière.

Cet exercice se renouvelle plusieurs fois et nous arrivons, à travers un désert sablonneux, au milieu de peuplades de chasseurs et de pêcheurs; nous atteignons la région du Lob, nom qui sert à désigner le bas Tarim et le Cherchant-daria, où abondent les lacs, les étangs et les marais.

Les paysages se succèdent monotones, à travers une immense plaine de sable, tantôt nue; tantôt hérissée d'arbustes rabougris, et parsemée de petits étangs saumâtres. Le

24 octobre, nous traversons, à Arkan, un nouveau bras du Tarim, large d'une quinzaine de mètres, et, le 28, nous arrivons au Kara-Bouran, à l'extrémité ouest du Lob-Nor.

Après nous être engagés dans un désert de sable salé où nous devons prendre de l'eau pour le trajet, nous entrons la nuit dans l'oasis de Tcharkalik, au pied des montagnes formant une barrière qui nous sépare des hauts plateaux du Tibet : l'inconnu nous étreint de toutes parts; mais le temps est superbe, il y a de la verdure autour de nous, personne n'est réellement malade, un seul chameau a été perdu et aucun de nos chevaux n'est en mauvais état.

Nous avons mis quarante-sept jours depuis Kouldja jusqu'ici. Le voyage a été difficile, dur, dangereux même, mais très intéressant : il faut songer à préparer notre seconde étape. La population, composée en majeure partie de chasseurs réfugiés et de chercheurs d'or au type mongol-turc, nous aide à renouveler nos provisions et à remplacer par des aventuriers kotanlis et lobis, les hommes qui n'ont pas le courage de nous accompagner plus loin et dont le concours a paru insuffisant. Quinze chasseurs partent pour la montagne afin de nous procurer des chevaux; pendant que M. Bonvalot s'occupe des préparatifs à Tcharkalik, le père Dedéken et moi nous profitons du temps libre pour faire une excursion au Lob-Nor.

Deux journées de marche nous séparent du village d'Abdallah, où nous couchons à la belle étoile nous familiarisant avec le froid (— 20°). Nous retrouvons les traces de Prjévalsky; mais c'est en vain que nous cherchons un lac, désigné sous le nom de Lob-Nor; de l'ancienne mer intérieure il ne reste que des marécages; çà et là quelques espaces inondés, où l'on ne trouve jamais plus d'un mètre de profondeur, des marais, parsemés d'îlots sablonneux, des roselières, et plus loin le désert de sable et de salpêtre; l'apport du Tarim diminue, et les anciens lacs se sont desséchés.

Après avoir confié mes collections d'histoire naturelle à

trois de nos hommes qui retournent en Russie, nous quittons Tcharkalik le 17 novembre, en prenant la route du voyageur anglais Carey. Les indigènes nous ont dit qu'il avait eu beaucoup de peine à franchir le Koum-Davan (passe de sable) et le Tash-Davan (passe de pierres) avec des ânes, et que nos chameaux refuseraient de gravir ces passes; nous essayerons quand même de gagner « le lac qui ne gèle pas » à travers les chaînes de l'Altyn-Tagh et du Chiman-Tagh; puis, au lieu de tourner vers l'est, comme l'ont fait Prjévalsky et Carey, nous tenterons une route nouvelle vers le sud. Si nous atteignons Batang, notre objectif, nous serons plus que satisfaits.

Nous ne sommes plus que sept, et nous avons cinq ou six hommes de plus pour un court chemin. Il nous faut près d'un mois pour arriver à la plaine du lac « qui ne gèle pas », à travers des monts arides, formés de massifs sableux ou de rochers de schiste déchiquetés. Tournant la passe Koum-Davan, inaccessible à nos chameaux, nous nous frayons lentement un chemin nouveau sur le flanc de la montagne; parfois nous ne faisons pas six cents mètres en une journée. La traversée du col Tash-Davan nous retient un jour et demi; chevaux et ânes doivent faire un va-et-vient continuel de haut en bas pour soulager les chameaux, sur une pente raide de 300 mètres, dans des lacets étroits tracés au milieu des pierres roulantes.

Nous commençons à ressentir le mal de montagne, et tous exténués, nous nous plaignons de maux de tête, de bourdonnements d'oreilles, de nausées et d'insomnies. En quelques jours, on se fait à ces altitudes, où la température descend la nuit à — 29°, pour monter pendant le jour de — 15° à zéro; on s'habitue fort bien à un froid de — 12°.

Il importe de se remettre rapidement en marche afin de ne pas céder à la fatigue qu'occasionne le mal de montagne. Nous repartons, passant de vallée en vallée, toujours dans le

désert, où seuls apparaissent quelques *arkars*[1], des *koukou yamans*[2] et des *koulanes* (chevaux sauvages), des corbeaux et de grands perdreaux (*megalo perdix*). A huit cents mètres plus bas, un mieux sensible se produit dans l'état de toute la caravane, qui reprend espoir en se désaltérant à l'une des dernières eaux douces que nous devons boire.

La descente fatigue peut-être plus nos animaux que la montée, par un sentier étroit, semé de cailloux. Le 4 décembre, nous campons près du lac salé que nos chasseurs appellent Ouzoun-Tchour (grande saline). Le lendemain, nous apercevons la file oscillante d'une caravane de Kalmouks pèlerins se dirigeant vers le nord-ouest et revenant de Lhaça par une route qu'on tient secrète. A en juger par l'état des pieds des chameaux, elle doit être peu pierreuse, car ils ne sont ni gercés, ni écorchés, et pourtant l'usure des harnais, des coffres et des vêtements révèlent un long voyage. Cet indice suffit pour nous décider à suivre leurs traces à rebours; mais la terre humide est gelée et nous avons grand'peine à retrouver de loin en loin des marques de passage d'ancienne date, allant directement au sud.

Notre détermination de marcher droit sur le Namtso et Lhaça est désormais irrévocable. Le père Dedéken et Abdoullah, d'abord surpris, font quelques objections à ce projet, mais finissent par se laisser convaincre. Nous partons, en disant aux gens de Tcharkalik qu'après quelques jours de chasse dans le sud, nous nous proposons de revenir vers l'est, c'est-à-dire à Bokalik.

Le 10 décembre, nous sommes de l'autre côté de la passe d'Amban-Ashkan-Davan, dans la plaine du « lac qui ne gèle pas » dont la nappe miroite à l'ouest. Derrière nous s'étendait la chaîne granitique des monts Colombo.

Un jour de halte : nous renvoyons nos chasseurs, après

1. *Arkar*, mouton sauvage, *ovis*.
2. *Koukou yaman* (chèvre bleue), *pseudoïs* Burrhel.

leur avoir confié notre correspondance pour Korla. Les hommes qui se sont engagés à nous accompagner jusqu'au bout veulent repartir avec eux; nous parvenons à les retenir par des promesses et des menaces.

Les cartes sont muettes sur les régions où nous nous proposons de pénétrer : nous nous lançons tête baissée dans l'inconnu.

Le vent souffle avec violence dans ce désert sans broussailles et sans eau. De la glace émerge des carcasses de chameau déchiquetées par les fauves, à côté des cadavres de leurs conducteurs. Durant un mois on se livre à un vrai travail de limier, on perd toute piste souvent pendant plusieurs kilomètres, pour ne les retrouver que dans les sentiers abrités, surtout aux descentes, où les pieds des animaux se sont enfoncés plus profondément. Nous n'avons d'autre combustible que la fiente des yacks errant pendant l'été et des chameaux des caravanes. Un beau jour notre perspicacité se trouve en défaut, et force nous est de marcher à la boussole.

Nous montons insensiblement. Nos camps, d'abord à 4,000 mètres, sont bientôt à 4,500 et parfois à 5,000. Aussi le mal de montagne sévit-il plus effroyable que jamais. Dès la fin de décembre, chevaux et chameaux se traînent misérablement, sous les rafales des vents d'ouest ou de nord-ouest, soufflant sans interruption depuis dix heures du matin jusqu'au coucher du soleil. Les nuits glaciales déterminent des minima de — 25° à — 33°. Au meilleur moment de la journée, le thermomètre marque encore — 14°, avec du vent. Pendant une tempête qui dure quarante-huit heures, nous éprouvons un minimum de — 29° à une altitude de 5,000 mètres : c'est de quoi tuer hommes et bêtes.

La plupart du temps on chemine à pied, afin d'entretenir la circulation du sang : nous avons deux paires de bottes de feutre, pantalon, pelisse et bonnet de peau de mouton ; en outre, la tête est enveloppée d'un *bashlik* (capu-

chon de laine) qui couvre le nez et la bouche ; ce lourd accoutrement nous empêche de trop souffrir de l'intensité du froid.

Nous avons atteint le sommet de l'ancien monde. Les glaciers que nous apercevons envoient leurs eaux d'un côté à l'océan Indien par la Salouen et le Mékong, de l'autre aux mers de Chine par le Yang-tsé : froid, montagnes, glace, vent, tout semble conjuré pour arrêter l'homme au seuil de ces solitudes désolées. Les journées du 31 décembre et du 1er janvier sont particulièrement pénibles. Nous marchons sur un gravier formé de lave, de pierre volcanique et de fragments de quartz. Le vent qui souffle avec force, nous crible de sable et de petits cailloux, et nous force à avancer de côté comme les crabes.

Enfin, au bout de quatre ou cinq heures on campe; les chameaux sont déchargés, les tentes dressées; nos hommes vont s'approvisionner d'*argol* (crottin de yack) et empilent dans des sacs de la neige ou de la glace. On parvient à allumer du feu, à faire bouillir la glace fondue, à obtenir une infusion de thé, après quatre heures d'attente. Tous les deux ou trois jours, on tue un mouton, qu'on découpe en petits fragments, enfilés ensuite sur des broches de fer au-dessus du feu. Souvent, quand la faim nous tourmente, nous dévorons quelques morceaux de viande tout crus avec du sel : un peu de pain cassé au marteau complète le repas. Les jours de fête, on confectionne une bouillie avec de la farine et du cacao. Le thé pris, on se serre pour écrire des notes concises à la lueur d'une unique bougie; puis chacun disparaît sous ses couvertures. A l'extérieur, le thermomètre descend parfois à 40° au-dessous de zéro, 5° plus bas que la température intérieure de la tente. On dort une douzaine d'heures et cependant le lever paraît toujours trop matinal. On souffre, mais on n'a pas le temps de s'ennuyer. Et nous escaladons les pentes, contournons les collines, évitons les lacs dont la glace est trop lisse, traversons les dé-

filés : partout des chaînes de montagnes à perte de vue.

Les chevaux meurent les uns après les autres ; les hommes se plaignent. Un jeune chamelier des environs de Korla, Niatz, succombe sans qu'il soit possible de rien faire pour le guérir. Les derniers jours, on le transportait à dos de chameau; il avait le visage enflé, les lèvres noires et tuméfiées, l'œil vitreux.

Nous déposons au pied d'une passe son cadavre enveloppé dans une pièce de feutre, et afin de le dérober à la voracité des carnassiers et des oiseaux de proie, nous l'ensevelissons sous un amas de blocs de schiste. La tempête de neige fait rage pendant ces tristes funérailles, et les larmes qui coulent de tous les yeux se figent en longs glaçons.

Nous avons un peu plus tard la douleur de perdre aussi un vieux Kirghize, Imatch, qui avait voulu nous suivre à toute force. Il marchait difficilement et avait perdu successivement, sans pousser une plainte, tous ses doigts de pied. Le jour de sa mort, il se traîna un instant hors de la tente sur ses genoux; puis, s'adressant à ses compagnons : « Adieu! merci, dit-il, vous avez tous été bons pour moi. » Et, se couchant de côté, il expira. C'était un brave, et, lorsque, pour l'ensevelir, on creusa le sol durci par la gelée, chacun de nous avait un serrement de cœur, car il était aimé de tous : le ciel était sombre et les loups avaient hurlé toute la nuit.

Nos hommes étaient fort affectés par ces pertes, et, ne voyant pas de terme à leurs souffrances; quelques-uns demandaient à être abandonnés, aimant mieux mourir que traîner une pareille existence.

Le 8 janvier, nous abordons au grand lac, long de 80 kilomètres et large de 20, que nous appelons lac *Montcalm*, comme nous avons donné à deux volcans éteints les noms d'*Élisée Reclus* et de *Ruysbruck*, le grand voyageur flamand.

Le 13, nous campons à 5,500 mètres ; encore des volcans et des laves; notre tente est au pied d'un pic d'environ

8,000 mètres. Le lendemain, nous franchissons une passe de 6,000 mètres, avec des glaciers à l'ouest; nous sommes entourés par un massif couvert de neige et de glace, que nous baptisons du nom de *Dupleix*. Nous marchons sur la glace des rivières afin d'éviter les montées et les descentes qui centuplent nos fatigues; mais la surface glissante, sans cesse « cirée » par les rafales, est presque inaccessible à nos montures lorsque la neige ne la recouvre pas, et nous n'avons cette bonne fortune que dans les endroits où de hautes berges abritent le lit étroit des cours d'eau congelés. Quelle débâcle lorsque le soleil fondra ces immenses masses de glaces, pour les transformer en véritables fleuves, qui déposeront des lacs sur les hauts plateaux et viendront remplir les vallées de boues épaisses et de débris de toute sorte, démolissant ainsi la montagne et nivelant la terre.

Le 18, des traces de campement d'été apparaissent à 5,500 mètres d'altitude; nous apercevons des loups, des renards, des lièvres et des singes. Le lendemain, nous côtoyons des sources chaudes et à peine salées. Dans la plaine nue, des pyramides de glace isolées : ce sont des geysers solidifiés.

Le 20, il neige, mais les minima restent à — 30°. Chevaux et chameaux continuent à dépérir : on les soutient avec des boules de farine; ils mourraient si on les laissait boire aux sources chaudes.

Notre troupe est lasse du désert, des longues marches sans rien voir, pas même la fumée d'un feu lointain, lasse de rien entendre des bruits que font les troupeaux humains. Nous sommes pris de la « rage de l'homme »; nos gens ne cessent d'interroger l'horizon et d'examiner minutieusement le sol, croyant toujours découvrir des traces, et, lorsque, une semaine plus tard, nous n'aurons plus à douter du voisinage des Tibétains, ceux-là mêmes qui avaient tant désiré retrouver leurs semblables ne dissimuleront pas une profonde méfiance.

Cependant, nous avançons par petites étapes; nos mon-

tures peuvent à peine porter les selles et les sacoches.

Le 27 janvier, nous trouvons de l'eau courante, non salée, vers laquelle se dirigent de nombreux sentiers tracés par les troupeaux.

Le 31, nous apercevons enfin « l'homme » dans la personne d'un sauvage tibétain, petit, maigre, avec lèvres énormes, longs cheveux réunis en une grosse tresse, affublé d'une peau de mouton et armé d'un sabre et d'un fusil à mèche. Ce brave homme, d'un certain âge, et que nous appelâmes Appa (le père), ne connaissait ni le chinois, ni le mogol, et ne parlait que le tibétain dont nous savions à peine une dizaine de mots. Bientôt surviennent d'autres Tibétains, descendant de la montagne avec des moutons. Ils nous vendent quelques-uns de leurs animaux, un peu de sel et du beurre aigre, puis nous suivent à cheval, pendant quinze jours, sans jamais nous perdre de vue.

Fréquemment nous sommes accostés par de petits chefs, escortés de cavaliers, qui nous conseillent en mogol de nous arrêter.

Au milieu de février, nous étions près du Namtso (le lac du ciel), miroir de glace de 70 kilomètres de long sur 20 de large, à 4,700 mètres d'altitude, dominé par les pics blancs du Nindjin-Tangla. Il ne nous restait plus que 15 chameaux sur 40, et de nos 20 chevaux un seul avait survécu. Trois de nos compagnons étaient dans un état presque désespéré, nous étions tous à bout de forces et de provisions.

Il faut nous arrêter dans les montagnes, dans la passe qui mène à Lhaça. Le 17, les autorités tibétaines de Lhaça viennent à notre rencontre et nous invitent à décliner nos qualités. Trois ou quatre cents cavaliers, armés de lances, de sabres et de fusils à mèche, sont campés près de notre petite bande. On nous prend pour des Russes : il faut treize jours pour établir notre identité et notre nationalité. L'*amban* (chef de second rang) finit par être convaincu ; mais, à la capitale, on est méfiant. Comment des gens vien-

draient-ils si loin, sans autre but que de se promener dans le pays? Pourquoi demanderaient-ils à visiter « la ville sainte »? Le talaï-lama se décide à nous envoyer son second, un *talama*, accompagné d'un premier ministre : ce sont des vieillards qui pourront peser nos paroles. Le va-et-vient des courriers de Lhaça continue. Lamas, chanceliers, secrétaires, sont constamment en mouvement entre notre camp et le leur. Les mandarins, au nombre de seize, ont chacun une tente et des serviteurs. La route est remplie par les soldats et par les yacks chargés de provisions.

Chaque jour, nous avons des conférences qui durent cinq à sept heures. Notre patience ne se lasse pas : nous voulons aller à Batang, et ne consentirons jamais à retourner en arrière.

Cependant les autorités tibétaines, cherchant à traîner les choses en longueur, demandent sans cesse un nouveau délai avant de nous rendre réponse. Chaque matin, on vient demander de nos nouvelles. « Cela va très mal ! » est notre réponse invariable.

Ces temporisateurs défiants nous fournissent mille occasions de pester contre leur lenteur. Une fois, les Tibétains n'ayant pas tenu leur promesse de déplacer leur camp et le nôtre, nous tirons sur leurs animaux, puis nous leur faisons dire que, si dans un délai donné nous ne décampons pas, c'est sur eux que nous tirerons. Cet argument leur va droit au cœur. Un mandarin est expédié à Lhaça, avec ordre de marcher jour et nuit; quatre jours après, nous recevons des présents du talaï-lama, des costumes de Lhaça, des armes, des provisions, 18 chevaux, des moutons, et une feuille de route pour traverser le Tibet, par un chemin nouveau, avec l'appui du talaï-lama.

Commencées par des menaces le 17 février, nos négociations se terminent ainsi amicalement le 5 avril. Après quarante-neuf jours de pourparlers aussi longs qu'inutiles, on nous laisse continuer notre voyage.

Nous renvoyons nos hommes avec le chamelier à qui nous avons loué nos animaux au Lob-Nor; ils s'en retournent par le Tsaï-Dam, après avoir vainement insisté pour nous accompagner, même en renonçant à tout salaire. Il serait trop difficile de les rapatrier, à la frontière de Chine; seuls Rachmed, l'interprète Abdoullah et Achoun, le serviteur chinois du Père Dedéken, restent avec nous, ainsi qu'un lama du Setchuan tibétain, qui parle chinois et que les autorités tibétaines nous ont adjoint pour faire respecter les ordres du talaï-lama.

On se sépare après avoir vidé un petit tonneau d'*ara* (eau-de-vie) et bu à la paix de Lhaça, à la longue vie du talaï-lama, et à la délivrance des Chinois. Le vieux ministre nous recommande le calme au milieu des populations sauvages que nous allons traverser. « Elles ignorent le respect qui vous est dû, ajoute-t-il, soyez bien patients, ne vous fâchez pas, et ainsi vous irez en paix. » Encore quelques poignées de main et nous partons, pour parcourir pendant deux mois un pays habité, d'un genre tout nouveau pour nous.

Nous aurions bien désiré visiter Lhaça, mais les autorités ne voulaient pas nous introduire; d'ailleurs, ce n'était point le but de notre exploration, et nous aurions risqué, par pure gloriole, de compromettre la fin de notre voyage.

Le steppe a disparu avec ses hauts plateaux. Nous descendons à une altitude de 2,000 à 3,000 mètres. Les flancs des montagnes se hérissent de forêts de conifères; le fond des vallées est habité, parfois cultivé. La marche est pénible de l'ouest à l'est, dans une direction perpendiculaire à tous les fleuves tributaires de l'océan Indien; force est de les franchir quand ils tournent au sud, mais nous n'allons plus à tâtons, un itinéraire nous est tracé.

L'Ourtchou gelé cède sous les pieds de nos chevaux; dans le Poptchou, son affluent, nous avons de l'eau jusqu'à la ceinture. La traversée du Guiom-Tchou et du Zatchou est

plus facile; à la ville de Tsiamdo, à 20 kilomètres plus bas, ces deux rivières se réunissent pour former le Mékong. Le passage s'effectue sur de petits radeaux de troncs d'arbre qu'un homme dirige au moyen d'une rame fixée à l'arrière.

En deux mois, nous franchissons cinquante cols : partout les mêmes paysages et la même végétation, partout les mêmes chaînes se heurtant et s'entrecroisant à l'horizon.

Quelquefois ces passes atteignent 5,000 mètres; il faut les gravir à pied, en tenant son cheval par la bride, et les yacks, malgré leur adresse, dégringolent souvent au fond des précipices.

Dans les vallées assez peuplées, nos bagages sont portés à dos d'hommes ou plutôt de femmes. Les chefs nous fournissent des chevaux très petits, que nous devons changer à chaque limite de territoire ou de village. En général, nos relations avec les indigènes sont bonnes, parce que nous les payons largement ; deux ou trois fois cependant, quelques-uns d'entre eux, vrais sauvages, refusent de nous vendre des aliments et nous menacent de leurs armes ; nous devons tirer en l'air quelques coups de revolver qui suffisent pour les mettre en fuite. Leur principale nourriture est le *zamba* (farine de millet grillée) qu'ils délayent dans du thé beurré, maigre pitance. Leurs chevaux mangent, comme eux, de la viande crue, à défaut d'orge. La viande de mouton est à peu près immangeable; nous en sommes réduits au thé et à une pâte faite avec de la farine de fèves, sans levain, délayée dans l'eau et cuite sur des pierres chaudes ; ces galettes usurpent le nom du pain, auquel elles ne ressemblent en aucune façon.

Ce régime n'est guère plus réconfortant que varié, mais nous ne souffrons pas du froid, et nous nous trouvons heureux de voir des cultures, des forêts et surtout des visages humains. La chasse nous offre, d'ailleurs, de nombreuses distractions; cerfs, chevrotains à musc, ours énormes, macaques et gibier à plumes abondent sur la route.

Le 15 avril, nous retrouvons de véritables maisons à la lamaserie de Sô.

A mesure que la saison avance, les collines se couvrent de verdure et de fleurs : on est en mai.

Six jours avant d'atteindre Batang, nous rejoignons la route impériale de Pékin à Lhaça, à Tchang-ka (Kiang-ka) : c'est la route du père Huc.

Après un jour d'arrêt à Tchang-ka, nous nous acheminons à travers une région infestée par les brigands, au dire des habitants. Aucun de ces bandits ne vient à portée de nos balles; ils volent pourtant six chevaux à des Tibétains qui ont apporté nos bagages et retournent chez eux.

Le 5 juin, nous sommes auprès du Kincha-kiang (Yang-tsé), fleuve boueux qui mesure de 100 à 300 mètres de large. De grandes barques chinoises en bois nous transportent sur l'autre rive. Nous escaladons une colline et descendons ensuite à moins de 1,000 mètres d'altitude, dans la plaine de Batang, l'une des plus belles et des plus riantes. Autour de la ville, dont les petites maisons cubiques sont bâties sur les bords d'un torrent, la vallée richement cultivée donne deux récoltes par an.

On nous reçoit fort bien. L'ambassadeur chinois, venu, il y a quelques mois, de Pékin à Lhaça, nous a recommandés au *liantay* (receveur) de Batang. Celui-ci affirme qu'on a dû nous envoyer des passeports de Pékin. Rien ne nous est parvenu.

Au bout de trois jours, nous quittons Batang pour gagner Lytang et de là Tatsien-lou, refaisant la route minutieusement décrite par Desgodins et les voyageurs anglais.

Nous traversons de nouvelles passes à 4,790 mètres d'altitude (une vingtaine de mètres au-dessous du pic du mont Blanc), puis nous franchissons, à Hokéou, dans de grandes barques, un gros affluent à cours rapide du Yang-tsé, qui marque en réalité la limite du Tibet et de la Chine.

Dans notre hâte d'arriver à Tatsien-lou, nous doublons

souvent les étapes, restant parfois quinze ou seize heures en selle, par une pluie glaciale. Forcés de nous contenter ordinairement de *zamba* ou de thé, nous sommes plus débilités et plus fatigués que jamais. Rachmed, Abdoullah et Achoun ont été malades tour à tour; dès que nous voulons marcher, nous nous sentons faibles; il est temps de prendre quelque repos.

Le 24 juin, nous retrouvons providentiellement des compatriotes à Tatsien-lou, après avoir vécu pendant sept mois au milieu des montagnards. La mission du Tibet nous offre gracieusement l'hospitalité dans un petit baraquement, près du palais épiscopal.

Dans ce coin de la Chine, la France entière est représentée : le père Couroux est originaire de Langres, le père Giraudot de Nantes, le père Dejean de Bordeaux; un autre est Montalbanais, le dernier est Bizontin.

Bretons, Francs-Comtois, Champenois, Gascons, Bourguignons, sont aussi aimables et prévenants qu'on peut l'être.

Grâce au cordial accueil de Monseigneur Biet et de ses missionnaires, auprès desquels nous passâmes un mois, notre caravane, épuisée, affaiblie, put reprendre force et santé. Tatsien-lou nous fournissait en abondance la viande de bœuf, le lait, le beurre et les pommes de terre que nous n'avions pas vues depuis la Russie. La mission nous donnait du pain cuit à l'européenne et mettait à notre disposition le vin conservé pour les malades; les pères ne boivent pas de vin, faute d'argent pour en acheter et pour le faire transporter.

Nous sommes bien vite rétablis par cette nourriture substantielle, mais surtout par de longues causeries dans notre langue natale, si douce à côté de l'affreux jargon qui a retenti si longtemps à nos oreilles, et par ce séjour dans une atmosphère où semblait passer le souffle aimé de la France.

Un courrier avait emporté à Tcheng-tou un télégramme

destiné à rassurer nos familles et nos amis, restés sans nouvelles depuis huit mois. Nous complétions nos notes sur le Tibet, écrivions des lettres, et parcourions la ville.

Tatsien-lou est un centre de commerce important, où s'arrêtent les pèlerins de retour de Lhaça, les caravanes du Tachileumbo au nord du Népaul, les pâtres du Dégué apportant leurs cuirs, et des gens de toute tribu et de toute catégorie. Mais le mandarin chinois n'éprouve pas pour nous la même sympathie que les habitants et le chef tibétain; il nous fait inviter à quitter promptement la ville, sous peine d'en être expulsés. Ces menaces ne nous effrayent guère : nous y sommes habitués, et elles ne sont qu'un avant-goût des tracas et des vexations auxquelles nous serons constamment en butte durant notre traversée du Setchuen.

Un Anglais, collectionneur de papillons, qui se propose de redescendre prochainement le Yang-tsé, aux basses eaux, veut bien se charger d'emporter nos collections. Le consul anglais de Tchong-king a fait lui-même expédier nos plaques photographiques. Débarrassés de ce souci, nous hésitons sur la route à suivre; il s'agit d'atteindre le Tonkin, au lieu de nous laisser transporter par le Yang-tsé jusqu'à Shanghaï, mais la crue du Yang-tsé rend ce fleuve impraticable jusqu'à la fin d'août, et nous ne perdons pas de vue le but de notre long voyage : relier, à travers la Chine, les possessions russes aux possessions françaises.

Le 27 juillet, nous quittons la mission, où nous avons eu l'illusion de la France. Un de ses membres nous disait : « Si là-bas quelques compatriotes prétendent que nous cessons d'être français parce que nous sommes des missionnaires en Chine, répondez-leur donc qu'ils ne savent ce qu'ils disent. »

Au moment du départ, l'un des pères s'écrie : « Voilà la France qui s'en va ! » La séparation est pénible de part et d'autre.

Nous quittons les montagnes pour descendre dans un

pays de rizières, très habité, mais aussi monotone que marécageux et malsain. Les doses quotidiennes de quinine ne nous préservent que médiocrement de la fièvre, qui se manifeste tantôt par accès violents, tantôt par des névralgies ou des gastralgies. Il ne se passe guère de jour sans pluie; nous pataugeons dans la boue, et devons parfois attendre, pendant plusieurs jours, la baisse des eaux, pour que les rares mulets qui portent nos bagages puissent traverser les torrents en furie.

Nous passons la nuit dans de misérables et sordides auberges de bois, souvent ouvertes à tous les vents, empestant toujours l'opium. Chaque jour, ce sont des discussions interminables avec les habitants, qui cherchent à nous molester et à nous humilier de toute façon; loin de nous laisser intimider, nous répondons vertement, et comme dernier argument nous recourons au bâton.

Au milieu de ces ennuis incessants, nous ne trouvons quelque distraction et quelque joie qu'auprès des missionnaires échelonnés sur notre route. A Mienling, l'un d'eux, le père Gourdin, n'a pas vu de Français depuis vingt-sept ans qu'il s'est établi dans la contrée. Admiré et vénéré comme le plus prudent et le plus sage des conseillers et des arbitres, il jouissait de l'estime générale. Un mot suffit pour le peindre. Au moment du départ de ses compatriotes, il est si ému qu'il peut à peine refouler ses larmes; il se dirige vers sa chambre : « Il ne faut pas, murmure-t-il, que des Chinois voient pleurer un Français ! »

Onze jours plus tard, nous atteignons le bourg de Huilitchou, et, cinq jours après, le Yang-tsé-kiang, plus large encore qu'à Batang.

Le fleuve marque la frontière entre le Setchuen et le Yunnan : nous entrons dans une région plus accidentée et aussi plus aride. La population chinoise y est encore très pauvre et presque toujours affligée de goitres énormes.

Dans le Yunnan, les habitations deviennent rares et rien

n'annonce le voisinage d'une grande ville, lorsque, le 5 septembre, du haut des collines que nous venons d'escalader, nous découvrons le lac de Yunnan-Sen, s'étendant à perte de vue et sillonné par les petites barques à voiles des pêcheurs. Sur ses bords, une antique cité, décrite par Marco Polo, cache ses maisons et ses pagodes sous de grands arbres qu'enceignent de vieilles murailles crénelées : elle compte aujourd'hui cinquante mille âmes à peine.

Huit jours de marche nous séparent de Mungtzé. La végétation se transforme; nous côtoyons de beaux lacs azurés, reliés par des canaux. Les massifs de palmiers et de petits poiriers alternent avec les bois sacrés de conifères plantés en rectangle. De gigantesques cactus étendent leurs longs bras sur les rochers. Une lumière éclatante nous inonde: nous entrons dans les tropiques.

A Mungtzé, le gérant du consulat de France nous offre la meilleure hospitalité. Nous remontons à cheval pour la dernière fois. Jusqu'à Manhao, il pleut continuellement; nos conducteurs perdent la route; nous avançons la nuit « à l'aveuglette », à travers des terres détrempées, grelottant de froid et tombant tous les deux mètres. Pour comble de malheur, aucun autre asile qu'une écurie à demi incendiée. Mais nous touchons au but.

Le lendemain soir 21 septembre, nous atteignons Manhao et le Fleuve Rouge. Depuis trois cent quatre-vingt-six jours, chaque matin, souffrants ou non, nons avons dû recommencer notre paquetage, traîner le plus souvent un bidet éreinté, puis le desseller, préparer notre lit et parer à des éventualités de toute espèce. C'est fini. Adieu, montures et campement. Nous pourrons nous étendre dans une embarcation et voir défiler les paysages au lieu de courir au-devant d'eux.

Un agent des douanes nous fournit une jonque chinoise, recouverte d'un toit de bambous et de feuilles de palmier. Nous avons le plaisir de nous laisser aller au fil de l'eau,

entre des rives couvertes de forêts épaisses de bananiers et et d'une jungle épaisse de bambous. Le timonier, attentif à la barre, nous engage dans le sens des rapides. Quelques kilomètres parcourus avec une vitesse vertigineuse, et nous sommes hors de danger : un faux mouvement du gouvernail eût suffi pour faire infailliblement chavirer notre embarcation.

Dans la soirée, nous passons devant une éminence hérissée de palissades. Avec nos jumelles, nous reconnaissons des Européens, sans aucun doute des Français. L'un de nous tire un coup de fusil, pendant que le drapeau tricolore est arboré à l'arrière de la jonque. Un mouvement se produit sur la hauteur. Nous abordons à quelques mètres plus loin, dans la jungle; nous traversons des fourrés épais, et au bout d'une demi-heure nous serrons la main à deux sous-officiers envoyés à notre rencontre. Nous sommes au poste de Bac-sat, le plus avancé au nord sur le Fleuve Rouge; nous y passons la soirée avec le lieutenant commandant le fort. Rachmed, resté avec les sous-officiers, boit à la France et ceux-ci portent la santé de la Russie. On nous acccompagne, après minuit, à notre jonque, avec des torches et nous arrivons en quelques heures à Lao-kaï.

Le résident, M. Laroze, nous souhaite la bienvenue au Tonkin, et, le lendemain, une nouvelle jonque nous emporte vers le Delta, où nous parvenons après un jour et demi de navigation.

Le 26 septembre, nous trouvons enfin à Hanoï une correspondance, après laquelle nous soupirions depuis treize mois. La chaleureuse réception qui nous est faite suffit pour que toutes nos fatigues soient oubliées.

Maintenant il faut revenir, notre voyage est bien fini et l'hiver approche.

Pendant les quatre semaines que nous passons au Tonkin nous sommes frappés de la densité de la population, de la fertilité du sol et de la richesse de la partie basse de notre

colonie ; en cinq ans, Hanoï est devenue une des plus jolies villes de l'Extrême-Orient et une cité pleine d'avenir.

Le 23 octobre, nous quittons Hong-kong, et revenons en France par la voie des paquebots, en passant par Saïgon, Singapour, Ceylan, Suez, pour arriver fin novembre à Marseille et Paris, fermant ainsi le circuit qui nous avait conduits par la Sibérie et les immenses plateaux glacés de l'Asie centrale jusqu'aux régions torrides de l'Indo-Chine.

La connaissance d'une contrée est insuffisante si elle se borne au figuré du relief, à la forme ou à la hauteur des montagnes, à la direction des vallées, à la position des points, en un mot aux éléments du terrain susceptibles d'être mesurés et représentés sur une carte.

Il y faut ajouter des données non seulement sur le climat et les hommes, mais encore sur le sol, sa composition, les végétaux et les animaux auxquels il donne leur vie et qui lui donnent son aspect. C'est pour répondre à ces besoins de la science que le voyageur réunit des collections.

Malgré les difficultés d'un voyage extrêmement dur, dont les pages ci-dessus ne pouvaient présenter qu'un aperçu, M. Bonvalot et le prince Henri d'Orléans ont rapporté de leur traversée du Tibet des matériaux d'étude en nombre considérable, qui ont pris place au Muséum d'histoire naturelle.

Pour les ethnographes et les anthropologistes, le prince Henri d'Orléans a exécuté plus de 700 photographies qui leur permettront de se faire une idée des populations du plateau tibétain; il a rapporté, en outre, une série des objets en usage parmi ces populations.

La contribution à la géologie consiste en échantillons de roches, recueillis dans la chaîne du Tian-Chan, dans les monts Colombo de Prjévalsky, à l'altitude de 5,000 mètres; dans les monts Dupleix à 5,800 mètres, au lac Armand David, sur tout le trajet entre le Tengri-nor et le Tonkin.

La part des botanistes a été un herbier de 484 espèces de plantes dont 66, c'est-à-dire environ 13 p. 100, sont des espèces nouvelles.

Les spécimens d'oiseaux sont au nombre de 470, appartenant à tous les ordres.

Enfin, la récolte en mammifères a été très abondante et comblera plusieurs lacunes dans nos galeries d'histoire naturelle.

Toutes ces richesses ont été, pendant plusieurs mois, exposées au Muséum, où chacun a pu les aller voir.

En ce moment même s'achève l'impression d'un volume dans lequel M. Bonvalot présente la relation complète de son voyage en compagnie du prince Henri d'Orléans et de M. Dedéken, missionnaire belge en Chine. Cet ouvrage, luxueusement édité par MM. Hachette et Cie, relate toutes les péripéties d'une expédition extraordinaire en pays étrange, dans le chaos des massifs tibétains. Le récit des fatigues inouïes, des souffrances, des difficultés par lesquelles il a fallu passer pour mener à fin l'entreprise est un élément certain de succès auprès du public en général, mais ceux que préoccupe l'étude du globe trouveront dans le livre de M. Bonvalot des informations précieuses sur des contrées de l'Asie encore très mal connues, sur une partie du Tibet dont aucun voyageur, avant M. Bonvalot et ses compagnons de route, n'avait affronté l'accès.

L'ouvrage intitulé : *De Paris au Tibet* ne traite, à vrai dire, que de la partie du voyage accomplie en terrain neuf ou à peine effleuré par l'exploration. Il est écrit avec une aisance, une verve enjouée qui entraînent le lecteur de chapitre en chapitre à travers tout le voyage. Le style révèle l'homme qui, assez insouciant sur les détails, a toujours dominé les situations les plus rudes, les plus critiques sans en ressentir trop d'émoi; dont le sang-froid et la clairvoyante audace ont assuré, avec le concours d'une grande vigueur physique, le succès de cette étrange conception de traverser le Tibet, en plein hiver, pour marcher droit des possessions russes aux possessions françaises de l'Asie. Il a eu des compagnons de route dignes de lui; c'est là aussi une bonne fortune qui n'est pas donnée à tous les voyageurs.

L'itinéraire qui accompagne la notice publiée aujourd'hui par la Société de Géographie est l'œuvre du prince Henri d'Orléans. Il a été relevé à la boussole et les évaluations de distances ont été effectuées aussi exactement que le comportaient le caractère tourmenté de la région et les difficultés exceptionnelles du voyage. Les parties de l'itinéraire qui arrivaient sur des points á peu près déterminés par d'autres voyageurs s'y sont ajustées assez convenablement et cette ligne de marche peut prendre place sur la carte de l'Asie avec autant de sûreté que les itinéraires des paundits indous, ou des explorateurs russes et anglais.

CARTE D'AMÉRIQUE DITE DE LOUIS XIV

DE 1669

PAR

JULES MARCOU

Dans une savante dissertation intitulée : « Note sur une carte d'Amérique de 1669 » (*Bulletin de la Société de Géographie*, 2e trimestre de 1891, Paris), M. Gabriel Marcel, par une série d'ingénieuses déductions et de rapprochements, attribue cette carte fort rare, sinon unique, à Nicolas Vischer (Claes Jansson Visscher) ou à Joannes Blaeu, célèbres éditeurs de cartes à Amsterdam.

Quelques remarques ne seront peut-être pas inutiles pour arriver à mieux connaître cette carte mystérieuse, trop grande et trop dispendieuse pour avoir été un simple essai éphémère, aussitôt retiré que lancé par un éditeur, qui ne se nomme même pas.

Toutes les cartes gravées d'Amérique du XVIIe siècle portent les noms de l'auteur, du graveur, de l'éditeur, de la ville, ainsi que la date de la publication ou du privilège. Souvent il n'y a que deux ou trois de ces indications ; mais, à ma connaissance, il n'existe pas de carte murale aussi grande que la carte qui nous occupe, sans nom d'auteur, de graveur, d'éditeur, ou même de lieu. Ici la seule indication bibliographique est la date : 1669. Cette carte, suivant l'expression de M. Marcel, est « luxueusement illustrée ».

Les recherches de M. Marcel prouvent que la carte a été gravée à Amsterdam, dans les ateliers des éditeurs cartographes bien connus de Blaeu et Visscher. Mais ce que M. Marcel n'a pas trouvé, c'est le nom de l'auteur qui a dressé la carte, ni la destination de cette carte.

Voyons pour l'auteur :

M. Marcel appuie sur une remarque qui, dit-il, l'a vivement frappé : c'est que sur cette carte l'océan Atlantique est appelé *mer du Nort*, « ortographe évidemment hollandaise », ajoute-t-il. P. Du Val, géographe ordinaire du roi Louis XIV, se sert de cette orthographe dans une carte qu'il a publiée en 1679, sous le titre : *la Mer du Nort*. Ainsi, dix années après la publication de la carte anonyme d'Amérique de 1669, le géographe ordinaire de Louis XIV orthographie *Nort*. Voilà un fait important et à retenir.

Si l'orthographe *mer du Zud* est hollandaise, par contre le nom de *Vander Nort*, inscrit au-dessus d'un médaillon d'un des quatre héros de la mer, etc., à la base du grand écusson qui porte le titre de la carte, n'est pas orthographié à la hollandaise. M. Marcel rectifie cette orthographe dans sa note, où nous lisons *van der Noort*, tandis que le graveur réunit les deux mots *van* et *der*, et ne met qu'un *o* à Noort. De plus, le nom de *Drac* pour un autre des quatre héros de la mer est orthographié à la française.

Ainsi, de l'orthographe des noms « mer du Nort », « mer du Zud », Vander Nort » et « Drac », on ne peut guère conclure que l'auteur de la carte d'Amérique de 1669 est de nationalité hollandaise, mais seulement que la carte originale française a été exécutée, plus ou moins à la lettre, par le graveur d'Amsterdam. Un avis, placé au-dessus des chevaux marins qui traînent le char aquatique sur lequel trône le Louis XIV à perruque, en manteau royal fleurdelisé, avec cuirasse d'empereur romain, tenant le sceptre de la main gauche et désignant du doigt de la main droite l'Amérique du Nord, où il se dirige venant d'Europe, qu'il laisse loin derrière lui, est ainsi conçu : « Au lecteur salut || Afin qu'en supputant la longitude le curi || eux lecteur n'aye aucun doubte Il est a propos || qu'il consulte la table que nous avons dressée de || l'Europe ou il est traitté plus au long de la scitua || tion du premier méridien cest par laquil || ssaura les raisons que nous rendons de la || description que nous en auons fait ».

Cet avis remplit huit lignes. L'éditeur Blaeu ou Visscher trouvant que l'explication sur la situation du premier méridien était trop longue pour l'espace qui restait de libre sur cette carte très surchargée de dessins et d'explications de toutes sortes, a eu l'idée de renvoyer cette explication à une autre de ses cartes.

M. Marcel pense que ce fait acquis m'a échappé. J'avais bien vu l'importance de cet avis ; seulement je n'avais pas à ma disposition de moyen pour faire les recherches indiquées. Il n'y avait qu'un conservateur de cartes dans une très grande bibliothèque, comme la Bibliothèque nationale de Paris ou le British Museum de Londres qui pût suivre cette indication, et c'est surtout pour cette raison que j'ai envoyé ma carte à M. Marcel, mes amis les deux Cortambert, ses prédécesseurs à la bibliothèque, n'ayant pu faire cette recherche à cause de leur état de santé, fort précaire à cette époque.

Voici ce que M. Marcel a trouvé : une carte d'Europe avec le seul titre *Europa*, dont le privilège en latin est donné « Hagæ comitis », le 5 août (l'année a été effacée sur la planche), et qui a pour auteur Claes Jansson Visscher, latinisé en Nicolaus Joannides Piscator. Cette carte a les mêmes dispositions d'encadrements, de types et de plans de villes, et à peu près les mêmes dimensions que ma carte d'Amérique. Il y a dans le coin supérieur droit de cette carte d'Europe une dissertation de vingt-sept lignes en latin, sur la situation du premier méridien sous la rubrique : *De locorum longitudinis initio*. On le voit bien, vingt-sept lignes n'auraient pu trouver place sur la carte d'Amérique de 1669, où il y a déjà une longue dissertation de vingt-six lignes, « pour trouver la distance des lieux ».

Comme la date manque, on ne peut dire si cette carte d'Europe de Visscher a précédé celle d'Amérique de 1669. M. Marcel semble croire qu'elle l'a suivie. Pour lui, le nom et l'existence de l'île Frisland attribuée à Zéno, qui se trouve sur la carte d'Amérique de 1669, est la plus récente

et dernière mention de cette terre. Toutefois on ne voit pas trop comment cette opinion concorde avec ce qu'il dit peu après d'une autre carte d'Europe publiée en 1659 par Joannes Blaeu, laquelle ne contient plus l'île Frisland. Suivant M. Marcel, Visscher a donné une seconde édition de cette carte de Blaen de 1659, avec dédicace à Charles II d'Angleterre. Il est de toute évidence que, si la carte anonyme d'Amérique de 1669, avait été dressée par Joannes Blaeu ou par Nicolas Visscher, elle n'aurait pas dû contenir l'île Frisland, supprimée dès 1659 par Blaeu et maintenue supprimée par Visscher dans sa seconde édition de cette carte.

Une remarque en passant : si ces deux cartes d'Europe ont été dressées par les mêmes auteurs que celle d'Amérique de 1669, comment se fait-il que ces deux cartes d'Europe portent les noms des auteurs, et les noms de lieux de publication, tandis que la carte d'Amérique ne porte rien du tout ?

Voyons pour le destinataire ou par la destination :

Une œuvre telle que cette carte d'Amérique de 1669, dont la construction et la gravure ont dû demander beaucoup de temps et d'argent, n'a pu être pour ainsi dire clandestine, sans de bien fortes raisons. Car, il n'y a pas à le nier, on a de propos délibéré supprimé tout moyen de savoir qui a dressé la carte, qui l'a gravée, qui l'a publiée et où elle a paru.

De 1650 à 1679, Sanson et Du Val sont les géographes ordinaires du roi Louis XIV. Nous savons qu'en 1664 Du Val a publié à Paris une carte du Canada et en 1679 une carte « de la mer du Nort ». De plus, nous savons qu'en 1674 le Dauphin est devenu assez expert en géographie pour que Sanson lui dédie une carte de l'Amérique septentrionale. Sanson et Du Val signent leurs cartes; Blaeu et Visscher signent aussi leurs cartes. Alors pourquoi la grande carte d'Amérique de 1669 est-elle anonyme ? Il y a là un mystère. Du Val, qui orthographiait *Nort* avec un *t*, semble avoir collaboré à cette carte, si elle n'est pas entiè-

rement de lui. Le Dauphin était d'âge à apprendre la géographie; quoi de plus naturel qu'on ait voulu la lui enseigner pour le nouveau monde, dont on s'occupait tant alors à la cour de Versailles, en lui mettant sous les yeux une carte avec le portrait du roi, son père, et des représentations de combats navals sur les deux mers du Nord et du Sud ? Les fleurs de lis répandues à foison sur toute la carte ont ainsi leur raison d'être. Le portrait du roi frappe tout d'abord, c'est même la seule indication visible; elle se détache bien nettement et est indiscutable; et, comme il n'y a aucune autre indication que la date de 1669, il est naturel que j'aie désigné cette carte sous le nom de *carte d'Amérique de Louis XIV*. On peut dire avec des probabilités presque voisines de la certitude qu'elle a été dressée, si ce n'est définitivement, du moins fortement ébauchée à Versailles pour l'éducation du Dauphin, par un des géographes ordinaires du roi, très probablement Du Val, qui nommait l'océan Atlantique *Mer du Nort*.

Pour certaines raisons, on se sera adressé à un grand établissement géographique des Pays-Bas, célèbre depuis longtemps pour la confection et la gravure des cartes. Puis, à peine quelques exemplaires tirés, on aura détruit le cuivre; ce qui est le seul moyen d'expliquer la grande rareté de cette carte, pas assez ancienne pour être aussi rare. Car il n'est pas admissible qu'une carte de cette dimension, si elle eût été destinée au public et répandue dans le commerce, ne se serait pas trouvée depuis longtemps dans les grandes collections de cartes des Pays-Bas, d'Angleterre, de France et d'Amérique.

M. Marcel pense que, puisque Visscher avait dédié une carte d'Europe à Charles II, il n'y a rien d'étonnant à ce qu'il ait fait de Louis XIV une sorte de dieu marin sur sa carte d'Amérique. D'abord, sur cette carte d'Europe, il y a une longue dédicace sous le buste même de Charles II, avec une énumération de tous ses titres, y compris celui de roi de France; tandis que, sur notre carte d'Amérique, il n'y a

pas de dédicace du tout. La carte d'Europe est seulement une offrande et un hommage signé de son auteur Visscher, au monarque Charles II; tandis que ma carte d'Amérique accentue et rend palpables les prétentions de Louis XIV à posséder tous les pays qui se trouvent au nord de la Virginie dans l'Amérique septentrionale, en même temps qu'il paraît régner sur toute la mer du Nord au-dessus du tropique du Cancer, sur laquelle il navigue en dieu marin, avec sceptre et le bras étendu d'un dominateur. Cette œuvre de cartographie est, par dessus tout, une carte politique indicative et inspiratrice, comme on en ferait une pour un prince destiné à régner un jour sur la France et ses possessions d'outre-mer.

Si l'on se reporte au temps et aux lieux, on arrive à la conclusion que cette carte d'Amérique n'a pas été livrée au public, qu'elle ne pouvait être placée qu'à Versailles, dans l'appartement du Dauphin, ou dans le cabinet de Colbert, probablement dans tous les deux. Évidemment Louis XIV est pour quelque chose dans cette carte; et qu'il l'ait seulement approuvée, ou qu'il y ait mis la main, si peu que ce soit, elle est bien sa carte d'Amérique. Je ne veux pas dire par là que j'entretiens la « singulière et toute neuve conception d'un Louis XIV cartographe ! » ainsi que le dit M. Marcel, mais seulement que le roi soleil s'intéressait à la géographie du nouveau monde, ce qui certes n'a rien d'étonnant.

Du reste le goût de la géographie s'est perpétué dans la famille des Bourbons, d'abord avec Louis XVI, puis avec Louis-Philippe, le comte de Paris et le prince Henri d'Orléans.

Post-scriptum. — Voici de nouveaux exemples de « Nort » orthographié en français avec un *t*. Dans « Relation || de ce qui s'est passé || de plus remarquable || aux missions des Pères || de la compagnie de Jésus || en la || Nouvelle

France, || ès années 1660 et 1661. ... à Paris || chez Sébastien Cramoisy, imprimeur || ordinaire du roy, etc... page 62 on lit : *Journal du premier voyage fait vers* || *la Mer du Nort* || .....

Sur une carte inédite de 1685, conservée au Dépôt des cartes de la marine, il y a écrit sur un plan exécuté par le célèbre ingénieur de marine Minet, le compagnon de voyage du capitaine de vaisseau de Beaujeu (Expédition de la Salle aux Texas), le titre suivant : « Plan || de la carte || de la Floride || la plus occidentalle || depuis le 27e degré de latitude || *Nort...* »

Enfin, sur une carte gravée, mais non datée, du Canada, fort ancienne, où la baie d'Hudson porte le nom de *Mer Christiane*, on lit *Mer du Nort*.

Par une lettre en date du 7 octobre 1891 M. G. Marcel me communique une nouvelle découverte fort intéressante qu'il vient de faire à la Bibliothèque nationale :

« Monsieur et cher confrère,

« Le hasard a mis entre mes mains une carte absolument semblable à la vôtre, c'est-à-dire que les inscriptions, au lieu d'être en français, sont en latin. Elle est encadrée des mêmes figures d'Indiens et possède les vues cavalières des dix villes, vous m'avez dit que Montréal existait sur la vôtre, votre mémoire vous aura fait défaut et il faut à coup sûr remplacer cette ville par Rio-de-Janeiro. Dans le cartouche en forme d'écusson dont les supports sont facilement reconnaissables, on lit : *America* || *quarta pars orbis* | *quam* || *plerunq. novum orbem ap* || *pellitant* | *primo detecta est anno* || 1492 *a Christophoro Columbo...* ce qui est la traduction littérale de l'inscription française de votre carte au-dessous de laquelle on lisait la date : 1669[1]. Ici la date manque.

1. Je répète cette inscription : « Amérique || quatrième partie du monde || que l'on appelle ordinairement || nouveau monde, fut premiè-

« La carte que j'ai découverte à la bibliothèque a quelques centimètres de plus : $1^m,11 \times 0^m,84$, au lieu de $1^m,08 \times 0^m,82$. Ce qui peut tenir au tirage, car la carte latine est évidemment faite sur une planche déjà usée.

« Toutes les illustrations dont j'ai donné le détail dans ma note sont les mêmes, seulement les bâtiments hollandais, au lieu d'être aux prises avec des vaisseaux fleurelisés, combattent des navires aux armes d'Espagne; enfin, au lieu d'un Louis XIV à perruque, déguisé en empereur romain, se trouve sur le char que traînent des chevaux marins et sous le dais que portent des Indiennes, ou plutôt des Néréides à la tête emplumée, au corps peu vêtu, un Philippe IV en costume du temps, la tête couronnée, avec la fraise goudronnée, le pourpoint, la culotte à crevés, l'épée au côté, le sceptre dans la main gauche et faisant de la droite le même geste que votre Louis XIV.

« Faudrait-il en conclure, suivant votre théorie, que Philippe IV a eu une part, si petite soit-elle, à la construction de cette carte.

« Vous ne le penserez pas et vous conclurez, sans doute, comme moi, que le cartographe n'a remplacé Louis XIV par Philippe IV que pour faire croire à ce souverain que la carte a été faite spécialement pour lui, c'est-à-dire pour s'attirer une récompense quelconque.

« Je suis arrivé, par une suite de considérations que je ne rappellerai pas, à attribuer votre carte à un auteur hollandais, et, pour être plus précis, vraisemblablement à Claes Jansson Visscher. J'ai raison sur toute la ligne. La carte que j'ai trouvée et qui porte à la section géographique (Bibliothèque nationale) la cote 5150, dans la collection de Saint Victor,

rement || découverte l'an 1492, par Christofle Colomb. En || suite elle fut découverte encor davantage par les navigations || d'Americ Florentin, qui donna son nom à || l'Amérique environ l'an 1497. Mais l'an 1520 || Ferdinand Magellan fut le premier qui ouvrit les || dernières terres du coste du Midy ayant trouvé || le destroit qui fut appellé de son nom || Magellan || 1669. »

est signée au bas : Visscher, soit Claes Jansson Visscher.

« Je tenais à vous envoyer ce supplément d'information qui ne laisse pas que d'être assez piquant. Il n'en reste pas moins que votre carte est d'une extrême rareté, sinon unique, et les petits renseignements que je vous adresse aujourd'hui ne peuvent qu'ajouter à sa valeur...

« G. MARCEL. »

Cette nouvelle découverte de M. Gabriel Marcel est d'une grande importance. Nous avons maintenant deux grandes cartes d'Amérique, avec de « luxueuses illustrations », gravées en Hollande, à peu d'années de distance l'une de l'autre, et qui étaient complètement inconnues jusqu'à présent de tous les cartographes. Le plus complet, E. Uricoechea, dans sa *Mapoteca Colombiana*, 1860, n'en fait aucune mention.

La plus ancienne n'est pas datée, mais comme elle contient le portrait du roi d'Espagne Philippe IV, mort en 1665, elle ne peut pas être plus récente que 1665. Cette carte, dont toutes les inscriptions et explications sont en latin, est signée Visscher, comme graveur ou cartographe.

Le grand établissement cartographique de Blaeu d'Amsterdam, après avoir publié une grande carte d'Europe en 1659, aura préparé une grande carte d'Amérique, sur laquelle on plaça le portrait du roi d'Espagne Philippe IV, flatterie assez justifiée par le grand rôle joué jusqu'alors par l'Espagne dans le nouveau monde. Il est probable que Philippe IV mourut au moment où l'on achevait cette carte, qui ne fut pas datée. Déçu et désorienté par cette mort, l'auteur ou l'éditeur eut l'idée de s'en servir pour un autre destinataire en l'appropriant par des changements devenus nécessaires. On fit choix du fils de Louis XIV, et, après des altérations de vignettes, d'armes et de pavillons, le manuscrit aura été soumis à Colbert.

A cette époque, Louis XIV très actif, non seulement se faisait rendre compte de tout, mais bien plus, il dictait ou

écrivait lui-même des mémoires pour l'instruction du Dauphin, son fils. Cette carte, très inspiratrice, avait tout ce qu'il fallait pour lui plaire, et, une fois approuvée, Colbert l'aura achetée. La carte, avec le portrait de Philippe IV, aura été tenue secrète, ce qui explique sa très grande rareté. De plus, on n'inscrivit aucun nom sur la carte ; seulement elle fut datée, 1669.

Le géographe du roi Du Val aura traduit en français toutes les inscriptions et les explications latines; car l'excellent français de cette carte est bien de l'époque. Un Hollandais n'aurait pas pu l'écrire aussi correctement.

Par suite de nouvelles recherches faites dans le Jura, il résulte que cette carte d'Amérique de 1669 proviendrait des châteaux royaux de la maison de France. Le conventionnel Etienne-Joseph Ferroux, de Salins, fut chargé de faire l'inventaire des trésors renfermés dans le garde-meuble et dans les mobiliers de la couronne, tâche dont il s'acquitta à la satisfaction des comités de la Convention, et dont il sortit les mains pures, au dire de ses contemporains. A son retour à Salins, il rapporta quelques objets, sans valeur pécuniaire, comme souvenir de ses recherches dans les mobiliers des châteaux royaux, et entre autres cette carte d'Amérique qu'il donna aux enfants de son ami de Bannans.

Voilà, après bien des tâtonnements, et surtout grâce aux recherches et aux savantes découvertes de M. Marcel, l'histoire assez probable de cette mystérieuse carte d'Amérique de 1669.

M. Gabriel Marcel, à qui les notes ci-dessus de M. Marcou avaient été communiquées par la Société, écrit (8 octobre) que sa réponse est dans la lettre du 7 octobre à M. Marcou, lettre que celui-ci a reproduite plus haut (page 357)[1].

1. A la même date M. Marcel en avait adressé à la Société une autre à peu près identique qu'il est inutile de reproduire, car elle ferait double emploi.

M. Marcel ajoute que les suppositions de M. Marcou sont absolument fantaisistes; d'ailleurs, dit-il, « les très grandes cartes sont celles qui se sont le plus facilement perdues; j'en citerai pour exemples celle de Cabot et la grande mappemonde de Mercator de 1569 dont le seul exemplaire connu a été, jusqu'à ces dernières années, celui que nous possédons. Les grandes cartes ne portent très souvent ni date ni nom d'auteur, d'imprimeur ou de graveur, les exemples abondent, et tous ceux qui se sont tant soit peu occupés de cartographie le savent. »

Et dans une autre lettre (2 novembre) il dit : « M. Marcou veut que sa carte ait été soumise à Colbert et qu'elle ait servi à l'éducation du Dauphin; soit, mais les preuves manquent. « La carte *aura* été tenue secrète, dit-il, ce qui explique sa très grande rareté. »

« Qu'elle ait été tenue secrète, il n'y a pas d'apparence, Wischer étant marchand avant tout et je n'en vois pas les raisons. « Le géographe Du Val *aura* traduit en français », dit M. Marcou; tout cela ce sont des suppositions qui ne reposent sur aucune base certaine. Que la carte provienne d'un château royal, c'est possible; mais, quand bien même M. Marcou nous en donnerait la preuve, ce qu'il ne fait pas, cela ne prouverait pas que Louis XIV ait, en quoi que ce soit, contribué à dresser cette carte.

« En résumé, cette pièce n'est si rare que parce qu'elle est de dimension exceptionnelle et que, *toujours*, les grandes cartes murales courent plus de chances de destruction que celles qu'on enferme dans un carton.

« Elle est fort rare sinon unique, voilà un fait acquis, mais son intérêt géographique est absolument nul; ce n'est pas un monument historique. »

NOTE

SUR

L'ARÉOMÈTRE ET LE THERMOMÈTRE

DESTINÉS AUX OBSERVATIONS OCÉANOGRAPHIQUES

PAR

M. J. THOULET

L'aréomètre et le thermomètre sont les instruments les plus indispensables à quiconque veut se livrer à l'étude de la mer non seulement au point de vue de l'océanographie pure, mais encore à celui de l'océanographie appliquée, pour l'exploitation méthodique des eaux marines. Un échantillon d'eau de mer, pris en place, c'est-à-dire accomplissant dans la nature le rôle dont les investigations scientifiques ont pour but de trouver le secret, soit physiquement comme courant en marche, soit physiologiquement comme habitat favorable ou défavorable à des espèces vivantes utiles à l'homme, est caractérisé pratiquement par trois propriétés, sa densité, sa température et sa salinité ou proportion de sel qu'il contient. Ces trois propriétés étant fonctions les unes des autres, il suffira de déterminer deux quelconques d'entre elles pour avoir la troisième, et de cette façon découvrir en quelque sorte la personnalité de l'échantillon. La salinité ne s'obtient qu'au prix d'une analyse longue, délicate, exigeant des précautions dans un laboratoire et impossible à exécuter sérieusement à bord d'un navire ; au contraire, la densité et la température s'évaluent avec une extrême exactitude, à l'aide d'instruments portatifs, simples

et faciles à manier. Ainsi s'explique l'importance d'un bon aréomètre et d'un bon thermomètre chez toutes les nations désireuses de développer la science de la mer et l'aquiculture, cette culture rationnelle des eaux qui sort enfin aujourd'hui de la période de routine où elle est trop longtemps restée.

Deux genres d'aréomètres sont surtout employés : le modèle allemand et le modèle anglais.

Le modèle allemand a fait l'objet d'une étude détaillée du prof. Krümmel, de Kiel[1]. Ces instruments sont à poids constant et à volume variable; ils appartiennent à trois types.

Une première série, destinée spécialement aux investigations scientifiques, se compose de dix instruments désignés sous le nom d'aréomètres normaux, se suivant les uns les autres aux intervalles 1,0000-1,0035, 1,0030-1,0065, 1,0060-1,0095, 1,0090-1,0125, etc., jusqu'à 1,0305. La longueur totale de l'aréomètre est d'environ 27 centimètres; la tige est longue de 8 à 9 centimètres avec un diamètre de 3 millimètres. La graduation, dont chaque division correspond à 0,0001 de chaque échelle et possède 1,6 à 1,7 millimètres de hauteur, donne immédiatement la quatrième décimale et permet l'évaluation de la cinquième. La série comprend en outre un chercheur, petit instrument de 20 à 21 centimètres de long, partagé en divisions donnant la densité à 0,001 pris pour l'intervalle 1,000-1,040 et servant à indiquer l'aréomètre normal particulier dont il convient de faire choix pour obtenir le poids spécifique exact. Chaque instrument vaut 10 marcs, ce qui met la série des dix au prix de 125 francs.

La seconde série se compose de cinq instruments pour les intervalles 1,000-1,007, 1,006-1,013, 1,012-1,019, 1,018-1,025, 1,024-1,031. Les aréomètres ont 33 centimètres de

1. O. Krummel, *Ueber die Bestimmung des specifischen Gewichts des Seewassers an Bord* (Ann. d'Hydrog, und marit. Meteorol. H. X. oct. 1890).

longueur, la tige mesure 11 centimètres, son épaisseur est de 4 milimètres; elle est graduée en divisions indiquant 0,0002 et fournit par estimation une excellente lecture de la quatrième décimale. La longueur d'une division est de 1,5 milimètres environ. Chaque instrument vaut 8 marcs, soit 50 francs pour la série. Ce modèle est adopté par les stations maritimes de la Commission pour l'étude des mers allemandes.

La troisième série, destinée à la marine, n'a qu'un seul instrument qui correspond à un intervalle de 1,022-1,029. Le corps et la tige possèdent à peu près les dimensions des instruments de la série précédente. Le chercheur de la première série permet d'évaluer les poids spécifiques qui sortiraient de la graduation, au moins jusqu'à la troisième décimale. Le prix est de 37 fr. 50

A chaque série s'ajoute une éprouvette de verre de 33 à 35 centimètres de hauteur, de 5 à 6 centimètres de diamètre, ainsi qu'un thermomètre divisé en demi-degrés centigrades.

Tous ces aréomètres sont rapportés à la température de 17°5 C, c'est-à-dire que la lecture de la graduation indique immédiatement le poids spécifique qu'aurait l'échantillon à la température de 17°5 par rapport au poids de l'unité de volume d'eau distillée également à la température de 17°5, ce qui se traduit par le symbole $S^{17.5}_{17.5}$.

Ces aréomètres me semblent présenter les désavantages suivants :

Pour les deux premières séries, la multiplicité des instruments et le volume de la boîte qui les contient augmente les chances de casse et les rend éminemment incommodes en voyage.

Les aréomètres des trois séries ne fournissent pas immédiatement la plus importante donnée qu'on attende d'eux, le poids de l'unité de volume de l'échantillon d'eau dans toutes les conditions et notamment dans les conditions de température où il se trouve au moment et à la place de

l'observation, jouant dans la nature le rôle que la mesure de la densité a justement pour but de faire connaître.

Ils n'indiquent point une densité avec la signification que lui attribuerait un physicien à quelque nation qu'il appartînt, c'est-à-dire le poids de l'unité de volume du liquide examiné par rapport à l'unité de volume d'eau distillée à la température + 4° de son maximum de densité. Mais ils donnent un poids spécifique rapporté à la température absolument quelconque de 17°5 C, arbitrairement choisie sous l'unique prétexte, dénué de tout intérêt scientifique, que 17°5 équivalent à un nombre rond de degrés Réaumur, 14° R, et à un nombre à peu près rond de degrés Fahrenheit, 63°5 F.

Ces motifs, à eux seuls, nous obligent à préférer le modèle d'aréomètres imaginé et employé sous le nom d'hydromètres par M. J.-Y. Buchanan à bord du *Challenger*[1]. L'instrument a servi à son auteur pendant sa longue et mémorable campagne autour du monde pour mesurer les valeurs des très nombreuses et importantes densités des tableaux des *Reports*, M. John Murray, l'éminent océanographe, en fait usage à bord de la *Medusa*, il sert aux physiciens de la *Scottish marine Station* de Granton et du *Fishery Board for Scotland;* il a donc la sanction de la pratique.

Il n'a subi, de ma part, que de légères modifications. Il est à volume variable et à poids variable, de telle sorte que, plongé dans un échantillon d'eau, il donne un poids et un volume parfaitement connus, quantités qu'il suffit de diviser l'une par l'autre d'après la formule $D = \frac{V}{P}$ pour avoir, dans les conditions actuelles de l'échantillon, la véritable densité, rapportée à l'unité de volume d'eau distillée à

1. Report on the scientific results of the voyage of H. M. S. Challenger during the years 1873-76. Physics and chemistry vol. 1. *Report on the specific gravity of samples of ocean water observed on board H. M. S. Challenger*, by J. Y. Buchanan.

+ 4°, ainsi que l'entendent tous les physiciens et sans qu'il soit nécessaire pour l'eau de mer, qui est un liquide comme un autre, de créer un cas particulier de poids spécifique, pour les unités duquel les divers océanographes ne sont même pas d'accord. En effet, pour la température de l'eau type, les uns prennent 0°, d'autres 4°, d'autres 15°56, d'autres 16°7, d'autres 17°5, d'autres enfin 20°. Si toutefois, pour des motifs spéciaux, on avait besoin de savoir ce que deviendrait la densité déjà mesurée dans certaines conditions particulières, on y arriverait au moyen de calculs et de formules plus ou moins approchés, mais la véritable caractéristique, le poids actuel, *in situ*, de l'unité de volume d'eau de mer demeure le résultat net, brut, immédiat de la lecture.

En outre, avec une précision au moins égale à celle des aréomètres allemands, un seul instrument convient pour une échelle de densités variant entre 0,994 et 1,106 environ. Il est inutile d'appuyer sur les avantages de commodité et de sécurité de transport, d'installation et de manipulation surtout à bord d'un navire.

Comme la prise de la densité exige la connaissance de la température exacte de l'échantillon d'eau, chaque instrument est accompagné d'un thermomètre gradué en dixièmes de degrés centigrades; comme il est intéressant d'avoir en même temps la température et l'état hygrométrique de l'air, on emploie un thermomètre fronde dont on se sert alternativement sec et mouillé et qui fait ainsi fonction de psychromètre. La boîte française, du prix de 100 francs, comprend encore deux grandes éprouvettes, dont une de rechange [1].

J'ai décrit ailleurs [2] en détail l'instrument et son mode

1. M. Victor Chabaud, successeur de M. Alvergniat, a bien voulu, sur ma demande, se livrer à l'œuvre ingrate et beaucoup plus désintéressée qu'on ne serait porté à le croire de fabriquer et de perfectionner la plupart des apppareils et instruments d'océanographie.

2. J. Thoulet, *Océanographique* (*statique*), p. 330.

de graduation. Je résumerai cette dernière opération.

1. On détermine le volume d'une division de la tige en plongeant l'instrument dans de l'eau distillée récemment bouillie, en notant l'affleurement avec et sans plateau, ainsi que la température du liquide au dixième de degré. On recommence l'opération à deux autres températures. Chaque fois, comme on connaît le poids de l'instrument et la densité de l'eau distillée fournie par des tables, on en déduit le volume d'une division et on en prend pour valeur définitive la moyenne des trois valeurs obtenues.

2. On détermine le volume du corps de l'instrument à diverses températures. Pour cela, on pèse l'aréomètre, on réduit son poids au vide, on note l'affleurement dans l'eau distillée à six températures différentes, trois l'instrument étant chargé du plateau et trois sans plateau. En retranchant le volume des divisions immergées tellement faible qu'on le suppose invariable à toutes les températures, on a le volume du corps de l'instrument à six températures. Sur du papier quadrillé, on marque ces températures en abscisses, les volumes en ordonnées, ou trace la courbe qui est une droite. On en conclut le volume du corps de l'instrument à 0°, son augmentation de volume pour 1° et enfin son coefficient de dilatation.

3. On détermine le volume total immergé à la température 0° pour chaque division de la tige. Pour cela, au volume à 0° du corps de l'instrument, on ajoute le volume de 1, 2, 3... 100 divisions.

4. On calcule la correction à ajouter au volume immergé à 0° pour chaque degré centigrade de 1° à 30°. On obtient aisément cette correction maintenant qu'on connaît l'augmentation de volume pour 1° et le coefficient de dilatation de l'instrument.

5. On pèse au dixième de milligramme et sans qu'il soit nécessaire de réduire au vide le plateau et chacun des poids additionnels.

. Toutes ces valeurs disposées en tables accompagnent chaque instrument.

Au sujet de ces poids additionnels, il suffit au fabricant de commencer par donner au plateau un poids tel qu'il fasse enfoncer jusque vers le haut de la tige l'aréomètre dans un liquide, où, sans plateau, l'affleurement se faisait au contraire vers le bas de la tige. Je prépare alors chaque poids additionnel empiriquement en ajoutant un peu de sel à l'eau dont il s'est servi et en donnant le poids convenable pour que chacun d'eux produise un affleurement en haut de la tige daus un liquide où, avec le poids immédiatement inférieur, l'affleurement avait lieu tout en bas de cette tige. Les poids sont ensuite exactement ajustés par la méthode suivante.

Soient P le poids et V le volume immergé de l'aréomètre jusqu'au bas de la tige, c'est-à-dire jusqu'à la division 100; soient P′ et V′ le poids et le volume de l'aréomètre chargé de son plateau de poids encore inconnu. En admettant que l'on s'impose un chevauchement de 5 divisions au bas et de 5 divisions en haut de la tige, en tout 0 divisions, on a $V' = V + 90$ div.

Or

$$\frac{P}{P'} = \frac{V}{V + 90 \text{ div}} = \frac{1}{\alpha}$$

d'où

$$P' = P\,\frac{1}{\alpha}$$

Il est facile de connaître $\frac{1}{\alpha}$ puisqu'on sait quel est le volume d'une division de la tige; on a donc P′ qui, retranché de P, fournit le poids du plateau.

On aurait de même $P'' = P'\,\frac{1}{\alpha}$ et ainsi de suite pour les six poids additionnels.

Evaluons maintenant l'erreur de chaque instrument. Les premiers aréomètres construits étaient garantis fournir la densité exacte à 0,00005 près, mais cette différence entre la

densité véritable et la densité résultant de l'expérience directe étant tantôt en plus et tantôt en moins, dans les cas les plus défavorables, en supposant l'extrême limite de l'exactitude, on ignorait le sens de l'erreur et, pour un même liquide, la différence correspondait à $0,00005 \times 2$, c'est-à-dire influençait la quatrième décimale. Il importait d'éviter ce doute sur l'exactitude garantie en étalonnant chaque instrument ou, en d'autres termes, en calculant son erreur absolue en valeur et en signe et non plus sa limite d'erreur. Le procédé employé devait être rigoureux quoique facile à répéter et ne nécessiter que l'outillage le plus simple. J'ai atteint de la façon suivante le but que je me proposais en opérant sur 12 aréomètres fabriqués par M. Chabaud.

On prépare une dissolution saturée d'acide borique cristallisé dans l'eau distillée; ce corps est aisé à se procurer, peu coûteux et fort peu soluble, car 100 grammes d'eau n'en dissolvent que 33 gr. 67 à l'ébullition et 4 grammes à froid. On fait tiédir l'eau distillée, on y jette un excès d'acide borique et on laisse refroidir à 15°; on s'arrange de manière que la température ambiante soit aussi voisine que possible de 15°, on filtre rapidement et, le liquide ayant bien exactement 15°, on le mélange avec un égal volume d'eau distillée à la même température. Il n'est donc pas besoin de posséder de vases gradués; on se borne à prendre un récipient quelconque à col aussi étroit que possible et on le remplit successivement d'eau saturée et d'eau distillée dont on ramène le niveau au même trait d'affleurement. On est libre d'opérer à une température quelconque, pourvu qu'elle ne varie pas pendant toute l'opération; j'ai pris celle de 15° parce qu'elle est très facile à obtenir artificiellement aussi bien dans une chambre que pour les liquides eux-mêmes qu'on plonge dans un bain d'eau ordinaire réchauffé de temps en temps, s'il y a lieu, par de petites additions d'eau tiède.

Le volume total de liquide constitué par parties égales de solution saline saturée et d'eau distillée est d'un litre et quart environ, capacité des éprouvettes où s'immergent les aréomètres. On en remplit l'éprouvette maintenue dans un bain d'eau à 15°.

On y plonge successivement chaque instrument avec les précautions ordinaires; on évite de les toucher avec les doigts, sauf par l'extrémité de la tige, on les refroidit dans l'eau froide si la température ambiante est un peu supérieure à 15°, on les essuie ensuite très rapidement et très soigneusement avec un linge sec replié en plusieurs doubles et on les immerge jusqu'à ce qu'ils s'enfoncent un peu au-dessus du point probable d'affleurement auquel ils reviennent par petites oscillations successives. Le thermomètre ne doit jamais être placé dans l'éprouvette en même temps que l'aréomètre, car le point d'affleurement serait alors modifié.

On calcule la densité indiquée par chaque aréomètre, on prend la moyenne des valeurs et on indique la quantité dont chaque instrument diffère de la moyenne qui, dans le cas actuel, était de 1,00709.

NUMÉRO de l'aréomètre.	TEMPÉRATURE du liquide.	DENSITÉ INDIQUÉE.	DIFFÉRENCE avec la moyenne 1.00709.
1	15.0	1.00717	+ 0.00008
11	15.0	713	+ 4
12	15.1	711	+ 2
13	15.1	704	— 5
14	15.1	711	+ 2
15	15.0	710	+ 1
16	15.0	709	0
21	15.0	707	— 2
22	15.0	711	+ 2
23	15.0	706	— 3
24	15.0	704	— 5
4	15.0	1.00709	0.00000

On répète la même opération, dans des conditions identiques, avec une solution saturée à 15° de chlorate de potasse mélangée à volume égal d'eau distillée à la même température. Le chlorate de potassse dont 100 grammes d'eau dissolvent 60 gr. 24 à l'ébullition et 6 grammes à froid étant un peu plus soluble que l'acide borique donne une densité un peu supérieure à la précédente.

On obtient alors le tableau suivant.

NUMÉRO de l'aréomètre.	TEMPÉRATURE du liquide.	DENSITÉ INDIQUÉE.	DIFFÉRENCE avec la moyenne 1.01804.
1	15.0	1.01808	+ 0.00004
11	15.0	807	+ 3
12	15.2	804	0
13	15.0	803	— 1
14	15.0	806	+ 2
15	15.0	800	— 4
16	15.0	804	0
21	15.0	805	+ 1
22	15.0	806	+ 2
23	15.0	800	— 4
24	15.0	804	0
4	15.0	1.01807	+ 0.00003

Enfin, on répète une troisième fois l'opération et toujours dans des conditions rigoureusement identiques en employant un mélange de deux volumes de solution saturée de chlorate de potasse à 15° et un volume d'eau distillée à la même température. La mesure des volumes devra s'exécuter dans le même récipient rempli à trois reprises différentes.

On dresse maintenant le tableau suivant indiquant, pour chaque instrument et pour chacune des trois solutions, la différence avec la moyenne et la moyenne de ces trois différences. Cette dernière valeur sera l'erreur de chaque aréomètre, quantité qu'il faudra ajouter ou retrancher à sa

NUMÉRO de l'aréomètre.	TEMPÉRATURE du liquide.	DENSITÉ INDIQUÉE.	DIFFÉRENCE avec la moyenne 1.02396.
1	15.1	1.02396	0
11	15.0	400	+ 0.00004
12	15.0	402	+ 6
13	15.0	395	— 1
14	15.0	393	— 3
15	15.0	399	+ 3
16	15.0	395	— 1
21	15.0	391	— 5
22	15.0	391	— 5
23	15.0	400	+ 4
24	15.0	398	+ 2
4	14.9	1.02397	+ 0.00001

lecture, selon le signe, afin d'avoir la densité exacte du liquide expérimenté.

NUMÉRO de l'aréomètre.	DIFFÉRENCE AVEC LA MOYENNE.			MOYENNE DES DIFFÉRENCES ou erreur instrumentale.
	I	II	III	
1	+ 8	+ 4	0	+ 0.00004
11	+ 4	+ 3	+ 4	+ 0.00004
12	+ 2	0	+ 6	+ 0.00003
13	— 5	— 1	— 1	— 0.00002
14	+ 2	+ 2	— 3	0
15	+ 1	— 4	+ 3	0
16	0	0	— 1	0
21	— 2	+ 1	— 5	— 0.00002
22	+ 2	+ 2	— 5	0
23	— 3	— 4	+ 4	— 0.00001
24	— 5	0	+ 2	— 0.00001
4	0	+ 3	+ 1	+ 0.00001

En opérant par la méthode ordinaire, avec un flacon jaugeant 14 gr. 386 à 15°, on a trouvé les densités.

Solution I..... 1.00716
— II..... 1.01815
— III..... 1.02410

Or, avec un flacon de cette dimension, une différence de 1 dixième de milligramme dans les pesées entraîne une différence de 1 unité de la cinquième décimale dans la valeur de la densité.

Pour les douze aréomètres essayés, la moyenne des erreurs instrumentales est de 0,000015. Une erreur d'une division dans la lecture de l'affleurement entraîne dans le calcul de la densité une variation de 0,00005 et par conséquent une erreur d'une demi-division, une variation de 0,000025. Bien que je possède une assez grande pratique de ces instruments, je n'oserais pas toujours garantir ma lecture à la demi-division en opérant sur terre et je ne la garantirais jamais à la mer.

Les causes d'erreurs sont en effet nombreuses. Indépendamment du mouvement, la non-homogénéité thermique du liquide contenu dans l'éprouvette, à ne considérer que l'indication brute de l'instrument, pour une différence de 0° 1 donne une variation de 0,000003 environ à la valeur calculée de la densité. D'autre part, la densité même du liquide subit une variation pour une différence de 0° 1 et celle-ci, avec l'eau distillée, par exemple, entre 15° et 16° correspond à une différence de 0,000015. Enfin, il faut encore tenir compte de l'erreur de graduation et de lecture du thermomètre.

Ce qui précède montre que, dans leurs conditions de dimensions de corps et de finesse de tige, dimensions qui ne pourraient, je crois, être augmentées sans qu'il en résultât de notables inconvénients au point de vue de l'usage, surtout à la mer, ces instruments sont aussi parfaits qu'il est possible puisque leur erreur instrumentale est inférieure à l'erreur probable d'observation. Ils donnent exactement au décigramme le poids du litre du liquide dans lequel ils sont immergés.

L'emploi de ces instruments se répand de plus en plus; ils remplacent avec avantage les appareils analogues si

grossiers en service sur les bâtiments de l'Etat. Ils sont destinés à contribuer puissamment au développement de l'océanographie et de l'aquiculture en permettant de dresser des cartes de densités, de salinités et de résoudre divers problèmes relatifs à la circulation océanique. L'aréomètre est sur mer l'équivalent du baromètre sur terre.

Un autre instrument indispensable est le thermomètre sous-marin. Le meilleur, pour ne pas dire l'unique, est sans contredit celui de Negretti et Zambra très heureusement perfectionné par M. Chabaud.

Le thermomètre Negretti et Zambra a été décrit en détail. Il consiste essentiellement en un tube thermométrique réunissant deux réservoirs, un grand et un petit. Dans le voisinage du grand réservoir et sur le trajet du tube sont interposés un rétrécissement et plus loin une chambre préservatrice de forme spéciale. L'instrument étant descendu à une profondeur quelconque, le gros réservoir en bas, se comporte comme un thermomètre ordinaire et la colonne mercurielle s'y élève à une hauteur fonction de la température du milieu ambiant. Si alors, à l'aide d'un dispositif quelconque, on provoque le retournement du thermomètre de manière que le grand réservoir soit maintenant en haut, la colonne mercurielle, brusquement coupée au rétrécissement, est entraînée par son poids, descend, remplit le petit réservoir et occupe dans le tube une longueur fonction de la température ambiante au moment du retournement et mesurée sur une échelle gravée sur le verre. Le thermomètre est désormais indifférent aux variations de température des couches plus chaudes ou plus froides qu'il pourrait rencontrer en remontant à la surface, car sa colonne mercurielle est garantie par la chambre préservatrice contre toute dilatation et addition subséquente de la masse mercurielle principale.

Cependant, lorsqu'on le retourne brusquement, ce qui est la condition même de son fonctionnement, le mercure du

gros réservoir pèse de tout son poids sur l'étranglement destiné à couper la colonne, il donne un coup de bélier et agit comme un coin. Le verre finit par céder sous ces efforts répétés à chaque opération et le tube se fend à la hauteur de l'étranglement. La rupture se constate sur la plupart des thermomètres Negretti-Zambra et se manifeste par une nappe irisée visible avec une loupe à faux jour. La fente augmente et l'appareil se brise, mais avant ce moment la colonne de mercure, isolée par le choc, risque de modifier son volume et de causer ainsi des erreurs dont rien ne viendra avertir l'observateur.

La disposition suivante évite cet inconvénient.

Le thermomètre est recourbé sur lui-même; au retournement, le poids du mercure dont une partie porte sur le fond du gros réservoir est donc plus petit et il en est de même de l'effort exercé sur la portion rétrécie qui, soumise au choc d'un poids moindre, résiste évidemment mieux.

L'étranglement du tube causant la rupture de la colonne est produit non plus par un rétrécissement du canal, mais par l'introduction suivant l'axe de ce canal d'un fil de verre soudé d'autre part au fond du gros réservoir et qui, soumis symétriquement à une partie de l'effort du mercure tombant y résiste et atténue le choc, mieux supporté d'ailleurs par le canal lui-même.

Enfin, après le retournement, s'il y a dilatation subséquente du mercure par le passage à travers des couches plus chaudes, le phénomène se borne à remplir en totalité ou partie le tube capillaire fin raccordant le réservoir à la chambre préservatrice. Il faut une élévation considérable de température pour que ce mercure parvienne même à la chambre. Dans une expérience, le thermomètre étant porté après retournement à une température de 65° dans une étuve, la chambre n'avait pas reçu la moindre gouttelette de mercure. Elle aurait donc presque pu être supprimée et son existence n'est plus qu'une garantie.

Quatre instruments de ce genre ont été embarqués à bord de la *Princesse-Alice*, le yacht de S. A. S. le prince de Monaco, et ont parfaitement fonctionné.

J'ai encore expérimenté à mon entière satisfaction une monture qui m'avait été envoyée de Christiania et avait servi aux sondages thermométriques opérés par la marine royale norvégienne, sur la côte de Norvège, dans les parages des Loffoten pour la pêche des morues. Cette monture, très simple et très bon marché, est en principe celle de l'amiral Magnaghi, de la marine italienne[1] ; elle est à hélice et retourne le thermomètre lorsqu'on remonte l'instrument. La hauteur pour laquelle le retournement s'effectue est variable à volonté.

Le prix du thermomètre perfectionné est sensiblement inférieur à celui de Negretti et Zambra. Ce détail est d'une grande importance pour des instruments que les pêcheurs étrangers commencent à employer et dont l'usage finira, il faut bien l'espérer, par s'implanter aussi en France. Ils enseigneront à exploiter les eaux d'une manière méthodique et non plus au hasard, selon les errements d'une vieille routine dont il importe de sortir promptement pour des motifs économiques aisés à comprendre.

1. J. Thoulet, *Océanographie (statique)*, p. 288.

NOUVEL

APPAREIL DE SONDAGE PORTATIF

A FIL D'ACIER

DRAGUE LÉGÈRE ET FILET FIN

pour servir

AUX RECHERCHES DES NATURALISTES ET DES EXPLORATEURS

PAR

ÉMILE BELLOC

Principalement destiné à l'étude générale des phénomènes naturels des eaux et aux levers topographiques des reliefs sous-marins et sous-lacustres, cet appareil de sondage peut être également utilisé, — en dehors de l'élément liquide, — pour mesurer verticalement la profondeur de toute cavité, ou la hauteur de toute élévation dont le sommet est praticable et la base difficilement accessible.

Il s'agit donc d'un instrument pouvant être utile non seulement aux géographes et aux ingénieurs, mais aussi aux explorateurs[1].

Réduit au minimum de poids et de volume, il peut recevoir des applications plus nombreuses que les machines fixes mises en service, par exemple, à bord du *Challenger*,

1. EMILE BELLOC, *Comptes rendus de l'Académie des sciences*, 25 mai 1891. — *Le Génie civil*, t. IX, 4 juillet 1891, Paris. — HENRI CHEVALIER, *Bulletin de la Société des ingénieurs civils*, séance du 19 juin 1891, Paris. — M. le colonel PIERRE, *Bulletin de la Société d'encouragement pour l'industrie nationale*, séance du 10 juillet 1891, Paris. — *Cosmos*, 25 juillet 1891, Paris. — CH. LABROUSSE, *le Yacht*, p. 316, col. 2, 15 août 1891.

du *Travailleur*, du *Talisman*[1], de l'*Hirondelle* ou de la *Pola*. Celles-ci permettent, il est vrai, d'opérer des sondages à de très grandes profondeurs; mais leur installation toute spéciale est fort coûteuse, et leur manœuvre exige un personnel nombreux et exercé[2]. De plus, pour remonter la sonde et enrouler le fil autour du tambour, un moteur à vapeur, ou tout au moins un treuil à engrenages est indispensable.

Tout le monde n'a pas à sa disposition d'aussi puissants moyens d'action; et les voyageurs, de même que les naturalistes, savent par expérience combien il est urgent de réduire au strict nécessaire le poids et le volume de leur bagage.

Cette considération et les études que je poursuis depuis longtemps dans les lacs de la haute montagne, notamment dans les Pyrénées, m'ont amené à imaginer, pour mon usage personnel, différents instruments d'une grande légèreté parmi lesquels je citerai un petit appareil de sondage et de recherches.

Cette petite machine ne pesant pas 4 kilogr., c'est-à-dire un peu moins qu'un appareil de photographie ordinaire, peut enrouler 350 mètres de fil d'acier de 4/10 de millimètre.

Les résultats obtenus et les services rendus par cet instrument, avec lequel j'ai fait un très grand nombre d'expériences diverses, et exécuté plus de 5,000 sondages dans le lac d'Oô[3] (Haute-Garonne); dans la région lacustre de *Néou-*

1. MILNE-EDWARDS, membre de l'Institut, *Rapport sur les travaux de la Commission chargée par M. le ministre de l'Instruction publique d'étudier la faune sous-marine dans les grandes profondeurs de la Méditerranée et de l'océan Atlantique*, Paris, 1882.

2. HENRI FILHOL, *la Vie au fond des mers*, Paris, 1886. — EDMOND PERRIER, professeur au Muséum d'histoire naturelle, *les Explorations sous-marines*, Paris, 1886.

3. EMILE BELLOC, *le Lac d'Oô*, sondages et dragages, Paris, P. Leroux, 1890. — *Diatomées observées dans quelques lacs du haut Larboust* (*Pyrénées centrales*). Le Diatomiste, Paris, J. Tempère, 1890.

vieille et au lac d'*Orédon*[1]; et plus récemment, au lac de *Lourdes*, et dans les lacs d'*Estom*, près de Cauterets (Hautes-Pyrénées); m'ont décidé à étudier un nouveau modèle d'appareil, également portatif, muni d'un fil d'acier, comme le premier, mais un peu agrandi, plus robuste et approprié aux besoins des recherches sous-marines.

Les plans de ce nouvel appareil, sont ceux que M. J. Jansen, directeur de l'observatoire de Meudon, — auquel je me fais un devoir d'adresser l'expression de ma respectueuse gratitude — m'a fait l'honneur de présenter à l'Académie des sciences. Ce sont également les plans que, grâce à l'intervention de M. le baron J. de Guerne, j'ai pu soumettre à S. A. le prince Albert de Monaco, durant la période d'armement scientifique de son nouveau yacht, la *Princesse-Alice*[2]. Le prince ayant fait construire un de ces instruments, par M. J. Le Blanc, M. A. Delebecque, ingénieur des ponts et chaussées, à Thonon, dont on connaît les travaux sur les lacs de la Haute-Savoie[3], a immédiatement suivi son exemple.

Voici la description de cet appareil (fig. 1) :

Un bâti, formé de deux flasques en bronze réunis par des entretoises de même métal, est solidement fixé sur une forte planchette horizontale en bois, servant en même temps de socle à la machine et de fond à la caisse d'emballage, destinée à le renfermer pendant le transport. Les dimensions de cette caisse ont $0^m,30 \times 0^m,45 \times 0^m,50$. Le poids de l'appareil est d'environ 20 kilogr.

1. Le lac d'Orédon, où je fus accueilli d'une façon si aimable par M. l'ingénieur en chef, J. Fontès, est situé à 1,869 mètres d'altitude, au centre de la chaîne pyrénéenne.

2. Jules de Guerne, *la « Princesse-Alice »*, nouveau yacht du prince de Monaco (*Revue biologique du Nord*, Lille, 1891).

3. A. Delebecque, *Comptes rendus de l'Académie des sciences*, 22 décembre 1890, 5 janvier et 20 avril 1891. — A. Delebecque et L. Legay, *Notes sur les sondages du lac d'Annecy* (*Annales des ponts et chaussées*, 1891). A. Delebecque, *Cosmos*, Milano, 1891.

Un tambour en fonte A est calé sur l'arbre principal de la machine. Il peut enrouler environ 1,100 mètres de fil d'acier de 8/10 de millimètre, ou 2,000 mètres de fil de 5/10; c'est-à-dire plus qu'il n'en faut pour une machine portative. Les deux extrémités de l'arbre sont disposées pour recevoir chacune une manivelle, destinée à manœuvrer l'appareil

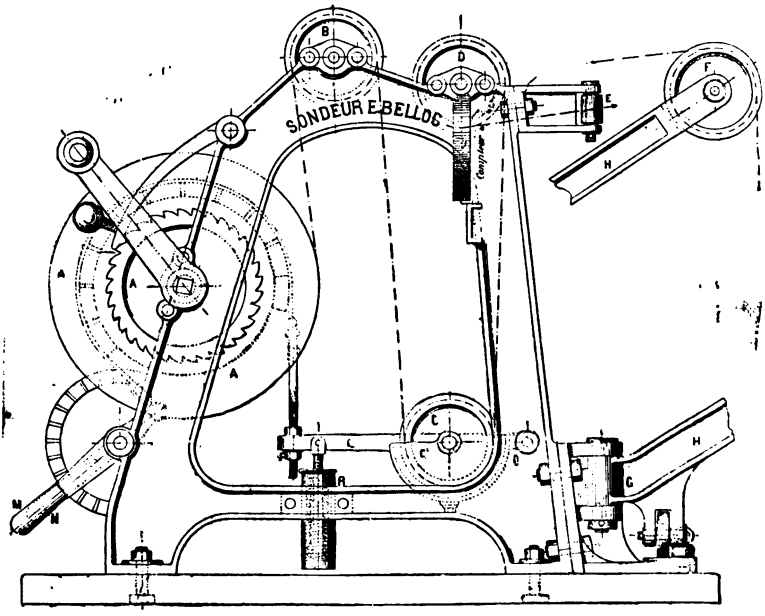


FIG. 1.

pour remonter la sonde, mais, en général, une seule manivelle suffit.

A droite du tambour, et tournant avec lui, une roue à rochet permet d'arrêter brusquement la descente du plomb de sonde à n'importe quel moment.

A gauche, une gorge a été ménagée pour le passage d'une lame de frein, dont le double rôle est de régulariser le déroulement du fil et de signaler automatiquement la fin de la course du poids de sonde.

Le fil enroulé autour du tambour passe, en le quittant, sur une première roue B. De là, il est renvoyé sur une seconde roue C, située à la partie inférieure et à demi plongée dans un auget C′, pouvant contenir un liquide lubrifiant ou une matière quelconque de nature à protéger le fil contre l'oxydation[1].

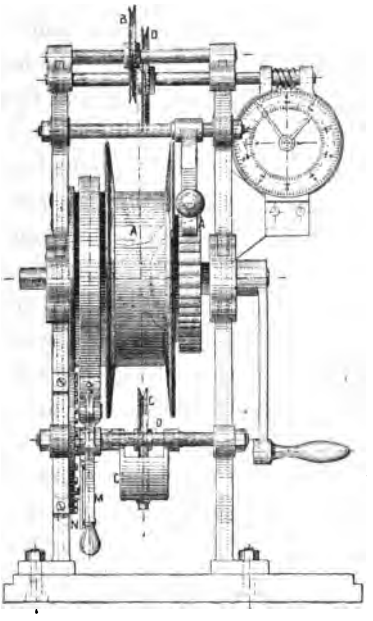


Fig. 2.

Cette roue est supportée par le levier L, dont le rôle est d'agir sur le frein pour avertir l'opérateur que le plomb de sonde a touché le fond. Ensuite le fil s'engage dans la gorge de la poulie métrique D, qu'il enveloppe complètement. Puis il passe entre deux cylindres, entourés de feutre épais,

1. Cette substance peut être : de l'huile minérale ou végétale, de la vaseline, de la graisse, ou bien du *chlorure de calcium*, préservatif excellent, dit-on, contre l'action oxydante de l'eau de mer.

servant à guider le fil, — lorsqu'il se trouve dans une position oblique par rapport à l'axe du la poulie métrique, — et à le sécher à la montée. Enfin il rejoint la poulie F, placée à l'extrémité de la flèche — sur laquelle il se coude presque à angle droit — qui surplombe l'endroit où la sonde doit être immergée.

Les excès de tension, produits surtout par les secousses vives que le mouvement des vagues peut occasionner à l'embarcation, sont atténués à l'aide du levier L, et du ressort R, et le renvoi du fil sur la roue C a pour but de permettre le serrage automatique du frein, et l'arrêt de la machine, au moment où la sonde touche le fond.

Avant de commencer l'opération, on mesure l'allongement du fil d'acier, puis on règle le frein au moyen du levier M, de la patte à ressort N, — qui permet de fixer la manette M à un cran du secteur, dont le dispositif est visible sur la figure 1, — et de l'écrou P; de façon, par exemple, qu'une traction de 5 à 10 kilogr. exercée à l'extrémité de la ligne de sonde permette au tambour de tourner et au fil de se dérouler sans difficulté.

A l'effort exercé à l'extrémité de la ligne correspond une traction sur la poulie C, qui soulève le levier L et le fait osciller autour de l'axe O. Dès que le plomb touche le fond, la ligne se trouvant subitement soulagée de toute la tension que lui faisait subir le poids de la sonde, la traction correspondante sur la poulie C cesse; l'action du ressort R se fait immédiatement sentir, et le frein est serré. Alors, le fil ne pouvant plus se dérouler, l'opérateur peut lire facilement, sur le compteur gradué, la profondeur atteinte.

Le compteur est actionné par une vis sans fin, sur l'axe de laquelle est fixée la poulie métrique D.

Le diamètre de cette poulie est calculé de telle sorte que chacune des divisions de la circonférence extérieure corresponde à une profondeur de 10 centim. et chacune de celles du cercle intérieur à une profondeur de 10 mètres. Donc les

chiffres du compteur, indiquant la quantité de mètres de fil déroulé, indiquent en même temps la profondeur atteinte : profondeur qui se lit, par conséquent, directement sur le compteur, sans calcul ultérieur. Ce compteur est gradué pour 1,000 mètres, au delà, les indications repartent de zéro.

La flèche — qu'en terme de marine on nomme aussi *bigue* — est démontable, et peut aisément se séparer en deux parties au point G, pour faciliter le transport. A l'aide d'une disposition fort simple, on peut : — selon les besoins du moment — changer la direction de la bigue à droite ou à gauche, lui permettre un mouvement de va-et-vient entre deux points déterminés, ou l'immobiliser sur un point quelconque du plan horizontal qu'elle peut parcourir, sans arrêter la marche de la machine. L'arc de cercle qu'elle est capable de décrire peut atteindre 180 degrés.

Cette disposition a sa valeur, car elle permet de ramener la bigue le long du bord et même dans l'embarcation; avantage qui sera certainement apprécié par les marins, qui autrement seraient forcés de se pencher hors du bateau pour attacher les instruments de physique ou les plombs que doit recevoir la ligne de sonde.

Afin d'adoucir les frottements, les poulies sont en bronze, tandis que les axes sont en acier. Ceux-ci ont été calculés pour ne jamais supporter un effort supérieur à 2 kilogr. par millimètre carré.

Les chapeaux des paliers, disposés comme des susbandes d'affût, sont très facilement démontables, n'étant tenus que par des chevilles à ergot.

A la descente, le fil peut se dérouler à raison de 4 à 5 mètres par seconde, sans que le glissement du fil autour des poulies soit à craindre; et si, par un cas fortuit, un glissement quelconque venait à se produire à la descente, l'opérateur en serait averti par le compteur de tours.

En admettant que l'effort pratique d'un homme à la ma-

nivelle soit, en moyenne, de 10 kilogrammes par seconde, il suffirait de vingt-cinq à trente-cinq minutes pour remonter une charge de 18 à 20 kilogrammes de 1,000 mètres de profondeur, poids bien supérieur à celui que l'on peut avoir besoin d'attacher à la ligne de sonde pour opérer à des profondeurs ne dépassant pas 1,500 à 1,800 mètres.

Les applications que peut recevoir cet appareil sont fort nombreuses, car il se prête à toutes les expériences auxquelles les phénomènes naturels des eaux ou des fonds immergés peuvent donner lieu; soit qu'il s'agisse : de délimiter les régions thermiques[1], de tracer l'inclinaison des couches isothermes[2], ou d'étudier les mélanges thermiques[3]; d'observer la couleur et la transparence des eaux[4], ou les lois de la transparence actinique[5]; de relever topographiquement le fond des lacs alors que la surface est congelée[6]; — dans un autre ordre d'idées, plus directement pratique, — d'effectuer des sondages à l'embouchure des fleuves, de reconnaître une passe, un atterrissage, de relever les sinuo-

1. F.-A. Forel, *la Température des eaux profondes du lac Léman* (*Comptes rendus de l'Acad. des sciences*, 5 juillet 1886).

2. F.-A. Forel, *Sur l'inclinaison des couches isothermes dans les eaux profondes du lac Léman* (*Comptes rendus de l'Acad. des sciences* du 22 mars 1886).

J. Thoulet, *Distribution des températures profondes dans le lac de Longemer* (*Vosges*) (*Comptes rendus de l'Acad. des sciences*, p. 58, 1890). *Océanographie*. Paris, librairie militaire de L. Baudouin, 1890.

3. John Murray, *Of the effects of winds on the distribution of temperatur in the sea and frech water lochs of the west of scotland* (Géogr. Mag., July 1888).

4. J.-L. Soret, *Sur la couleur de l'eau* (*Mém. de la Soc. phys. et d'hist. naturelle de Genève*, n° 10, 1887).

5. H. Fol et Ed. Sarasin, *Pénétration de la lumière du jour dans les eaux du lac Léman* (*Mémoire de la Soc. de phys. et d'hist. naturelle de Genève*, n° 13, 1887).

P. Regnard, *Sur un dispositif destiné à éclairer les eaux profondes* (*Comptes rendus de l'Acad. des sciences*, 1888).

6. A. Delebecque et L. Legay, *Sur la découverte d'une source au fond du lac d'Annecy* (*Comptes rendus de l'Acad. des sciences*, 20 avril 1891).

sités d'un chenal encombré par des sables vasards, de tracer le profil d'un mouillage à fond mobile, etc. Même en dehors de l'élément liquide, il peut être employé, comme je l'ai déjà dit, à mesurer des hauteurs verticales dont le sommet est praticable et la base difficilement accessible, comme celle d'un escarpement à pic terminant un plateau vers la mer[1], d'un pont jeté au-dessus d'un torrent ou d'un gouffre dont les parois escarpées, formant des saillies en surplomb, empêchent d'apercevoir le fond; d'un puits de mine; de cavernes à entrée verticale, comme celles des Cévennes et des Causses du Languedoc, si bien décrites par le courageux explorateur M. E. Martel[2]. Enfin, cet instrument semble destiné à rendre de réels services à l'*Océanographie*, cette science toute moderne et qui vient en quelque sorte de naître, selon l'expression même de l'un des maîtres les plus justement renommés de l'*Océanographie*, M. J. Thoulet.

L'exposé rapide et fort incomplet des applications que ce nouvel appareil peut recevoir montre les avantages incontestables qu'il y aurait à mettre entre les mains des marins, des savants, des explorateurs et de tous ceux, en un mot, qui s'occupent d'*Océanographie*, un appareil de ce genre, dans lequel le fil d'acier, à peu près inextensible, donnant peu de prise aux courants, à cause de son faible diamètre et du poli de sa surface, remplace avantageusement les cordages ordinaires formés de matières textiles, à peu près uniquement employés jusqu'ici pour sonder les parages avoisinant les côtes. Ceux-ci en effet sont beaucoup plus lourds,

1. A. Petsche et A. Delebecque, *les Voies de communication en Norvège* (*Annales des ponts et chaussées*, avril 1887).

2. E.-A. Martel, *Sous terre* (*Annuaire du Club alpin français*, 1888). *Les Cévennes et la Région des Causses*. Paris, Ch. Delagrave, 1889. — *Les Causses du Languedoc*, Paris, impr. nationale, MDCCCXC. — *Nouveaux Rochers des Causses et vallée de l'Hérault* (*Annuaire C. A. F.*, 1890). — *Le Gouffre du puits de Padirac*, 1889-1890.

s'allongent ou se raccourcissent, et ne peuvent fournir, par conséquent, que des résultats approximatifs.

Ces procédés, que l'on peut qualifier de rudimentaires, sont sans doute la cause du peu d'activité avec laquelle on s'occupe, en général, de dresser les cartes des fonds sous-marins, et il est fort regrettable qu'on ait si peu suivi l'exemple donné par M. Trudelle[1], ancien lieutenant de vaisseau. Cet officier distingué — commandant actuellement l'un des grands paquebots de la compagnie transatlantique, — a établi, avec une véritable perfection de méthode, de nombreux relevés bathymétriques dont la navigation est appelée à tirer le plus grand profit.

Pour en finir avec mon appareil, j'ajouterai qu'il peut recevoir tous les plombs usités : le sondeur[2] à chambre employé à bord du *Challenger* et de la *Gazelle*, aussi bien que le sondeur à coupe de la marine américaine, ou le sondeur à tringle et à boulets du bureau fédéral suisse, pourvu que le poids soit réduit à un maximum de 10 à 12 kilogrammes.

Dans ces conditions, rien n'empêcherait d'employer le sondeur à chapelet, si simple et si pratique, de l'éminent ingénieur hydrographe en chef de la marine, M. Bouquet de la Grye; ou le sondeur à robinet et à cylindre creux, de S. A. le prince Albert de Monaco, qui rapporte des échantillons du fond[3].

Mais si ce sont des travaux topographiques que l'on se propose d'exécuter, à des profondeurs moyennes, dans les

1. Trudelle, *New-York; Atterrissage à la sonde pour les bâtiments à vapeur. — La Manche; Atterrissage et navigation des bâtiments à vapeur par temps de brume. — Essai sur l'emploi de la sonde dans les environs du cap Guardafui.*

2. Le mot *sondeur*, que j'emploie ici, pour me conformer à l'usage, dans le sens restreint d'appendice de la ligne de sonde, me paraît impropre : une machine à sonder se composant, en général, de trois parties distinctes : le *sondeur* proprement dit, la *ligne* et la *sonde*.

3. Voir *Compt. rend. Soc. géogr.*, n° 4, 1889.

lacs de montagnes encombrés de vases molles et de quartiers de roches volumineux, « la forme sphérique du plomb est préférable — dit M. J. Thoulet[1] — à la forme allongée qu'on lui donne souvent; dans ce dernier cas, il pénètre toujours quelque peu dans le fond vaseux et mou du lac, tandis que le boulet n'enfonce pas ».

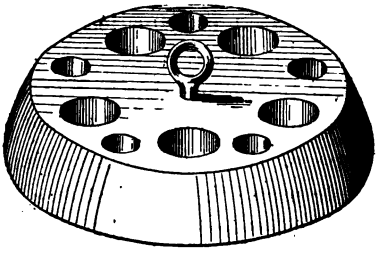


FIG. 3.

Des considérations analogues m'ont amené à combiner un poids de sonde (fig. 3 et 4) qui me semble remplir aussi complètement que possible les conditions d'un bon fonctionnement.

C'est un plomb discoïdal, affectant sensiblement, dans le

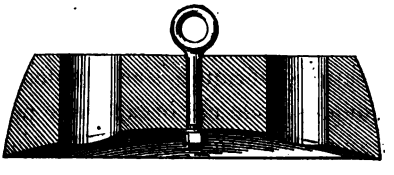


FIG. 4.

sens de la hauteur, la forme cylindro-conique. Il est à fond plat, mais légèrement incurvé Des trous cylindriques nombreux, le traversent verticalement, ils ont pour but de diminuer la surface de résistance et le frottement de l'eau.

1. J. Thoulet, *Océanographie (statique)*. Paris, L. Baudoin et Cᵉ, 1890.

Grâce à eux, il descend plus rapidement qu'un plomb de sonde plein de même poids. Son centre de gravité étant placé très bas, vu le peu d'épaisseur du disque, il a l'avantage de ne pas enfoncer même dans les vases molles, de ne pas se renverser sur le côté, et de ne pas rouler le long des pentes ou sur les fonds rocailleux au-dessus desquels on le projette, comme cela se produit souvent avec les plombs cylindriques ou sphériques, sur les parois rocheuses et immergées de certains lacs.

En terminant, je tiens à adresser tous mes remerciements à M. l'ingénieur Eude, à l'obligeance duquel je suis heureux de rendre hommage. Il a bien voulu se charger de diriger la construction de mon sondeur; c'est dire que le fonctionnement de l'appareil est irréprochable.

DRAGUE LÉGÈRE ET FILET FIN

Pour posséder un ensemble de renseignements précis et utilisables concernant les fonds submergés, il ne suffit pas seulement de savoir à quelle profondeur un poids de sonde a été descendu ; il faut aussi soumettre à l'analyse les dépôts et les organismes réunis dans les bassins naturels où les précipitations atmosphériques s'accumulent. La connaissance de ces dépôts et de ces organismes peut s'appliquer directement aux études scientifiques, et fournir en même temps aux hommes pratiques des indications utiles. Les instruments le plus généralement affectés à ce genre de recherches sont la drague et le filet fin. Ceux que j'ai combinés pour mes travaux personnels ont été réduits au minimum de volume et de poids; c'est le seul mérite de ces appareils. En outre, étant donnée leur grande simplicité, chacun pourra les construire sans difficulté en s'aidant des croquis et de la description sommaire que voici :

La drague (fig. 5) est composée d'un cadre, en métal, de forme rectangulaire. Les grands côtés du rectangle, surmontés de lames d'acier A (fig. 5 et 6) taillées en biseau, laissent entre eux un espace vide de 110 millimètres de longueur, sur 35 millimètres de largeur. Deux entretoises B

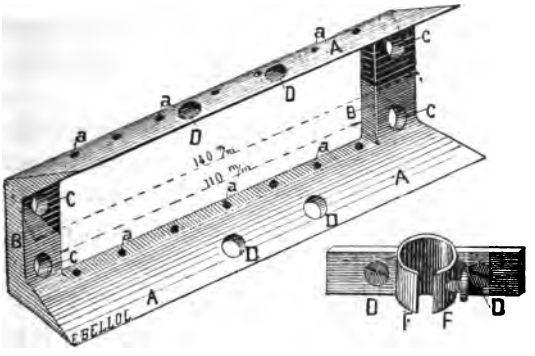


FIG. 5.

(fig. 5) forment les petits côtés du rectangle et assurent, en même temps, l'écartement et la rigidité des couteaux. Des trous cylindriques C (fig. 5 et 6) sont ménagés, dans

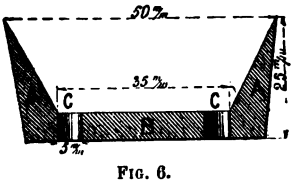


FIG. 6.

l'épaisseur des entretoises, pour recevoir des chaînettes métalliques, ou simplement des cordelettes de chanvre destinées à relier l'instrument à la corde de halage. Les trous D (fig. 5) sont disposés de telle sorte qu'ils puissent servir à fixer une douille E. Cette douille servira à emmancher la drague à l'extrémité d'un bâton lorsqu'on voudra recueillir les végétations qui recouvrent les parois des

écluses, des falaises ou des rochers humides. La vis de serrage F permettra de fixer le bâton dans deux positions différentes, que l'on veuille opérer de bas en haut ou de haut en bas.

Une poche B, faite d'étamine ou d'un tissu résistant mais peu serré, est adaptée à la partie postérieure de la drague. On l'attache au moyen d'un solide cordonnet passant alternativement entre les mailles de l'étoffe et dans les trous *a* disposés à cet effet.

Il est aisé de voir que le poids de l'appareil doit être insignifiant, lorsqu'il est immergé dans des eaux courantes Aussi, afin d'assurer le contact des couteaux sur le est-il indispensable de lester la petite machine. Dans on fixe à l'extrémité libre du sac, ainsi que sur la à une distance de deux mètres environ en a drague, un corps assez lourd pour contrebalancer oblique de la corde de halage; autrement la dragu vant soulevée, le limon ne pourrait pénétrer dans l

Si le fond sur lequel on doit opérer est formé molle, la drague court grand risque d'enfoncer trop p dément. Alors, le traînage ne s'effectuant plus à la face du dépôt et le sac étant subitement rempli en un point, elle ne rapporte que des matériaux de valeur gative. Un dispositif très simple permettra d'obvier à cet i convénient. Il suffit de fixer sous la drague, à l'aide de vis D, une planchette, ou mieux encore une mince feuille de tôle, pouvant s'incliner à volonté au moyen de coins d'épaisseur différente, selon que l'on veut pénétrer plus ou moins dans le dépôt.

Si au contraire le dragage a lieu sur un fond inégal, rocailleux, encombré de corps volumineux au milieu desquels l'instrument risque de rester accroché, il faut adopter le dispositif de la figure 7. Celui-ci montre que l'anneau F dans lequel s'engage la cordelette *s*, *s'* subit seul l'effort exercé sur la corde de halage H, attendu que l'anneau G

auquel est fixée la cordelette *r*, *r'* n'est réuni à l'anneau F que par un lien C de faible diamètre.

Ce système d'attache offre de sérieux avantages, lorsque la drague se trouve accidentellement engagée par le travers. Dans ce cas, la tension finit par rompre le lien C, l'instrument E (fig. 7) se présente de profil, et il peut être aisément dégagé.

Tout en procédant au dragage du limon superficiel, ce « feutre organique » que le professeur F.-A. Forel a magistralement étudié, il est facile de recueillir les organismes

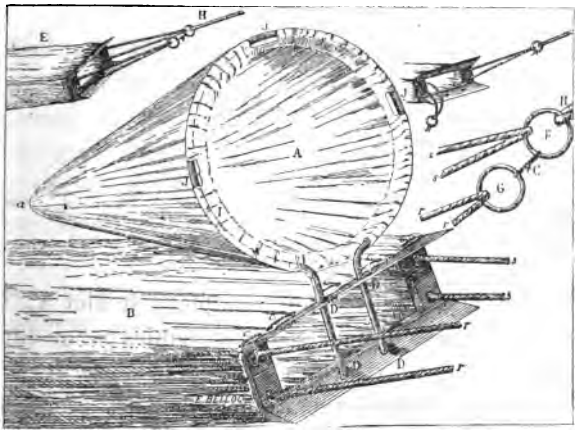


Fig. 7.

délicats qui pullulent à une faible distance au-dessus du fond. A cet effet, les trous D (fig. 5 et 7) peuvent recevoir le filet fin A (fig. 7 et 8) qui sert également aux pêches pélagiques. Pour le confectionner, il n'est besoin que de prendre une tige de cuivre de 5 millimètres de diamètre et d'en faire un cercle, non fermé, de 23 centimètres de diamètre, dont les extrémités libres sont coudées, comme l'indique la lettre C (fig. 8).

Avec de la soie à bluter, à mailles très serrées, de 40 à 70 fils au centimètre carré, selon la dimension des échan-

tillons que l'on veut recueillir, on fabrique une manche, en forme de cône, d'environ 60 centimètres de longueur, à la base de laquelle on coud une large coulisse I (fig. 7), en toile résistante pourvue de six échancrures J pour faciliter l'enlèvement de la monture.

Avec de petites règles en bois léger, on forme un triangle

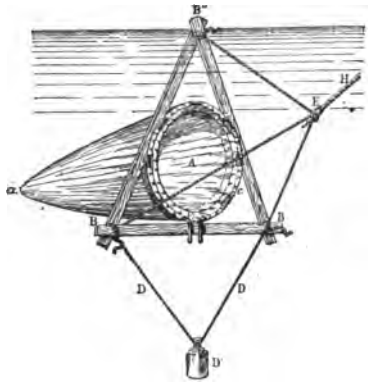


FIG. 8.

B B' B" (fig. 8) au milieu duquel se place le filet A. Trois cordelettes d'égales dimensions sont réunies par un anneau E qui sert de point d'attache à la corde de halage H.

Afin de pouvoir immerger l'appareil à des profondeurs variables et d'assurer sa verticalité, un corps D', plus ou moins lourd, est suspendu à une ficelle B D B' D'. Il est bon également, pour éviter le retournement de la poche d'exercer sur la corde de halage une traction lente, sans arrêt, et de fixer un petit plomb à l'extrémité *a* du tronc de cône.

Une série de tubes en verre, soigneusement bouchés, des étiquettes gommées portant des numéros d'ordre, et quelques flacons à large ouverture contenant de l'alcool à 90°, compléteront ce bagage peu encombrant, à l'aide duquel l'explorateur et le naturaliste pourront recueillir des matériaux d'étude offrant parfois un très grand intérêt.

LES CAVERNES DE SAINTE-REINE

(CANTON DE TOUL)

PAR

Ernest BRÉSILLON et Charles DESCHAMPS

A la suite des magnifiques recherches et des travaux exécutés en 1864 par MM. Husson père et fils sur l'origine de l'espèce humaine dans les environs de Toul et dont les comptes rendus figurent à l'Académie des Sciences, nous résolûmes, M. Ernest Brésillon et moi, de pousser le plus loin possible nos investigations du côté des cavernes de Pierre-la-Treiche, plus communément connues sous le nom de trous de Sainte-Reine.

Je n'entreprendrai pas de refaire ici la description de ces grottes dont la définition a d'ailleurs été complètement donnée par le regretté M. Husson, dans ses opuscules en date des 10 août 1863 et 17 août 1864.

La lecture de ces documents nous convainquit bien vite que des recherches actives devaient donner des résultats et nous révéler l'existence de véritables grottes dépassant de beaucoup par leur importance celles qui étaient actuellement connues.

En effet, d'après les plans de M. Husson, qui accompagnent sa notice de l'année 1864, la lettre Z marque le point terminus de ses brillantes recherches. Nous pûmes nous convaincre par nous-mêmes que cette galerie (que nous surnommerons la « Galerie de l'Est ») était et est encore absolument impraticable. Au point O commence un terrain humide. La voûte très basse à cet endroit — puisqu'elle oblige à ramper, littéralement comme feraient des reptiles

— rend très difficile une excursion dans cette région. De plus on enfonce à tel point dans la terre glaise qu'il serait dangereux d'y stationner outre mesure, vu l'impossibilité où l'on se trouverait de s'en détacher; néanmoins nous ne nous arrêtâmes qu'au point T, lieu où les eaux ont envahi cette galerie.

C'est à la suite de ce pseudo-échec que nous prîmes la résolution de pousser nos recherches par la galerie latérale (que nous appellerons la « Galerie de l'Ouest »), définie par M. Husson jusqu'au point E, distant de l'entrée de 108 mètres.

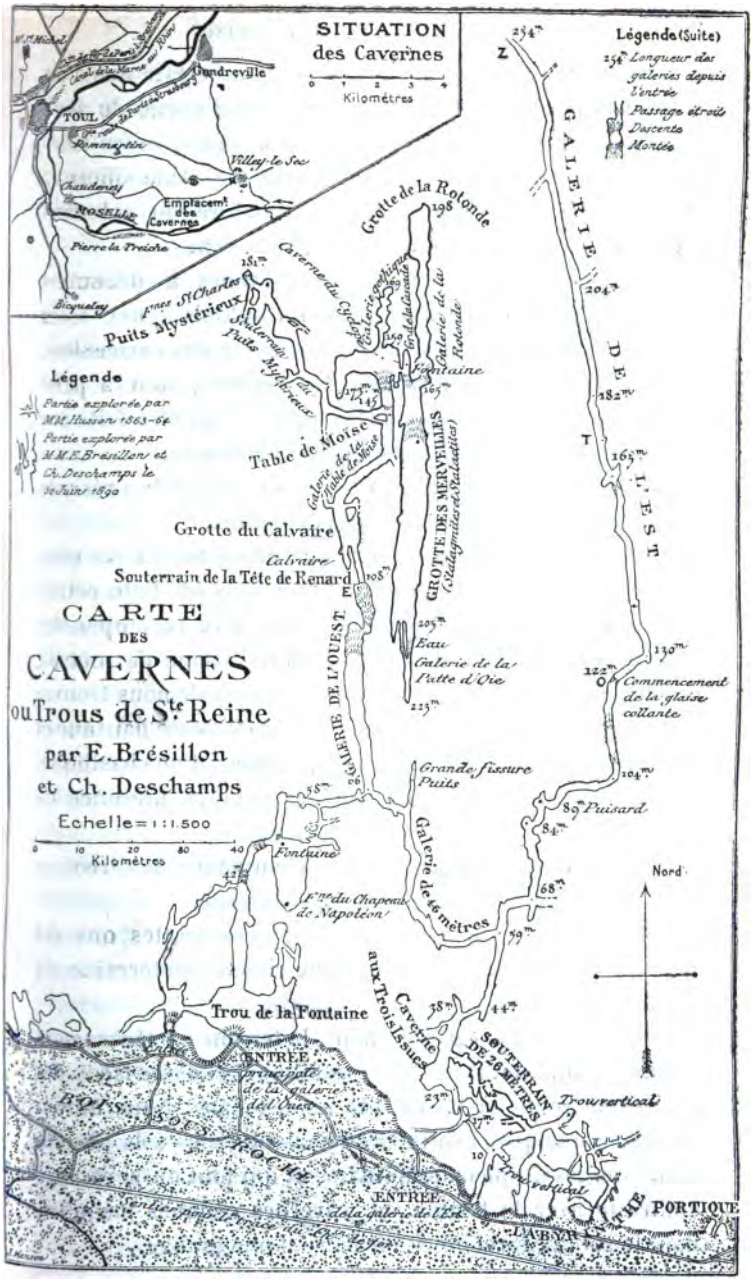
Cet endroit est relativement assez accessible, à part quelques ouvertures et deux ou trois souterrains où il est nécessaire de ramper. D'ailleurs, pour faciliter la tâche des excursionnistes, nous posâmes aux bifurcations, en nombre suffisant, des tableaux indiquant, à l'aide d'une flèche, la direction pour s'y rendre. De même, pour le retour, ces renseignements sont de la plus grande utilité puisqu'ils rendent toute méprise impossible.

Nous nous souvenons que dans nos premiers essais d'exploration, des difficultés nombreuses se présentèrent sur le choix à faire de telle ou telle direction.

J'arrive au point le plus important qui fait l'objet de cette notice, c'est-à-dire la découverte d'une nouvelle galerie.

M. Brésillon eut le premier la pensée d'essayer de ce côté quelque tentative, laquelle, il faut l'avouer, fut couronnée d'un plein succès.

Nous nous armâmes donc tous deux des outils nécessaires et nous commençâmes les travaux sans plus tarder. Le creusement qui fut des plus laborieux ne dura pas moins de deux jours. Nous ne fîmes à la vérité qu'un couloir strictement indispensable pour pouvoir y passer, mais le déblai qu'il ne nous était possible de faire que dans une posture des plus anormales le corps complètement allongé, rendit fort difficile l'emploi de nos outils


CARTE
DES
CAVERNES
ou Trous de Ste Reine
par E. Brésillon
et Ch. Deschamps
Echelle = 1 : 1.500
0 10 20 30 40
Kilomètres
SITUATION
des Cavernes
0 1 2 3 4
Kilomètres
Dondreville
TOUL
Villey le Sec
Emplacement des Cavernes
MOSELLE
Pierre la Treiche
Bicqueley
Légende
Partie explorée par MM. Husson 1863-64
Partie explorée par MM. E. Brésillon et Ch. Deschamps le 30 Juin 1890
Puits Mystérieux
Table de Moïse
Grotte du Calvaire
Calvaire
Souterrain de la Tête de Renard
Grotte de la Rotonde
Fontaine
GROTTE DES MERVEILLES
GALERIE DE L'OUEST
Eau
Galerie de la Petite d'Oie
Grande fissure
Puits
Galerie de 46 mètres
Fontaine
Trou du Chapeau de Napoléon
Trou de la Fontaine
Cavernes aux Trois Issues
SOUTERRAIN DE 26 MÈTRES
Trou vertical
ENTRÉE principale de la galerie de l'Ouest
ENTRÉE de la galerie de l'Est
GALERIE DE L'EST
Commencement de la glaise collante
Puisard
Nord
PORTIQUE
L'ABYME
Légende (Suite)
Longueur des galeries depuis l'entrée
Passage étroit
Descente
Montée

et dans bien des cas nous ne pûmes nous servir que d'un couteau à mastiquer. Heureusement, cette partie du souterrain est composée d'une terre assez sèche, essentiellement friable et recouvrant une couche de sable siliceux. Telle est d'ailleurs généralement la nature du sol dans toutes les galeries que nous vîmes par la suite.

En opérant le percement, nous mîmes à découvert quelques débris d'os, dont plusieurs enfouis à une assez grande profondeur semblaient appartenir à des carnassiers, tels que des ours, des hyènes, des renards, dont a parlé M. Husson. Ces fossiles, dont l'analyse n'a pu être faite sur place, seront soumis à l'Académie des Sciences.

Rien jusqu'à ce jour n'est venu nous révéler la présence de l'homme dans ces ténébreuses demeures.

Nous craignîmes tout d'abord que ce souterrain ne nous menât qu'à une impasse, cas auquel il nous eût fallu rétrograder, mais notre persévérance, devait être récompensée.

Après une véritable perforation d'une dizaine de mètres, quelle ne fut pas notre joie et notre émotion de nous trouver en présence d'une excavation d'une prodigieuse hauteur et rappelant assez bien par son aspect, le chœur d'une basilique. En cet endroit nous remarquâmes déjà la présence de stalagmites aux formes les plus bizarres.

A l'aide de la boussole nous déterminâmes la direction exacte de cette nouvelle et immense caverne.

Il est facile de se convaincre que ces grottes ont été formées par les eaux alors qu'une rivière souterraine s'y frayait un passage.

Ainsi que je l'ai dit plus haut, le terrain est légèrement saturé d'humidité. Il affecte constamment et d'une façon des plus prononcées, la forme dite en dos d'âne. Nous enfonçâmes de quelques centimètres dans ces sous-sols absolument vierges du pied des humains et qui font un si étrange contraste avec le terrain des cavernes connues jusqu'ici, dont le sol est durci ainsi que l'aire d'une grange.

Au cours de nos recherches nous ne remarquâmes que des traces de pas et de griffes d'animaux, dont l'empreinte est très visible, ainsi que des excréments sans doute de renards, dont on aperçoit les terriers, mais aucun ne nous sembla être de date récente.

Sur la gauche de cette grotte, à signaler une montée des plus rapides, d'une hauteur de 12 mètres environ, à plan très incliné et que nous évaluâmes à 40 degrés. L'ascension en est rendue, sinon facile, du moins praticable par divers éboulements qui datent vraisemblablement de plusieurs siècles, car leur agglutination par les stalagmites y est presque complète.

Au sommet de cette sorte de chute règne une légère végétation dont nous ne sûmes nous expliquer la présence. Cette coupole donne naissance à des infiltrations dont les innombrables gouttelettes accumulées forment les stalagmites et les stalactites, auxquelles nous empruntâmes quelques spécimens.

Notre investigation ne s'arrêta pas là. A l'opposé de cette sorte de calvaire, et après avoir franchi quelques blocs détachés des parois de la voûte, nous nous engageâmes dans un souterrain assez haut pour qu'on pût y circuler, mais en se courbant légèrement.

Je crois pouvoir affirmer que les cavernes de Sainte-Reine, dont l'exploration a été faite plusieurs fois depuis nombre d'années et qui par conséquent sont bien connues, ne sauraient être mises en parallèle avec le magnifique spectacle qui attend le touriste, amateur des merveilles souterraines, des curiosités naturelles de notre sous-sol, et assez résolu pour s'aventurer dans cette partie hier encore inconnue. Il se trouvera amplement payé d'une marche suffisamment parsemée d'obstacles.

Encore quelques efforts et nous allons bientôt toucher au but.

Je disais donc que M. Brésillon et moi, nous nous étions

engagés dans un couloir assez spacieux, se dirigeant sur le nord-est, s'étendant jusqu'à une crypte de grandeur respectable, en formant toutefois auparavant un coude très accentué vers le nord. Cette caverne donne naissance à trois souterrains dont les directions paraissent diamétralement opposées les unes aux autres. Le temps nous ayant manqué pour en faire l'exploration et en relever la position, nous nous réservons de l'entreprendre sous peu.

Cette grotte est particulièrement remarquable par un bloc de pierre d'une épaisseur de 20 centimètres et d'une surface de 4 à 5 mètres carrés, imitant la Table de Moïse et surplombant, comme une épée de Damoclès, le passage resté libre. On frémit d'effroi à la pensée que cet énorme débris d'une antique révolution de la nature pourrait se détacher et pulvériser le malheureux excursionniste, qui peut-être en aurait provoqué la chute à son insu.

Mais sans nous attarder longtemps à cette terrifiante perspective, nous jetâmes nos regards sur la droite où nous aperçûmes, à environ 3 mètres de hauteur, l'orifice d'une galerie vertigineusement haute et d'une descente très rapide. Nous nous mîmes immédiatement en devoir d'en faire l'escalade en nous aidant des aspérités de la paroi, et nous nous engageâmes sous la voûte. Au bas de cet immense souterrain, nous nous trouvâmes dans une grotte géante. Des blocs titanesques n'y semblent tenir que par un fil. Les murs de cette caverne colossale affectent en se rejoignant un véritable chapeau d'évêque. Deux souterrains partent de là.

Nous prîmes la première excavation qui se présenta à notre droite et au ras du sol. Il fallut franchir ce passage à plat ventre.

La chance voulut bien nous sourire dans cette journée, car nous tombâmes précisément dans le vestibule des merveilles. Ce vestibule, d'une largeur variant de 2 à 5 mètres, est d'une superbe hauteur ; au nord, existe une

petite fontaine dont les eaux du plus pur cristal coulent à nos pieds ; au sud, se présente une montée assez rapide qu'on ne gravirait pas sans difficulté, si quelques points d'appui posés fort à propos ne nous étaient venus en aide. Ces aspérités naturelles ne sont autres que des stalagmites.

Arrivés au faîte de ce calvaire, nos yeux embrassèrent tout à coup un des plus magnifiques panoramas qu'il soit donné de contempler. Nous restâmes en extase devant ce merveilleux travail de la nature. Notre surprise et notre admiration étaient au comble. Nous touchions enfin à ce but tant désiré, à cette grotte de diamants si bien décrite par Jules Verne, fabuleux spectacle dont bien peu de voyageurs ont pu jouir.

J'ai déjà parlé des stalactites, mais c'est ici qu'il faut en voir les plus beaux échantillons.

Ces magnifiques cristallisations qui, à la lumière électrique ou au magnésium, produiraient le plus splendide effet d'optique qu'il soit donné d'obtenir, sont formées par les infiltrations des eaux au travers des fissures des voûtes de titan suspendues sur nos têtes. Des siècles accumulés ont dû être nécessaires pour la formation de ces énormes masses de cristal, qui affectent les formes les plus variées.

Il nous souvient que l'une d'elles du plus beau stuc, imite assez bien la Tour de porcelaine de Nankin. D'autres se rapprochent des anciennes tourelles de châteaux-forts.

Le plafond semble constellé de pierreries, mais la nécessité de nous frayer un passage nous en fit briser un grand nombre.

La grotte où gît cette mine de diamants (qui n'ont rien de commun avec ceux de Golconde), est très vaste, mais de peu de hauteur, d'immenses éboulements l'ayant comblée aux deux tiers.

Afin de pousser plus avant nos recherches, nous franchîmes dans un effroyable dédale une partie de cette caverne ; arc-boutés tous deux sur un bloc énorme affectant à s'y

méprendre la forme d'un canot renversé, nous pûmes admirer deux catafalques surmontés de plusieurs stalactites en forme de bougies, le tout parfaitement imité, si l'on considère qu'ils sont formés par des blocs de granit détachés de la voûte et posés là comme à dessein par une main invisible.

Plus loin encore et à une grande profondeur, nos yeux plongeant dans l'abîme aperçurent très distinctement l'ancien lit d'un torrent ou plutôt de la rivière souterraine.

Les orifices de plusieurs galeries sont obstrués actuellement, l'action du temps ayant exercé ses ravages, mais d'autres paraissent encore praticables. L'une d'elles, tapissée comme d'une éponge dans laquelle nous eûmes toutes les peines du monde à entrer, est véritablement superbe. L'accès en est tellement difficile que peu de personnes auront le privilège de pouvoir la visiter.

Dans les galeries que nous découvrîmes pendant cette journée du 30 juin, la raréfaction de l'air était assez grande pour oppresser la poitrine d'une façon sensible.

Nous espérons venir à bout des travaux que nécessitera la continuation de nos investigations souterraines, ces galeries devant, selon toute probabilité, s'étendre sur une longueur de plusieurs kilomètres soit dans la direction de Gondreville, c'est-à-dire vers le nord, soit vers Nancy, direction de l'est.

D'après le résultat des recherches que nous opérâmes, nous avons la conviction absolue et complète qu'il existe une série ininterrompue de souterrains dont quelques-uns, actuellement infranchissables pourront, ainsi qu'il fut facile de nous en convaincre, être rendus praticables au moyen de quelques travaux et nous donner la clef de la rivière souterraine qui, aux époques antédiluviennes, a dû livrer passage aux eaux de la Moselle.

Ainsi que je le faisais pressentir dans un premier rapport en date du 10 juillet de cette année, les recherches que M. Brésillon et moi, nous fîmes à cette époque sur les

cavernes de Sainte-Reine, ne devaient pas s'arrêter aux découvertes effectuées le 30 juin 1890.

NOMENCLATURE DES STALAGMITES ET DES STALACTITES PROVENANT DES GROTTES DÉCOUVERTES LE 30 JUIN 1890

NUMÉROS.	HAUTEUR.	CIRCONFÉRENCE.	POIDS.	OBSERVATIONS.
	m	m	kil.	
1	2,10	0,27	20,750	Affectant la forme d'un cierge et la couleur de la cire.
2	1,39	0,23	13	
3	1,35	0,22	11	
4	0,56	0,21	3	
5	0,98	0,53	29,200	Pain de sucre avec fortes aspérités.
6	0,65	0,365	8,750	

Les résultats obtenus nous semblèrent en effet trop encourageants pour que nous ne tentions pas, sur un autre point, de nouvelles investigations.

A la hauteur de la Table de Moïse se trouve, ainsi que je l'ai dit, une galerie que nous n'avions pu explorer par suite du peu de temps dont nous disposions.

Ce souterrain, de 38 mètres de longueur, qui se dirige du sud-est au nord-ouest, diffère essentiellement, étant donnée la nature du sol, du terrain des galeries parcourues jusqu'alors. La voûte en était si basse que nous fûmes dan l'obligation de nous creuser, une fois encore, un passage de 18 mètres, ce qui nous permit d'examiner à loisir les différentes couches de terre.

Sous un revêtement stalagmitique nous découvrîmes une légère épaisseur de sable siliceux, recouvrant lui-même une terre absolument noire et si dense qu'à l'aide seulement des mains, nous en enlevions de véritables pavés. C'est un magnifique échantillon de terreau granulé dont le transport a dû s'effectuer aux époques diluviennes.

Plusieurs galeries étroites se bifurquent à droite et à gauche.

Continuant notre marche, nous arrivâmes à une voûte immense dont il nous fut impossible de voir l'issue, et par conséquent d'apprécier l'étendue. D'ailleurs on ne peut s'aventurer au delà du couloir, par suite des arêtes très vives de la pierre, ainsi que nous en jugeâmes par nous-mêmes. La longue station que nous fîmes dans ce souterrain, en marchant sur le ventre n'était rien moins qu'agréable.

A l'extrémité de cette galerie nous débouchâmes sur une large excavation en forme d'entonnoir au fond de laquelle existe un puits de 3 mètres de profondeur, accédant à une nappe d'eau qu'il ne nous fut pas possible de sonder, à cause de la courbe accentuée et du peu de dimension de l'orifice; cette vaste cuvette est entièrement recouverte d'une couche épaisse de stalagmites de l'effet le plus pittoresque.

Ces cristallisations diffèrent des précédentes en ce qu'elles sont formées d'un grain très fin et ornées d'une multitude d'aiguilles à facettes qui se réduisent en miettes au simple toucher. Divers spécimens que nous détachâmes avec de très grandes précautions, sont déposés au Musée de la ville.

Un peu au-dessus de ce puits on découvre un souterrain de quelques mètres au terme duquel existent deux fontaines d'une eau très limpide.

Très près de là une bouche à air verticale semble provenir d'une galerie à laquelle il est impossible de parvenir. Nous rebroussâmes chemin en cet endroit, les éboulements ayant tout comblé, et nous reprîmes nos recherches sur un autre point, espérant cette fois être plus heureux.

La galerie de la Rotonde, dont nous entreprîmes ensuite l'exploration et qui est facile à parcourir, s'étend sur 33 mètres et en droite ligne vers le nord. A l'extrémité de ce souterrain et après un travail de désobstruction qui dura plus de douze heures, nous débouchâmes sur une caverne de 10 mètres de long sur 12 à 15 de haut, et que je ne saurais mieux comparer qu'à une vaste rotonde, nom que nous

nous permîmes de lui appliquer en raison de la forme qu'elle affecte.

La galerie de la Rotonde prend contact dans le vestibule de la grotte des Merveilles, à une distance de 165 mètres de l'entrée.

Ici encore nous avions fait fausse route et entamé des tra vaux inutiles.

Lassés, mais non découragés, nous résolûmes, dans les journées des 19 et 23 juillet, d'essayer de résoudre ailleurs le problème fort ardu de trouver une série ininterrompue de souterrains qui nous menât jusqu'à Gondreville ou Nancy, ainsi qu'en court la légende.

Dans ces dispositions nous déplaçâmes des blocs d'un poids énorme, pour nous frayer passage dans une crevasse que nous apercevions très distinctement à l'extrémité de la caverne du Cyclope.

Pour de plus amples renseignements sur les emplacements occupés par les cavernes dont je parle, je laisse au touriste le soin de lire sur les parois des voûtes toutes les indications nécessaires.

Cette crevasse, d'une très grande hauteur, est si étroite, que je ne pus m'y engager qu'avec l'aide de mon beau-frère, dans la position horizontale, et à 2 mètres au-dessus du sol, c'est-à-dire en pleine fissure. Après l'avoir franchi, nous creusâmes de part et d'autre ce passage abrupt afin de le rendre plus aisé : précisément une épaisse couche de terre recouvrait le roc et allait en s'évasant légèrement. Ce couloir est donc rendu maintenant praticable.

Cet endroit franchi, nous nous trouvâmes dans une caverne de petite dimension dont la haute voûte, simulant une coupole, est supportée par une série de gradins superposés.

Nous nous engageâmes ensuite dans une ouverture aussi étroite que l'entrée d'un terrier et nous nous trouvâmes en présence d'une véritable cloche à air à l'usage des mines d'une hauteur de 4 mètres, dont les parois disparaissaient sous un magnifique manteau stalagmitique.

Par une seconde anfractuosité, nous entrâmes dans une cavité toute semblable, différant seulement de la précédente par les murs qui ne revêtent pas de calcaire concrétionné. Nous y relevâmes ce curieux phénomène que la pierre est entièrement formée de conglomérats semblant appartenir à l'époque quaternaire. Les parois intérieures de ces brèches profondes, en général arrondies, sillonnées, présentent incontestablement les traces de l'action érosive des eaux; nous en eûmes d'ailleurs un peu plus loin la preuve irréfutable par de nombreux galets à l'exemple de ceux que les dragues extraient de la rivière.

Ces cailloux roulés ont été apportés au moyen des galeries supérieures, lors du dernier déluge. Ces galeries que nous vîmes très distinctement en nous aidant des aspérités de la roche, semblent devoir remplir l'office de ventilateurs. Un courant d'air suffisant vivifie l'atmosphère des voûtes inférieures. Grâce à cette heureuse circonstance, nous pûmes supporter les gaz délétères qui se dégagèrent d'une troisième cloche entièrement comblée de cailloux. Ainsi qu'il se pratique dans les mines, nous nous mîmes hors d'atteinte de ces dangereuses émanations, chacun dans un des refuges dont il vient d'être question.

Après une attente de peu de durée, nous visitâmes cette galerie et nous nous assurâmes que, de ce côté encore, à moins d'énormes travaux, il n'était pas possible de continuer nos recherches. Nous nous en tînmes donc là pour cette fois, nos efforts ayant échoué sur tous les points, les plus comme les moins vulnérables et ayant épuisé, au seul profit de la solution tant cherchée, tous les moyens possibles.

Le Gérant responsable,
CH. MAUNOIR,
Secrétaire général de la Commission centrale.

4320. — L.-Impr. réunies, B, rue Mignon, 2. — MAY et MOTTEROZ, directeurs.

RAPPORT

SUR

LES TRAVAUX DE LA SOCIÉTÉ DE GÉOGRAPHIE

ET SUR

LES PROGRÈS DES SCIENCES GÉOGRAPHIQUES

PENDANT L'ANNÉE 1890

Par CH. MAUNOIR

Secrétaire général de la Commission centrale

(SUITE[1])

Nous abordons maintenant l'Asie, incontestablement le premier des continents par l'ampleur de ses proportions, la variété de ses éléments et la majesté de son histoire. Pour la partie de cet exposé relatif à l'Asie centrale, votre rapporteur a eu la bonne fortune de trouver en M. Guillaume Capus un collaborateur de large savoir, et qui a lui-même, par les résultats de son voyage avec M. G. Bonvalot, augmenté en quelque mesure les informations de la géographie du continent asiatique.

Vous allez entendre M. Rabot vous exposer sa mission, les travaux qui l'ont marquée, les résultats qu'il en a rapportés. Toutefois c'est un devoir pour le secrétaire général de vous indiquer les traits généraux de ce voyage dans une contrée qui échappe encore aux Joanne, aux Bradshaw, aux Baedeker; il a été publié un *Guide du voyageur au Japon*, mais longtemps encore, sans doute, l'extrême nord-est de la Russie européenne et le pays des Samoyèdes attendront le leur. Nous sommes là dans des parages non

1. Voir *Bulletin de la Société*, 3e trimestre 1891, page 261.

pas inconnus, mais rarement visités et peu attractifs pour les touristes. Comme dans ses précédents voyages, c'est sur terre d'Europe, au sud-est de la célèbre Nijni-Novogorod que M. C. Rabot a commencé ses recherches : elles ont porté sur les Tchouvatches, les Permiens, populations finnoises éparses dans le pays qui environne Kazan.

Puis, de Tcherdine, sur la Kolva dont il a remonté les affluents, il a marché vers le nord jusqu'à la Petchora, ce gros fleuve qui va perdre ses eaux dans les mers glacées de la côte mourmane. Jusqu'à Oust-Tchougor il a descendu, en en exécutant le levé à la boussole, le cours de la Petchora. Un affluent d'est l'a conduit à l'Oural. Les versants occidentaux de la chaîne s'élèvent par gradins sur une longueur de 60 à 70 kilomètres, tandis que la descente s'opère en une trentaine de kilomètres seulement, sur les plaines de la Sibérie.

La traversée de l'Oural a été effectuée par la route dite de Sibiriakof, simple abattis pratiqué au milieu d'immenses forêts marécageuses et solitaires. Excellente pendant l'hiver qui la recouvre d'un macadam de neige glacée, la route Sibiriakof devient boueuse, presque impraticable par endroits quand l'été a amené le dégel.

Chemin faisant et tout en continuant ses levés, M. Rabot a recueilli des collections précieuses pour l'étude géologique de la contrée, à travers les formations sédimentaires de laquelle se sont fait jour les massifs de roche éruptive, qui constituent les hauts sommets de la chaîne ouralienne.

L'Oural franchi, M. Rabot a descendu la Sygra, la Sosva, et atteint Beresof d'où, remontant l'Obi, il est parvenu à Samarovo.

La totalité des itinéraires relevés pendant ce voyage ne représente pas moins de 1,300 kilomètres.

Un voyageur russe, Hoffmann, avait en 1847, suivi une partie de cet itinéraire, parcouru également en ces dernières

années par divers naturalistes. La carte de l'état-major russe figure la Petchora et le Chougor, mais les travaux et les déterminations d'altitude de M. Rabot y apporteront des éléments tout à fait nouveaux.

La communication adressée par M. Rabot à la Commission centrale dans la séance du 7 novembre dernier, nous a donné un aperçu des conclusions de notre collègue au point de vue ethnographique. Selon lui, le nom des Vogoules devrait être rayé des cartes, du moins pour la région qu'il a parcourue et dont les Ostiaks forment l'élément dominant, malgré des différences linguistiques entre les divers groupes de population.

Comme de ses précédents voyages, M. Rabot a rapporté de celui-ci une quantité d'informations précieuses pour la connaissance des pays qu'il a parcourus, et la Société de Géographie ne saurait trop désirer les voir réunies dans un ouvrage qui en ferait apparaître nettement tout l'intérêt.

Avec une ardeur infatigable le Dr Radde, directeur du musée de Tiflis, poursuit le cours de ses études sur les parties les plus intéressantes et les moins connues de la Caucasie et de la Transcaucasie. Accompagné du Dr Valentin, il a exploré en 1890 le Karabagh, la dernière assise orographique de la haute Arménie vers l'Orient. Bien que la région soit déjà connue par ses traits principaux, M. Radde, dans une savante monographie, en détaille le caractère orographique, hydrographique et géologique. Ce haut plateau, d'origine volcanique, est parcouru par de nombreuses rivières qui, roulant torrentueuses dans des entailles profondes, rehaussent l'aspect de sauvage grandeur du paysage. Quelques pics tels que l'Ichy-khly et le Kizil-tapa, s'épointent jusqu'à l'altitude de 3,600 mètres, et le Kapoudjykh atteint même 3,918 mètres.

Le massif gigantesque du mont Ararat (5,156 mètres), n'est séparé du système montagneux du Karabagh que par

le cours de l'Araxe. Le plateau volcanique est parsemé d'un grand nombre de lacs, parmi lesquels le plus grand, le Goktchaï, s'étale en réservoir d'eau douce à 1,925 mètres d'altitude.

La géologie et la flore, les mines de cuivre et de cobalt exploitées à Kalakent et à Kedabagh, la nécropole du vieux Djoufi, les migrations incessantes de tribus vers la montagne, ont attiré l'attention de M. Radde sur des domaines scientifiques que le savant voyageur a parcourus avec une égale autorité.

Ne quittons pas le Caucase sans rappeler les résultats du voyage que firent MM. Douglas W. Freshfield, le capitaine C. H. Powel et H. Woolley, à la recherche des ascensionnistes Donkin et Fox. Ce voyage eut tout spécialement pour objet l'ascension du Dychtaou; mais les résultats géographiques qu'il a donnés à un voyageur tel que M. Freshfield, sont dignes d'être signalés à votre attention. En dehors de l'exploration du Dychtaou (5,400 m.), dont M. Woolley fit l'ascension totale quelque temps après, M. Freshfield explora également le Michirgi supérieur, un des groupes les plus puissants et les plus beaux de la chaîne centrale.

Pour la Perse, voici la traversée intéressante du lieutenant H. B. Vaughan, de l'armée du Bengale. M. Vaughan, parti du port de Lingeh sur le golfe Persique, le 17 décembre 1887, se trouvait le 3 mars 1888 à Yezd. Le 30 mars il quittait cette ville pour atteindre Semnân le 23 avril, et de Semnân il se dirigeait sur Badjistân, faisant la plus grande partie de sa route à pied. D'après ses observations, le grand bassin salin appelé *Kevir* s'étend sans interruption aucune de 50° 25′ à 54° 40′ de longitude est (de Paris). Vers 51° 55′ la dépression s'annonce moins forte, la région en est un peu plus sèche et permet le passage de la route de Yezd à Damghan. Le Kevir est marqué apparemment de deux fortes dé-

pressions principales: l'une au sud située immédiatement au pied des collines Gouguert, l'autre au point de jonction des rivières Kal Moura et Kal Lada. Ces deux cuvettes recueillent et retiennent certainement d'assez grandes nappes d'eau pendant la saison des pluies. Le lieutenant Vaughan a rectifié plusieurs positions de localités encore mal déterminées. Il en a découvert un grand nombre d'autres jusqu'alors complètement inconnues, et parmi celles-ci, une ville de 5,000 habitants, nommée Bastak. Cette ville, centre d'un district de 15,000 habitants, se trouve à sept journées de marche de Lingeh.

L'Asie centrale, avec ses vastes dépressions, ses hauts plateaux et ses chaînes de montagnes puissantes dont nos cartes, naguère, accusaient à peine l'existence, a été, cette année encore, le théâtre d'explorations d'une importance considérable.

Lorsque, le 1er novembre 1888, Prjévalsky, en pleine gloire, en pleine activité, mourut à Karakol, au bord du lac Issyk-koul, il laissa inachevée la cinquième campagne d'exploration qu'il avait entreprise vers les régions inconnues du Tibet septentrional. La mort du chef illustre de l'expédition ne devait point arrêter les Russes dans la continuation d'une œuvre scientifique que Prjévalsky aurait menée de front, au centre, tandis que le capitaine Grombchefsky et les frères Groum-Grjimaïlo la poursuivaient aux flancs, l'un à l'ouest, ceux-ci à l'est.

Le colonel Piévtzoff, déjà connu par ses voyages antérieurs à Goutchen et à Koukou-khoto, fut désigné pour remplacer le général Prjévalsky comme chef de la mission à laquelle prirent part également le capitaine Roborovsky, ancien compagnon du général, le lieutenant Kozloff et le géologue Bogdanovitch, délégué de la Société de géographie de Pétersbourg. L'effectif de la mission fut complété par l'adjonction d'un préparateur, d'un interprète et de douze cosaques.

Le 13 (25) mai 1889, la caravane quitta Prjévalsk (nom donné, sur l'ordre du tzar, à Karakol en l'honneur de Prjévalsky) pour se diriger, par les passes de Bars-kooun et de Bedel, vers la Kachgarie. Le passage de ces cols rocailleux et couverts de neige fondante fut extrêmement pénible. Le 12 juin, la caravane atteignit Yakka-koudouk, et le 18, les rives du Yarkand-daria.

M. Bogdanovitch avait rejoint le gros de l'expédition au Mazar-tagh. Parti de Prjévalsk le 28, il avait passé la frontière kachgarienne au col de Tourouk-art, puis, après avoir touché à Kachgar, il avait fait une excursion très fructueuse au lac petit Kara-koul et au massif du Mouss-tagh-ata. Lorsque, de retour à Yarkand le 19 juin, il n'y trouva point le gros de l'expédition, il alla à sa rencontre jusqu'à Aksak-maral.

La caravane, très éprouvée par le passage des cols du Thiân-châu, avait besoin de reprendre des forces : on résolut donc de séjourner quelque temps dans la montagne et, en passant par Kargalyk et Kok-yar, on alla s'établir dans les monts Takhta-kon jusqu'au commencement de septembre. M. Bogdanovitch profita de ce temps d'arrêt pour explorer, au point de vue géologique, le cours supérieur du Yarkand-daria ou Zérafchâne. Le 31 octobre, l'expédition atteignit Nia par la route de Gouma, Khotan et Keria. En attendant le retour du printemps, les membres de la mission recueillirent de nombreuses observations météorologiques, et s'occupèrent à étudier la géologie, la flore et la faune de la région. Ils firent également des excursions à Mazar-Indjelyk-khanoum et au Saryk-touss.

Dès que la saison fut assez clémente, les explorateurs, suivant l'excellent principe de la division du travail, partirent de Nia dans différentes directions : M. Bogdanovitch se dirigea sur le Karangou-tagh pour explorer les passages que cette chaîne pourrait offrir vers le Tibet ; M. Piévtzoff alla visiter le Mazar-Imam-Djafar-Sadyk situé dans le désert au nord de Nia, et M. Roborovsky se porta vers Tchertchen,

à l'effet d'y relever le cours moyen de la rivière de ce nom.

Au mois d'avril on se trouva de nouveau réunis au quartier général de Nia et toute l'expédition se dirigea vers le sud-est, afin de découvrir un passage qui lui permît d'aborder le Tibet en caravane. Il fallait en effet que la route à prendre ne fût dépourvue ni d'eau ni de pâturages pour les bêtes de somme. Tandis que M. Roborovsky remontait le Saryk-touss, MM. Piévtzoff et Kozloff exploraient l'Aksou en pénétrant jusqu'au delà du lac Dachi-koul. Mais le Kouen-Louen se montra, sinon inabordable, du moins trop aride, trop dépourvu de nourriture pour les bêtes et il fallut se décider à en suivre le versant septentrional, pour gagner la vallée du Tchertchen-daria. Le 22 juin l'expédition, quittant Kara-saï, se dirigeait sur Atchan, d'où l'on suivit la rivière de Tcherchen jusqu'à Mandalyk.

Entre temps M. Bogdanovitch a visité les mines d'or du Kouen-louen et s'est élevé jusqu'à l'altitude extraordinaire de 6,000 mètres. Il a traversé la chaîne qui porte ici le nom d'Ak-kar-tchekyl-tagh, et se serait avancé sur le versant méridional si l'absence d'eau et de pâturages pour les bêtes de somme ne l'avaient forcé au retour. A cette altitude, rarement atteinte, le son se propage à peine; le mal des montagnes se manifeste par des vertiges et des céphalalgies. Le sommeil devient difficile et un tempérament fort s'affaiblit plus qu'un tempérament faible.

L'expédition explora soigneusement les montagnes situées au sud de Mandalyk, le Tougouz-davan et l'Akka-tagh. Ces deux chaînes divergentes laissent entre elles un haut plateau qui porte les lacs d'Atchik-koul, d'Aïak-koum-koul et de Tchou-koum-koul. C'est ici, au « lac qui ne gèle pas », signalé pour la première fois par Prjévalsky, que M. Roborovsky rattacha les levés d'itinéraires de la mission à ceux de Prjévalsky et c'est là également que l'itinéraire de la mission Piévtzoff prit contact avec celui de l'expédition de M. Bonvalot et du prince Henri d'Orléans.

M. Bogdanovitch, de son côté, avait pu atteindre un des cols de l'Akka-tagh, et, du haut de la passe d'Ouloug-sou, explorer du regard le haut plateau qui s'étend sur le revers méridional de la chaîne du Kouen-louen, vers le Tibet inconnu.

Le 19 septembre 1890 l'expédition quitta Mandalyk pour traverser l'Altyn-tagh et se diriger incontinent sur le Lob-nor. D'Abdallah, par Airylgan, Kourla et Karachar, elle atteignit Ouroumtchi le 13 décembre. Le cours inférieur du Tarim et le lac Bagratch-koul furent l'objet d'études et de levés complémentaires. Enfin, le 13 janvier, on passa la frontière russo-chinoise et, le 16, l'expédition était arrivée au poste de Zaïsansk.

En somme, la mission Piévzoff a obtenu des résultats de premier ordre. Les levés de route comprennent près de 9,000 kilomètres. On a déterminé la position de cinquante points et fixé l'altitude de trois cents endroits. Des observations sur le magnétisme terrestre furent faites en dix stations et les documents pour la géologie, l'ethnographie et l'histoire naturelle sont fort nombreux. Nous savons maintenant que la région qui s'étend au sud de la chaîne de l'Ak-kar-tchekyl-tagh est un plateau d'environ 4,300 à 5,000 mètres d'élévation, parsemé de collines basses et dépourvu d'eau et de végétation ; qu'aucune rivière ne traverse la chaîne de l'Akka-tagh, mais que, toutes, elles prennent naissance sur son versant septentrional. Tandis que la chaîne à l'ouest de Mandalyk n'offre aucun passage favorable pour aborder le Tibet nord-occidental, la haute plaine comprise entre le Tougouz-davan et l'Akka-tagh, au contraire, présente une base d'opérations qui facilitera beaucoup la tentative d'une expédition future pour entrer au Tibet par cette porte du nord-ouest, moins obscure depuis que la mission Piévtzoff en a étudié l'accès.

Tandis que l'œuvre de Prjévalsky était poursuivie de la

sorte par son successeur en titre, les frères Groum-Grjimaïlo, déjà connus par leurs explorations sur les Pamirs, étendaient vers l'est le vaste champ des investigations russes.

Sous le haut patronage du grand-duc Nicolas Mikhaïlovitch et d'après un plan élaboré par la Société de géographie de Pétersbourg, ils se dirigèrent vers le Thiân-châن oriental et les montagnes du Nân-châن.

L'expédition comprenait, outre MM. Groum-Grjimaïlo, le préparateur Jilaëff, un interprète et six cosaques : en tout 13 hommes avec une caravane de 50 chevaux et de 15 ânes. Le 8 juin 1889, la mission traversa la frontière du Kouldja pour, de là, se diriger sur Ouroumtchi. On visita la chaîne de Bogdo-ola, réputée sainte par les indigènes, qui en ont fait le séjour de prédilection de Dieu. Aussi bien est-il défendu d'y couper du bois, tirer des coups de fusil et faire paître le bétail. Cependant, en dépit des protestations des habitants, les voyageurs réussirent à explorer ce groupe montagneux dont ils accusent la forme bizarre et vantent les beautés alpestres.

Quittant la montagne, MM. Groum-Grjimaïlo s'enfoncèrent dans la Dzoungarie centrale, avec l'intention d'enrichir leurs collections de spécimens du curieux cheval sauvage connu sous le nom d'*equus Prjevalzkyi*. Ils réussirent à s'en procurer quatre magnifiques échantillons. On explora ensuite les montagnes du Beï-châن, la dépression de Tourfan et l'oasis de Pitchan. La faune supérieure du Beï-châن fut trouvée riche en représentants curieux, tels que le *koulan* (*asinus kiang*), le cerf maral, l'*antilope subgutturosa*, le mouton et le chameau sauvages. La nature géologique des montagnes fit reconnaître en outre que, de même que le Pamir et le Kouen-louen, cette formation est une des plus vieilles du continent asiatique.

Aprés avoir étudié de la sorte les pays de Tourfan, de Hami et les régions adjacentes des Thiân-châن, l'expédition

suivit la route méridionale en longeant le Thiân-châu-nan-lou jusqu'au commencement du mois de février 1890. Les froids avaient été intenses, et plus d'une fois des tempêtes violentes du nord-est avaient assailli les voyageurs dans la montagne. C'est à cette époque également que l'un des deux explorateurs entreprend, de Louktchoum, une excursion de vingt-cinq jours dans la direction du Lob-nor. Malgré le froid qui fait descendre le mercure jusqu'à 20° au-dessous de zéro, le voyageur atteint Tju-ghe-tan et rapporte de son excursion d'intéressantes collections d'histoire naturelle.

De Hami, l'expédition se dirige sur Mor-gol. Forcée par les neiges de changer de direction, elle passe au sud et découvre, grâce à cette nécessité, la grande route carrossable qui mène de Hami à An-si et à Sou-tchéou. Nous savons maintenant que cette route est très bonne, avec des stations pourvues d'eau et de fourrages pour les bêtes de somme.

Bien que le Nân-chân eût déjà été visité et coupé en deux points extrêmes par Prjévalsky, et bien que MM. Potanine et Skassy l'aient traversé en son milieu, MM. Groum-Grjimaïlo ont pu compléter heureusement les travaux de leurs devanciers en explorant la chaîne de l'est à l'ouest, sur une étendue de 460 kilomètres.

De Sou-tchéou on prit par un détour à Han-tchéou pour retourner ensuite à la montagne. Le printemps, en effet, était revenu avec le mois d'avril et partout, sur les champs de culture, les Tangoutes et les Chinois s'occupaient aux semailles et au labour.

Après avoir remonté la gorge pittoresque de Pian-do-go-cha vers le col d'Oubo-linza et traversé une deuxième passe, l'expédition atteignit la petite ville de You-nan-tchen, située dans la vallée du Detoune. Le chef de ce petit centre administratif reçut très bien nos voyageurs qu'il avait pris pour le prince Henri d'Orléans avec sa suite.

Le mois suivant fut employé à l'exploration des mon-

tagnes Sipin, et, le 22 juillet, après avoir atteint le 35e degré de latitude, la mission reprit la direction du nord-ouest, le chemin du retour. Après avoir côtoyé le rivage occidental du Koukou-nor, lac superbe, on traversa le col de Tcherik pour descendre dans la pittoresque vallée du Babo-kho. Au mois d'août la caravane était arrivée au Khoui-kho, dont la vallée fut explorée partiellement. Malheureusement la saison avancée qui amenait déjà des tempêtes de neige et des brouillards, d'autre part l'absence de guides dans un pays inconnu et la diminution croissante des ressources forcèrent les voyageurs à renoncer au projet d'explorer la partie occidentale du Nan-chan, à la limite des eaux du Khoui-kho. Ayant trouvé fort à propos des orpailleurs solitaires qui les mirent enfin sur la grande route de Sou-tchéou, ils rentrèrent dans l'oasis au commencement de septembre, après avoir traversé cinq chaînons montagneux situés sous le méridien du haut Khoui-kho. Quelques jours de repos ayant donné un peu de force aux chevaux exténués, on reprit le chemin déjà parcouru de Tzia-youi-gouan. Deux mois plus tard, après avoir traversé de nouveau le Beï-chân et le Thiân-chân, revu les villes de Goutchen, Ouroumtchi, Manas et Djing-kho, la mission rentra sur le territoire russe. On était alors au 25 novembre 1890. Seul, le cosaque Kalotovkine, victime d'un accident de fusil, ne revit pas la Russie ; il fut enterré sur les bords du Koukou-nor.

Les résultats scientifiques de l'expédition de MM. Groum-Grjimaïlo sont considérables. On a levé à la boussole environ 7,400 kilomètres dont plus de 6,000 à travers des régions jusqu'alors inexplorées; quarante-deux points ont été déterminés astronomiquement et cent quarante-huit déterminations d'altitude ont été prises. Les collections d'histoire naturelle sont particulièrement riches et intéressantes.

Les positions de Goutchen, Tourfan et Ouroumtchi sont rectifiées. Les lacs d'Alak-tchi, de Khoua-khoitzi et de Tchinchen, donnés par certaines cartes, n'existent pas.

Les documents hypsométriques rapportés par les voyageurs ont permis au général Tillo de déterminer l'existence, au centre asiatique, d'une dépression de 50 mètres au-dessous du niveau de la mer (avec une erreur possible de ± 25 mètres). Cette dépression, accusée également par les chiffres qu'a rapportés la mission Pievtzoff, se trouve au sud du Thiân-chân (par environ 42° 5 latitude nord et 86° 45′ longitude est de Paris) dans la région de Tourfan, au voisinage de la localité appelée Louktchin-kir.

Dans l'angle sud-ouest de la Kachgarie, au contact du Karakoroum, du Kouen-louen et des Pamirs, nous trouvons à l'œuvre le capitaine Grombchefsky, bien connu par ses explorations antérieures des Pamirs, de la Kachgarie et du pays de Kandjout. Cette fois-ci M. Grombchefsky, grâce à la libéralité de S. A. I. le grand-duc héritier, se proposait de visiter le Kafiristan et les contrées avoisinantes de la chaîne de l'Hindou-kouch central. Un concours imprévu de circonstances, l'hostilité des Afghans en guerre cruelle avec les indigènes des principautés du Pandj, forcèrent le voyageur à diriger ses études vers l'orient, et c'est ainsi que son itinéraire, traversant sur un parcours d'environ 5,000 kilomètres des régions inexplorées jusqu'alors, vint rejoindre, à son point extrême, l'itinéraire de la mission Piévtzoff, aux confins occidentaux du plateau du Tibet. L'expédition commandée par le capitaine Grombchefsky quitta Marghelâne, capitale du Fergana, le 1er juin 1889. Elle comprenait, outre le chef, un préparateur, sept cosaques et quatre indigènes. Forcée de contourner par le Karathégine la chaîne du Trans-alaï dont, expérience faite au col de Mouk-sou, les neiges sans consistance, les torrents débordés et les avalanches auraient compromis la marche de la caravane, on atteignit Kala-i-Koumb, capitale du Darwaz, le 7 juillet. Mais les opérations militaires des Afghans ne permirent pas de se diriger plus loin vers le Kafiristan, avant d'en avoir

la permission de l'émir Abdourrhaman-Khân de Caboul.

Remontant le Pandj, qui ne dépasse pas ici 260 mètres de largeur, on entra le 20 juillet dans le Rochân, déjà occupé par les Afghans. M. Grombchefsky résolut alors d'aller sur le Pamir attendre la réponse d'Abdourrahman et d'éviter ainsi tout combat avec les Afghans dont l'hostilité n'attendait qu'une occasion pour éclater. Il franchit donc la chaîne du Darwaz une seconde fois, traversa de nouveau le Karathéghine et, par la vallée du Koudara et le Mourgâb, alla camper dans le voisinage du Yachil-Koul.

Au Koudara il avait fait la rencontre du vieux brigand Sahib-Nazar et, dans la vallée du Mourgâb, celle de bandes entières de malheureux Chougnanis qui fuyaient devant les Afghans, et dont les Russes essayèrent de soulager quelque peu la misère. Bientôt l'expédition fut aux prises avec les difficultés créées par les Afghans d'un côté, les Chinois de l'autre, avec les intempéries de l'hiver hâtif pamirien et les exigences des Kirghiz, devenus de plus en plus difficiles. Ainsi se passèrent les mois d'août et de septembre. Le 1er octobre, une lettre de l'émir de Caboul faisait défense au voyageur de pénétrer dans le Kafiristan.

Incontinent M. Grombchefsky se mit à l'exécution du programme subsidiairement conçu. Il se dirigea vers le bassin du Raskiom-daria qu'il explora durant les mois d'octobre et de novembre. La région est abondamment pourvue de bois. Dans le voisinage de l'Ili-sou, un des tributaires de la rivière Raskiom, on découvrit des sources chaudes à la température de 47° C. C'est là que l'expédition rencontra le lieutenant Younghusband qui se dirigeait vers la passe de Chimchal et le pays des Kandjoutis.

Cependant, M. Grombchefsky se proposait d'hiverner sur territoire cachemirien et en avait, à cet effet, demandé la permission au colonel Nisbett, alors résident à Cachemire. Allant au-devant du courrier, notre voyageur arriva le 25 novembre au nouveau fortin cachemiri de Chahidoulla-

khodfa, situé à l'altitude de 3,750 mètres, et fit l'ascension de la passe de Karakoroum, dont l'élévation atteint 5,765 mètres. Le 14 décembre, après qu'une lettre de Cachemire lui eut apporté une réponse défavorable à son projet d'hivernage, la caravane, munie de provisions heureusement rassemblées, remonta vers l'est le cours du Kara-kach afin de pénétrer sur le haut plateau tibétain. Cependant la température fit bientôt descendre le thermomètre à 35° au-dessous de zéro au point de faire geler les larmes au bord des cils. Les chevaux, exténués par la fatigue et surtout par le manque d'eau, s'égrènent mourants le long de la route. Après trois journées de marche extrêmement pénibles, l'expédition traverse, par un col de 5,700 mètres d'altitude, la chaîne de partage des eaux du Kara-kach et du Youroung-kach. En dépit de la découverte, au delà de cette chaîne, d'une source d'eau chaude au goût repoussant, les chevaux succombent rapidement et forcent l'expédition au retour. On est alors au 31 décembre 1889. Ainsi que les membres de la mission Piévtzoff, M. Grombchefsky a pu sonder du regard, au loin, ce haut plateau du Tibet nord-occidental, qui atteint une altitude de 4,200 mètres et se présente comme une succession de mamelons arrondis presque entièrement dépourvus de végétation.

Le 4 janvier 1890, après avoir essuyé une effroyable tempête à la traversée du « Col russe », après avoir passé onze jours à l'altitude moyenne de 4,200 mètres, l'expédition revient au Kara-kach, pour rentrer à Kilian désorganisée par la perte de ses chevaux et l'abandon forcé de la plus grande partie de son matériel.

Néanmoins le capitaine Grombchefsky ne renonça point ainsi à une entreprise que la mauvaise saison avait arrêtée en plein pays inexploré. Ayant pu réorganiser son expédition, il repart au mois de février pour attaquer le plateau tibétain par le nord. Il traverse successivement Khotân, où il fait l'heureuse rencontre de M. Bogdanovitch de la mission

Piévtzoff, et atteint Nia le 7 mars. Ses instruments vérifiés sur ceux du colonel Piévtzoff, alors occupé à des études géographiques à Nia, il visite les placers de sables aurifères de Sourgak et se dirige sur Polou en côtoyant le Tokouz (ou Tougouz-davan) par un itinéraire qui relie ses levés à la fois à ceux de Prjévalsky et à ceux de la mission Piévtzoff. Bien reçu par les habitants de Polou, il est en butte aux hostilités des autorités chinoises. Malgré leur tentative de détruire la route qui mène, au sud, vers le Tibet, le capitaine Grombchefsky pénètre, le 5 mai, dans la gorge de Kouâb et atteint, le 10 mai, le plateau tibétain. Les neiges n'y sont point encore fondues, la température descend jusqu'à — 24° C., et l'eau fait défaut. L'altitude du plateau est estimée à 4,800 mètres. Après avoir relevé le terrain soigneusement et fait des observations astronomiques, l'expédition revient à Polou où, tombée en pleine *influenza*, elle paye son tribut entier à la singulière épidémie que les montagnes n'ont point arrêtée dans son tour du monde.

Juillet et avril furent consacrés à l'exploration du bassin du Tisnaf ou moyen Yarkand-daria. Fin août, on était à Yarkand et fin septembre à Kachgar, après avoir exploré également les pentes orientales des monts kachgariens.

Le 15 octobre, après dix-sept mois de voyage, la misson du capitaine Grombchefsky rentrait à Och, dans le Ferganâ, ayant fait une belle récolte. Sur plus de 7,000 kilomètres de levés, 5,000 appartiennent à des régions inexplorées jusqu'alors. Ces levés s'appuient sur 73 points déterminés astronomiquement qui sont complétés par 350 déterminations d'altitudes prises au baromètre et à l'hypsomètre. Le bassin du Raskiom-daria, notamment, a été exploré sur un espace de 1,300 kilomètres. On a reconnu l'existence de la route de Polou au Tibet, route praticable seulement pendant trois mois de l'année, du commencement de juillet à la fin de septembre.

Enfin, malgré les pertes subies, les collections d'histoire

naturelle sont riches et les documents ethnographiques recueillis, sur les habitants du bassin du Tisnaf et du Raskiom-daria notamment, sont du plus haut intérêt.

Le rapport de l'année dernière vous a déjà signalé les grandes lignes du voyage que l'un de nos compatriotes, établi au Cachemire, M. Dauvergne, avait mené à bonne fin dans la partie orientale de la chaîne de l'Hindou-kouch. Parmi les résultats géographiques de ce hardi voyage d'exploration, nous citerons la découverte d'une seconde chaîne parallèle à la grande chaîne du Kouen-Louen sur les versants nord qui font face à la Kachgarie; l'identification de la rivière Toung comme un des tributaires du Zérafchane; la reconnaissance, aux glaciers de la passe de Wakhdjir, de l'origine première du Pandj, enfin le passage du col d'Ichkaman, trait d'union le plus direct entre le Wakhane et le Pounial. M. Dauvergne a rectifié également les données du paundit M. S. au sujet du lac Ghaz-koul qui, selon cet explorateur, donnerait issue, à l'ouest, à la rivière Yorkhoune ou Mastoudj et, à l'est, à la rivière de Gilgit. D'après M. Dauvergne, il existerait, en réalité, deux lacs séparés par un faible partage des eaux : le Ghaz-koul, long à peine d'un demi-mille, et le Karambar Sar, trois fois plus étendu, l'un donnant origine au Yorkhoune, l'autre à la rivière Karambar ou Ichkaman. Durant son voyage, l'explorateur français a parcouru une distance de 2,400 à 2,500 kilomètres, franchi 27 cols de 3,000 à 3,600 mètres d'altitude et traversé douze rivières très importantes. Des documents ethnologiques, en particulier des données très intéressantes sur les Toung Mariom, d'origine apparemment arienne, viennent augmenter les connaissances insuffisantes que nous possédions sur les peuplades si curieuses de ces hautes vallées prépamiriennes.

Le voyage de notre collègue M. Edouard Blanc à travers le Turkestan, dans l'Alaï et le Pamir, en Kachgarie, au

Thiân-châن, n'est certes pas une première reconnaissance, mais par le nombre, la qualité et la variété des documents que la science y a gagnés, il mérite d'être placé au rang des bonnes explorations dont le but immédiat est non pas de découvrir des pays nouveaux, mais bien d'étudier soigneusement ceux qui sont déjà plus ou moins connus. Profitant d'un voyage d'étude sur la ligne du Transcapien, M. E. Blanc visite à Tachkent l'exposition des produits de l'Asie centrale. Il parcourt ensuite le Ferganâ et, par la passe du Taldyk et le col du Taou-mouroune, traverse le Bach-alaï pour redescendre dans la plaine de Kachgar. Il se dirige ensuite vers le nord, et s'engage de nouveau dans les montagnes du Thiân-châن; mais, tombé gravement malade, il est forcé de revenir dans le Ferganâ ce qui lui permet toutefois de traverser une des régions les plus intéressantes du vaste bassin du Naryn ou haut Sir-daria.

Le lieutenant de dragons F. F. Younghusband, bien connu par le voyage qu'il effectua en 1886-1887 de Pékin par la Mandchourie à Kachgar et de là à Cachemire, a exploré également quelques-unes des passes qui mènent du Turkestan chinois aux frontières du Cachemire. Après avoir traversé le Karakoroum et le Moustagh, il a abordé le Pamir Tagdoum-bach et, par le col de Chimchal, il est descendu dans la vallée de Kandjout que le capitaine Grombchefsky avait visité une année auparavant.

Très probablement la campagne entreprise depuis lors par le capitaine Durand, agent anglais à Gilgit, contre la principauté turbulente de Kandjout, Hounza-nagar, donnera également des résultats dont profitera la géographie de ces pays difficilement accessibles.

Un compagnon temporaire de M. Younghusband à travers la Mandchourie nous a fait connaître son voyage sur la grande route commerciale central-asiatique, entre Pékin et la Kachgarie. Tandis que M. Younghusband avait suivi la

route de l'Ala-chan qui passe par Kwei-hwacheng et se dirige sur Barkoul, le colonel Mark S. Bell prenant, de Pékin, la grande route carrossable qui traverse les provinces de Chansi, atteint la vallée Wei à Si-nganfou et, par le Chensi et le Kansou, aboutit à la nouvelle province kachgarienne de Sin-kiang. Cette route dont le développement de Pékin à Kachgar est de 5,533 kilomètres se décompose ainsi : 1,239 kilomètres de Pékin à la vallée de Wei, 2,127 kilomètres de la vallée de Wei à Hami, et 2,167 kilomètres de Hami à Kachgar. Le colonel Mark S. Bell a contourné le Bogdo-Ola, visité les villes de Barkoul, Goutchou, Ouroumtsi, Karachar, Korla, Aksou et l'oasis de Maralbachi. Dirigé principalement sur des questions d'intérêt pratique, son travail n'en contient pas moins un grand nombre d'observations géologiques et ethnologiques.

Le rapport pour 1889 signalait, sans y insister, la tentative faite, en 1888-1889, par M. Woodville Rockhill, ancien premier secrétaire de la légation des États-Unis à Pékin, pour aborder le Tibet. Grâce à des notes du voyageur étudiées sur les belles cartes de l'ouvrage de M. Dutreuil de Rhins, votre secrétaire général peut aujourd'hui vous donner une notion plus précise de ce voyage.

Pékin fut, en décembre 1888, le point de départ de M. Woodville Rockhill qui, par le Chansi, le Chensi, la partie sud-orientale du Kansou, Lan-tchéou-fou et Sining atteignait le Koukounor. Laissant le lac sur sa gauche et obliquant vers le sud-ouest, il parvenait au cours d'eau qui, sous le nom de Barang ou Yohuré, traverse, du sud-est au nord-ouest, la Mongolie du Tsaidam. Les deux têtes de cette rivière sortent des lacs Tossoun et Alang situés au sud de la grande chaîne de montagnes qui borne la plaine du Tsaidam méridional. Trois fois M. Woodville Rockhill a franchi cette chaîne par des cols d'une altitude de 4,890 à 5,000 mètres ; l'un de ces cols, le Amnyé-kor n'avait jusqu'alors jamais

été franchi. L'exploration des deux branches supérieures du Barang et du pays avoisinant est, pour la géographie, une acquisition nouvelle, et d'autant plus intéressante qu'elle fournira probablement des points de repère à la carte de divers itinéraires chinois entre les sources du Tsaidam et le haut cours du Hoang-ho ou Altyn-gôl.

Après avoir visité cette contrée, il projetait de se diriger sur L'Haça, mais des considérations d'ordre politique l'en détournèrent. Il regagna donc la Chine par Karma-tang, Jyekundo ou Kegudo, Kanzé, Dango, Nichou et Tatsien-lou qu'il atteignait en juin 1889. De Karma-tang à Kegudo il foulait un terrain perticulièrement difficile et inexploré. De Dawo à Ta-tsien-lou il parcourait une route également nouvelle et d'une importance commerciale considérable.

A ne considérer que la section du voyage comprise entre Si-ning, dans les Khan-sou du nord-ouest et Tatsien-lou, dans le Ssé-tchouan occidental, les seuls voyageurs européens du XIXe siècle qui eussent visité ces pays avant M. Woodville Rockhill sont les pères Huc et Gabet, MM. Prjévalsky, Potanine et Skassy. Le seul explorateur qui l'eût précédé sur sa route à travers le Tibet oriental est le *paundit* A. K. ou Krishna, en 1883-1884.

De Lan-tcheou-fou dans le Kansou, à Tatsien-lou, sur une longueur approximative de 2,000 kilomètres, M. Woodville Rockhill a levé son itinéraire. Les principales modifications que son travail introduira dans les cartes porteront sur le bassin du Bayan-gol, sur les affluents du Yalung kiang, sur ceux du Fleuve Jaune vers sa source, et du Tung-ho. Les autres études du voyageur nous vaudront une connaissance plus exacte des routes commerciales du Tibet oriental, et ajouteront à nos données sur la partie est du plateau septentrional tibétain.

M. Woodville Rockhill a relevé, le long de son itinéraire de Pékin à Ta-tsien-lou, de 200 à 250 observations d'altitudes

au baromètre anéroïde et à l'hypsomètre. Il a complété ses études de géophysique par des informations ethnologiques recueillies sur les peuplades d'origine diverse avec lesquelles il s'est trouvé en contact. Il a étudié notamment les tribus d'origine turque, tibétaine et mongole qui habitent les frontières du Kan-sou et que Prjévalsky avait désignées partiellement sous le nom de Tangoutis; ensuite les peuplades tibétaines et mongoles de la région du Koukou-nor et du Tsaidam; enfin les Tibétains du Tibet oriental.

C'est grâce à sa connaissance de la langue chinoise, grâce aussi à son audacieuse ardeur que M. Woodville Rockhill est arrivé à enrichir la science géographique d'informations nouvelles sur une région que la vigilance jalouse des lamas et des mandarins essaye en vain de soustraire à l'investigation des étrangers.

M. Joseph Martin, parti de Pékin dans les derniers mois de 1889, s'était dirigé dans le sud-ouest sur la boucle immense dont le Hohang-ho enveloppe le pays des Ordos. Le commencement du voyage avait été pénible et périlleux; menacé, insulté, jeté à bas de sa monture, obligé plus tard, dans une région ruinée par l'insurrection musulmane, de se défendre contre des pillards, M. J. Martin était parvenu, non sans peine, à Lan-tchéou, dans la province chinoise de Khan-sou où le trouvaient les premiers jours de 1890. Malgré toutes ces difficultés, il avait réussi à lever sa route et à recueillir de nombreux spécimens de la faune et de la flore, ainsi que des échantillons minéralogiques.

Vers le milieu de mars, il avait atteint Sining-fou, dans l'est du Koukou-nor. Son intention était d'aborder le Tibet par ses provinces du nord-est. Il a commencé, il poursuit une difficile entreprise avec des ressources plus que modestes. Nos souhaits de réussite accompagnent ce voyageur aussi modeste qu'il est endurant, tenace et laborieux.

Si l'histoire des voyages devait s'arrêter en ce moment, — c'est une hypothèse purement gratuite — on y lirait que la période actuelle des explorations au Tibet a été ouverte, de 1844 à 1846, par des explorateurs français, les Pères Huc et Gabet, close en 1889-1890 par l'audacieuse entreprise de M. Bonvalot et du prince Henri d'Orléans.

Au delà et dans le sud du Turkestan chinois, de la large vallée fermée du Tarim, se dresse la chaîne des Kouen-Louen, contrefort septentrional du colossal soulèvement du Tibet dont le cirque des Himalaya constitue le support méridional. Le Tibet, autrefois à peu près ouvert aux voyageurs européens, leur est aujourd'hui entièrement fermé; l'âpreté de son relief et de son climat ajoute encore aux obstacles que leur opposent les autorités tibétaines, et le gouvernement chinois n'intervient guère pour lever ces obstacles.

Avant de parler du voyage de M. Bonvalot et du prince d'Orléans, il faut circonscrire rapidement la région où il s'est accompli.

Prenant L'Haça comme point de repère, nous verrons que deux des principales routes de commerce des Tibétains divergent à partir de cette ville, l'une au nord-est dans la direction de Koukounor ou lac bleu, l'autre au nord-ouest dans la direction de la vallée de l'Indus et de la Kachgarie.

Ces deux lignes de marche, dont les pères Huc et Gabet ont suivi la première, les explorateurs hindous la seconde, déterminent, du côté du nord, un angle dans lequel, avant cette année, aucun voyageur européen n'avait pu s'avancer loin dans la direction de L'Haça. A deux reprises, le colonel Prjévalsky avait échoué dans ses tentatives pour gagner à travers ce terrain la capitale du Tibet.

M. Bonvalot qui semble avoir pris pour devise *excelsior*, avait à peine achevé la relation de son voyage à travers le Pamir, en compagnie de MM. Capus et Pépin, qu'il se remettait en route pour l'Asie centrale; le proverbe appliqué

aux buveurs peut l'être tout aussi exactement aux voyageurs : Qui a voyagé voyagera.

Cette fois-ci, M. Bonvalot était accompagné du prince Henri d'Orléans qui allait faire ses premières armes.

Le Turkestan chinois et la Chine, avec une excursion sur le territoire du Tibet, étaient, sans objectif plus précisément défini, le but du voyage qui devait avoir le Tonkin pour terme.

Par Kouldja, Kourla et la vallée du Tarim, la petite expédition atteignait, en novembre 1889, les environs du Lop-nor ou lac Lop, faible reste d'une ancienne mer intérieure. Tout auprès se dressait la chaîne de l'Altyn-tagh, bastion avancé du Kouen-Louen ; au delà, c'était le Tibet, avec le prestige de l'inconnu, des difficultés, des dangers ; au delà encore, dans l'extrême lointain, le mirage du triomphe.

La route parcourue jusqu'alors avait été pénible cependant ; il avait fallu franchir le Thiân-chân par des cols élevés, subir alternativement l'été torride dans les vallées et l'hiver glacé sur les sommets. Les deux voyageurs, auxquels s'était joint le père Dedecken, de la mission belge de Kouldja, pénétrèrent sans hésiter au Tibet, dans l'intention de marcher vers le sud-est, d'atteindre le Mour-oussou, tête du Yang-tsé-kiang, et de rentrer en Chine par le fleuve, ou de traverser le Yunnan pour gagner le Tonkin.

Ils avaient accompli déjà un laborieux trajet de vingt-trois journées sans rencontrer un être humain quand, au loin ils aperçurent, s'enfonçant vers le nord, les derniers chameaux d'une caravane de Kalmouks qui revenaient de L'Haça par la route du sud. Ce fut un trait de lumière qui orienta définitivement le reste du voyage.

A la faveur des traces laissées par la caravane, M. Bonvalot et ses compagnons s'engagèrent audacieusement sur cette route du sud qui mène droit à L'Haça et que les guides du pays feignent d'ignorer.

Alors s'effectua en plein hiver, par une température qui

paraissait clémente à — 12° et s'abaissa jusqu'à — 40°, une marche de plusieurs mois, au cœur de contrées dont l'altitude est de 4,000 à 6,000 mètres, dans un chaos d'innombrables massifs dont il fallait gravir et descendre sans cesse les pentes vertigineuses. A l'horizon s'étendait, infinie et décourageante, une mer de cimes argentées. La piste des pèlerins kalmouks disparaissait souvent et les voyageurs, perdus dans l'immensité, restaient anxieux sur la route à suivre. Cette partie du Thibet est un morne et terrifiant désert, auquel des troupeaux de yacks ou d'antilopes et des corbeaux donnent seuls quelque animation.

Pendant des semaines entières, les voyageurs cheminent dans une solitude absolue, d'un silence impressionnant; parfois aussi, ils subissent des tourmentes d'une violence inouïe qui menacent de tout emporter. C'est dans ces dures conditions qu'ils atteignirent enfin le Tengri-nor, puis la petite localité de Dam, au sud et à quelques 60 kilomètres de laquelle est situé L'Haça.

Ils n'avaient rencontré, depuis les passes du Kouen-louen, que quelques pâtres absolument sauvages. Deux de leurs serviteurs dévoués étaient morts de fatigue et de froid; les bêtes de somme, chevaux et chameaux, avaient péri jusqu'à la dernière.

Les autorités tibétaines refusèrent de la façon la plus énergique aux Européens l'autorisation de pénétrer à L'Haça. S'obstiner eût été pure folie; c'était risquer de perdre, sans sérieuses compensations, les résultats acquis au prix d'un si grand déploiement d'énergie, de tant de souffrances.

Prenant donc la direction du nord-est, M. Bonvalot parvenait, par une route entièrement nouvelle pour la géographie, à Batang, sur le territoire de la Chine proprement dite. Les autres étapes du voyage, vous les connaissez : Ta-tsien-lou d'où, pour la première fois, nous parvint la nouvelle du succès de l'entreprise; puis Yunnan-fou; puis Laokaï; enfin Hanoï où s'achevait, à la fin de septembre de cette année,

l'expédition commencée au début de septembre 1889.

Un rapport sur l'ensemble des progrès de la géographie ne saurait faire plus que de caractériser les voyages par leurs traits essentiels. M. Bonvalot exposera en détail devant la Société les péripéties et les résultats de cette brillante campagne. Dès maintenant, cependant, le rapporteur peut vous dire qu'elle a été hautement profitable à la science. Sur un parcours de 3,000 kilomètres à vol d'oiseau, entre le Lop-nor et le Tonkin, 1,700 kilomètres sillonnent des territoires absolument nouveaux. Des vallées inconnues, d'immenses chaînes de montagnes ignorées, qui dressent leurs cimes à 7,000 ou 8,000 mètres, des volcans éteints, des cours d'eau imprévus et de vastes lacs vont figurer dans la géographie avec des noms français.

Les cartes de la partie habitée du Thibet, entre le Tengri-nor et Batang, seront affermies par des lignes nouvelles et porteront désormais toute une nomenclature qui leur faisait presque entièrement défaut.

Des déterminations d'altitudes nombreuses et des observations météorologiques poursuivies avec continuité, accroîtront nos données sur le régime des pays parcourus, tandis que l'ethnographie verra ses recherches s'enrichir de précieux renseignements sur des peuplades au milieu desquelles aucun Européen n'avait pénétré jusqu'à ce jour. Enfin, nos musées nationaux devront des collections inestimables au prince Henri d'Orléans qui a si sévèrement mais si vaillamment débuté dans la carrière des grands voyages.

L'expédition aventureuse de M. Bonvalot et du prince Henri d'Orléans à travers le Tibet, la mission de MM. Catat et Maistre à Madagascar, sont les deux plus brillants joyaux que la France ajoute, cette année-ci, au trésor de la géographie.

Le service topographique de l'Inde anglaise continue ses travaux sous la direction du colonel H. R. Thuillier.

Les principaux levés effectués se rapportent à la haute Birmanie d'une part et aux frontières du nord-ouest de l'autre. Sous la direction du colonel Holdich, plusieurs officiers et topographes indigènes, parmi lesquels les lieutenants Mackenzie et Wahab, Ahmed-Ali, Imam Cheriff et Youssouff Cheriff, ont travaillé à la cartographie du Beloutchistan occidental, du Zhob et du Toba oriental, ainsi que d'une partie peu connue du territoire persan. La vallée du Zhob, notamment, grâce à l'expédition de sir R. Sandeman, est relevée par le lieutenant Wahab et par M. G.-B. Scott; leurs travaux, qui ont étendu la triangulation vers le nord jusqu'à la lisière montagneuse du bassin du Kandar se relient au levé topographique de la vallée de Gomal, exécuté en 1839 par le lieutenant Broadfoot.

La vallée du Zhob dont l'altitude moyenne ne dépasse pas 1,500 mètres, forme une plaine d'alluvion très fertile, grâce à l'abondance de l'eau et à la qualité du climat, mais dont les avantages semblent entièrement méconnus par les indigènes.

A la partie septentrionale de l'Inde, les reconnaissances se sont bornées au voyage d'un explorateur indigène R. N. aux environs de Sadiya. D'après ses recherches sur le Dihong, le cours de cette rivière devrait être redressé vers le sud-est et son origine probable reportée beaucoup plus au nord dans une région couverte de glaciers.

Les opérations topographiques dans la haute Birmanie ont été poussées activement, depuis l'annexion du territoire, sous la direction du major J.-R. Hobday. On a reconnu surtout le district de Bhamo, les États Chan, le district des mines de rubis, le Myingjan, Sagaing, les districts de Minbou et les montagnes Tchin.

La contrée sauvage et montagneuse qui s'étend du Bengale à la haute Birmanie, a pu être explorée d'une façon plus systématique lors de l'expédition dite de Tchin-Louchaï,

après que le lieutenant W.-H. Pollen et M. A.-J. James en eurent reconnu les traits principaux, au début de 1889, et qu'ils eurent fixé notamment le cours de la rivière Kaladan.

En mai 1890, le capitaine Berwick, accompagné du major Fenton et de M. Shaw, remonte le fleuve Iraouaddi sur le petit steamer *Pathfinder*, reconnaît les nombreux rapides en amont de Manigna et explore les affluents du Mali-Kha et du Kek-Kha qui se jettent dans l'Iraouaddi à 150 milles en amont de Bhamo, l'un venant du nord-est, l'autre de l'est.

Nous mentionnerons encore dans ces parages, la reconnaissance, faite par MM. Needham, Mitchell et Ogle, de deux routes apparemment faciles à mettre en état, et pouvant relier l'Assam à la vallée du Hou-kong, c'est-à-dire au cours supérieur de l'Iraouaddi.

Avec le Mississipi et son affluent le Missouri, le Ménam-khong, est le plus énorme des cours d'eau qui cheminent sensiblement du nord au sud. Né à quelques 4,000 mètres d'altitude, sur les plateaux du Tibet, dans la région où naissent aussi la Salouen, le Yang-tsé-kiang, le Yalong-kiang, en compagnie desquels il gagne la terre chinoise, le Ménam-khong atteint le niveau de la mer par une course de 4,200 kilomètres dont une grande partie à travers des régions placées aujourd'hui sous l'influence française.

Le trajet sinueux, à brusques contours, de ses eaux jaunâtres, s'opère dans un lit irrégulier où tantôt elles s'étalent largement, tantôt glissent serrées, rapides et profondes entre d'immenses parois de rochers.

La mission de Doudart de Lagrée et Francis Garnier avait, dans son programme, d'étudier la navigabilité de cette puissante artère, le facteur principal de la presqu'île indo-chinoise.

La conclusion des voyageurs fut défavorable, car le Ménam-khong ne descend pas sans soubresauts des hauteurs

qui lui fournissent ses premières ondes. Son cours est semé de chutes impétueuses et tourbillonnantes qui séparent les uns des autres d'immenses biefs, longs parfois de plusieurs centaines de kilomètres.

Depuis cinq ans, des marins entreprenants ont forcé ces barrages. En 1885, M. Réveillère, capitaine de vaisseau, franchissait une première fois les rapides de Préapatang, à 180 kilomètres au nord de la frontière de notre Cochinchine. Ils étaient franchis de nouveau en 1886, et mieux étudiés par M. de Fésigny, lieutenant de vaisseau, qui conduisait une chaloupe à vapeur jusqu'au pied des chutes de Khong, à 80 kilomètres au-dessus de celles de Préapatang.

L'année suivante, une autre opération plus large encore, montrait, sous la conduite de M. Heurtel, lieutenant de vaisseau, aidé de M. l'enseigne Guissez, la possibilité de franchir les rapides de Préapatang avec des bateaux d'assez fort tonnage. La Société a été tenue au courant de ces tentatives heureuses sur lesquelles il n'y a pas lieu de revenir aujourd'hui.

Enfin, 1890 a été marqué par un fait important. MM. le Dr Mougeot, Pelletier et Fontaine, établis au Cambodge, ont reconnu, non sans peine, au milieu du labyrinthe d'îles et de fouillis de végétation qui encombre le Ménam-khong, en aval de Khong, une passe indiquée naguère par Doudart de Lagrée et dont l'accès semble pouvoir être définitivement ouvert à la navigation.

Au-dessous de Khong, le fleuve franchit en un court espace une dénivellation de 25 à 30 mètres de hauteur. Avec un *sampan* indigène, M. Pelletier a mis six heures à remonter les chutes de Khong et quelque jour, sans doute, des embarcations à vapeur appopriées à ce genre de navigation effectueront le passage sans trop de difficultés.

Ces temps derniers, M. Guissez, lieutenant de vaisseau, commandant l'*Argus*, a fait une tentative pour franchir les chutes de Khong, longues de 6 kilomètres, mais une

baisse subite du fleuve est venue arrêter la chaloupe dans la passe de Pla-dam. Ce n'est là qu'un insuccès momentané; l'opération sera reprise et le prochain rapport aura peut-être à constater qu'au moins pendant une partie de l'année, la navigation est possible sur toute l'étendue du Ménam-khong, entre le delta du fleuve et Louang-prabang. Nous connaîtrons sans doute aussi dans l'année qui va commencer les résultats géographiques des nombreuses missions accomplies par M. Pavie entre le cours du fleuve d'Indo-Chine et le Tonkin.

Les géographes recherchent et accueillent toujours avec empressement les informations sur Formose dont une moitié est mal connue, dont l'autre est encore presque entièrement inexplorée.

Ils ont eu, cette année, quelque satisfaction dans l'exposé présenté à la Société de géographie de Berlin par le docteur Warburg qui a parcouru certains quartiers de l'île. Ce voyage a pu être accompli grâce à l'influence du chef de la mission presbytérienne du Canada, M. Mackay, qui depuis de longues années, réside à Tamsui et emmena le botaniste allemand dans l'une de ses tournées pastorales. Il s'agit ici non pas de longs voyages, mais d'excursions de quelques journées dont la première fut dirigée aux environs de Kelung, vers la plaine de Kapsulan. Le commencement de la route traverse de magnifiques défilés hauts de 600 mètres et des gorges tapissées de forêts. La plaine elle-même est d'une grande fertilité et produit des cultures de riz, d'indigo, d'ortie chinoise, d'arachides, etc. Les relations avec les indigènes de l'est sont dangereuses dès qu'on aborde les vallées un peu reculées; les Pepowhans, indigènes « sinisés », vivent dans des fermes palissadées et ne peuvent jamais se séparer de leurs armes. Parfois les Chinois gagnent quelque terrain sur les autochtones de l'est, parfois ils subissent de graves échecs; à peine les Pepowhans entre-

tiennent-ils des relations avec leurs farouches voisins montagnards dont la Chine ne pourra guère avoir raison que parle fer et le feu.

Après ses courses dans le sud-est de Kelung, M. Warburg a visité le sud de l'île et a même fait une pointe dans les montagnes centrales; de là il put apercevoir au loin le le mont Morrison dont les neiges revêtaient la cime élevée d'à peu près 4,000 mètres.

Il serait hors de propos de présenter ici les détails des explorations de M. Warburg; le voyageur les développera sans doute dans une publication spéciale, plus étendue que son récit devant la Société de géographie de Berlin. Mais il faut signaler un fait qu'il a constaté, en qualité de botaniste, et qui touche à la géographie. Tandis que la végétation du nord de l'île rappelle la végétation de la Chine centrale et du Japon méridional, celle du midi présente le caractère intertropical.

Ethnologiquement, M. Warburg donne aux Formosans une origine malayo-polynésienne; il a signalé aussi, dans l'île, un type absolument différent du type malais.

Le début de son exposé présente de fort intéressantes considérations sur l'état actuel de la partie de l'île où les Chinois exercent leur autorité; il nous la montre comme une sorte de champ d'essai des instruments de la civilisation occidentale; le gouverneur actuel de l'île, Lin Ming Chouang, qui fut le défenseur de Kelung contre les forces françaises, est un homme de grande intelligence auquel les autorités chinoises laissent la latitude d'établir des chemins de fer et un réseau de télégraphie électrique.

Au cours de l'an dernier, M. A. Meston accomplissait un voyage au Bellender Ker Range, dans le North-Queensland. Le Center-Peak, point culminant du système qui a été le but de ce voyage, est à l'altitude de 1,650 mètres, et le sommet voisin, le South-Peak, lui est inférieur d'une cen-

taine de mètres. D'après MM. Brown et Borchgrevink, la cime la plus élevée de la province de Queensland serait le mont Lindsay, aux confins de la Nouvelle-Galles du Sud, dont ils ont déterminé l'altitude à 1,740 mètres.

M. Meston s'est préoccupé de restituer à la région qu'il a visitée ses noms géographiques indigènes, remplacés naguère par une nomenclature anglaise.

Le voyage accompli par M. Meston a pour nous cet intérêt spécial qu'il a été accompli dans un but scientifique. Des recherches de zoologie et de botanique particulièrement intéressantes ont été faites par MM. Bayley et Trion.

Au chapitre des espérances il faut consigner le voyage projeté qui aurait pour champ le nord et le nord-ouest du lac Amadeus. L'entreprise se ferait par la libéralité d'un Australien, sir Thomas Elder, mécène généreux dont le nom est connu de tous ceux qui suivent les voyages dans le centre de l'Australie.

De temps à autre quelque découverte, quelque nouvelle information vient rappeler qu'une expédition conduite par Leichhardt dans l'intérieur du continent a péri en entier, sans qu'il ait été possible d'en retrouver les restes. Cette fois-ci, des indigènes du district de Kimberley, sur la baie de Lagrange, ont signalé à M. A. M'phee l'existence d'un prétendu blanc au milieu de tribus établies à plusieurs journées dans le sud-est. Ce blanc était, en effet, un homme au teint clair, mais au type australien parfaitement caractérisé. Amené à Melbourne il y rapporta qu'on devait encore trouver, à une certaine distance de son pays, une hache, divers objets de harnachement et d'autres épaves du désastre d'une expédition de blancs morts de soif, avec deux noirs qui l'accompagnaient et des chevaux. La section de Melbourne de la Société royale géographique a dû confier à M. M'phee le soin d'aller rechercher ces restes et réunir tous les documents possibles sur la mort du vaillant Leichhardt qui, à la tête d'une très modeste expédition,

avait parcouru, voilà quarante ans, les trois quarts du continent australien.

Le gouvernement de South Australia a chargé M. L. Brown d'aller explorer la région peu connue des Musgrave's Range, que M. C. Gosse avait découverts en 1873. Le trajet d'Adélaïde au but à atteindre exigea vingt-cinq jours d'une marche difficile. A vrai dire les Musgrave ne sont pas remarquables par leur hauteur, puisque le sommet culminant, le mont Woodruff, n'atteint que 1,500 mètres environ d'altitude, soit 730 mètres au-dessus du pays environnant. Avec une largeur d'une trentaine de kilomètres, les Musgrave se développent d'est en ouest sur 160 kilomètres, sans former cependant un tout ininterrompu ; çà et là, les chaînes sont séparées par des plaines ou des dépressions très basses. Les eaux que les nuées précipitent sur ses sommets vont pour la plus grande partie se perdre dans les sables des *creeks*. Roches éruptives granitiques, gneiss, schiste sans mica mais avec des diorites et des dolérites, constituent le sol du massif dans lequel on n'a recueilli aucun indice de filons métallifères.

Les indigènes qui habitent ces monts sont très nombreux et bien disposés à l'égard des blancs. Plus robustes que les hommes de la plaine ils ne sont guère civilisés ; leur vêtement est absolument nul, ce qui, dans les nuits froides de la montagne, les oblige à se serrer les uns contre les autres.

La géographie de la Nouvelle-Guinée se constitue lentement, par itinéraires dont chacun ne donne guère que l'étroite bande de terrain sur laquelle s'étend le regard du voyageur, ou par navigation sur des cours d'eau de peu de développement. En 1889 sir W. Macgregor, administrateur de la Nouvelle-Guinée britannique, avait affronté la chaîne des Owen-Stanley, gravi les 4,000 mètres du massif dominant, le mont Victoria. De ce sommet il avait embrassé

un horizon de quelque étendue. De novembre 1889 à février 1890, sir W. Macgregor parcourait la rivière Fly que M. d'Albertis avait explorée en 1876.

Par 5° 54′ de latitude sud, plus loin que le point extrême atteint par le voyageur italien, sir William Macgregor a constaté que le Fly se partage en deux bras égaux, dont il remonta l'un, baptisé par lui du nom de rivière Palmer, jusqu'à la latitude frontière entre les territoires anglais et les territoires allemands. Sir William Macgregor était alors à environ 900 kilomètres des embouchures du Fly. Pendant le trajet aucune difficulté ne s'était élevée entre Européens et indigènes; ces derniers sont d'ailleurs peu nombreux.

Avant d'entreprendre le parcours du fleuve, sir William Macgregor s'est appliqué à l'étude du delta, sur lequel son opinion est, en moyenne, défavorable, soit au point de vue du commerce, soit au point de vue des centres à y établir. Les parties qui en sont assez hautes et assez sèches pour comporter une exploitation sont occupées par des indigènes peu disposés à se laisser déposséder.

Dans la grande île Kiwai, signalée comme habitée par des cannibales, sir W. Macgregor a trouvé une population d'environ 5,000 individus, très experts en agriculture et en production de fruits; ils ne connaissent pas moins de trente-six variétés de bananes et vingt-cinq variétés de sagou. Quant au reste, les indigènes de Kiwai sont encore fort arriérés.

Le récit du voyage de sir William Macgregor constituera un document important pour la connaissance de la Nouvelle-Guinée qui est aujourd'hui la terre proportionnellement la plus riche en espaces inconnus.

La Nouvelle-Guinée ne fournit pas à l'année un contingent géographique bien considérable. Elle est représentée encore, cependant, par la relation que donnent les *Mitteilungen* d'un voyage du comte Joachim Pfeil dans le bassin du Buporrum, petit fleuve dont les eaux atteignent l'Océan au nord de Finshafen. Bien qu'il n'ait pas été très long, ce voyage n'en

offre pas moins de l'intérêt par les notions qu'il donne sur la nature des terrains de la vallée du Buporrum, sur les habitants et sur la faune de la contrée. Le sol est composé de débris de coraux, de grès et de calcaires. En un certain point l'eau du fleuve prend une teinte rougeâtre, due sans doute à ce que, de l'autre côté des monts du littoral, elle coule sur des terres argileuses. Les animaux de cette région qui ont le plus frappé M. J. Pfeil sont un cacatoès noir, d'admirables papillons, et une variété de petites abeilles semblables à celles qu'il avait vues en Afrique. Quant aux habitants ils se sont montrés extrêmement sauvages et peu disposés à entrer en relation avec leurs visiteurs. Il est arrivé même qu'une vieille femme indigène prise comme guide, s'exposa à se noyer en franchissant un torrent dont la traversée éloignait de son village la caravane des voyageurs. Une rencontre avec les naturels du village faillit devenir un conflit. Les maisons sont généralement bâties sur pilotis et l'accès de la porte n'en est rendu possible que par des branches d'arbre, échelles fort rudimentaires.

Le comte Pfeil a donné aussi, dans le recueil de la *Gesellschaft für Erdkunde*, de Berlin, une étude didactique sur l'archipel Bismarck. Bien qu'elle renferme plus de détails ethnographiques que de géographie, elle mérite d'être citée comme émanant de la plume d'un voyageur en situation de traiter le sujet avec compétence.

Plus étendu, plus fécond aussi en résultats géographiques, fut le voyage exécuté aux monts Finisterre par M. Hugo Zöller, dont l'expédition a été faite sous le patronage de la *Kölnische Zeitung*. M. H. Zöller est l'un de ces pionniers que certains grands journaux envoient chercher la primeur des informations sur des contrées inconnues; nous l'avions déjà vu explorer les pays de Togo dans le golfe de Bénin.

Le long et à peu de distance du littoral de la Nouvelle-Guinée, au fond de la baie Astrolabe, se dressent les monts Finisterre, chaîne considérable dont aucun blanc n'avait

encore tenté l'accès. M. H. Zöller y a dirigé ses pas en 1888, et nous n'avons eu qu'en 1890 la relation de cette tentative, par une relation insérée au *Mitteilungen*.

Du port Constantine, dans la baie Astrolabe, il s'est dirigé vers le sud pour se rapprocher ensuite de la côte par un arc de cercle d'environ 150 kilomètres. La structure des montagnes dont les versants sont généralement à pic rendit ce trajet extraordinairement difficile et laborieux. L'hostilité des naturels ajouta encore aux périls de l'entreprise. M. H. Zöller n'en a que plus de mérite d'avoir recueilli un certain nombre de résultats utiles à la géographie.

Il a découvert, entre autres choses, que les Finisterre n'envoient pas leurs contreforts jusqu'auprès de la côte, dont ils sont séparés par un chaînon littoral haut de 400 à 500 mètres en moyenne, et qui atteint presque 800 mètres au voisinage de la mer. Les monts Finisterre eux-mêmes sont de formation éruptive récente. Aussi bien que ceux de la chaîne côtière, leurs versants sont en talus extrêmement raides, sans larges vallées entre eux et sans plateaux sur les sommets.

L'extrémité du voyage de M. H. Zöller, à une cinquantaine de kilomètres de la plage, fut un sommet à peine assez large pour le petit campement du voyageur; c'était le sommet culminant de la chaîne, avec 2,660 mètres d'altitude.

De là le regard embrasse une série de gros massifs de l'intérieur; le plus élevé, en apparence, le mont Otto, apparaissait couvert de neige. La flore du Finisterre, dont l'étude a coûté la vie au Dr Helwig, botaniste de l'expédition, n'est peut-être pas très variée comme grands végétaux; en revanche, de la côte aux sommets les plantes présentent de nombreuses variations. La faune s'est montrée à peu près également riche sur tout le trajet des voyageurs.

Au point de vue de la population M. H. Zöller a constaté que si les habitants du littoral furent simplement défiants,

ceux de l'intérieur, nomades misérables, se montrèrent tout à fait hostiles.

La part des régions polaires ne sera pas, cette fois-ci, considérable au point de vue des découvertes ou des aventures de voyage; quand il s'agit de régions d'un accès hérissé de difficultés presque insurmontables, on ne peut guère s'attendre à inscrire deux années de suite un événement comme la traversée du Grœnland par M. F. Nansen.

Toutefois 1890 n'aura pas été stérile pour l'étude des régions circumpolaires.

L'inépuisable générosité de M. Oscar Dikson a défrayé d'intéressantes recherches géologiques exécutées par M. Th. Thoroddsen dans la partie de l'Islande comprise entre Borgarfjord au sud et Gilsfjord, au nord. Il a exploré les sources chaudes du Reikholtsdal et les coulées de lave du Langjökul; il a parcouru la région de Myra parsemée de petits volcans intéressants au point de vue de la structure de la terre, et s'est enfin attaché à l'étude de la presqu'île Snaefelsness dont le volcan paraît, à en juger sur certains indices, avoir été déjà en activité avant la période glaciaire.

L'enquête de M. Th. Thoroddssen, en reliant les données acquises jusqu'ici sur les parties nord-ouest et sud de l'île, permettra l'établissement d'une première carte géologique un peu complète de cette région de l'Islande.

Une fois de plus, en 1889, M. Wiggins, capitaine marchand dont on ne saurait trop louer la ténacité, a entrepris de démontrer que les mers sibériennes sont praticables comme voie commerciale. Avec son vapeur *Labrador*, il a réussi, en effet, à atteindre, en septembre, les bouches de l'Iénisséi et à en revenir à la fin du même mois. Toutefois la solution complète du problème comporte un élément avec lequel il faut compter, c'est la régularité de la navigation

sur l'Iénisséi ; à son dernier voyage, par exemple, M. Wiggins, afin d'éviter l'emprisonnement dans les glaces, a dû reprendre le chemin de l'ouest sans attendre l'arrivée du vapeur fluvial.

Personne n'ignore les services considérables que les Norvégiens ont rendus, à la géographie depuis une trentaine d'années, en dirigeant quinze ou seize explorations scientifiques aux plus hautes latitudes boréales. Par deux fois ils ont fait des tentatives pour s'élever jusqu'aux abords du pôle et, en 1868, une expédition norvégienne atteignait par 81° 42′ de latitude nord, la latitude la plus élevée à laquelle soit parvenu un vapeur dans l'ancien hémisphère. Nous n'avons pas oublié ici le triomphant voyage de la *Véga* et la circumnavigation de l'Europe et de l'Asie par notre illustre correspondant étranger le baron A.-E. Nordenskiöld. Tous les voyages norvégiens de cette période ont été marqués par des recherches scientifiques dont les résultats accumulés représentent un progrès considérable dans la connaissance des mers et des terres de l'extrême nord.

Au cours de l'année dont ce rapport expose les acquisitions géographiques, voici encore une expédition et des études à porter à l'actif des Norvégiens. Sous la conduite de M. Gustave Nordenskiöld, fils du baron A.-E. Nordenskiöld, le *Lofoten*, passant par Bären-Eiland où il fut impossible d'atterrir, abordait à la mi-juin le Spitzberg. Par terre, à l'aide de patins à neige, les savants du navire effectuèrent la traversée entre le Hornsund et Recherche Bay où le navire avait été les attendre ; marche des plus fatigantes, accomplie en terrain tourmenté, dans le but de constater la possibilité d'établir des signaux de triangulation sur des montagnes recouvertes presque jusqu'à leur sommet d'une épaisse croûte de glace. L'une des raisons du voyage était, en effet, d'accomplir une reconnaissance géodésique en vue de la mesure d'un arc méridien à travers le Spitzberg, entre les sept Iles et le Sud-Cap. Le placement des signaux a été

reconnu praticable. L'opération géodésique étudiée par M. Chydenius en 1861, puis par le professeur Düner et M. A.-E. Nordenskiöld en 1864, pourrait donc être continuée.

En attendant la saison propice aux investigations géologiques, le *Lofoten* exécuta des dragages et procéda au levé de quelques glaciers.

Du commencement de juillet au milieu d'août, tandis que la drague ramenait un grand nombre de précieux échantillons de la faune maritime profonde, des observations hydrographiques étaient activement poursuivies et les géologues se livraient avec ardeur à des recherches d'une importance considérable. Le champ de leurs travaux, les environs de l'Icefjord constituent, en effet, au point de vue géologique, l'une des régions les plus curieuses du globe; cuirassée de glaciers des sommets aux rivages, elle représente ce que fut l'Europe au cours de la période glaciaire. Les montagnes offrent de beaux gisements de fossiles des différents âges, surtout des spécimens de plantes fossiles dont les espèces attestent que ces régions vécurent, en d'autres temps, sous un climat analogue au climat actuel des régions tempérées. Les échantillons recueillis dans la formation tertiaire de l'Icefjord sont surtout précieux en ce qu'ils éclairent à la fois l'histoire climatologique du globe, et l'histoire des origines d'un certain nombre d'espèces botaniques vivantes.

Des ascensions multipliées et fort pénibles, dans les montagnes situées entre le Soefjord et le Belsound, ont permis à M. G. Nordenskiöld de constater que les plus hauts plateaux sont composés de schiste et de marne argileuse, riches en admirables empreintes de plantes de l'époque tertiaire, et en gros troncs d'arbres fossiles. L'examen sommaire des collections recueillies sur ces plateaux permet déjà d'affirmer que la végétation tertiaire du Spitzberg n'a presque pas varié pendant l'immense durée de temps qui s'est écoulée entre la formation des couches tertiaires du littoral et celle

des sommets les plus hauts de l'archipel, tel que le Nordenskiöld-berg.

En quittant l'Icefjord, le *Lofoten*, longeant les côtes occidentales du Spitzberg, put constater que les versants des montagnes, entre le 79e et le 80e degré de latitude nord, étaient recouverts sur des étendues tout à fait exceptionnelles, de neige rougie par la petite algue appelée *protococcus nivalis*.

Cependant la saison s'avançait, le navire n'était pas approvisionné pour un hivernage et, bien que la mer parût libre encore jusqu'à une certaine distance dans l'est, l'expédition prit la route du retour. A son passage à la baie de la Recherche, elle eut soin de prendre de nombreuses photographies du front de glaciers étudiés en 1838 par la *Recherche*. La comparaison entre les données recueillies par les voyageurs norvégiens et les levés de la mission française, conduiront peut-être à d'intéressantes constatations sur les modifications des glaciers.

En résumé, la nouvelle expédition norvégienne dont faisaient partie, outre M. Gustave Nordenskiöld, M. Arel Klinkowström, zologiste, et un aide naturaliste, M. J.-A. Björling, aura très notablement accru les richesses scientifiques recueillies antérieurement pour l'étude des hautes régions boréales.

Jusqu'ici l'attention n'avait été portée sur la traversée du Grœnland qu'en raison des dangers, des difficultés de cette entreprise, et de l'énergie dont avait fait preuve M. F. Nansen. Quant aux résultats par lesquels elle prendra place dans la science, ils ont été signalés à l'Académie des sciences de Norvège par M. le Dr Mohn, l'éminent météorologiste. Son exposé nous apprend que M. F. Nansen a fait des observations astronomiques, magnétiques et météorologiques. Les déterminations de longitude ont été reconnues bonnes; le point culminant de l'itinéraire, calculé à l'altitude de

2,700 mètres, est situé plus près de la moitié orientale dont les pentes sont raides, que de la moitié occidentale dont les versants s'inclinent doucement vers la mer, sans crevasses ni vallées profondes. Cinq déclinaisons déterminées dans l'intérieur de la terre grœnlandaise sont en accord avec les cartes des isogones construites par le docteur Neumayer. De 2,300 à 2,600 mètres la température moyenne est de — 32° (centigrades); pendant la nuit le thermomètre a varié de — 45° à — 18°. M. Mohn a pu, des observations recueillies par M. F. Nansen, conclure que la température moyenne annuelle du Grœnland doit être de — 25°, résultant des températures extrêmes de — 40° en janvier et — 10° en juillet.

Après un assoupissement de quelques années, l'intérêt pour les navigations aux parages polaires semble se réveiller; cette année-ci divers projets ont été mis en avant. Leurs chances de réussite ou d'insuccès ne dépendent pas uniquement des obstacle naturels; chacun sait combien les expéditions polaires sont coûteuses et difficiles à organiser, et les premiers efforts de ceux qui veulent les entreprendre ont pour but de s'assurer les moyens de partir. A cette phase encore en sont aujourd'hui les deux principaux projets mis en avant, celui de M. F. Nansen et celui de M. A.-E. Nordenskiöld.

M. F. Nansen, se basant sur les connaissances acquises au sujet des courants polaires, estime qu'un navire construit en vue de la navigation dans les glaces, assez solide pour ne pas craindre de se laisser bloquer au milieu des banquises déplacées par les courants, serait tout naturellement porté avec elles du Grœnland au détroit de Behring, en une période de deux années. La réussite dépendrait donc, avant tout, de la résistance du navire et de la quantité des approvisionnements dont l'expédition serait pourvue. Ces indications-là sont fort sommaires, mais des détails ou des appréciations relativement aux vues sur lesquelles M. F. Nansen fonde son

espoir d'atteindre les abords immmédiats du pôle, seraient déplacés ici. Les préparatifs du départ exigeront un temps considérable, il n'est guère permis de penser que l'entreprenant navigateur se mettra en route avant le printemps de 1892 ou de 1893. Notre Société suivra avec le plus cordial intérêt les progrès de M. Nansen dans l'organisation de son voyage, en attendant qu'elle le suive dans sa navigation si hasardeuse.

Quant à l'expédition projetée par M. A.-E. Nordenskiöld elle aurait pour but de s'avancer dans les mers polaires australes. S. M. le roi de Suède et de Norvège et le généreux M. Oscar Dickson lui ont promis leur concours, et les hommes de science de l'Australie lui assureraient éventuellement une part des moyens dont pourrait disposer l'expédition projetée en Australie, avec les mêmes parages pour objectif. Comme l'expédition de M. F. Nansen, celle de M. A.-E. Nordenskiöld ne serait prête à partir que dans deux ans. Une fois de plus il faut proclamer ici de quelles sympathies sont dignes les hommes qui tentent de pareilles entreprises; leurs dévouements ne sont guère profitables qu'à la science; leurs admirateurs, leurs protecteurs ne se recruteront pas dans la foule de ceux-là pour lesquels il n'est rien hors des expéditions dont les résultats influent sur les cours du commerce ou font entrevoir la constitution de compagnies à charte.

Vous venez de le voir ou de l'entrevoir par l'exposé ci-dessus : les explorateurs travaillent avec énergie, avec acharnement, à combler les dernières lacunes de la carte générale de notre planète.

En nombre croissant chaque année, mieux secondés, placés pour la lutte dans des conditions moins pénibles que les ouvriers de la première heure, ils resserrent, par leurs itinéraires, les mailles du réseau des reconnaissances. Dans un avenir plus ou moins éloigné leur tâche sera terminée; les expressions : *Terra incognita* ou *régions inex-*

plorées disparaîtront à jamais des cartes et bientôt, tombé es en désuétude, elles ne s'appliqueront plus que dans un sens figuré.

La géographie alors se sera acquittée de son mandat primordial; les contours des rivages, les traits intérieurs, le relief des terres émergées seront dessinés dans leur ensemble; l'œuvre entreprise dès les âges les plus lointains, lentement conduite à travers de longs siècles, sera réalisée; il y aura là un moment singulier dans l'histoire de la science.

Le rôle des géographes prendra-t-il fin avec cette phase des luttes de l'homme pour parcourir la totalité de sa demeure? Assurément non; car, après avoir reconnu les lignes et la sculpture des terres, il faudra les mesurer rigoureusement, afin de déterminer, avec toute la justesse possible, leur part dans l'harmonie générale; longue et laborieuse sera cette enquête.

Puis, les connaissances acquises jusqu'à ce jour attendent leur indispensable complément des recherches océaniques, bien plus vastes, bien autrement difficiles à poursuivre que l'étude des continents.

La vie intense, variée, infiniment complexe dont le soleil équilibre et mûrit les évolutions, depuis le plus inconscient organisme jusqu'aux sociétés humaines, ne contient qu'une faible partie des mystères soumis par notre globe au génie des savants et des penseurs. Les océans, dans leurs profondeur insondsées, recèlent des problèmes à peine abordables, à peine effleurés aussi, et dont nos successeurs poursuivront la recherche. L'ardeur, l'audace, la patience, l'ingéniosité qu'apportèrent leurs devanciers à explorer le monde baigné par l'atmosphère, ils les déploieront à scruter la nuit des abîmes où s'élaborent lentement les ères géologiques de l'avenir.

Pas plus que la géographie physique, la géographie historique ne verra le terme de son œuvre dans la découverte des dernières vallées, des derniers sommets. Çà et là, en

diverses contrées, s'étagent des constructions gigantesques; de splendides ruines luttent contre les effets du climat et l'envahissement d'une végétation dévastatrice. Quels furent les architectes de ces édifices? On le suppose plus qu'on ne le sait.

Ailleurs, le sol recouvre entièrement les vestiges d'un passé inconnu, comme dans l'Asie centrale où, sous un linceul de sable, dorment des cités remplies naguère d'agitation et de bruit. C'est le devoir de la science, un devoir élevé, de s'attacher à ces restes, de les scruter, de les interroger sans relâche au sujet des civilisations dont elles sont les seuls vestiges. Ainsi, à côté des Hittites, les derniers venus de ces ressuscités, prendront place dans la géographie du passé et dans l'histoire, au moins par un reflet, des peuples dont le souvenir est perdu au plus obscur de l'oubli. L'érudition sait ce que de pareilles résurrections demandent de temps et d'efforts. Les représentants des sciences qui concourent à l'étude de la terre, astronomes, météorologistes, naturalistes, géologues, ethnographes, anthropologistes nous diraient aussi avec quels problèmes vastes, obscurs, inextricables, toujours renaissants, ils sont aux prises; quels efforts impose la poursuite de l'exactitude et de la certitude, combien sont rares les solutions scientifiques larges et fécondes, ce qu'il en coûte pour recueillir une parcelle de vérité définitive.

La géographie, qui est comme une synthèse, un point de rencontre de ces diverses sciences, verra donc s'ouvrir encore devant elle de longues destinées quand les découvreurs auront été partout, auront tout révélé.

Que deviendront les Sociétés de géographie alors que l'attraction exercée par le récit des voyages périlleux, par la présence de ceux qui les ont accomplis, par la révélation de pays et d'hommes nouveaux ne sollicitera plus l'intérêt public? Nos arrière-neveux y pourvoiront.

DIX ANS DE GUYANE

(MISSIONS DU MINISTÈRE DE L'INSTRUCTION PUBLIQUE)

PAR

HENRI COUDREAU[1]

Je vais essayer de résumer sommairement dans cette notice les principaux résultats géographiques et ethnographiques de dix années d'études sur la Guyane française (1881-1891), dont six années passées en trois missions d'exploration pour le ministère de l'Instruction publique et le sous-secrétariat des Colonies (1883-1885, 1887-1889, 1889-1891).

Je traiterai, voyage par voyage, d'abord des résultats géographiques et ensuite des résultats ethnographiques.

Le levé de mes lignes de marche par eau a été pris à la boussole. Les distances ont été évaluées par l'estime des vitesses. Les levés par terre ont été mesurés au podomètre et leurs directions ont été données approximativement d'après les renseignements des Indiens. Lorsque les circonstances le permettaient, des angles ont été pris avec un petit théodolite, de sommet à sommet. Enfin, de la cime de trois hautes montagnes des Tumuc-Humac, le Mitaraca, le Tayaouaou et le Témomaïrem, j'ai pu prendre des tours d'horizon. Les altitudes ont été mesurées au baromètre. Je n'ai pu obtenir de déterminations astronomiques d'une précision suffisante pour les faire entrer en ligne de compte.

1. Voir la carte jointe à ce numéro du *Bulletin*.

PREMIER VOYAGE. 1883-1885

De ce premier voyage qui me donna l'Amazone, le rio Negro, le Uaupès, le rio Branco et de nombreux itinéraires entre le rio Branco et le haut Trombetta, je ne retiendrai ici que la première partie, l'itinéraire de Counani-Mapa-Macapa.

La partie de la Guyane du Sud comprise entre l'Oyapock et l'Araguary, à l'embouchure de l'Amazone, territoire contesté depuis 1713 entre la France et le Brésil, était et est encore fort peu connue. Voici les principales rectifications que j'y ai pu faire par renseignements, et les principaux levés que j'y ai pu prendre.

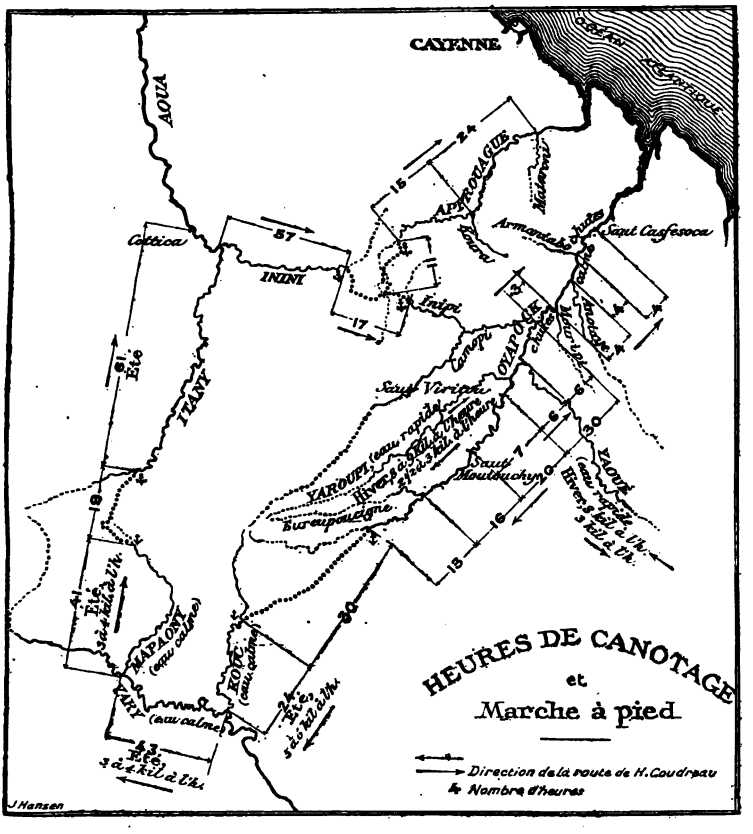
Près de l'embouchure de l'Oyapock se trouve marqué, même sur les cartes officielles, un fleuve qui est appelé Ouassa. Les anciens géographes qui lui donnaient le nom de Couripi étaient dans le vrai : en effet c'est le Couripi qui est la branche mère, la branche de beaucoup la plus importante, et non pas le Ouassa. Tous les indigènes de la contrée s'accordent à le reconnaître. Dans les hauts du Couripi, vers la région des sources du Crécou et de l'Anotaye, se trouve une chaîne d'assez fortes montagnes, de 500 mètres d'altitude environ, découverte par un créole de l'Oyapock qui a eu récemment un placer dans ces parages. J'ai appelé cette chaîne, chaîne Lombard, du nom du découvreur.

Le Cachipour est indiqué à tort sur la plupart des cartes antérieures à mes voyages comme un cours d'eau guère plus important que l'Approuague. Le Cachipour est un fleuve de l'importance de l'Oyapock. Les Indiens Oyampis m'ont indiqué, dans la région des Tumuc-Humac orientales, ses sources plus méridionnales encore que celles de l'Oyapock.

Ce fut après une excursion dans le Counani, où je séjour-

nai pendant un mois, que je commençai mon voyage de Mapa-Macapa.

J'arrivai au bourg de Mapa après avoir visité l'embouchure du Carsevenne, fleuve que l'on dit être de l'impor-



tance du Counani, et celle de Mayacaré, espèce de fond qui reçoit les émissaires de plusieurs lacs de l'intérieur.

En face de la rivière de Mapa, sur la côte nord-ouest de Maraca se trouve, à l'embouchure de la crique Calebasse

(ou *igarapé*[1] do Inferno), le meilleur port naturel qui existe entre le Maroni et l'Amazone. C'est un mouillage bien abrité, défendu par la côte ouest de Maraca et par celle de Mapa; on s'y trouve à l'abri de la mer et du courant, et il reste là près de six mètres d'eau à marée basse; la *pororoca*[2] ne s'y fait jamais sentir. Cette rade magnifique commande le canal de Tourlouri, tout le détroit de Maraca, et dans une certaine mesure l'entrée nord de l'Amazone.

La rivière de Mapa est le premier de ces cours d'eau, petits fleuves de troisième ordre, tout au plus de l'importance du Kourou ou du Ouanari, et communiquant entre eux par des lacs qui se comblent plus ou moins et des canaux naturels plus ou moins obstrués. Les cours d'eau dont il s'agit communiquent peut-être aussi avec la mer par ces mêmes lacs et par d'autres encore.

Les quatre plus importants de ces petits fleuves sont la Mapa ou Mapa Grande, le Fréchal, le Cujubim et les deux Tartarougal (petite Tartarougal et grande Tartarougal).

C'est une contrée en formation et déformation incessantes; des lacs se comblent, d'autres se forment qui n'existaient pas auparavant, des arroyos s'obstruent, d'autres s'ouvrent, d'autres coulent du sud au nord après avoir coulé du nord au sud, ou inversement; on trouve fréquemment des traces du mouvement oscillatoire du sol : le régime hydrologique de la contrée n'est pas encore fixé.

Cependant, comme depuis le Mayacaré jusqu'au cap Nord, la seule embouchure de quelque largeur et d'un débit de quelque importance est celle de la Mapa, il faut en conclure que toutes les eaux de la région qui ne vont pas à l'Araguary ont une tendance à se drainer suivant l'axe sud-nord des lacs qui relient les Tartarougal à la Mapa.

1. En langue toupi, *igarapé* signifie ruisseau (*igara*, pirogue, *pé*, sentier).

2. *Pororoca* signifie la barre énorme, le mascaret gigantesque de l'embouchure de l'Amazone.

A son embouchure, la Mapa forme une grande île entourée par deux bras du fleuve. Le bras sud reçoit une rivière appelée Maragnão, déversoir du lac Mapa ; un peu en amont de l'île, la Mapa Grande reçoit son affluent la Petite Mapa, rivière partie lacustre, partie obstruée, qui communique elle-même avec le Maragnão par un petit igarapé vaseux, presque à sec à marée basse et sur le bord duquel est bâti le village de Mapa.

Le lac Mapa reçoit un ruisseau qui vient du petit lac Redondo, le rio Souje; ce ruisseau, élargi parfois en grande rivière, reçoit à son tour un faible affluent, oriental comme tous ceux du système Tartarougal-Mapa, et qui s'appelle igarapé da Serra.

Le lac Mapa se comble; il est, aujourd'hui, à peu près complètement obstrué par les végétations marines. Le petit lac Redondo, au contraire, est profond et presque entièrement libre.

La rivière qui, de l'île de l'embouchure de la Mapa, s'en va en amont jusqu'au lac des Deux-Bouches, où tombe la Grande Tartarougal, s'appelle d'abord, de l'île de la Mapa au lac Mapa, Maragnão; du lac Mapa au lac Redondo, elle devient le rio Souje, pour s'appeller maintenant le Jabourou, du lac Redondo au lac Jabourou. Le lac Jabourou se comble comme le lac Mapa.

La rivière de Jabourou reçoit le Bréo et le Toucounaré qui traversent chacun un lac du même nom.

Le lac Jabourou est traversé par la rivière Fréchal qui reçoit, en amont, les eaux du lac Jabourou pour aller se perdre vers le nord-nord-est dans le lac Couroucha.

En amont du lac Jabourou, la rivière de Tartarougal-Mapa, appelée en cet endroit igarapé Cyrille, traverse un lac en sortant du lac Pracouba.

Le Pracouba est le premier lac libre depuis le Redondo; du lac Redondo au lac Pracouba, qui est vaste et profond, tout se comble, lacs et rivières, ou semble se combler. Pracouba

communique à l'est avec le lac Sakaïsat, comme le Jabourou communique avec le lac Couroucha.

En amont de Pracouba, la rivière Tartarougal-Mapa est un cours d'eau lacustre toujours large et profond, appelé le Pranari, et qui sort du lac Comprido.

Le lac Comprido est vaste, profond et complètement libre, comme le Pracouba.

En amont, la rivière, très courte et innomée, remonte de suite au lac Cujubim qui reçoit la rivière du même nom.

Le lac Cujubim est libre.

Du lac Cujubim au lac des Deux-Bouches, la rivière Tartarougal-Mapa change plusieurs fois de nom.

C'est d'abord la rivière Petit Cujubim, puis la rivière Chumbique, puis le lac Terre Jaune, puis la rivière Itoba, le lac Itoba qui reçoit la rivière Grande Itoba, puis le lac Macacouari ; ensuite, pendant quelques instants, c'est l'ancienne rivière Macari, aujourd'hui presque complètement obstruée, et enfin c'est la rivière des Deux-Bouches.

Le lac des Deux-Bouches est entièrement libre comme les lacs Cujubim, Comprido, Pracouba et Redondo.

C'est à son extrémité méridionale que le lac des Deux-Bouches reçoit la Tartarougal-Grande grossie de la Petite Tartarougal, et à son extrémité nord qu'il envoie vers l'est la rivière du Lago-Noro qui communique avec ce dernier lac.

On le voit, il existe, entre Tartarougal et Cujubim, une région demi-bouchée (entre le lac des Deux-Bouches et le lac Cujubim) ; de même qu'une autre entre le Cujubim et le Fréchal (la région du Cyrille), et une troisième entre le Fréchal et la Mapa (la région du lac de Mapa).

On ne saurait cependant considérer ces quatre fleuves comme indépendants les uns des autres ; la Tartarougal, le Cujubim et le Fréchal se rendront-ils un jour tous les trois séparément à la mer, ou bien se réuniront-ils, élargissant et creusant leur fossé actuel de communication, pour aller

ensemble grossir la Mapa? Il serait difficile de le dire aujourd'hui.

Au sud de Tartarougal, c'est le bassin de l'Araguary. On descend l'Apuréma, la belle et riche rivière des Savanes, on remonte l'Araguary jusqu'à la Colonie militaire brésilienne, et on arrive par une immense savane déserte à la petite ville de Macapa.

La région qui va de Tartarougal à l'Amazone a été quelque peu étudiée par les Brésiliens; il n'en a pas été de même des lacs côtiers ou lacs du Cap Nord, dont je n'ai pu visiter qu'un seul, un des plus vastes, paraît-il, le Lago-Novo, découpé de baies nombreuses, libre, profond et plein d'îlots.

Il suffit de consulter les documents géographiques antérieurs à mon voyage pour s'apercevoir que si les cartes brésiliennes donnaient, au sujet de cette région de Mapa-Araguary, quelques renseignements, exacts d'ailleurs mais fort incomplets, les cartes françaises n'en donnaient à peu près aucun qui ne fût de pure fantaisie.

Entre l'Oyapock et l'Araguary vivent, dans la région côtière, diverses populations que nous étudierons du nord au sud.

Dans le Couripi se trouvent des réfugiés brésiliens avec un petit nombre de créoles de l'Oyapock et d'Indiens créoles français. Le chiffre total ne dépasse pas une centaine d'individus. La langue dominante est le portugais, mais le créole est généralement compris.

Dans le Rocaoua et l'Ouassa vivent deux populations indiennes : les Palicours dans le Rocaoua, sont au nombre de 200 environ; les Arouas dans le Ouassa, tout au plus au nombre de 100. Les Palicours ne se créolisent que très lentement, les Arouas sont déjà presque complètement créolisés. Les uns et les autres ignorent le portugais, pour la plupart, et ne parlent que notre patois français de la Guyane. Les uns et les autres, ainsi d'ailleurs que les Brésiliens du Cou-

ripi, se considèrent comme relevant directement des autorités de l'Oyapock.

Ces populations indiennes ne tirent aucun parti des magnifiques savanes de l'Ouassa, où l'on comptait, au siècle passé, plus de 15,000 têtes de bétail. Ces savanes, aujourd'hui désertes, appartiennent à la grande zone herbeuse qui, par le Cachipour, le Counani et la Mapa, se continue jusqu'à l'Amazone.

Le bas Cachipour compte une population d'une centaine d'individus, de mêmes origines et de mêmes langues que la population du Couripi.

Le premier centre de quelque importance est le village de Sainte-Marie-de-Counani, sur la rive gauche du fleuve du même nom. Sainte-Marie, ou plus simplement Counani, est un bourg de 400 habitants, avec une église, quatre magasins, plusieurs goélettes et une cinquantaine de maisons dont cinq ou six couvertes en tuile. C'est un petit centre de commerce plus important que ne pourrait le faire supposer le chiffre de sa population.

Le chiffre total des habitants de la rivière de Counani ne doit pas dépasser 600. Ils commencent à faire l'élevage du bétail. Les habitants de Counani sont d'origine assez complexe, Brésiliens, créoles de Cayenne, et divers étrangers. Les Brésiliens dominent. Mais les uns et les autres parlent également le créole de Cayenne et le portugais. A diverses reprises ils ont envoyé au gouvernement français des pétitions demandant l'annexion.

Carsevenne, Mayacaré et Maraca, déserts en 1883, commencent à se peupler aujourd'hui d'éléments brésiliens.

La population du village du Mapa et des lacs est également d'origine brésilienne en plus grande partie. On y trouve aussi des créoles de Cayenne et des étrangers de diverses nationalités. Cette population est d'environ 200 pour le village, et de 600 pour les lacs. Ses sentiments sont français : en 1883, ils envoyèrent des pétitions d'annexion au

gouvernement français, en même temps que les habitants du Counani.

Les savanes du Mapa sont utilisées, on y compte aujourd'hui 3,000 têtes de bétail.

Mais la grande rivière de l'élevage est l'Apuréma, où paissent 12,000 têtes de bétail. Sa population, qui est de 200 habitants, est presque exclusivement composée d'éléments brésiliens.

L'Araguary compte une centaine de Brésiliens sur chaque rive.

La totalité des habitants de la région côtière entre Oyapock et Araguary ne dépasse donc guère 2,200 habitants. Mais les savanes, qui sont parmi les plus belles de l'Amérique équinoxiale, nourrissent 15,000 têtes de bétail : trois fois plus que toute la Guyane française!

Cette région d'entre Oyapock et Araguary, presque aussi vaste que notre colonie officielle (environ 80,000 kilomètres carrés), d'un climat meilleur, plus riche en savanes, en lacs, en caoutchouc, en cacao, en pêcheries; aussi riche en or d'alluvion; mieux située puisqu'elle commande l'embouchure du fleuve des Amazones, cette région est assurée d'un assez beau développement dans un avenir peut-être prochain.

DEUXIÈME VOYAGE. 1887-1889.

Je remontai d'abord le Maroni, puis l'Aoua et l'Itany qui le continuent dans la région supérieure et dans la région des sources. De ce fleuve déjà étudié par la commission franco-hollandaise de 1861 et par le docteur J. Crevaux, je ne dirai rien.

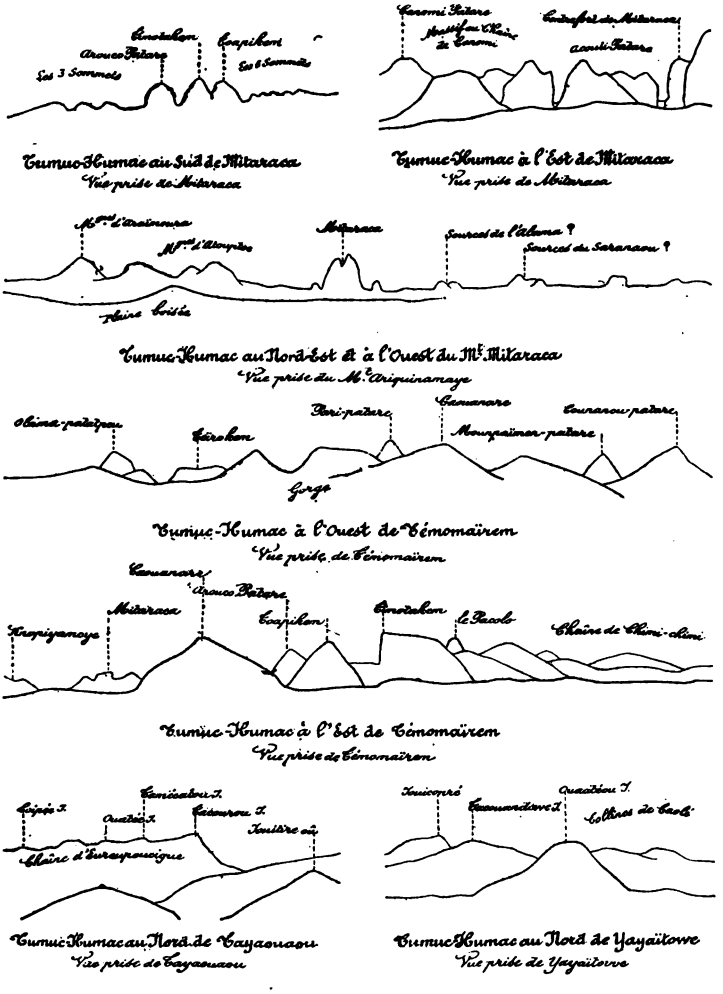
Il n'est qu'un point sur lequel je voudrais faire une rectification. La plupart des cartes de la Guyane indiquent, encore aujourd'hui, dans la moyenne Aoua, un grand saut unique marqué Itoupoucou.

Ce nom date de 1770 et fut donné par Mentelle lors de son voyage de l'Oyapock au Maroni. Le vieux voyageur était accompagné par des Indiens de langue tupi, auxquels il demanda, en franchissant la longue série des grands sauts de l'Aoua, comment s'appelaient toutes ces chutes. Ceux-ci répondirent : « C'est un saut long » (*itou*, saut; *poucou*, long). Les principaux sauts de cette série sont appelés, d'amont en aval, par les nègres Bonis qui habitent la contrée, Kolobouba, Langatétey, Bomasoula, Lancédédé, Papaye, Abounasonga.

Arrivé non loin des sources de l'Itany, je pris le sentier du levant pour me rendre chez les Roucouyennes du Marouini, au village de Pililipou. Mon but était d'étudier une section de la chaîne des Tumuc-Humac, montagnes que l'on pouvait dire complètement inconnues puisqu'elles étaient tracées absolument au hasard sur les cartes. Les Indiens Roucouyennes me secondèrent tant mal que bien et je pus arriver, dans l'espace de six mois, d'octobre 1887 à avril 1888, au prix de plusieurs voyages à travers les massifs déserts, à étudier la section comprise entre la haute Itany et les sources du Camopi. Le Mitaraca, haut sommet surmonté d'une énorme roche nue, me permit de prendre un tour d'horizon et d'embrasser toutes les montagnes que j'avais traversées ou que je devais traverser, et de présenter enfin la synthèse suivante.

Les Tumuc-Humac entre la haute Itany et les sources du Camopi se composent essentiellement de deux chaînons principaux dont la tête d'angle se trouve dans le couchant et qui s'en vont divergents du côté de l'Oyapock. Le chaînon nord a pour sommet principal Mitaraca qui a 580 mètres d'altitude absolue. Du côté de l'ouest, le chaînon est accusé par quatre montagnes principales s'étendant jusque vers la région de Coulécoulé et donnant naissance aux sources des affluents de l'Alama et de Halinao (Saranaou). Du sommet du Mitaraca on ne distingue, du côté de l'est, que cinq mon-

tagnes qui remplissent l'horizon, mais qui doivent se continuer par les montagnes du haut Ouanapi et de la haute Araoua jusqu'à la chaîne vue par Milthiade.



Le chaînon sud a pour sommet dominant le mont Timotakem qui doit avoir près de 800 mètres. C'est une mon-

tagne triple : Timotakem au centre, Toapikem à l'ouest, et Aroucopatare à l'est. Ce massif est continué, du côté du couchant, par une chaîne de cinq petits sommets, et du côté du levant par une chaîne de trois sommets, un peu plus élevée.

A Mitaraca s'embranche un chaînon de 4 à 500 mètres d'altitude moyenne, allant vers le nord, entre l'Alama et le Marouini. Un de ses sommets les plus importants est le mont Pililipou, qui domine le village du même nom. Ce mont Pililipou n'est autre que la fameuse montagne Tripoupou, d'où Patris s'en retourna en 1769.

A Timotakem s'embranche, dirigé vers le sud, un autre chaînon que j'aperçus du sommet du Temomaïrem en novembre 1890. Ce chaînon se prolonge jusque dans les hauts de Chimichimi. J'ai appelé un de ces sommets le Pacolo en raison de la ressemblance qu'il présente avec une maison roucouyenne.

Cette section des Tumuc-Humac étudiée, je descendis à Cayenne par la rivière Marouini, totalement inexplorée jusqu'alors.

Le Marouini est une grande rivière, guère moins importante que le Sinnamary. Ses sources sont, dit-on, à Timotakem. Dans la partie médiane de son cours elle présente cinq sauts de quelque importance : Ehnanticanye, Ouayau, Eripouine, Caouatop et Panakiri, et près de son embouchure trois autres beaucoup plus importants : Guébi-Bali, Pououssani et Koubi-Soula. Ses trois principaux affluents de gauche sont le Chinalé, le Coutou et l'Ikoutou; rive droite elle reçoit l'Yacana et la Ouanapi. Ce dernier, le plus important de tous, est comme un dédoublement du Marouini.

Le Marouini a été habité pendant quelques années par les nègres Bonis, à la fin du siècle passé. Les Roucouyennes ne l'ont évacué que tout récemment.

Je ne traiterai qu'à propos de mon troisième voyage de l'ethnographie des Roucouyennes. Mais il ne sera pas inutile

de placer ici quelques notes détaillées sur l'ethnographie peu connue du Maroni et de l'Aoua ; j'entends des populations de noirs réfugiés qui habitent ces deux cours d'eau : les nègres Paramacas, Youcas, Poligoudoux et Bonis.

D'aval en amont, on rencontre d'abord un groupe de *Bonis*, dont le village d'Apatou est le centre le plus important. En dehors du village on trouve aussi des Bonis à l'îlot Souta-Couma, à l'îlot Banagon et à l'îlot Chuiti-Cassaba, le tout dans les parages du saut Hermina et en terre française; ils sont environ 150 dans le district.

Du saut Hermina à l'ancien placer Du Serre, à l'extrémité sud de Langa-Tabiki, le Maroni est désert.

De l'extrémité sud de Langa-Tabiki à l'îlot de Nasson habitent les *Paramacas*, qui sont au nombre de 200 environ, dont 50 en terre française, au village de l'îlot de Nasson. Les autres Paramacas, sauf ceux de l'îlot Abouca et ceux du grand village, occupent des habitations éparses, rive hollandaise, habitations réparties en deux groupes, l'un en face de l'extrémité sud de Langa-Tabiki, l'autre en face de l'îlot Nasson.

De l'îlot Nasson à Mombin-Soula, le Maroni est désert.

A Mombin-Soula commencent les *Youcas*, émigrés du Tapanahoni. Cette migration youca est assez importante pour qu'on l'étudie en détail. Les Youcas possèdent au Maroni, en terre française, plusieurs centres dans les îlots et un seul sur notre rive. Dans les îlots ils ont d'abord deux habitations dans deux îlots situés en face de Sangato; puis un petit village de quatre cases au-dessus de Gun-Soutou; une habitation à Dou-Tabiki; deux à Ga-Caba; le village de Capici-Tabiki, qui compte 12 cases habitées; plus en amont, une habitation dans un petit îlot; à Man-Bari, deux villages, l'un de 15 cases, l'autre de 5, et enfin avant d'arriver à Poligoudoux, à Kété, un village de 5 cases.

Le petit centre qui est sur la rive française se trouve un peu en aval de l'embouchure de l'Abounami; il compte 5 cases,

son capitaine s'appelle Montout. Les Youcas ne possèdent au Maroni, en terre hollandaise, que le village de Sangato composé de 5 cases. Total : en terre française, 52 cases et environ 260 habitants; en terre hollandaise, 5 cases et 25 habitants; soit 285 Youcas au Maroni.

Dans l'Aoua on trouve d'abord, sur la rive hollandaise, le village des *Poligoudoux*, avec 30 cases et 150 habitants.

La basse Aoua n'est peuplée que de Youcas; comme dans le Maroni ils sont principalement établis en terre française. Sur la rive hollandaise, ils n'ont qu'une habitation, en face de Cofi-Camisa, et, un peu en amont, le village d'Assounanga, qui compte 5 cases et 25 habitants. En terre française, ils possèdent dans un îlot, en face de Grand-Santi, une habitation; un village de 10 cases à l'îlot des Bois-Canons; une habitation un peu plus haut; une autre à Sante-Crique; 3 dans Langa-Tabiki; 8 en face de Langa-Tabiki, rive française; une autre à Bofi-Tabiki; une autre un peu en amont; une en face de Gonini; quatre villages de 5 cases chacun, dans les îlots au-dessus de Bamba-Crique. Total : en terre française, 51 cases et environ 255 habitants; en terre hollandaise, 6 cases et 30 habitants; soit pour les Youcas de l'Aoua, 57 cases et 285 habitants.

De Mombin-Soula à Dagouédé on trouve donc 570 Youcas, dont 515 en terre française et 55 en terre hollandaise.

De Dagouédé à Amérigon, l'Aoua est déserte.

A Amérigon commencent les Bonis de l'Aoua. A Amérigon même on trouve une habitation boni; à Bambou-Ouaoua, une autre; une troisième à Aguidigon et deux en amont de Kolobouba, le tout en terre française; Cottica et ses deux faubourgs de la Paix et de Séye, rive hollandaise, comptant ensemble 30 cases et 150 habitants.

Tous les autres villages sont en terre française.

Pomofou, 10 cases et 50 habitants; Assissi, 30 cases et 150 habitants; la Paix, 5 cases et 25 habitants; Cormontibo, 15 cases et 75 habitants.

Total, à l'Aoua, en terre française, 65 cases bonis et 325 habitants; en terre hollandaise, 30 cases et 150 habitants, soit, pour les Bonis de l'Aoua, 95 cases et 475 habitants.

Avec les Bonis du district d'Apatou, cette peuplade compte donc 625 individus environ, dont 475 en terre française et 150 en terre hollandaise.

Total de la population du Maroni : 150 Bonis, 200 Paramacas, 285 Youcas, soit 635 habitants.

Total de la population de l'Aoua : 475 Bonis, 285 Youcas, 150 Poligoudoux, soit 910 habitants.

Total général : 1,545 noirs réfugiés, dont 1,040 en terre française et 505 en terre hollandaise; répartis en 18 villages, dont 13 en terre française, et 5 en terre hollandaise.

Voici enfin quelle est la récapitulation générale par tribu :

Pour les Bonis : en terre française, 475; en terre hollandaise, 150; total, 625, répartis en 6 villages, qui sont d'aval en amont : Apatou, Pomofou, la Paix, Assissi, Cormontibo, en terre française, et Cottica, en terre hollandaise.

Pour les Youcas : en terre française, 515; en terre hollandaise, 55; total : 570, répartis en 9 villages, qui sont d'aval en amont : Gun-Soutou, Capaci-Tabaki, Man-Bari, Petit Man-Bari, Moutout, Bois-Canon, en terre française; Sangato et Assounanga, en terre hollandaise.

Pour les Poligoudoux : en terre hollandaise, 150 au village de Poligoudoux.

Pour les Paramacas : en terre française, 50 au village de Nasson; en terre hollandaise, 150; principal village : Apensa. Total : 200.

Pour en terminer avec ces noirs réfugiés, quelques mots sur le mouvement de leur population.

Paramacas et Poligoudoux n'augmentent ni ne diminuent sensiblement en nombre.

Les Bonis ont sensiblement diminué ; lors de la guerre de Boni contre les Hollandais, les Bonis passaient pour être la

plus nombreuse des tribus de nègres marrons. Lors de leur défaite en 1792, leur chef mort, ils furent arbitrairement confiés par les Hollandais à la surveillance des Youcas. Ceux-ci firent peser sur les Bonis une lourde tyrannie, dont ils ne furent complètement délivrés qu'en 1861, par le protectorat de la France. C'est pendant cette période « d'esclavage », comme ils disent, qu'ils durent se réduire considérablement en nombre. Ils semblent avoir aujourd'hui une tendance à augmenter.

Les Youcas sont la plus prospère de ces tribus. Ils sont très prolifiques et leur nombre, également beaucoup réduit depuis l'époque de la grande fuite, puisqu'ils sont tombés de 8,000 à 3,000, tend à s'accroître aujourd'hui d'une façon régulière. Les Youcas du Maroni et de l'Aoua, tout spécialement, augmentent en nombre avec beaucoup de rapidité, grâce à l'incessante immigration de leurs frères du Tapanahoni, qui sont au nombre de près de 2,500.

La plupart de ces noirs réfugiés ont pour langue le créole de Surinam, mais beaucoup d'entre eux parlent aussi le créole de Cayenne.

La deuxième partie de mon second voyage eut pour objectif l'Oyapock et les Tumuc-Humac orientales. Je me rendis dans le haut de l'Oyapock avec des Indiens du bas fleuve, et je visitai les Tumuc-Humac orientales avec des Oyampis des montagnes.

Comme il existait déjà deux bons levés de l'Oyapock, un peu sommaires cependant, celui de Leblond au 800,000e, et celui de J. Crevaux un peu plus détaillé, je ne m'occuperai pas de ce fleuve. Je ferai remarquer, toutefois, que, en ayant pris en trois ans cinq levés successifs, à des échelles variant de 1/50,000e à 1/100,000e je puis dire que j'ai apporté une carte définitive de ce cours d'eau.

Mais la région intéressante était celle des *Tumuc-Humac orientales*. Cette section des Tumuc-Humac, comprise

entre les sources du Camopi et celles de l'Araguary était complètement inconnue. J. Crevaux l'avait traversée par des cols et n'avait pu rien voir, et, près d'un demi-siècle auparavant, les rapides voyages de De Bauve et de Leprieur n'avaient pas laissé de traces dans la cartographie. Cette section des Tumuc-Humac orientales se compose de quatre chaînons longitudinaux, celui d'Eureupoucigne, celui de Kerindioutou, celui d'Agamiouare-Ourouaïtou et celui de Kouc-Araguary, et d'un chaînon transversal.

Le chaînon d'Eureupoucigne s'embranche au massif de Tapiirangnannawe qui donne ses sources au Camopi, au Yaroupi, au Kerindioutou, au Kouc et au Couyary. Ce massif se rattache plus ou moins à la chaîne d'Ouanapi et à celle des Trois Sommets partant de Timotakem. La chaîne d'Eureupoucigne s'étend entre cette rivière et le Yaroupi. De l'ouest à l'est-nord-est elle présente successivement : la montagne de la tête d'Eureupoucigne, Coïpéé Iouitire[1], Ouatéé I., Tamécatou I., Tacourou I. Sa hauteur maximum ne dépasse guère 500 mètres d'altitude absolue; au nord, elle est flanquée de deux contreforts isolés auxquels j'ai donné les noms de mont Maunoir et mont Gauthiot.

La chaîne de Kerindioutou commence un peu en aval du confluent de ce formateur occidental de l'Oyapock ; elle se compose de plusieurs chaînons brisés, sensiblement parallèles et faisant sensiblement nord-est-sud-ouest; elle ne commence à s'élever que dans la région des sources de Tacouandée où elle atteint 525 mètres à la montagne d'Iouicoui I. Peut-être se rattache-t-elle au système du Tapiirangnannawe.

Le chaînon d'Agamiouare-Ourouaïtou s'embranche à Tayaouaou au chaînon transversal; il se compose d'assez faibles collines s'élevant de plus en plus dans la région orientale et devenant des montagnes de 500 mètres à Itou I.,

1. *Iouitire* signifie mont.

sur le bord du fleuve formé de l'Ourouaïtou et de ses affluents, et que l'on croit être le Cachipour.

Le quatrième chaînon commence sur les bords du Kouc par la montagne Georges Perin qui a 400 mètres. Peut-être cette montagne se rattache-t-elle, du côté de l'ouest, aux systèmes montagneux du Courouapi et du Chimichimi. Du côté du levant le chaînon se continue par des montagnes de plus en plus élevées, celles des sources du Mapari et du Caroni, affluents de l'Ourouaïtou, et par le mont Icawe qui donne leurs sources en même temps à l'Araguary et à l'Iratapourou.

Le chaînon transversal a aussi une altitude de 4 à 500 m., il fait sensiblement nord-est-sud-ouest. De Tayaouaou il se rattache, par divers chaînons, au système du Kerindioutou. Tayaouaou, qui a 450 mètres, offre le plus beau belvédère des Tumuc-Humac orientales; on y voit distinctement la chaîne d'Eureupoucigne, les collines d'Ourouaïtou et quelques chaînons du sud. Le chaînon se continue par le Yaouararapipore (pic Crevaux) et le mont Ouatagnampa, d'où sort la petite rivière Souanre, formateur le plus méridional de l'Oyapock.

Un des côtés les plus intéressants de mon exploration des Tumuc-Humac orientales fut, pour moi, l'étude du régime des sources de l'Oyapock. Un peu en amont du grand saut Toussassagne, l'Oyapock, se partageant en deux branches, perd son nom; la branche orientale s'appelle Moutaquouère et la branche occidentale, Kerindioutiou. Celle-ci, la plus importante, reçoit un affluent de droite aussi important lui-même que la rivière principale et qui s'appelle Ouaatéou. Un peu plus haut l'Ouaatéou se dédouble en deux branches dont la plus importante s'appelle Souanre et l'autre Irouaïté. Moutaquouère aussi se divise en deux branches : la branche occidentale, venant non loin de Tayaouaou, et la branche orientale (appelée autrefois Ouasséïtéou), venant de la montagne Apotéco, non loin de l'ancien village de Rouapayé.

Voici donc le choix entre trois sources de l'Oyapock : la plus occidentale à Tapiirangnannawe, la plus orientale à Apotéco, la plus méridionale à Ouatagnanpa.

L'Oyapock est beaucoup moins peuplé que le Maroni. Ce dernier fleuve, avec ses 300 Galibis, Arrouagues et Taïras du littoral; ses 3,000 forçats ou récidivistes; ses 4,000 nègres Paramacas, Poligoudoux, Youcas et Bonis du Maroni, de l'Aoua et du Tapanahoni; ses 300 indiens Roucouyennes de la haute Itany, et les Indiens sauvages du groupe Oyaricoulet, atteint un total d'au moins 8,400 individus.

Dans l'Oyapock, au contraire, on ne trouve guère que 400 créoles dans la partie maritime, 200 Indiens civilisés dans le bas fleuve et 350 Oyampis et Caïcouchianes dans la région du haut fleuve et des Tumuc-Humac orientales; soit un total de moins d'un millier d'individus.

Les Indiens civilisés du bas fleuve descendent de plusieurs races indiennes détruites aujourd'hui : Caripounes, Pirious, Nouragues, Maraones, et de croisements avec les blancs, les noirs et des Brésiliens de toutes races. Un petit nombre d'entre eux possèdent encore quelques mots des langues indiennes, quelques-uns entendent le portugais, mais leur langue est le créole de Cayenne. C'est une petite population assez intéressante, vêtue comme les créoles dont ils ont complètement pris les mœurs; ils sont peut-être un peu plus paresseux et un peu plus adonnés à la boisson, mais ils sont très utilisables pour les abatis et pour les canotages.

Les Oyampis ont actuellement neuf petits villages principaux : ceux de Petit-Français, du capitaine François et de Pierre, dans l'Oyapock; ceux de Caolé, d'Acara, de Jean-Louis, de Ouira, d'Aripipoco et de Mataoualé dans les Tumuc-Humac.

Les Oyampis, comme la plupart des tribus indiennes de la Guyane centrale, s'éteignent assez rapidement. Arrivés à la fin du siècle passé des bords de l'Amazone vers la région

des Tumuc-Humac, ils se réfugièrent dans les solitudes de cette chaîne, fuyant les Portugais qui les poursuivaient pour les emmener en captivité sur les bords du grand fleuve. Au commencement de ce siècle, tout en soutenant contre les Roucouyennes une guerre qui fut longue et acharnée, ils franchirent les chaînons successifs des Tumuc-Humac, sous la conduite de leur chef Ouaninika, cacique suprême de la tribu. Le seul village de ce chef, d'après un voyageur digne de foi qui le visita en 1819, Thébault de la Monderie, comptait 1,200 habitants. En 1824 l'ingénieur Bodin, qui remonta l'Oyapock jusqu'au Trois-Sauts, estime au nombre de 6,000 environ les Oyampis qu'il dit avoir vus tous rassemblés. En 1831, les Oyampis devaient être encore nombreux puisque De Bauve, dans son voyage entre le haut de l'Oyapock et le haut de l'Araguary, constata que, dans cette région, la variole venait, dans l'espace de quelques mois, de faire périr environ 1,200 Indiens.

Encore quelques générations, et les Oyampis se seront éteints dans leurs forêts, ou auront descendu l'Oyapock pour venir se mêler aux créoles.

Les Caïcouchianes ont été rencontrés en 1769 par Patris aux sources de l'Ouaqui, affluent de l'Araoua. Ils étaient alors relativement nombreux. Ils n'ont plus aujourd'hui que deux villages : l'un, celui de Mamhali dans les hauts d'Ourouari, affluent du Rouapir; l'autre, celui de Couroua, au Yary, en aval du confluent de la crique Carapana. Ils ne sont plus qu'une cinquantaine. Ils ont perdu leur langue primitive et ne parlent plus que l'oyampi.

Pour ces derniers, leur langue est du tupi pur. Elle est presque identique à la langue recueillie, en 1557, par Jean de Léry, de la bouche des Tupinambas de la baie de Rio de Janeiro.

TROISIÈME VOYAGE. 1889-1891.

A la suite d'un malencontreux naufrage, le 26 octobre 1889, au saut Galibi dans l'Oyapock, je me déterminai à me rendre chez les Indiens Emérillons, en remontant le fleuve, puis le Camopi et l'Inipi. Arrivé dans les hauts de cette rivière, trahi par mon guide l'Emérillon Perdrix, je dus renoncer à mon projet et me rendre dans le haut Oyapock dont tous les hauts affluents étaient encore à explorer.

Ce voyage ininterrompu de près de cinq mois (janvier-juin 1890), fut accompli sous les pluies quotidiennes de l'hivernage, grâce à l'endurance exceptionnelle des Oyampis du village de Moutouchy.

Il me valut sept rivières toutes complètement inexplorées sauf la première; ce sont : le bas Camopi, l'Inipi, la Motoura, l'Eureupoucigne, le Yingarari, le Yaoué et le Yaroupi.

Toutes ces rivières sont désertes; au point de vue ethnographique, on n'y peut parler que des populations qui les habitèrent jadis.

Le bas Camopi est une des rares rivières de Guyane qui présentent d'assez fortes montagnes sur leurs rives : les monts Alikéné, Alicorne et Yanioué, qui ont de 300 à 400 mètres. Le seul saut de quelque importance que présente la rivière se trouve juste en aval du confluent d'Inipi, c'est le saut Yanioué, qui mesure plus de 10 mètres de dénivellation.

Les Emérillons eurent autrefois des villages dans cette partie du Camopi, mais voilà une vingtaine d'années qu'ils les ont évacués.

L'Inipi est une rivière torrentueuse avec des crues très violentes. Elle n'a que de petites chutes couvertes aux grandes eaux. A l'étiage, la navigation est à peu près impossible, l'eau manque. L'Inipi est formé par deux rivières à peu près de même importance, coulant l'une du sud au

nord et l'autre du nord au sud, l'Inipi méridional et l'Inipi septentrional.

Cette rivière, ainsi que le bas Camopi, a été longtemps exploitée par les chercheurs d'or qui, toutefois, n'y ont jamais trouvé d'alluvions bien riches.

L'Inipi était autrefois, pour les Emérillons de l'Approuague, le grand chemin de l'Oyapock. De nombreux villages y furent établis, dont il ne reste plus aujourd'hui aucun vestige.

La Motoura est une rivière sans courant; elle est peu profonde. L'été elle est presque à sec; ce ne sont que bancs de roches et plages de sable. Une forte pirogue, au cœur de l'été, ne pourrait même pas la remonter une heure : l'eau manquerait.

La rivière est complètement déserte, les derniers habitants sont morts il y a une trentaine d'années. C'étaient les gens d'un vieux chef oyampi nommé Tamoucarou.

Nous avons mis vingt-cinq heures cinquante minutes pour monter la Motoura et neuf heures quarante-cinq pour la descendre, défalcation faite de tout temps perdu à déjeuner, chasser ou autrement. Les sources peuvent se trouver à une trentaine de kilomètres du point où cesse la navigabilité, dans la direction du sud.

La Motoura coule en pays très plat, traversant fréquemment des marécages. Aucune colline sur son cours, seulement deux ou trois petits monticules de 10 à 20 mètres d'élévation. La Motoura n'a que sept petits sauts, faciles, dont le plus fort présente à peine 1 mètre de chute. Les rapides, nombreux mais très faibles, ne sont nullement dangereux. Les affluents sont peu importants, sauf l'Apamari, grand affluent de droite.

En 1787, Leblond fit le levé de la partie inférieure du cours de la Motoura, qui s'appelait alors Samacou.

L'Eureupoucigne est une crique à peu près de l'importance du Yingaray. D'après ce que les anciens Oyampis de

Ouaninica, qui habitèrent dans le haut d'Eureupoucigne, ont transmis aux modernes, la crique prendrait sa source à la même montagne qu'une branche du Kerindioutou, celle-ci ayant sa source plus à l'ouest, dans le massif de Tapiirangnannawe.

Dès l'embouchure la crique est sale, il faut couper des barricades d'arbres tombés les uns sur les autres avec des entremêlements de lianes et de végétations de toutes sortes. Plus loin il faut s'ouvrir un chemin à travers un immense marais qui, le plus souvent, obstrue complètement la crique.

Comme on arrive aux confins du marécage et comme la rivière commence à devenir praticable, on se trouve en face d'un grand saut, le premier des trois que l'on a, paraît-il, à franchir. Mais les eaux sont trop grosses pour permettre de passer cette première chute et il nous faut rebrousser chemin.

Le Yingarari (la rivière des Chansons) a été une des voies principales des Oyampis, dans leur migrations au nord des Tumuc-Humac. Il y a environ soixante ans, elle était le chemin le plus fréquemment suivi pour se rendre chez les Indiens de l'Agamiouare. Alors elle était peuplée, depuis longtemps elle est déserte.

Le Yingarari est une jolie rivière, coulant le plus souvent en terres hautes bien boisées. Elle présente deux sauts de quelque importance, Mouroucioutou et Ouasséyeitou, et un grand affluent de droite que j'ai appelé crique Laveau, du nom de mon compagnon des quatre dernières années.

Nous ne nous arrêtons que lorsque la rivière n'est plus qu'un petit ruisseau de 8 mètres de largeur, totalement obstrué sur presque tout son parcours. Nous avons mis dix-sept heures trente minutes pour monter et sept heures vingt minutes pour descendre.

Yaoué est la rivière héroïque, la rivière des mauvaises et nombreuses chutes : Pacou, Mouroucioutou, Toupanri, Ananas, Polissoirs. Nous en passons seize avant d'arriver au

terminus de la navigabilité. Les plus grandes de ces chutes ont 4 et 5 mètres de dénivellation.

Le Yaoué n'a guère plus de largeur que la Motoura, mais sa profondeur est beaucoup plus considérable. Aussi le courant est-il des plus violents. Les rives sont de terre haute, bien boisées; les marécages sont rares.

Le Yaoué comptait encore quelques villages oyampis il y a une vingtaine d'années. Aujourd'hui, plus rien. On nous avait bien parlé d'Indiens *brabos* qui devaient habiter, nous disait-on, les hauts de la rivière, mais rien ne décéla leur présence.

Nous avons mis, pour remonter le Yaoué, trente-huit heures, et douze heures cinq minutes pour le descendre. le Yaoué est, avec le Yaroupi, l'affluent le plus important du haut Oyapock.

Le Yaroupi nous a pris quarante heures pour monter et treize heures quarante-cinq pour descendre. Comme le Yaoué, le Yaroupi avait encore des Oyampis il y a une vingtaine d'années, et, comme le Yaoué, il est aujourd'hui désert.

Comme le Yaoué, le Yaroupi est aussi la rivière des grandes chutes, mais elle est aussi la rivière des vastes marécages.

Le Yaroupi est l'ancienne rivière des Tarripis qui, en 1730, du temps des PP. Fauque et Lombard, habitaient son cours moyen d'où ils communiquaient par terre avec les Indiens du Camopi. Vers 1830, les Oyampis, sous leur chef Onaninika, sortirent de la tête d'Eureupoucigne où ils étaient cantonnés, pour s'avancer plus au nord, vers les grandes rivières. Des partis prirent alors par le Yaroupi et son affluent de gauche l'Araritowe, où ils restèrent établis jusque vers 1860 ou 1870, époque à laquelle les derniers habitants de ces rivières s'éteignirent, descendirent à l'Oyapock ou disparurent. On voit encore le long des deux cours d'eau de vagues traces d'assez nombreux villages aujourd'hui complètement reconquis par la forêt.

Le premier saut, Couéki est très long; il mesure 10 mètres de dénivellation; les nombreuses roches qui l'encombrent le rendent dangereux. A trois heures en amont de Couéki, c'est Ouaïmicouare, magnifique chute de 15 mètres; elle n'est guère moins importante que Trois Sauts, dans le haut Oyapock. C'est la plus belle, avec Trois Sauts, que j'aie vue jusqu'à présent dans les rivières de la Guyane française.

Après avoir passé le long saut Mouroucioutou, qui a plus de 10 mètres de dénivellation, on entre dans les marécages.

A perte de vue, ce sont des arbustes bas, d'épaisses plantes aquatiques, des buissons chargés de convolvulus, des balouroux[1] et d'énormes plantes grasses, des pinots[2] et d'autres palmiers au tronc menu et flexible. Pas un arbre, de l'eau partout, des myriades d'insectes et quelques boas.

En sortant du marécage, on arrive au saut Taïnoua, de 2 mètres à pic, avec des brèches étroites, dangereuses.

A quarante minutes au-dessous de Taïnoua c'est le cinquième saut du Yaroupi, avec de violents rapides et deux chutes à pic présentant ensemble 6 mètres de dénivellation.

Puis, ce sont deux montagnes innomées que j'appelle mont Maunoir et mont Gauthiot; ce sont sans doute des contreforts de la chaîne d'Eureupoucigne. Puis c'est le *terminus*. Les sources sont là, à la mystérieuse Tapiirangnannawe, à 25 ou 30 kilomètres tout au plus vers le sud-ouest.

La seconde et dernière partie de mon troisième et dernier voyage eut pour objet un voyage circulaire par l'Oyapock, le Kouc, le Yary, le Mapaony, l'Itany, l'Inini et l'Approuague. Jamais semblable voyage n'avait été tenté dans la colonie depuis les temps de la découverte.

Arrivé à la bifurcation de l'Oyapock, je pris, au dégrad de Kerindioutou, le sentier des Roucouyennes qui, par Ouaatéou

1. Palmier à graines dont la pulpe donne une sorte de vin. C'est le *ouasseye* (*assay*) des Brésiliens.

2. Faux bananiers, sans fruits.

et Rouapir, aboutit à la rivière Kouc. Cette traversée des Tumuc-Humac se fait par les collines et les cols peu élevés du chaînon transversal. La route n'est montagneuse qu'un instant, presque partout elle est marécageuse, sauf au cœur de l'été, et coupée par les nombreux affluents débordés des hauts de l'Ouaatéou et du Rouapir.

Au *dégrad*[1] de Rouapir, non loin du confluent de cette rivière avec Kouc, nous trouvons des pirogues amenées là par un parti d'Indiens Roucouyennes en voyage chez les Oyampis, voyageurs que nous déterminons à rebrousser chemin pour nous accompagner.

Le Kouc a très peu de courant, beaucoup moins que le Yaoué et le Yaroupi. Il a peu de fond et beaucoup de roches, les rives sont basses et marécageuses; le grand bois s'y rencontre rarement. Cette rivière a peu de chutes, et toutes sont peu importantes; une seule, celle de Chipipioupo, mesure 3 mètres presque à pic.

Puis vient le Yary, rivière après laquelle nous avions si souvent rêvé. La route est bien longue et bien dure par l'Oyapock, et plus encore par le Maroni. Par le premier fleuve il faut au moins vingt jours, et trente-cinq par le second. S'il existe jamais une population civilisée dans le haut Yary, ce n'est évidemment pas par l'Oyapock ou le Maroni qu'elle cherchera ses débouchés. Il sera infiniment plus facile d'établir des portages aux trois ou quatre grandes chutes du bas fleuve.

Du confluent du Kouc à celui du Mapaony, le Yary, libre de chutes, déroule ses monotones paysages. Pas de collines, pas de rochers, pas de plages de sable. La rivière est banale et sale. En sortant de la pirogue, il faut presque toujours traverser de la boue pour arriver à terre. Le sol est pauvre, le bois est rabougri. Nous passons successivement les villages roucouyennes de Marière, d'Ouptoli et d'Atoupi, puis nous

1. *Dégrad* (se prononce *dégra*), signifie endroit d'atterrissement ou de débarquement.

arrivons au confluent du Mapaony, l'Apaouini des nègres Bonis.

Le Mapaony est barré par un nombre considérable de grandes chutes, aussi fortes et plus sauvages que celles du Yaoué : Conopoamoye, Caranamaraca, Maripahpane, Tonimagrem, Cachiri, Tamokéné. On passe successivement les villages roucouyennes de Souroui, de Tipia et d'Arissaoui. Au-dessus du confluent de la crique Carapi, les arbres nous arrêtent à chaque pas. Dès lors le Mapaony est beaucoup moins large que le Rouapir. Ce n'est plus qu'un ruisseau plein d'arbres tombés, peu de coupés. On passe dessous, dessus, comme on peut. Au confluent du Carapi, la rivière cesse, en réalité, d'être navigable pour les pirogues. Mais comme on remonte le Mapaony jusqu'à un point où on peut le sauter à pieds joints, il n'est pas surprenant que la traversée des Tumuc-Humac, de l'Oyapock au Rouapir, soit plus longue que du Mapaony à l'Itany.

Cette dernière se fait en cinq jours. Pendant les deux tiers méridionaux du sentier, on ne fait que franchir des montagnes ; la partie nord est plate et marécageuse.

Des rochers qui surmontent la montagne de Tamomaïrem, on distingue toute la partie sud des Tumuc-Humac de la haute Itany et de la haute Mapaony ; des montagnes des environs d'Ochi, un peu en amont du dégrad de l'Itany, on distingue toute la partie nord de ces mêmes montagnes.

Les Tumuc-Humac de la haute Itany et du haut Mapaony se composent de quatre chaînons longitudinaux et d'un chaînon transversal. La hauteur moyenne est de 400 à 700 mètres.

Les quatre chaînons longitudinaux sont, du sud au nord :

1° Un chaînon qui s'embranche à Sarara Epoyane et comprend : Palourouimènepeu, Alamapatatpeu, Teïrokem, et se continue vers le haut Yary du côté du village actuel de Caréta.

2° Un autre chaînon s'embranche à Ténének Patare sur

le chaînon transversal, se continue par le ballon de l'Est, et se relie sans doute à la chaîne longitudinale de Mitaraca.

3° A l'extrémité nord du chaînon transversal commence une chaîne longeant au midi la haute Itany. Elle présente les pics Tépou Patare (ou piton Apoiké), Souï P., Toroakem, Alimi P., et Aroukeu P.

4° Un dernier chaînon semble continuer vers le nord-est, par delà l'Itany, le chaînon précédent. Il se compose de six sommets principaux : Courmouri P., Toulé P., Chiricaïmeu P., Paréparé P., Ataki P., Knopoyamoye (ou piton Vidal).

Le chaînon transversal présente, du nord au sud, les principaux pics suivants : Caoué P., Tégnemane P., Moroco P., le pic de l'Erreur, Couacouaïmeu P., Couhérapatatpeu (auquel J. Crevaux avait donné le nom de mont Lorquin), les Trois Pics, Tepouénétop et Sarara Epoyane.

Il suffit de rapprocher les unes des autres les trois sections déjà décrites des Tumuc-Humac pour se rendre compte que, si cette chaîne, entre les sources de l'Itany et du Yary d'une part, celles de l'Araguary et de l'Iratapourou de l'autre, étaient encore inconnues même après le voyage de J. Crevaux, il n'en est plus de même aujourd'hui.

Ayant descendu avec mes Roucouyennes l'Itany et l'Aoua, je pris à Cottica deux nègres Bonis pour me conduire chez les Emérillons par l'Inini.

Avant d'arriver chez ces nouveaux Indiens, quelques mots rétrospectifs sur la grande tribu roucouyenne.

Les Roucouyennes sont la nation la plus nombreuse de notre Guyane. Depuis un siècle, si l'on tient compte des évaluations des vieux voyageurs, et principalement de celles de Leblond, leur nombre évoluerait entre 1,000 et 4,000, et celui de leurs villages entre 20 et 40. Ils sont aujourd'hui environ 1,500 répartis en une trentaine de villages.

Depuis leur longue guerre avec les Oyampis, guerre qui se termina vers 1830, les Roucouyennes sont restés en paix

avec tous leurs voisins. C'est la race la plus laborieuse, la plus intelligente, la plus artiste que j'aie vue en Guyane. Ils ne sont nullement en dégénérescence et n'ont aucune tendance à diminuer. Ils constitueraient, n'étaient les difficultés d'accès de leur pays, un élément dont la colonisation pourrait tirer bon parti.

Leprieur, en 1836, avait fait le levé de l'Inini, mais la carte que le voyageur dressa de cette rivière s'est perdue, ainsi que toutes les notes du voyage. L'Inini était donc vierge d'exploration scientifique, comme aussi le pays des Émérillons et la haute Approuague.

L'Inini, bien moins fréquentée que l'Aoua ou l'Itany, est très giboyeuse, mais elle est d'une navigation difficile, car elle présente beaucoup de bancs de gravier sur lesquels, quand la crique est sèche, au cœur de l'été, il faut traîner les canots. Les difficultés commencent dès le second jour : bancs de gravier et arbres tombés. L'hiver, on n'éprouve aucune difficulté, sauf celle qu'oppose la violence du courant.

L'été, aux basses eaux, on a tellement de mal qu'on peut mettre jusqu'à un mois pour remonter la rivière. Aux grosses eaux le courant est tellement dur qu'on emploie au moins dix jours pour gagner le dégrad.

Aux eaux moyennes on met de six à huit jours.

L'Inini reçoit plusieurs affluents dont le plus important est l'affluent de droite appelé Camopici (ou Grand Fourca). Elle a une quinzaine de sauts d'importance moyenne, dont le plus considérable est le saut Oûoû, en aval du confluent de la haute Inini et de son grand affluent méridional Saï.

D'après les Emérillons, l'Inini prend sa source dans la chaîne qui donne naissance au Sinnamary, à la Mana et à l'Abounami, la fameuse Chaîne Granitique de Leblond. L'Inini viendrait du mont Amaroupa et la Mana du mont Touroua. Le Camopici aurait sa source au mont Acinou, dans les parages où nous plaçons la Montagne magnétique du même Leblond.

Le Saï, l'Approuague et l'Inipi du sud, prendraient leurs sources à un plateau où se trouveraient les montagnes Simiriuit, Itoupa, Paritou de Saï, Apitiri, plateau qui se rattacherait au système de la Montagne Leblond, la Paritou des Roucouyennes.

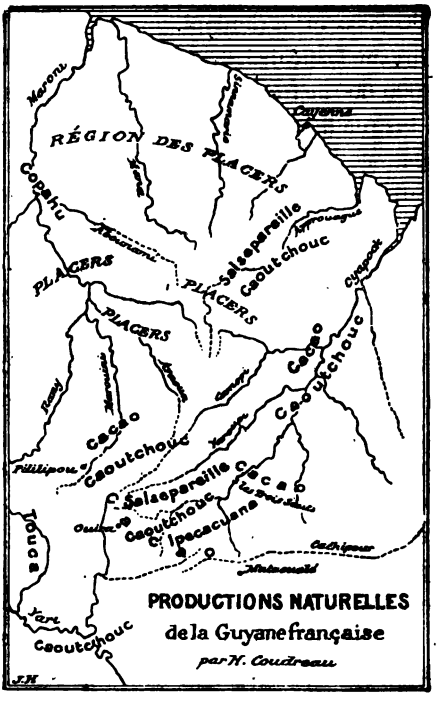
On passe du bassin du Maroni (Inini) à celui de la haute Approuague, et de celui de l'Approuague à celui de l'Oyapock (Inipi), sans trouver autre chose que de faibles montagnes méritant plutôt le nom de collines. Les fortes chaînes sont plus loin: au sud, celle de Montagne Leblond-Plateau des Sources d'Approuague; et au nord celle de la Chaîne granitique.

Les Indiens Emérillons sont tous aujourd'hui localisés dans le Saï, où ils sont répartis en trois villages, ceux d'Edouard, de Yary et de Philémon. Jadis ils occupaient l'Inini, l'Ouaqui, la haute Approuague, l'Inipi, le bas Camopi. Ils s'éteignent. Au contact des créoles qui, depuis quelques années, viennent chercher de l'or dans leur région, ils commencent à se « créoliser ». Cependant les grandes difficultés d'accès que présente leur pays les préserveront peut-être encore longtemps du sort fatal qui guette toutes les tribus indiennes.

C'est au confluent de la crique Montagne que l'Approuague, large en cet endroit de 15 mètres, commence à être navigable. On passe d'abord les sauts Miritis, Yapii, Couata, puis on arrive au grand saut Canouri où il faut passer par terre canots et marchandises. Après Machicou, le second grand saut, de plus de 10 mètres de dénivellation, comme le saut Canouri, on passe encore les sauts Taconé, Mathias, Thanasse, puis on arrive au saut Tourépé. A marée basse le saut Tourépé a 6 mètres à pic et fait tourbillon au centre; il est alors infranchissable; mais à marée haute la chute est complètement couverte et on passe sans la voir. Au-dessous de Tourépé commence la navigation maritime de l'Approuague. Ce fut là la fin de mon dernier voyage.

Quelques mots pour finir sur les productions naturelles des régions que j'ai traversées.

Dans ces contrées où l'on ne trouve que des rivières dont d'innombrables chutes entravent la navigabilité, dans cet intérieur si difficile d'accès, il faut s'attacher tout d'abord



aux produits naturels les plus largement rémunérateurs, sans toutefois dédaigner systématiquement les exploitations agricoles possibles.

Au premier rang des produits naturels les plus précieux de la Guyane, il faut placer l'or. Toute la région des Guyanes est aurifère, du moins dans le versant nord. Après la première période d'exploitation dans la Guyane française, des découvertes importantes ont été faites dans la Guyane hol-

landaise; enfin la Guyane anglaise vient de révéler des placers magnifiques. Plus à l'ouest, la Guyane vénézuélienne est fameuse par ses filons. Au sud-est, de l'autre côté de l'Amazone, on exploite des alluvions dans le Gurupi. Entre l'Amazone et l'Oyapock, on a aussi découvert de l'or, notamment dans le Tartarougal, le Rio-Nove, le Counani, le Cachipour, l'Ouassa et le Couripi.

La seule Guyane française, depuis trente ans, a fourni pour plus de 150,000,000 de francs d'or. Les placériens exploitent aujourd'hui jusque dans le haut de l'Aoua, dans l'Ouaqui, dans l'Araoua.

Certes, toutes les exploitations d'or alluvionnaires ne sont pas toujours nécessairement lucratives. En raison des distances, des difficultés d'accession, de l'insuffisance des gisements, et aussi d'une mauvaise administration, l'or peut coûter à extraire plus que ne représente sa valeur. Toutefois, il n'en est pas moins vrai que les seules fortunes qui aient été faites en Guyane depuis trente ans, l'ont été à la faveur des placers.

Les produits principaux pour lesquels la Guyane semble avoir un monopole naturel sont le cacao et le caoutchouc.

On trouve d'anciennes plantations de cacao, qu'on ne pourrait aujourd'hui exploiter avec profit, mais qui constitueraient de précieuses pépinières, dans l'Oyapock et dans le Counani. On trouve aussi de grandes forêts de cacaoyers sylvestres dans les Tumuc-Humac orientales.

Le caoutchouc se trouve principalement dans la région sud, dans l'Approuague, l'Oyapock et surtout dans le Mapa et à l'Araguary.

Il faut parler aussi des bois, précieux ou non, qui abondent et dont on n'a pas su jusqu'à ce jour faire une exploitation rémunératrice.

Enfin, en dernier lieu, et pour clore ce très sommaire exposé, n'oublions pas de citer, au nombre des éléments les plus précieux des richesses de cette contrée, les magni-

fiques savanes d'entre Oyapock et Amazone, et les pêcheries lacustres et maritimes de cette partie aujourd'hui délaissée de la côte de Guyane[1].

LEVÉS ET ITINÉRAIRES

Premier voyage (1883-1885).

à 1/1,000,000

Counani.

à 1/550,000

Mapa-Macapa.

Deuxième voyage (1887-1889).

à 1/100,000

Maroni, d'Apatou à Poligoudoux. — Aoua. — Itany. — Itinéraires aux Tumuc-Humac occidentales. — Marouini (crique Maroni). — Oyapock [de Saint-Georges à Saint-Paul, de Saint-Paul au Camopi, du Camopi à Yaroupi, de Yaroupi à Inguérarou (Yingarari), de Inguérarou au dégrad des Oyampis]. — Tumuc-Humac de l'Oyapock, partie nord et partie ouest. — Tumuc-Humac centrales de Tapouinawe Iouitire à Amana Ipoui. — Tumuc-Humac, partie sud et partie est.

Troisième voyage (1889-1891).

à 1/100,000

Motoura. — Yingarari. — Yaoué. — Moyen Oyapock. — Yaroupi. — Bas Oyapock. — Passages des Tumuc-Humac (Oyapock-Rouapir). — Passages des Tumuc-Humac (Mapaony-Itany). — Haute Inini, haute Approuague, haut Inipi; routes de la Guyane centrale.

1. La carte qui accompagne cette notice a été établie principalement à l'aide de mes itinéraires ou levés, lesquels ont été dressés à des échelles comprises entre 1/20,000e et 1/100,000e, et dont voici la liste. Je remercie M. Hansen du soin et de l'habileté avec lesquels il a mis en œuvre les divers éléments de cette carte.

1/70,000

Bas Camopi. — Inipi.

1/60,000

Yary. — Itani. — Aoua.

1/50,000

Haut Oyapock. — Kouc. — Bas Mapaony.

1/33,000

Haut Itany.

1/30,000

Approuague.

1/25,000

Inini. — Haute Approuague.

1/20,000

Haut Mapaony.

Total : 38 feuilles de levés ou itinéraires, mesurant 41 mètres.

RECHERCHES GÉOGRAPHIQUES

SUR LA

SYRIE ANTIQUE

PAR

M. G. MARMIER

I. — Le pays biblique d'Aram Naharaim.

L'une des questions sans contredit les plus importantes pour l'histoire des origines hébraïques est la détermination de la position géographique du pays d'Aram Naharaïm. La plupart des historiens anciens et modernes ont traduit le nom hébreu par Aram d'entre les fleuves, et placé en conséquence l'Aram Naharaïm en Mésopotamie. Cette opinion toutefois a été combattue par Harduin, Beke et M. Halevy.

Harduin[1] voulut reconnaître dans l'Aram Naharaïm la région entre l'Euphrate et le Jourdain, et dans Haran Palmyre ou tout au moins une ville de Cœlésyrie. Il était amené à ces identifications par un rapprochement entre le passage du Psalmiste[2] : « Lorsque David luttait contre Aram Naharaïm et Aram Çobah » et le récit correspondant de la campagne du roi hébreu dans le livre de Samuel[3], comme aussi par une indication du livre de Judith[4], d'après laquelle l'armée d'Holopherne, après avoir franchi l'Euphrate, se serait avancée dans l'Aram Naharaïm.

1. *Chronologia veteris testamenti*, p. 24.
2. Ps. LIX, 2.
3. II Samuel, x, 16.
4. Judith, II, 14.

Pour Beke[1], l'Aram Naharaïm était la contrée arrosée par le Parphar et l'Abana, le district fertile de l'*Ager Damascenus;* Haran devait être cherché dans le voisinage de Damas. Le savant anglais invoquait en faveur de sa thèse le récit donné par la Genèse de la fuite de Jacob de Haran à la montagne de Guileâd, et admettait que le Sheriat el Mandour devait porter autrefois le nom de Jourdain. Il rappelait que Damas était la tête d'Aram[2], que Beth Rohob, Çoba, Macah, Ish Tob, villes araméennes, étaient situées au nord-est du pays de Kenaân, non loin de Damas, et il concluait que le Paddan-Aram, c'est-à-dire la plaine d'Aram, était placé dans la même région.

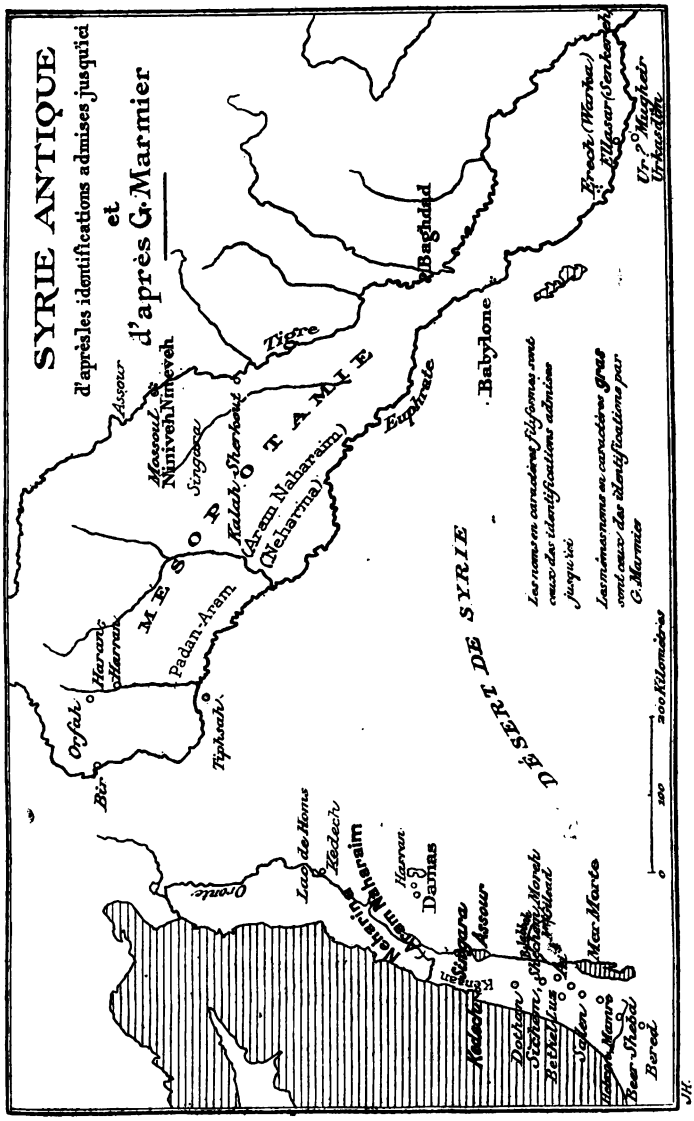
Plus récemment M. Halevy[3], discutant la question des origines des peuples abrahamides, a été amené, sans connaître, semble-t-il, les travaux de ses devanciers, à formuler des conclusions presque identiques. Pour lui, l'Aram Naharaïm aurait été le pays entre l'Euphrate et le Chrysorrhoas, le berceau de la nation juive serait la région de la Syrie centrale à l'est des royaumes d'Aram-Çoba et de Hammat, et Jacob fuyant vers la montagne de Guileâd aurait franchi le Chrysorrhoas.

Il convient, pour essayer d'arriver à la vérité, de procéder à une étude attentive des textes.

Le vieux pasteur Therah, « emmenant Abram, son fils, Lot ben Haran, fils de son fils, Saraï, sa belle-fille, femme d'Abram, son fils, les fit sortir d'Our Kasdim, pour se rendre au pays de Kenaân. Ils atteignirent Haran où ils séjournèrent[4] ».

Abram quitta Haran après la mort de Therah. « Il emmenait Saraï, sa femme, Lot, fils de son frère, tout ce qu'ils

1. Beke, *Origines biblicæ*, London, 1834.
2. Isaïe, VII, 8.
3. *Mélanges d'épigraphie et d'archéologie sémitique*, 1874, p. 72.
4. Genèse, XI (trad. Ledrain).


SYRIE ANTIQUE
d'après les identifications admises jusqu'ici
et
d'après G. Marmier
Assour
Mossoul et Ninive, Nineveh
Singara
Kalah-Sherhat
(Aram Naharaïm)
(Neharma)
Tigre
Euphrate
Baghdad
Babylone
Erech (Warka)
Ellasar (Senkereh)
Ur ou Mughair
Urkasdim
MESOPOTAMIE
Padan-Aram
Harran
Orfah
Bir
Tiphsah
Les noms en caractères plus forts sont ceux des identifications admises jusqu'ici
Les mêmes noms en caractère gras sont ceux des identifications par G. Marmier
DÉSERT DE SYRIE
Lac de Homs
Kedech
Nahar-Aram
Harran
Damas
Oronte
Kedesa
Assour
Dothan
Sichem
Bethulus
Salem
Mer Morte
Hasor
Mamre
Bear-Sheba
Beroth
0
100
200 Kilomètres

Avec cette identification, tous les passages de la Genèse qui viennent d'être cités deviennent d'une interprétation facile. On s'explique notamment le maintien des relations de famille entre Abraham et ses descendants pasteurs dans le pays de Kenaân et leurs cousins demeurés fixés dans l'Aram-Naharaïm. On conçoit également qu'un roi d'Aram-Naharaïm, Kouschan-Rischeâthaïm, ait pu pendant huit années, à l'époque des Juges (XIVe ou XIIIe siècle), exercer sa domination sur Benî-Israël [1].

Ce nom Kouschan-Rischeäthaïm rappelle d'ailleurs celui de Bint-reschit ou « fille de Reschit », la fille possédée du chef de Bachtan, qui vint rendre hommage au roi Ramsès XII lors de son voyage dans le Neharina (XIIIe siècle) [2]. On est par suite conduit à établir un rapprochement entre le pays biblique d'Aram-Naharaïm et le Neharina des Égyptiens, et à demander à l'étude des documents hiéroglyphiques la confirmation des déductions précédentes sur la situation de l'Aram-Naharaïm.

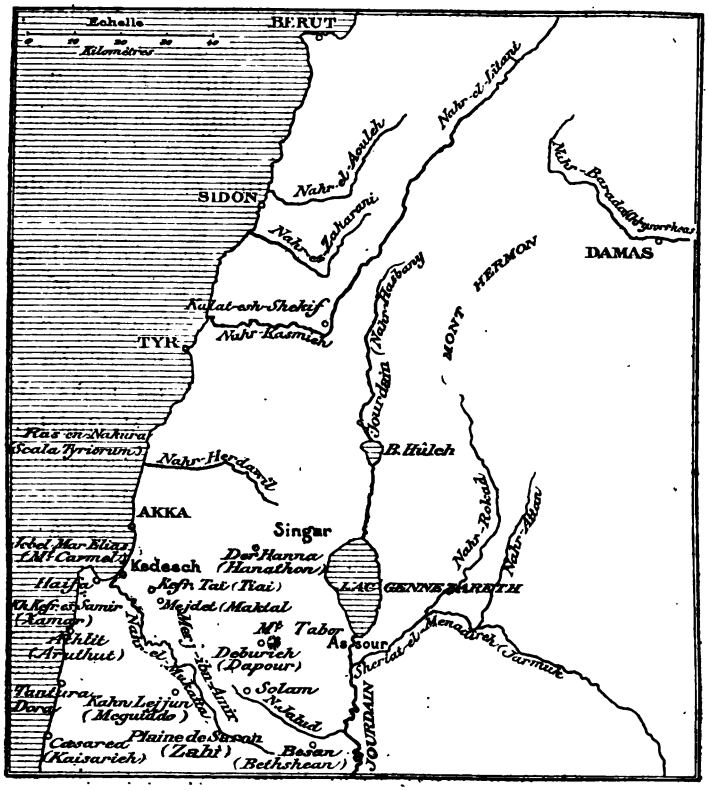
II. — Qédesch.

Qédesch joue un grand rôle dans l'histoire des XVIIIe et XIXe dynasties égyptiennes. Elle fut prise et reprise par Tahoutmès III dans les années XXX et XLII de son règne [3] : ce fut sous ses murs que fut livrée par Ramsès II la célèbre bataille chantée par le Pentaour. On a voulu faire de la Qédesch de Tahoutmès III et de la Qédesch de Ramsès II deux localités distinctes, placées l'une sur le territoire de Naphthali, l'autre dans la vallée de l'Oronte près du lac

1. Livre des Juges, III, 8.
2. Deux localités de la B'kaa portent les noms de Neby el Rechaïdeh et Neby Rechêdi, qui dérivent manifestement de Reschit.
3. Maspero, *Hist. anc. de l'Orient*, pp. 204 et 205.

de Homs[1]. Cette opinion ne résiste pas à la discussion.

Emplacement de la Qédesch de Tahoutmès III. — En voyant à la bataille de Meguiddo les contingents louthènes placés sous le commandement du prince de Qédesch, on



soupçonne que ce prince avait amené une troupe nombreuse et qu'il devait résider dans le voisinage du théâtre de l'engagement. En remarquant d'autre part avec Wiede-

1. Tomkins, *The campaign of Râmeses II in his fifth year against Kadesh on Orontes*, dans le tome VII des *Transactions of the Society of biblical Archæology*, p. 390.

mann[1] que la flotte égyptienne concourut à la campagne de l'an XXX contre Qédesch, puisque le texte fait suivre le mot *campagne* du signe (bateau), on s'arrête à la pensée de placer Qédesch sur la côte voisine de Meguiddo et par conséquent au pied du Carmel.

Le récit de la campagne vient confirmer ces inductions. « L'an XXX se trouva le roi dans le pays Luthen dans sa sixième campagne, et il vint à la ville Kadusch et (l') anéantit, et fit couper tous ses arbres et fut chargée la moisson. De là se dirigea le roi vers la ville... a...tu et il vint à la ville Zamar et il vint à la ville Aruthut et les traita de même. »

Qu'il ne s'agisse dans ce passage ni de Simyra, ni d'Arados, sur la côte au nord de Tripoli, cela résulte des considérations précédentes : ces localités doivent être cherchées au pied du Carmel. Et, en effet, on découvre sur les dernières pentes du versant oriental de la montagne un amas de ruines dénommées Kharbet es Samer. « Là, dit M. Guérin, s'élevait autrefois une petite ville, renversée actuellement de fond en comble, et dont il ne subsiste plus que des tas de blocs, la plupart d'assez grande dimension, épars çà et là. Elle était séparée de la mer par une plaine qui peut avoir 1,200 mètres de large[2]. »

L'existence dans la région d'une ville d'Arados est démontrée d'ailleurs par ce passage demeuré jusqu'ici inexpliqué du Périple de Scylax[3] :

Καὶ ποταμὸς καὶ Ἄκη πόλις, ἔξω πή πόλις Τυ[ριών καρκηλος]
Ὄρος ἱερὸν Διός · Ἄραδος πόλις Σιδονίων.....
Καὶ ποταμὸς Τυρίων· Δῶρος πόλις Σιδονίων .....

L'inspection de la côte entre le promontoire du Carmel

1. A. Wiedemann, *Geschichte der Achtzehnten egyptischen Dynastie*, p. 52.
2. Guérin, *Description de la Samarie*, II, p. 279.
3. *Geographi græci minores*, Ed. Muller, II, p. 79.

et la rivière au nord de Tantoura (l'ancienne Dor) porte à croire qu'Athlit a succédé à l'antique Arados[1].

Enfin, le *Livre des Provinces et des Routes* d'Ibn Kordadbeh[2] permet de compléter la démonstration en nous révélant l'existence d'une ville de Qédesch au pied du Carmel dans l'énumération suivante des stations de la route de Mésopotamie au littoral :

« ..... Antakyeh; Ladikyeh; Djebelleh; Tripoli; Beïrout; Saïda; Sour; El Kadès (dans le voisinage du Carmel); Kaiçarieh; Arsouf (Apollonia); Yafa; Askaloun; Gazzah. »

La région dans laquelle on retrouvera un jour les ruines de la Qédesch de Tahoutmès III, peut-être ensevelie sous les sables, est donc bien définie. Il nous faut maintenant prouver que la Qédesch de Ramsès II appartient à la même région. Mais, avant d'entreprendre cette démonstration, il est nécessaire de faire les deux remarques suivantes :

1° Khalebu se trouvait englobé dans le théâtre d'opérations de Tahoutmès III, puisque l'inscription d'Amen-enheb fait mention d'une campagne dirigée contre le plateau d'Ouan, à l'ouest de Khalebu.

2° Il en était de même de la ville de Tunep, située au nord d'Aruthut, puisque la cinquième campagne débuta par la prise de Tunep et se termina au retour vers l'Égypte par le village d'Aruthut et la traversée du pays Zahi (ce pays correspondrait donc à la plaine de Saron).

Emplacement de la Qédesch de Ramsès II. — Examinons maintenant les indications que les monuments de la XIXe dynastie fournissent sur la position de la Qédesch de Ramsès II.

Le Pentaour place le théâtre de la grande bataille livrée

1. La très grande antiquité d'Athlit est prouvée par un passage de Jacques de Vitry. Voir Rey, *Etudes sur les monuments de l'architecture militaire des croisés en Syrie*, pp. 94 et 95.

2. *Revue asiatique*, 6e série, t. V, p. 467.

sous les murs de Qédesch aux Khêtas et à leurs alliés sur les confins du pays d'Amairo ou d'Amaour, c'est-à-dire du pays des Amorites[1]; d'autre part l'un des monuments de Séti Ier figure l'attaque de la forteresse de Katesh, au pays d'Amar[2]. Il s'agit évidemment dans ces deux documents de la même ville.

Où était ce pays d'Amaour? La liste des conquêtes de Ramsès II en l'an VIII donnée par un bas-relief du Ramesseum de Qournah[3] nous l'apprend : les armées égyptiennes réduisirent cette année Chalama, Maroma, Aïn Anamim, Dapour, au pays des Amori, la ville Kalopu, sur la montagne de Bith Antha, Karmana. Or la position de quelques-unes de ces localités nous est donnée par les textes bibliques : Schalama est la Chounem d'Issachar (Σονὰν des Septante, Σουλὴμ d'Eusèbe, Sulem de saint Jérôme), aujourd'hui Soulam[4]; Maroma Mérom, théâtre de la défaite infligée par Josué aux rois Kenanéens confédérés; Dapour (Δαβειρὼν des Septante) aujourd'hui Dabourieh, au pied du Tabor; Bith-antha, Hanathon, ville frontière de Zabulon (Κατανάθ des Septante). Toutes ces localités appartenaient à la Galilée.

Ainsi le pays d'Amaour s'étendait de Qédesch au Tabor, et le nom antique du pays a survécu sous la forme *merdj ibn amir*, plaine des Amaour, désignation actuelle de la plaine d'Esdrélon. La Qédesch de Ramsès II était donc pour le moins située dans la même région que la Qédesch de Tahoutmès III, et l'on peut immédiatement écarter comme

1. Tomkins, *Transactions of the Society of bibl. Archæol.*, t. VII, p. 398.

2. Champollion, *Monuments de l'Egypte*, pl. CCXCV; *Notices descriptives*, t. II, p. 98; Rosellini, *Monuments Reali*, pl. LIV, 1; Lushington, *Transactions of the Society of. bibl. Archæol.*, t. VI, p. 520; Lenormand, *les Origines de l'histoire*, t. II, 2e partie, p. 342.

3. Champollion, *Monum.*, pl. CCCXXV et CCCXXVI; Brugsch, *Geschichte Ægypten's*, p. 515.

4. Josué, CXIX; Samuel, I, ch. XXVIII; Rois, I, ch. I; II, ch. IV et ch. VIII; *Cantique des cantiques*, ch. VI; Guérin, *Description de la Galilée*, I, p. 112.

non justifiée l'hypothèse de deux peuples des Amorites l'un fixé en Galilée, l'autre dans la vallée de l'Oronte.

En groupant les données géographiques éparses dans le poème du Pentaour, on peut préciser davantage la position de la Qédesch de Ramsès II.

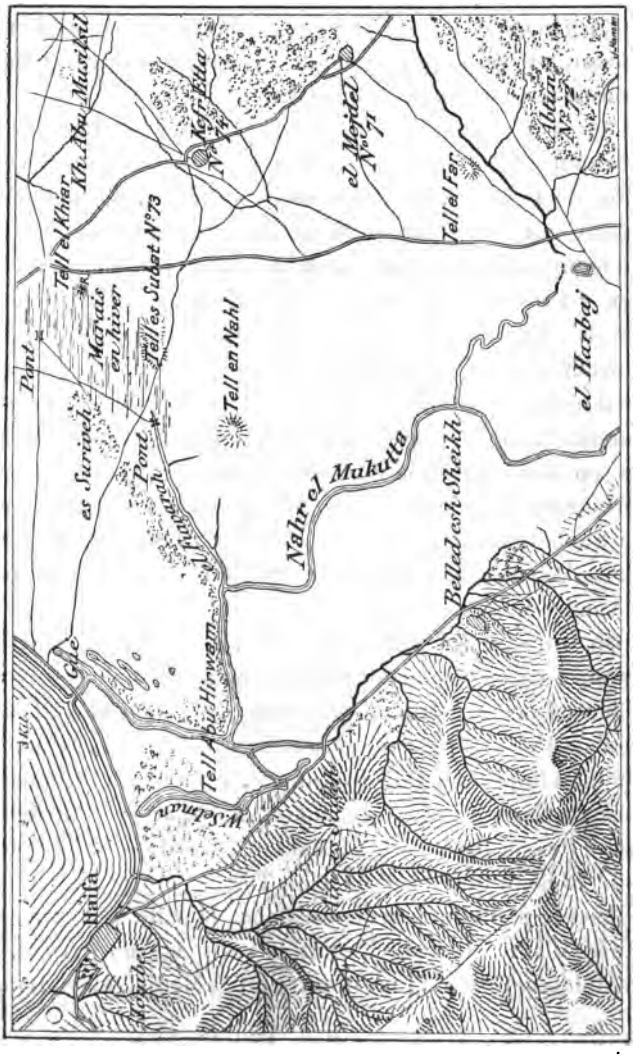
Après avoir quitté la ville de Ramsès Meriamoun, le pharaon établit son camp « sur les hauteurs au sud de la ville de Qédesch, le 9 du mois Epiphi ». Le lendemain matin, il « poursuit sa marche en avant et se porte au sud de la ville de Shabatoun », où la brigade d'Amoun s'arrête. Il y est rejoint par deux Shasou qui lui apprennent que le roi des Khéta se trouvait « dans le pays de Khilibou, au nord de Tounep ». Celui-ci était en réalité embusqué « en arrière de la ville de Qédesch » « au nord-ouest ». Rassuré par ces rapports mensongers, le pharaon s'avança à la tête de son avant-garde, la brigade d'Amoun, suivi de son armée formée en trois colonnes, colonne de Râ à la digue à l'ouest de Shabatoun, la brigade de Phtah « au centre près de la ville d'Arnama », la brigade de Sit sur la frontière du pays d'Amairo [1].

On retrouve ici la mention du pays de Khilibou et de Tunep : ce qui confirme notre conclusion précédente sur l'identité des théâtres d'opérations de Tahoutmès III et de Ramsès II. La ville de Shabatoun figure d'ailleurs, comme l'a reconnu le premier M. de Rougé [2], avec le n° 73 dans les listes de Karnak : n° 69 Xabat'ana, Xabat'a; — n° 70 Kentu, Kenut (les jardins); — n° 71 Maktar, Maktal; — n° 72 Apten; — n° 73 S'ebtuna; — n° 74 Tiai, Tia;

Sous le n° 69, on a reconnu Gaba, la ville des cavaliers, située, d'après Josèphe [3], dans le voisinage du Carmel. La Migdol (tour) du n° 71 n'est autre qu'El Medjel, au sud-ouest

1. Tomkins, *loc. cit.*
2. De Rougé, *Etudes sur divers monuments du règne de Toutmès* III, p. 55.
3. Josèphe, *Guerre des Juifs*, l. III, ch. III, t. 1.

de Kefr et Ta ou Kefr Taï, qui correspond au n° 74. Apten,



n° 72, se retrouve aux ruines d'Abtoun figurées au sud d'El Medjel par la carte du *Palestinal Fund;* enfin S'ebtuna

s'identifie avec Tell es Sûbât que la même carte place à l'ouest de Kefr et Ta.

Ces diverses identifications entraînent pour la Qédesch de Ramsès II un site voisin de la mer. Elle ne saurait donc être distincte de la Qédesch de Tahoutmès III.

Identité de Qédesch et de la Kadytis d'Hérodote. — Cette Qédesch réapparaît d'ailleurs dans l'histoire lors de la grande expédition du pharaon Nécho contre les Assyriens. C'est la Kadytis d'Hérodote, ville maritime, comme l'apprend le passage suivant du livre III de ses histoires :

Ἀπὸ γὰρ Φοινίκης κέχρι οὔρων τῶν καδυτιος πολιος, ἐστι Σύρων τῶν Παλαιστινῶν καλεομένων· ἀπὸ δὲ καδύτιος ἐούσης πόλιος, ὡς ἐμοὶ δοκεῖ, Σαρδιῶν οὐ πολλῷ ἐλασσονος, ἀπὸ ταυτης τα ἐμπορια τά ἐπὶ θαλάσσης μέχρι Ἰηνυσου πόλιος ἐστι τοῦ Ἀραβιού, ἀπὸ δὲ Ἰηνυσου αὖτις Σύρων μέχρι Σερβωνίδος λίμνης, παρ' ἣν δὴ το κασιον ὄρος τείνει ἐς θαλασσαν... Αἴγυπτος [1].

« De la Phénicie jusqu'aux montagnes de la ville de Kadytis, c'est la Syrie palestinienne; de la ville de Kadytis, qui, m'a-t-on dit, ne le cède guère en importance à Sardes, les emporia de la côte jusqu'à la ville de Ienysos sont aux Arabes; d'Ienysos jusqu'au lac Serbonis, c'est encore la Syrie; au delà du lac Serbonis, voisin du promontoire du mont Casius..., c'est l'Égypte. »

Beaucoup ont pris Kadytis pour Gaza. Il est facile de reconnaître l'erreur dans laquelle ils sont tombés. Ienysos est incontestablement à Khan Younès [2], localité distante de Gaza d'une vingtaine de kilomètres. Si Gaza correspondait à Kadytis, où placer les emporia arabes? Si l'on cherche au contraire Kadytis au pied du Carmel, toute difficulté disparaît : de l'échelle des Tyriens au Carmel, côte des Syriens de Palestine; du Carmel à Khan Younès, côte des Arabes

1. Hérodote, III, 5.
2. Guérin, *Description de la Judée*, II, p. 226.

(anciens Philistins), avec les emporia d'Athlit, Césarée, Yâfa, Iamnia, Ascalon, Gaza et Anthedon; de Khan Younès au mont Casius, côte de Syrie.

Il n'est plus besoin de supposer que la grande ville de Kadytis du livre III d'Hérodote est différente de la grande ville de Kadytis du livre II du même historien. Enfin, il devient aisé de mettre d'accord Hérodote avec les documents hébreux.

Le Livre des Rois raconte en termes laconiques la lutte de Necho et du roi Josias :

« Ce fut sous ce roi que monta pareö Néko, le roi de Miçraim, contre le roi d'Asschour, vers le fleuve Perath. S'étant avancé à sa rencontre, Ioschyahou fut tué dès la première approche à Meguiddo[1]. »

Le Livre des Chroniques entre dans plus de détails :

« Néko, roi de Miçraïm, monta pour attaquer Karkemisch, sur le fleuve Perath. Le roi d'Iehouda étant sorti à sa rencontre, Néko lui envoya des messagers pour lui dire : « Qu'y a-t-il entre nous, roi de Iehouda? Ce n'est pas contre toi que je m'avance aujourd'hui, mais je cours à l'endroit de ma guerre, et Elohim m'ordonne de me presser. Garde-toi d'Elohim qui est avec moi, car il te perdrait. » Mais Ioschiyahou, loin de détourner sa face, persista à combattre sans écouter les paroles de Néko, qui venaient de la bouche même d'Elohim. Il se présenta pour la bataille dans la vallée même de Meguiddo[2]. »

Josèphe, dans un récit d'ailleurs identique, ne nomme pas Karkemisch. Voici maintenant le texte d'Hérodote[3] :

Σύροισι πεζῇ ὁ Νεκως συμβαλὼν ἐν Μαγδώλῳ ἐνίκησε, μετὰ δὲ τὴν μαχην Κάδυτιν πόλιν τῆς Συρίης ἐοῦσαν μεγάλην εἷλε.

1. Rois, II, ch. XXIII (trad. Ledrain).
2. Chroniques, II, ch. XXXV (trad. Ledrain).
3. Hérodote, l. II, 159.

M. Sayce[1] n'hésite pas à déclarer que ce passage s'applique à la bataille livrée par Nécho au roi de Juda. Il reproche à Hérodote une confusion entre *Mageddo* et *Migdol*. Peut-être cette critique n'est-elle pas fondée, puisque les listes de Karnak nous ont révélé l'existence d'une *Migdol* dans le voisinage de Qédesch, et que d'autre part le Livre des Chroniques place le théâtre de l'engagement dans la vallée de Meguiddo. Peu importe d'ailleurs que le combat ait eu lieu ici ou là, les deux localités en question étant séparées par une faible distance. Toujours est-il qu'après la bataille Nécho s'empara de la grande ville de Qédesch, laquelle devait par suite se trouver à proximité du lieu de la rencontre, c'est-à-dire dans la région du Carmel.

Il est une fois encore question de Qédesch dans l'histoire à propos du soulèvement des Juifs qui suivit le massacre de Césarée de l'an 65. Les revoltés, après avoir mis à feu et à sac les villes de la Décapole, marchèrent sur la Qédesch des Tyriens, Ptolemaïs, Gaban et Césarée, εἰς Κέδασαντὴν Τυρίων, καὶ Πτολεμαΐδα Γάβαν τε καὶ Καισάρειαν[2]. Le Carmel était alors le mont des Tyriens[3].

Puis le silence se fait autour de la ville de Tahoutmès, de Ramsès et de Nécho; si son nom survit à travers les siècles, on oublie son emplacement, et il a fallu qu'un géographe arabe en indiquât la position, pour que l'espoir d'en découvrir les ruines ne nous fût pas à jamais interdit.

III. — Le Neharina des Égyptiens.

Les inscriptions égyptiennes des XVIIIe, XIXe et XXe dynasties font souvent mention d'un pays de *Neharina*. Ce nom

1. Note insérée par M. Sayce dans son édition d'*Hérodote*, p. 216.
2. Josèphe, *De bello Judaico*, II, ch. XVIII.
3. Id., III, ch. II.

est écrit le plus habituellement parfois le déterminatif qui caractérise les eaux est accompagné d'un symbole équivalent ; d'autres fois encore, la finale *ina* disparaît, comme par exemple sur la stèle de la Bibliothèque nationale, laquelle porte *Em Nahar.*

M. de Rougé[1], rapprochant ce nom de celui du pays biblique d'Aram-Naharaïm, lui a attribué la signification « *les deux fleuves* » et l'a identifié avec la Mésopotamie. Malgré les doutes élevés à cet égard par MM. Chabas[2] et Brugsch[3], l'opinion de M. de Rougé a été admise presque sans conteste. L'eau du Neharina a donc été prise pour l'Euphrate, et l'on a voulu trouver[4] une première justification de cette attribution dans la locution employée par les Égyptiens pour la désigner : *paif Xut em Xenti,* le fleuve que l'on descend en naviguant au midi. Le Nil courant du sud au nord, les Égyptiens se servaient du même mot pour exprimer l'idée d'aller au nord et celle de descendre le fleuve; ils avaient également recours à un même mot pour exprimer les deux idées inverses. L'eau du Neharina coulait donc à l'inverse du Nil, du nord au sud. L'Euphrate réalise, il est vrai, cette condition, mais d'autres cours d'eau ont en Syrie la même orientation : le Jourdain, le Nahr Kasmieh ou Litany, le Nahr et Zaharani el le Nahr el Aouleh.

Un second argument a été produit par M. de Rougé à l'appui de sa thèse : il est tiré d'un passage de la grande stèle triomphale du roi Tahoutmès III à Boulaq :

« Tu as franchi en vainqueur l'eau du grand coude du Neharina[5], »

1. de Rougé, *Etude sur une stèle égyptienne appartenant à la Bibliothèque impér.*, p. 37.
2. Chabas, *Voyage d'un Egyptien*, p. 101.
3. Brugsch, *Geschichte Ægypten's*, p. 271.
4. *Mélanges d'archéologie égyptienne et assyrienne*, I, p. 41; *Etude des monuments du massif de Karnak*, par de Rougé.
5. Brugsch, *Zeitschrift für Ægypt. Spr.*, 1888, p. 34 et suiv.

et de deux inscriptions qui accompagnent l'une des représentations du roi Séti Ier;

« Frappant les Petti, foulant aux pieds les Menna, établissant ta frontière au coin du monde, aux vallées de Naharin [1]. »

« Frappant les chefs des Petti, Mena, toutes les contrées sauvages, tous les pays des Fenchu, les vallées, le grand circuit de la vaste eau verte [2]. »

Les égyptologues ont voulu voir dans ces passages une allusion au coude que dessine l'Euphrate à hauteur de Balis. Sans doute cette donnée nouvelle fait écarter la possibilité d'identifier l'eau du Neharina avec le Jourdain, qui court en ligne droite du nord au sud, mais elle n'exclut pas les trois rivières du Liban dénommées ci-dessus. Tout au contraire, elle appelle l'attention du géographe sur la conformation topographique de la vallée du Nahr Kasmieh. Après avoir couru pendant une cinquantaine de kilomètres dans la direction du sud-sud-est, au milieu de la large plaine de la B'kaa, ce fleuve s'engage dans des gorges de plus en plus étroites, de plus en plus abruptes et escarpées; à quelques kilomètres en aval de Kalaat es Schekif, il s'infléchit brusquement et coule droit à l'ouest en suivant une profonde crevasse. Dans les trois quarts de son cours, il constitue un obstacle des plus sérieux, en raison de la hauteur de ses berges.

L'identification de l'eau du Neharina n'est donc rien moins que prouvée, et il y a lieu d'examiner si le Nahr Kasmieh ne satisferait pas mieux à toutes les données historiques et géographiques.

La grande inscription de Tombos, en Nubie, datée de la seconde année du règne de Tahoutmès Ier, donne à ce monarque le titre de vainqueur des Asiatiques et fixe les

1. Lushington, *The victories of Seti Ier*, dans le t. VI des *Transactions of the Society of the bibl. Arch.*, p. 509 et suiv.

2. Champollion, *Notices descriptives*, 2, 95, 96; Rosellini, *Monumenti reali*, 60, 61; Brugsch, *Recueil de monuments égyptiens*, p. 50.

bornes de son empire à la Nubie au sud, au Neharina au nord. « La première invasion des armées égyptiennes en Syrie, qui est rappelée plus tard dans les annales de Tahoutmès III, avait donc déjà eu lieu, conclut M. de Rougé, et le pays avait été conquis jusqu'à l'Euphrate. Il paraît difficile au premier abord de placer de pareilles conquêtes dans un espace aussi court, puisque nous retrouvons Tahoutmès Ier en Ethiopie dès la deuxième année de son règne. Il faudra peut-être admettre que ce prince fit cette expédition d'Asie pendant la vieillesse d'Aménophis Ier; aucun document n'est encore venu donner d'éclaircissements à ce sujet[1]. »

Ainsi M. de Rougé, pour justifier son identification du pays de Neharina avec la Mésopotamie, est entraîné à faire une hypothèse qui devient inutile si l'eau du Neharina correspond au Nahr Kasmieh.

La cinquième campagne du roi Tahoutmès III, dans la vingt-neuvième année de son règne, fut dirigée contre une ville rebelle du pays de Tounep. Le butin ayant été chargé sur des bateaux, le roi reprit le chemin de l'Égypte, et s'empara de la ville Aruthut, que nous avons placée à Athlit. Le pays de Tounep se trouvait par conséquent peu éloigné de la côte au nord du Carmel. Or, une inscription du Ramesteum, copiée par M. Brugsch, porte :

« Les *misérables* Khètas qui sont au territoire de la ville de Tounep, dans le pays du Neharan[2]. » Le Neharina était donc lui-même voisin de la côte.

Pareille conclusion doit être tirée du passage des annales de Tahoutmès III, relatif à la campagne contre Argatou, au pays ..... Kana. Le roi, qui se trouvait dans le Louthen, se porta par mer à Argatou. Cette ville prise et détruite, il marcha sur Tounep, qu'il détruisit pareillement, puis il

1. De Rougé, *Etude des monuments du massif de Karnak.*
2. Brugsch, *Recueil*, p. 54.

poursuivit ses succès dans le territoire de Kédesch. Le récit de cette campagne se termine par l'énumération des pertes éprouvées par les rois de la vallée du *misérable* Naharaïm.

Ce qualificatif *misérable* donné à trois reprises par les annales de Tahoutmès III au pays de Neharina doit être opposé à l'épithète de *grand*, deux fois donnée par le même document au roi du pays Khèta. Plus tard, sous la XIXe dynastie, le Pentaour écrira : le *misérable* roi du pays Khèta. Le peuple misérable, c'est le vaincu ; celui-là est grand qui n'a pas encore subi le joug égyptien. Le pays de Neharina a donc été soumis avant le pays de Khèta. Comment l'expliquer si le Neharina est rejeté en Mésopotamie? On se tire de la difficulté par une deuxième hypothèse : invasion de la Syrie septentrionale par les Khètas primitivement cantonnés en Asie Mineure, ayant eu lieu dans l'intervalle des règnes de Tahoutmès III et de Ramsès II.

Rien d'ailleurs ne légitime cette conjecture.

L'empire que Tahoutmès III laissa à Amenhotep II s'étendait du pays des nègres Kari au Naharaïm. Amenhotep II dès sa première campagne guerroie dans le Naharaïm, « soumettant à sa puissance les peuples du Nord jusqu'aux extrémités du monde sur lequel le soleil se lève, sans rencontrer de résistance[1] ».

Tahoutmès IV dirigea sa première campagne contre le pays Khèta. D'après M. de Rougé, il reçut également le tribut du Naharaïm[2].

Les frontières de l'empire d'Amenhotep III étaient également le pays Kari au sud, le Naharaïm au nord. Le roi épousa Tii, la fille du roi de Naharaïm[3].

Ainsi la migration du peuple de Khèta vers le sud se serait produite, si tant est qu'elle ait eu lieu, dans le demi-siècle qui précéda l'avènement de la XIXe dynastie. Les

1. Brugsch, *Geschichte Ægypten's*, p. 391.
2. *Mélanges d'archéol. égypt. et assyr.*, III, p. 266.
3. *Record of the Past*, XII, pp. 39 et 40.

Khèta auraient dès lors barré le chemin de Naharaïm aux Egyptiens. Mais comment concilier cette donnée avec le récit qui nous montre un roi de la XXe dynastie, Ramsès XII percevant les tributs annuels du Naharaïm[1].

Non, tout concourt à prouver que le Naharaïm était plus rapproché de l'Egypte que le pays Khèta. Il a été le premier soumis, il a le dernier supporté le joug. Les souverains de la XVIIIe dynastie ont combattu en Naharaïm et cette lutte se termina par le mariage de la fille du roi de Naharaïm avec un monarque égyptien. Les souverains de la XIXe dynastie, cherchant à reculer les bornes de leur empire, se sont attaqués à leur tour aux Khèta, et cette nouvelle série de campagnes a eu pour couronnement un mariage d'un roi égyptien avec la fille du roi des Khèta, et un traité d'alliance entre les deux peuples.

Sans doute, dans la période comprise entre Amenhotep III et Seti Ier, les Khètas ont profité de l'éclipse momentanée de la puissance de l'Egypte pour s'étendre au sud, et pour occuper, entre autres, le territoire de Tounep; mais c'est à une simple rectification de frontière que se réduit la prétendue invasion. Les conquêtes de Tahoutmès III furent donc moins importantes qu'on ne l'admet aujourd'hui et Ramsès II fut celui qui porta le plus loin vers le nord les armes égyptiennes.

Le conte du *Prince ensorcelé* démontre également que le pays de Naharaïm se trouvait à faible distance de la côte. « Il arriva, dit cette fable, dans le pays du prince de Naharanna. Le prince de Naharanna avait alors pour unique enfant une fille. Il lui avait construit une maison dont la fenêtre était élevée de..... Il avait envoyé des messagers à tous les fils de tous les princes du pays de Chara, pour leur

1. De Rougé, *Etude sur une stèle égyptienne appartenant à la Bibl. nat.*

dire : Celui qui escaladera la fenêtre de ma fille l'aura pour femme[1]. » Le pays de Naharaïm confinait donc au pays de Chara que la liste d'Edfou place au bord de la mer[2].

Toutes ces considérations conduisent à identifier le pays du Neharina avec la région arrosée par le Nahr Kasmieh (le Litany).

IV. — Les pays d'Assour et de Singar.

Les inscriptions de Tahoutmès III font mention des rois d'Assour et de Sangar. Du moment que l'on voyait dans le Neharina la Mésopotamie, il était naturel de confondre Assour avec l'Assyrie des bords du Tigre et Sangar avec Singar de Mésopotamie. Pour compléter notre thèse sur la position véritable du Neharina, il convient donc de relever ces nouvelles erreurs.

Pays d'Assour. — Dans les années 23 et 24 de son règne, Tahoutmès III reçut, avec le tribut des princes de Louthen, celui du prince d'Assour. Ainsi la démarche de ce prince précéda la soumission des souverains du Naharaïm et des chefs des Khètas. Cette considération seule devrait faire renoncer à aller chercher jusqu'aux bords du Tigre l'habitat du prince d'Assour. Quelle qu'ait été l'importance de la bataille de Meguiddo, celle-ci ne saurait avoir fait sentir son influence dans des régions aussi reculées.

L'existence d'un pays d'Assour dans une contrée assez rapprochée de Meguiddo nous est d'ailleurs révélée par un passage bien connu de Justin :

« Tyriorum gens condita a Phœnicibus fuit : qui terræ motu vexati, relicto patriæ solo, Assyrium stagnum primo,

1. *Record of the Past.*, II, p. 153.
2. J. de Rougé, *Textes géographiques du temple d'Edfou*, pp. 15 et 16.

mox mari proximum titus incoluerunt, condita ibi urbe, quam a piscium ubertate Sidona appellaverunt[1]. »

Les commentateurs ont généralement reconnu dans l'*assyrium stagnum* le lac de Tibériade. On peut, à l'appui de cette opinion, invoquer un passage de Samuel, qui nous apprend qu'Abner ben Nêr établit Ischboscheth ben Schaöul roi sur Guileâd, sur Aschour, sur Izreel, sur Ephraïm, sur Benjamin et sur tout Israël[2]. La Vulgate substitue au nom Aschour du texte hébreu le mot Gueschour, mais cette version doit être écartée comme contraire à l'ordre géographique du nord au sud manifestement suivi dans l'énumération des pays soumis à la domination d'Ischboscheth. Les Septante écrivent *Tassir*, corruption évidente de Ta Assir ou contrée d'Assour. Le texte de Samuel ainsi expliqué, on doit chercher le pays d'Aschour entre les montagnes et la plaine de Guileâd d'Esdrelon, c'est-à-dire sur le bord du lac de Tibériade, et effectivement l'ancien nom a traversé les siècles sous la forme Es-Serou appliqué à un canton arrosé par le Jourdain et le Scheriat el Mandour.

Pays de Singar. Dans la trente-troisième année de son règne, Tahoutmès III dirigea une expédition contre le Neharina; au cours de la campagne, il reçut successivement les tributs des rois de Naharaïm, du roi de Limanon, du roi de Sangar, du grand pays de Kheta. Une inscription du temple du désert de Kedesieh, de la neuvième année de Seti, désigne Sangar parmi les peuples vaincus[3]. « Sangar et Khêta réunis s'inclinent devant toi », est-il dit dans l'hymne de triomphe composé en l'honneur de Ramsès II à l'issue de la campagne de l'an 2.

Tels sont les principaux textes qui parlent du peuple de Singar. Ils contiennent des indications insuffisantes pour

1. *Justin*, l. XVIII, ch. III.
2. II Samuel, ch. II.
3. Brugsch, *Geschichte Ægyptiens*, p. 466.

permettre d'en préciser l'habitat; on peut simplement conjecturer qu'il faut le chercher plus loin vers le nord que celui des peuples dont le nom revient plus souvent dans les bulletins de campagne des monarques égyptiens.

Le Talmud vient heureusement nous fournir un renseignement précieux. Parmi les localités frontières de Palestine, il indique כרכה דבה דבר סנגורא *Krkh dbh dbr sngoura*[1]. D'un autre côté, la carte du Palestinal Fund attribue le nom de *Arab ez Zenghariyeh* à un canton de la rive droite du Jourdain compris entre le lac de Tibériade et le lac Houleh. Si l'on ne peut guère mettre en doute la correspondance de ce district avec la région visée par le Talmud, il est permis de repousser comme trop fragile la base de notre détermination de l'emplacement du pays de Singar.

Il est toutefois possible de justifier dans une certaine mesure notre opinion en montrant que deux ans auparavant Tahoutmès III avait porté ses armes dans un pays voisin de celui sur lequel l'attention vient d'être appelée.

Dans la trente et unième campagne le roi égyptien, traversant le pays de Takhis, vint assiéger la forteresse Anrotu (An-an-ruth), située sur le bord du lac Nesrona (Nes-ro-an)[2]. Ce lac correspond évidemment au lac de Genesareth, qui, nous dit l'historien Josèphe, tirait son nom de la plaine de Gennesar. Gennesar est d'ailleurs un mot composé de *gê*, vallée, ou *gen*, jardin, et de Nesar. Le nom Anrotu doit d'ailleurs être rapproché de celui de Cenereth, ville forte de Naphthali, de laquelle le lac tira son autre nom de mer de Cenereth[3]. Le nom de Takhis se retrouve au surplus dans le livre de Josué[4] qui assigne la ville de Thacasin ou Ghitta-Qaçin (Κατασὲμ des

1. Neubauer, *la Géographie du Talmud*, p. 18.
2. Wiedemann, *Geschichte der Achtzchuten Dynastie*, p. 128; Lenormand, *les Origines de l'histoire*, t. III, 2e partie, p. 316.
3. Nombre, XXXIV; Josué, XII.
4. Josué, XIX.

Septante) comme frontière à Zeboulon. La région dans laquelle cette ville doit être cherchée d'après ce document (probablement au Kh. Umm el Amed[1]) correspond à l'extrémité de la plaine d'Asochis de Josèphe[2]. Or, le chemin le plus direct pour se rendre du rivage de la mer voisin de Qédesch au lac de Genesareth traverse cette plaine appelée aujourd'hui Sahel el Buttauf.

La direction de la marche de Tahoutmès III dans sa trente et unième campagne semble donc bien établie, et comme il est présumable que dans sa trente-troisième campagne le conquérant égyptien s'avança plus loin, on se croit en droit de conclure à l'identification du pays Singara des Égyptiens avec le district actuel d'Arab ez Zenghariyeh.

Ainsi tombe l'objection la plus sérieuse qui pouvait être adressée au système géographique que l'on vient d'exposer.

Au surplus l'erreur dans laquelle on est tombé est bien excusable. On s'est fié à une tradition vieille de dix-huit siècles sur l'émigration d'Abraham en Mésopotamie; on a pris presque au pied de la lettre les inscriptions hiéroglyphiques qui conduisaient les rois égyptiens à l'extrémité du monde; on a cru avec Hérodote se trouver en face de conquérants dignes d'Alexandre, d'émules des monarques assyriens, et l'on n'avait affaire qu'à des rois aimant à guerroyer. Il ne faut généralement pas demander à ces rois égyptiens de marcher droit devant eux, sans tourner la tête en arrière avant d'être parvenu au bout de leur course lointaine. Ils ne se seraient pas élancés des rives du Tigre par delà la Mésopotamie, par delà l'Euphrate, pour traverser comme Assurnasirabil les plaines de Syrie et l'Antiliban, et gagner les bords du lac Houleh, ou pour franchir avec Assurbanipal

1. *Vie de Josèphe*, § 41; Guérin, *Description de la Galilée*, I, p. 494.
2. Guérin, *Description de la Galilée*, I, p. 361.

les déserts de Palmyre, visiter Damas, s'attaquer au Haouran et contourner par l'est et le sud la mer Morte avant de songer au retour par la côte de la Méditerranée. Leur marche n'avait pas, comme celle des monarques assyriens, l'allure de la tempête, balayant tout dans son sillon. On les voit au contraire, dans leurs expéditions en Syrie, conserver toujours une base d'opérations, leur flotte, et quand ils s'éloignent de la côte ce n'est que pour faire des pointes à l'intérieur du pays, comme plus tard opérèrent les Normands.

RAPPORT

SUR LE

CONGRÈS GÉOLOGIQUE DE WASHINGTON

PAR

EMM. DE MARGERIE

La cinquième session du Congrès géologique international, à laquelle j'ai eu l'honneur d'assister comme délégué de la Société de Géographie, s'est tenue à Washington du 26 août au 1er septembre dernier. Le bâtiment de la *Columbian University* avait été mis gracieusement à la disposition du Congrès par les *Trustees* : ses vastes locaux comprenaient, outre un grand amphithéâtre réservé aux séances générales, plusieurs salles pour le secrétariat, les bureaux de renseignements, l'exposition géologique, les séances du Conseil, etc.

240 personnes environ ont assisté au Congrès. Sur ce nombre, les Etats-Unis entraient pour 167, dont près d'un tiers appartenant à l'*U. S. Geological Survey* et une dizaine de *State Geologists* des différents États de l'Union. L'Europe était représentée par 68 géologues, dont 23 pour l'Allemagne, 13 pour l'Angleterre, 8 pour la Russie et 7 pour la France; l'Autriche, la Belgique, la Roumanie, la Suède, la Norvège et la Suisse comptaient chacune de 1 à 4 nationaux, et un très petit nombre de savants étaient venus de l'Amérique du Sud et du Mexique. On a été fort surpris de voir le Canada n'être représenté que par 3 géologues et surtout n'avoir pas de mandataires officiels, malgré le voisinage et la communauté d'intérêts qui rattache l'une à

l'autre, au point de vue scientifique, les deux moitiés de l'Amérique du Nord. L'Allemagne et l'Angleterre avaient également négligé d'accréditer des délégués en titre. Enfin, personne n'était venu d'Italie, d'Espagne et du Portugal, non plus que de l'Asie, de l'Afrique ou de l'Australie. La composition du Congrès, en dehors des membres américains, était d'ailleurs assez peu *représentative :* aucun des grands services géologiques européens n'avait envoyé son directeur, à l'exception de celui de la Saxe. On regrettait également l'absence des principaux membres du bureau de la précédente session; leur expérience eût été précieuse pour la conduite des délibérations. Parmi les adhérents venus d'Europe, la plupart, n'ayant traversé l'Atlantique qu'en vue de l'excursion projetée dans le Far-West, se sont dispensés d'assister aux séances. Dans ces conditions, il était difficile d'espérer beaucoup des débats, d'autant plus que la langue anglaise a dû être employée d'une manière à peu près exclusive, en dépit des règlements généraux du Congrès, la très grande majorité de l'assistance, à commencer par le président, ne parlant pas français[1].

Parmi les étrangers présents à Washington, on remarquait MM. Diener et Tietze (Autriche); Lohest et Van den Broeck (Belgique); Barrois, Boule et Gaudry (France); Andreæ, H. et R. Credner, Frech, Kayser, Rothpletz, Steinmann, Streng, Wahnschaffe, Walther, Zittel (Allemagne); Cadell, Gregory, Harker, Hughes, Mallet (Angleterre); Pavlow, F. Schmidt, Tchernytcheff (Russie); Reusch (Norvège); de Geer, Holst (Suède); Golliez, C. Schmidt (Suisse). Le Congrès comptait en outre, parmi ses membres, une quinzaine de dames.

Les séances se sont tenues sous la présidence de M. le prof. Joseph Le Conte, de l'Université de Berkeley (Cali-

1. Toutefois, il a été stipulé que la publication définitive des procès-verbaux aura lieu en français.

fornie), en l'absence du président titulaire, M. le prof. Newberry, retenu chez lui par son état de santé, ainsi que MM. Dana et Lesley. Quant aux secrétaires, trois sur six étaient étrangers, MM. Diener, Frech et de Margerie. D'une manière générale, on a trouvé que les ordres du jour n'étaient pas suffisamment préparés; la faute n'en est pas au secrétaire général, M. Emmons, dont chacun a pu apprécier le zèle infatigable et la constante bienveillance, mais bien à l'organisation même du Congrès, qui, sous ce rapport, donne prise à la critique: il serait nécessaire d'élaborer *longtemps à l'avance* un programme *détaillé*, et de provoquer du même coup des communications orales ou écrites de la part des personnes compétentes, à temps pour s'assurer de leur concours; pris au dépourvu comme l'ont été les quelques orateurs qui se sont fait entendre au Congrès, il est évident que leurs observations doivent perdre beaucoup en intérêt et en netteté. Enfin, il semble nécessaire pour les discussions et les votes, comme l'a justement fait remarquer le major Powell, de restreindre l'universalité des suffrages, n'ayant d'autre origine que le droit conféré par la cotisation de membre, et de la remplacer par un mode de votation plus rationnel, assurant une représentation moins capricieuse des différents pays. Déjà on avait été frappé de la nécessité de cette réforme au Congrès de Londres, comme en font foi les sages articles alors ajoutés au règlement sur la proposition de M. de Lapparent[1]. La tendance qui s'accentue de plus en plus est, il est vrai, de légiférer le moins possible, de laisser à chacun, dans la plus large mesure, la liberté de ses opinions scientifiques; cette tendance s'est manifestée à plusieurs reprises au Congrès de Washington, notamment par le rejet de la proposition Macfarlane visant le maintien du comité inter-

1. *Congrès géologique international, Compte rendu de la quatrième session*, p. 50-51 (publié en 1891).

national de nomenclature, et par le refus de discuter les articles du rapport Dewalque au sujet desquels aucune résolution n'avait été prise à Londres. Néanmoins, si les Congrès géologiques veulent poursuivre leur œuvre, qui réside, en somme, dans l'unification du langage technique et des figurés, et la mener à bonne fin, ils devront suivre l'exemple de l'*Association géodésique internationale* et devenir des Congrès de délégués, nommés par chaque pays suivant un système fixe, au lieu de continuer à laisser au hasard le soin de décider de l'issue des délibérations.

Résumé des communications faites au Congrès. — Le programme scientifique du Congrès comprenait trois questions sur lesquelles devaient se concentrer les débats : 1° la classification des terrains quaternaires ; 2° le raccordement, à distance, des séries stratigraphiques ; et 3° le coloriage des cartes géologiques. Je vais résumer brièvement, dans l'ordre indiqué, les communications qui ont été présentées sur ces trois points principaux.

1° *Classification des terrains quaternaires*[1]. — M. le professeur T.-C. Chamberlin ouvre la séance par un exposé magistral des différents systèmes de classification applicables aux terrains quaternaires. L'on peut se baser : 1° sur la structure des dépôts ; 2° sur leur ordre de succession ; ou 3° sur leur mode de formation. L'orateur, se plaçant au dernier point de vue, développe un système de classification *génétique* très détaillé, système qu'il a été amené à adopter au cours de ses études sur les terrains quaternaires de l'Amérique du Nord. Son travail, fournissant un cadre complet pour la nomenclature méthodique des formations glaciaires, représente probablement la plus im-

1. Le terme de *pléistocène*, n'impliquant point une équivalence de rôle avec *primaire*, *secondaire*, *tertiaire* comme semble le faire l'expression de *quaternaire*, est maintenant très généralement préféré à ce dernier terme en Amérique. Il a été employé dans toutes les discussions du Congrès.

portante des communications scientifiques faites au Congrès.

M. le professeur H. Credner et M. le baron de Geer, déclarent se rallier complètement aux vues exprimées par M. Chamberlin ; ils pensent que sa classification peut très bien s'appliquer aux terrains quaternaires de l'Allemagne du Nord et de la Scandinavie.

M. Gaudry parle des deux faunes quaternaires de l'Europe occidentale, faune dont l'une est chaude et l'autre froide, mais dont on ne peut encore définir les relations dans le temps.

M. le Dr Wahnschaffe est partisan de la méthode chronologique; dans l'Allemagne du Nord, la distinction de deux étages glaciaires, précédés et séparés par deux étages non glaciaires, est parfaitement établie. M. le professeur Credner ne voit au contraire dans les sables interglaciaires que des dépôts locaux.

M. de Geer, comme M. Wahnschaffe, croit à la possibilité d'une subdivision chronologique, au moins dans une région déterminée; il admet de même, pour le nord de l'Europe, deux grandes oscillations glaciaires. Mais il fait remarquer que les produits de ces deux glaciations successives sont souvent très difficiles à distinguer; on doit donc adopter provisoirement une classification génétique, n'impliquant aucune considération d'âge et laissant le champ libre pour l'avenir.

Une discussion, à laquelle prennent part MM. Credner, Wahnschaffe, Shaler, Gilbert, Diener, Holst, de Geer et Cadell, s'engage alors sur la valeur des intercalations stratifiées englobées dans les dépôts glaciaires, comme indices de *déglaciation* générale. M. Gilbert rappelle à ce propos une observation faite par M. I.-C. Russell dans l'Alaska : ce géologue a constaté que quand les mouvements d'un glacier sont faibles, sa surface arrive à se recouvrir de terre végétale et même de forêts où des grands animaux, tels que des ours, peuvent vivre.

M. Mc Gee signale l'importance de la considération des formes topographiques au point de vue du classement des terrains quaternaires; il expose un système de classification où ces formes sont rapprochées des dépôts résultant de l'action des forces auxquelles est dû leur modelé.

Enfin M. le professeur Cope, reprenant la question au point de vue chronologique, montre qu'il y a dans l'Amérique du Nord deux faunes quaternaires, l'une tropicale, celle des couches à *Equus*, et l'autre boréale, qui lui succède. C'est là un précieux élément de classification, dont la valeur stratigraphique ne saurait être contestée.

Résumant alors la discussion, M. Chamberlin relève les difficultés que la science rencontre encore dans l'application d'un classement chronologique. C'est sans doute vers ce but que tendent les efforts de tous les glacialistes, mais il faut savoir attendre, et nous garder de prétendre résoudre un problème aussi ardu avant d'être en possession des données suffisantes. Tout ce que l'on peut dire dès à présent, pour l'Amérique du Nord, c'est que l'époque glaciaire a été fort longue, et qu'elle a présenté une série de phases nettement différenciées, mais d'une grande complication.

M. le Dr Reusch a présenté à l'assemblée des spécimens de cailloux striés qu'il a recueillis dans le Nord de la Norvège, au milieu de formations arénacées dont l'âge est probablement paléozoïque; l'origine glaciaire des stries ne semble pouvoir faire l'objet d'aucun doute. Ce serait donc là une preuve authentique de l'existence de glaciers sur notre globe bien avant les temps quaternaires [1].

2° *Raccordement des séries stratigraphiques* (corrélation). — Le second point sur lequel devaient porter les délibérations du Congrès, le raccordement à distance des séries stratigraphiques, n'a pas absorbé moins de trois

1. Voir Reusch, Skuringsmaerker og Moraenegrus eftervist in Finmarken fra en period meget aeldre end « istiden » (*Norges Geol. Unders. Aarbog for* 1891).

séances. Encore doit-on convenir que c'est là une durée bien insuffisante pour discuter ce qui constitue, en somme, le problème fondamental de la stratigraphie comparée. Le major Powell, directeur de l'*U. S. Geological Survey*, a d'abord annoncé que l'étude de ces questions de *corrélation*, en ce qui concerne l'Amérique du Nord, avait été confiée à un personnel de spécialistes, ayant charge de rédiger chacun l'histoire d'un terrain différent; le premier de ces mémoires, relatif au dévonien et au carbonifère et ayant pour auteur M. le professeur H. S. Williams, est distribué à titre de spécimen [1]; les essais consacrés aux autres terrains sont sous presse ou en préparation; ils seront adressés gratuitement, dès qu'ils auront paru, à tous les membres du Congrès.

M. Gilbert fait ensuite un exposé d'ensemble, où il rappelle les principes élémentaires sur lesquels s'appuie tout parallélisme stratigraphique, établi en partant d'arguments soit d'ordre physique (continuité, ressemblance lithologique, identité dans le mode de succession, discordances, etc.), soit d'ordre biologique (espèces communes, formes représentatives, proportion comparée d'espèces actuelles, etc.).

M. le professeur Hughes note la tendance qui se fait jour partout d'arriver à une classification naturelle des terrains, tenant compte de tous les caractères et ne négligeant aucun des témoignages fournis tant par la stratigraphie que par la paléontologie.

M. le professeur K. von Zittel, abordant le côté paléontologique de la question, compare les plantes et les animaux au point de vue de leur valeur stratigraphique; il considère les plantes comme étant les moins importantes et les invertébrés marins comme offrant au contraire le plus d'intérêt pratique.

1. *Correlation papers — Devonian and Carboniferous*, by Henry Shaler Williams, in-8, 279 p. Washington, Government Printing Office, 1891

M. le professeur Marsh attribue plus d'importance que ne le fait M. Zittel au témoignage des vertébrés. En étudiant les terrains secondaires et tertiaires des Montagnes Rocheuses, il est parvenu à reconnaître toute une succession de zones caractérisées chacune par des vertébrés qui leur sont propres et qui fournissent au géologue un guide très sûr pour raccorder entre elles les couches de localités éloignées. M. Marsh a dressé un tableau de ces zones successives qui, en dehors de son intérêt stratigraphique, résume en quelque sorte l'évolution des vertébrés américains[1].

M. Claypole pense que les invertébrés marins doivent jouer le même rôle en stratigraphie que le réseau fondamental dans une triangulation; c'est seulement pour les subdivisions de second ordre que l'on pourra faire intervenir d'autres fossiles, comme les plantes et les animaux terrestres.

Au nom de la paléontologie végétale, M. le professeur Lester F. Ward indique alors dans quelle mesure le témoignage des plantes fossiles peut être invoqué pour la comparaison des échelles stratigraphiques. L'éminent botaniste s'attache à développer les deux principes suivants : 1° *Les grands types de végétation caractérisent d'une manière absolue les grandes divisions des temps géologiques* — par exemple, la présence d'une plante carbonifère suffit pour permettre d'affirmer que le terrain qui la renferme date des âges primaires; de même, quand on trouve une simple feuille de dicotylédone, on peut être sûr que la roche encaissante ne remonte pas au delà de la période crétacée. 2° *Pour appliquer avec succès l'étude des plantes fossiles à la stratigraphie de détail* — par exemple à la classification d'assises appartenant à un même système — *il est indis-*

(*U. S. Geol. Survey*, Bulletin n° 80). Ce volume est une véritable mine de renseignements historiques et bibliographiques.

1. Ce tableau a été publié dans le numéro d'octobre de l'*American Journal of Science* (p. 336-338, pl. XII).

pensable de travailler sur des matériaux nombreux. M. Ward indique plusieurs cas où la paléontologie végétale ainsi comprise, et appuyée sur l'examen préalable de séries nettement définies, est parvenue à résoudre des problèmes d'âge relatif au sujet desquels la géologie pure restait sans réponse.

M. Mc Gee, reprenant quelques-uns des points de vue généraux indiqués par M. Gilbert, insiste sur l'importance du principe nouveau d'*homogénie* ou d'identité d'origine. C'est en appliquant ce principe qu'il est parvenu à débrouiller la stratigraphie très compliquée des plaines côtières (Virginie, Maryland, etc.), et à reconstituer du même coup, avec un degré d'approximation assez grand, la géographie de la région pendant les périodes successives de sa longue histoire géologique.

M. le professeur W. M. Davis développe ensuite des idées analogues sur le caractère systématique des modifications que subit, avec le temps, le relief d'une contrée déterminée; l'analyse de cette évolution topographique constitue entre les mains du géologue un instrument précieux, susceptible de fournir d'utiles indications là où le témoignage inverse des phénomèmes sédimentaires fait défaut. La *méthode topographique* doit donc devenir, pour la surface des continents, le complément de la *méthode stratigraphique*, telle qu'on l'applique communément à l'étude des formations stratifiées.

La discussion, quittant le domaine des généralités, s'est alors spécialisée sur les problèmes que soulève l'étude des terrains paléozoïques. M. Walcott, prenant pour exemple le cambrien, dont il a si bien fait connaître les faunes en Amérique, suit pas à pas ses modifications à travers les États-Unis et le Canada. Il montre que, dans les Appalaches, les données géognostiques ont suffi pour permettre de suivre, d'un bout de la chaîne à l'autre, le cambrien inférieur; mais, lorsqu'on a voulu paralléliser avec ces assises

celles des bords du Saint-Laurent, on a dû recourir à la paléontologie. Les assimilations établies entre le cambrien supérieur des Montagnes Rocheuses, celui des plaines centrales et celui des Appalaches sont basées, de même, sur des données d'ordre purement biologique. M. Walcott a essayé ensuite de reconstituer la géographie du continent nord-américain à l'époque cambrienne, telle qu'on peut se la figurer d'après le mode de répartition, l'épaisseur et la nature des dépôts; appliquant à cette antique période les idées bien connues de Dana sur l'évolution des masses continentales, il a montré les grands traits de la structure du sol américain déjà esquissés pendant ces âges reculés, quand d'épais sédiments s'accumulaient sur l'emplacement futur des Rocheuses et des Appalaches.

M. le professeur James Hall, le vénérable doyen des membres du Congrès, en retraçant l'historique de la classification depuis longtemps adoptée pour la série primaire de New-York, montre combien le problème du raccordement des échelles stratigraphiques soulève de difficultés, même si l'on reste dans les limites d'un seul État. En suivant une couche, on la voit souvent changer de nature, sa faune peut également se modifier de proche en proche. Pour M. J. Hall, les différentes classes de fossiles sont loin d'avoir la même valeur; ainsi les lamellibranches, qui habitent au voisinage des côtes, n'offrent pas autant de garanties, au point de vue de l'assimilation des strates, que les brachiopodes, présentant, comme on le sait, une distribution plus étendue et moins sensibles, par conséquent, à l'influence des conditions purement locales.

M. le professeur H. S. Williams prend à son tour la parole pour insister sur l'importance de la notion des *faciès* en paléontologie stratigraphique : les êtres vivants changent avec le milieu dans lequel ils se trouvent. Des changements de faune survenus dans une localité sont dus souvent à une simple modification dans la nature des dépôts; il faut donc

avoir soin, lorsqu'on se livre à des études de corrélation, de ne comparer entre elles que des couches analogues et des espèces appartenant à un même genre ou à un même groupe. M. Williams a d'ailleurs joint l'exemple au précepte : on sait avec quel succès il poursuit depuis plusieurs années l'analyse méthodique des faciès différents que revêt le dévonien dans les diverses parties des États-Unis.

MM. Frech et Barrois ont enfin comparé la série paléozoïque de l'Amérique du Nord avec celle de l'Europe. M. Frech fait remarquer que si quelques horizons fossilifères se présentent dans les deux continents sous un aspect presque identique, c'est généralement le contraire qui se produit, et les différences l'emportent de beaucoup, d'ordinaire, sur les ressemblances. M. Frech cite comme équivalentes : 1° la faune du Niagara = *Wenlock shales;* 2° les rhynchonelles du *Tully Limestone* et les goniatites des *Naples beds* = dévonien supérieur; 3° la faune de goniatites de la base du carbonifère de l'Iowa = celles de l'Espagne et de l'Allemagne centrale. Les couches de Hamilton et les *Lenneschiefer*, quoique présentant le même faciès, ont cependant des faunes très différentes, entre lesquelles il n'existe qu'un fort petit nombre d'espèces communes. Quant à M. Barrois, il pense qu'à l'exception de ces quelques zones analogues, l'assimilation couche par couche des dépôts paléozoïques de l'Europe avec ceux de l'Amérique du Nord est impossible à établir.

M. le professeur C.-R. Van Hise traite la question au point de vue du raccordement à distance des terrains précambriens. Il annonce, comme résultat des études détaillées auxquelles il se livre depuis dix ans sur l'ensemble de ces formations dans l'Amérique du Nord, que les assimilations *lithologiques* sont en réalité sans valeur. La série indiquée par M. Sterry Hunt ne résiste pas à un examen sérieux : on trouve autant d'exceptions que de cas conformes à la règle. De plus, les recherches de M. Pumpelly et de ses assistants

dans le nord-est des Etats-Unis ont nettement établi que les sédiments siluriens, dévoniens ou même carbonifères pouvaient parfois devenir aussi cristallins que les vrais schistes archéens de la région des Grands Lacs. Dès lors toute classification fondée sur les caractères intrinsèques des roches devient impossible, et toute assimilation à distance illusoire. Pour M. Van Hise, le critérium qui est encore le plus sûr est celui des mouvements du sol, dont les *discordances* fournissent un témoignage non équivoque.

On connaît aujourd'hui, entre les roches cristallines fondamentales et la base du cambrien (la zone à *Olenellus*), un puissant ensemble de formations d'origine franchement clastique, mais dans lesquelles on n'a pas encore pu découvrir de fossiles; provisoirement, et pour ne rien préjuger de ce que l'avenir nous réserve, ces terrains sont réunis sous le nom d'*algonkien*. Parmi les régions où ils atteignent leur plus beau développement, M. Van Hise signale les bords du lac Supérieur et du lac Huron, l'Arizona, le Nouveau-Brunswick, l'île de Terre-Neuve, le Montana. Dans les limites de chacune de ces régions, le raccordement de coupes éloignées est possible en partant de données d'ordre physique : analogies de composition, ordre de superposition, discordances, etc. Mais, jusqu'à présent du moins, la comparaison des séries, d'une région à l'autre, n'a conduit à aucun résultat certain.

La distinction entre l'archéen et l'algonkien n'a pas été généralement pratiquée en Europe parce que là, comme dans les Appalaches, le sol a été profondément bouleversé à différentes reprises, depuis le début de la période cambrienne, par les mouvements orogéniques[1].

M. le professeur R. Pumpelly confirme ce que vient de

1. D'après ce qui précède, on voit que l'*algonkien* répond exactement à l'ensemble des formations sédimentaires que M. Hébert désignait, sans tenir compte des lois de la priorité, sous le nom d'*archéen* : le terme d'archéen, proposé par Dana en 1874 et universellement adopté

dire M. Van Hise; il cite à l'appui différentes observations dont les terrains paléozoïques métamorphisés ont été l'objet de sa part, dans les Montagnes Vertes.

M. Ch. Barrois, étendant la comparaison d'un continent à l'autre, déclare que l'assimilation terme à terme des formations précambriennes de l'Amérique du Nord avec celles de l'Europe dépasse les moyens dont la science dispose. Nous ne sommes pas même d'accord sur la nomenclature! L'étude directe du terrain peut seule nous apprendre ce que sont réellement les roches dont parlent les géologues étrangers : il faut des excursions collectives si l'on veut arriver à interpréter d'une manière uniforme l'histoire encore si obscure des schistes cristallins. M. Barrois ajoute que la Bretagne lui a fourni la matière d'observations analogues à celles qui ont été rappelées par MM. Van Hise et Pumpelly sur le métamorphisme : c'est ainsi que les *gneiss de Brest*, longtemps confondus avec l'archéen, se sont montrés passant latéralement au cambrien normal.

Le Congrès a entendu encore quelques remarques de MM. de Geer et Hilgard sur l'importance des comparaisons numériques, au point de vue de la proportion relative des espèces ou des individus dans les couches que l'on cherche à mettre en parallèle. Enfin M. le professeur Cope, revenant sur la valeur stratigraphique des vertébrés, a insisté sur le rôle des migrations, en donnant comme exemples celles qui ont laissé des traces dans les faunes actuelles des deux Amériques.

3° *Coloriage des cartes géologiques.* — Le Congrès n'ayant pu disposer que de fort peu de temps pour s'occuper de la troisième question du programme, il n'y a eu sur ce sujet aucune discussion sérieuse; la composition même de l'assistance, ne comptant dans son sein qu'un seul directeur

depuis lors, s'applique en effet à la série des formations cristallines fondamentales, c'est-à-dire au *terrain primitif* des anciens auteurs français.

d'un service géologique étranger, se prêtait mal, d'ailleurs, à un fructueux échange de vues sur ce point.

Le Major Powell a exposé en détail l'économie du système qu'il se propose d'adopter pour le coloriage de la carte géologique détaillée des États-Unis. La gamme comprend neuf teintes fondamentales, réservées chacune à une période déterminée et se succédant dans l'ordre suivant :

Périodes.	Teintes.	Monogrammés.
1. Néocène.....	Orangé.....	N
2. Eocène.....	Jaune.....	E
3. Crétacé	Vert jaunâtre..	K
4. Jura-trias	Vert bleuâtre...	J
5. Carbonifère	Bleu	C
6. Dévonien.....	Violet.....	D
7. Silurien.....	Carmin.....	S
8. Cambrien	Rose.....	(?)
9. Algonkien.....	Rouge.....	A

Les subdivisions locales de chaque terrain sont représentées par des figurés spéciaux, dont le nombre peut être augmenté indéfiniment ; ce sont des surcharges, barrures verticales, horizontales ou obliques, parallèles ou croisées, disposées en losanges, etc., ou au contraire des réserves de blanc affectant également des dispositions variées. L'archéen est représenté par un ton bistre fondamental, avec surcharges de diverses formes et de diverses couleurs. Les noirs et les gris sont exclus de la gamme du *Survey*.

Ce système s'adapte facilement à la chromolithographie ; il serait au contraire à peu près impossible de l'employer, comme l'a fait remarquer M. Cadell, dans le cas du coloriage à la main, tel qu'il est pratiqué par exemple pour la carte géologique détaillée de l'Angleterre.

Des épreuves de plusieurs feuilles en cours de publication ont permis au Congrès de se rendre compte aisément des avantages et des inconvénients du système préconisé par le major Powell. A cet égard, on doit recon-

naître que l'impression générale n'a pas été favorable; plusieurs des membres du Service, chargés de l'exécution de la carte, ne cachaient point leur peu de sympathie pour ce mode de notation graphique, non plus que le lithographe auquel était confiée la gravure sur pierre. On a reproché à la gamme de ne pas être répartie d'une manière égale entre les différentes divisions stratigraphiques choisies comme unités; en second lieu, de rompre avec l'usage traditionnel qui attribue par exemple le noir au terrain houiller et le rouge aux roches volcaniques; enfin, d'être trop peu différenciée en ce qui concerne le groupe mésozoïque, à l'ensemble duquel ne sont affectés que des verts. Mais l'objection principale a été contre le principe même des *surcharges*, produisant parfois l'effet le plus désagréable à l'œil et ayant de plus le grave inconvénient de nuire à la clarté, en masquant la lettre et à la suite le figuré du terrain, exprimé par des courbes légères en bistre. Aussi doit-on souhaiter que ce projet soit rejeté et ne vienne pas engager pour toujours dans une voie fâcheuse une œuvre aussi considérable que la carte géologique des Etats-Unis, qui est destinée à avoir plusieurs milliers de feuilles: que l'on revienne aux bonnes et simples teintes plates, claires et faciles à lire pour tout le monde; et surtout que l'on n'enlaidisse pas à plaisir, sous prétexte de logique, un travail où l'art a bien aussi ses droits.

L'établissement d'une gamme universelle, applicable à tous les pays ou même seulement à toute les parties d'une carte comprenant de nombreuses sections, est un rêve chimérique; c'est ce que l'expérience acquise en Europe nous paraît avoir surabondamment démontré. Comme l'a fait remarquer M. le professeur Hughes, il y a une foule de considérations dont il faut tenir compte : la qualité des couleurs au point de vue de leur fixité, la facilité avec laquelle on peut les distinguer à la lecture, etc. En cette matière comme en tant d'autres, il faut laisser agir le

temps : le meilleur système finira tôt ou tard par l'emporter. En tout cas, un point nous paraît acquis : c'est que l'uniformité du coloriage des cartes géologiques, si jamais on y arrive, n'est réalisable que restreinte aux petites échelles et aux grandes divisions stratigraphiques; à l'égard des cartes de détail, les conditions sont trop variées pour qu'un *canon* rigide puisse s'appliquer, sans faire violence aux faits, à toutes les parties du globe[1].

La carte géologique de l'Europe. — Aucun rapport officiel n'a été adressé au Congrès par le comité chargé de l'exécution de la carte géologique internationale de l'Europe au 1/1,500,000e, comité dont le siège est à Berlin. M. Zittel a informé le Conseil qu'une réunion avait eu lieu à Salzbourg au commencement d'août; il n'a pas pu malheureusement s'y rendre, mais il sait que les travaux sont en bonne voie. Cette déclaration, toute platonique, n'a pas paru très satisfaisante aux souscripteurs de la carte, dont la publication semble ainsi reléguée dans un avenir indéfini. Le major Powell a profité de la circonstance pour protester contre le principe même de l'exécution de la carte par un comité du Congrès, comme engageant celui-ci dans un sens déterminé au point de vue des problèmes pratiques de classification et de coloriage. M. le professeur Hughes a répondu que la carte de l'Europe constituerait un simple essai expérimental, et non un code dont les géologues du monde entier seraient obligés de suivre les règles.

1. On trouvera un exposé détaillé du système du major Powell dans le 10*th Annual Report* du Survey (p. 1-80, avec planches donnant la gamme-type). La *Geological Map of the Batesville Manganese Region* qui accompagne le volume Ier du Rapport annuel de la Commission géologique de l'Arkansas pour 1890 est coloriée conformément à la même méthode, ainsi que la carte générale du bassin carbonifère des Appalaches jointe au fascicule n° 65 des Bulletins de l'*U. S. Geol. Survey*. Les congressistes ont eu la primeur de la gamme, avec l'intéressant spécimen joint au guide spécial de Washington qui leur a été distribué (une feuille double, représentant le *District of Columbia* et la région adjacente au 1/62,500e.

Le Comité de Bibliographie géologique. — La plus importante des résolutions prises à Washington concerne la centralisation de la bibliographie géologique. Sur la proposition de MM. H.-S. Williams et de Margerie, un comité permanent de dix membres a été nommé pour s'occuper des moyens pratiques de faciliter aux géologues les recherches littéraires, qui deviennent, comme on le sait, de jour en jour plus laborieuses. Le but à atteindre est triple : il consiste : 1° à dresser et à publier la liste des bibliographies géologiques partielles qui existent déjà ; 2° à faire l'inventaire des parties de la science qui n'ont pas encore été l'objet d'un semblable catalogue, de manière à assurer la mise au clair, une fois pour toutes, de la *bibliographie rétrospective* ; et 3° à procéder à l'enregistrement périodique de la *bibliographie courante*. Les fonctions du comité ont été restreintes, pour commencer, au premier de ces *desiderata*. La besogne a été partagée entre les divers membres du comité, représentant chacun un pays différent. Les manuscrits — comprenant la liste des *bibliographies régionales*, *systématiques* (matières), et *personnelles* (publications d'un même auteur), des catalogues de *cartes géologiques*, des *bibliographies annuelles*, des tables générales des *périodiques ou séries* consacrés aux sciences minérales, et enfin des *catalogues imprimés de bibliothèques* spéciales — devront être remis au secrétaire avant Pâques 1892, pour être incorporés dans le compte rendu de la session de Washington. Plus tard, le comité cherchera à entrer en relations officielles avec les Services géologiques et les sociétés géologiques des contrées dont la bibliographie n'a pas encore été publiée, pour faire disparaître ces lacunes. Enfin, et grâce aux mêmes procédés de travail collectif, réparti méthodiquement entre ses membres, le comité espère arriver ultérieurement à centraliser d'une manière régulière les titres des travaux qui voient le jour chaque année dans l'ensemble du globe.

Les prochaines réunions du Congrès. — Les géologues autrichiens n'ayant pu parvenir à triompher des difficultés qui subsistaient au sujet de la réunion du Congrès à Vienne en 1894, MM. Golliez et Schmidt ont immédiatement télégraphié à leur gouvernement pour savoir s'ils pouvaient compter sur son appui en invitant le Congrès à tenir en Suisse sa prochaine session. Les autorités fédérales ayant répondu qu'elles ne voyaient aucune objection à ce projet, l'invitation de MM. Golliez et Schmidt a été acceptée; le choix de la ville (probablement Lausanne ou Zurich), ainsi que de la date, est laissé à un comité d'organisation composé de MM. Schmidt, Golliez, Renevier, Lang, Heim et Baltzer.

M. Tchernytcheff a ensuite transmis au Congrès, au nom de S. M. le Czar, l'invitation de fixer la septième session à Saint-Pétersbourg en 1897 ; cette proposition, qui évoquait des rêves de voyage dans l'Asie Centrale, le Caucase et l'Oural, a été accueillie par d'unanimes applaudissements.

*Réunions de l'*American Association *et de la* Geological Society of America. — Les membres du Congrès avaient été invités à assister à la réunion de l'*American Association for the Advancement of Science*, puis aux séances de la nouvelle Société géologique américaine, qui tenait à Washington sa troisième session d'été. Plusieurs des savants venus d'Europe ont profité de cette occasion pour faire connaître à leurs confrères des États-Unis les résultats les plus nouveaux de leurs recherches; parmi les communications que l'on a pu entendre à la *Geological Society*, signalons : un intéressant résumé sur la géologie de l'Amérique du Sud, par M. le professeur Steinmann, qui prépare une carte générale de ce continent pour l'atlas physique de Berghaus; une note de M. le Dr Rothpletz sur les terrains permien, triasique et jurassique des Indes orientales néerlandaises (Timor et Rotti); un remarquable exposé de la question des causes de l'époque glaciaire par M. Chamberlin; une étude de

M. le baron de Geer sur les changements de niveau quaternaires en Scandinavie; une comparaison entre le *Tchernoziom* de la Russie et les terres noires des *prairies* américaines, par M. Krasnoff; plusieurs mémoires de M. R. T. Hill sur la structure géologique du Texas et du Nouveau-Mexique; enfin un travail de M. Winslow, géologue en chef du Missouri, sur la formation des couches houillères de cet Etat. Une séance spéciale a été consacrée le soir, à deux conférences fort applaudies et se rattachant à un même ordre d'idées : l'une par M. Cadell sur les reproductions expérimentales des structures observées dans les montagnes d'Ecosse (plis, failles, chevauchements, etc.), et la seconde, par M. Bailey Willis, sur l'histoire orogénique des Appalaches, avec nombreuses projections de coupes, de cartes, etc.; la soirée s'est terminée par la présentation d'une magnifique série de photographies représentant les glaciers de l'Alaska, et commentées par M. Cushing.

L'activité qui règne au sein de la jeune Société et dont font foi déjà deux gros volumes de *Bulletins*, a été une surprise pour la plupart des étrangers, qui ignoraient jusqu'à son existence; il est à souhaiter qu'un système d'échanges bien organisé permette désormais aux géologues résidant de notre côté de l'Atlantique de suivre les nombreux travaux de valeur contenus dans cette publication, qui a frappé tout le monde par ses qualités tant matérielles que scientifiques.

L'Exposition géologique. — Un dernier attrait a été l'exposition spéciale organisée à l'occasion du Congrès dans l'une des salles de la *Columbian University*. L'imposante série des *Annual Reports*, des *Monographs* et des *Bulletins* de l'*U. S. Geological Survey*, les nombreux volumes et atlas du 2d *Geological Survey of Pennsylvania*, les récents rapports publiés par les services géologiques de l'Illinois, du Missouri, du New-Jersey, du Texas, de l'Arkansas, du Minnesota et du Kentucky représentaient la part littéraire

des Etats-Unis. On admirait encore les minutes de quelques feuilles de la carte géologique détaillée, figurant une partie des Appalaches de la Virginie. La collection des poissons fossiles du silurien inférieur recueillis dans le Colorado par M. C.-D. Walcott attirait les regards des paléontologistes; mais, ce qui fixait le plus l'attention des visiteurs, c'était la belle série de photographies, illustratives des phénomènes géologiques, réunie par le soin d'un comité spécial permanent de la Société Géologique Américaine : ces vues, exécutées par de nombreux amateurs et empruntées aux parties les plus diverses du territoire de l'Union, figuraient des exemples typiques de failles et de plissements, de contact entre des roches éruptives et sédimentaires, de schistosité; de cañons, gorges et cataractes; moraines, stries glaciaires, dunes, falaises; dykes, cratères, coulées de laves, etc. Cette collection, comprenant déjà 290 numéros, constitue pour la géographie naturelle le point de départ de véritables *archives iconographiques*; un catalogue en a été publié et distribué aux membres de la réunion. Tous les clichés sont conservés aux bureaux du *Geological Survey* à Washington, et les membres de la Société peuvent en obtenir des épreuves pour une somme variant entre 5 et 30 cents (soit de 0 fr. 25 à 1 fr. 50 environ), suivant la dimension des vues. Il y a là un exemple à suivre : en procédant d'une manière analogue et en provoquant le concours de nos ingénieurs, de nos professeurs de province, et même des simples touristes, il serait facile de réunir au bout de peu de temps et presque sans frais les matériaux d'une *Iconographie du sol de la France* [1].

1. Il est juste de rappeler que l'initiative des mesures visant la centralisation des photographies géologiques revient à l'*Association anglaise pour l'Avancement des sciences* : sur la proposition de M. Osmund W. Jeffs, un comité a été nommé dans ce but, en 1889. Presque à la même époque, la Société géologique suisse prenait des dispositions analogues;

Parmi les envois étrangers, il n'y a guère à relever que d'intéressants documents cartographiques relatifs au désert d'Atacama (6 feuilles au 1/250,000e et 1 plan au 1/50,000e), exposés, au nom du gouvernement chilien, par M. San Roman, directeur de la Section des Mines au Ministère des Travaux Publics de Santiago. L'abstention complète des grands Etats européens était particulièrement regrettable.

Les bureaux du Geological Survey. — La visite détaillée des bureaux du *Geological Survey* ne constituait pas l'une des moindres attractions du Congrès pour les géologues venus d'Europe. Ces bureaux occupent en entier, à l'exception du rez-de-chaussée, un vaste bâtiment de cinq étages, situé n° 1330, F Street N. W.; ils comprennent les cabinets de travail des chefs de division du Service et de leurs principaux assistants, avec armoires pour le remisage temporaire des collections d'étude, bibliothèques particulières, microscopes, etc.; les appartements du directeur; une bibliothèque générale, déjà riche de 30,000 volumes, 42,000 brochures et 22,000 cartes, bien qu'elle ne remonte pas à plus de dix ans; des ateliers de dessin, de photographie et de gravure, pour la reproduction des clichés pris en campagne par les divers membres du service, la préparation des figures destinées aux publications, et des feuilles du grand atlas topographique des États-Unis ; des magasins où sont déposés les documents imprimés destinés à la vente ou à la distribution gratuite; des salles dans lesquelles sont remisés les instruments topographiques, construits et réparés par des artistes spéciaux attachés au *Survey*, le matériel de campement, etc.; enfin, une imprimerie, munie d'une machine rotative des plus perfectionnées, où se tirent, en plusieurs couleurs, les nouvelles feuilles de l'*Atlas* précité. Cette énumération serait incomplète si l'on négligeait

nous ne voyons pas pourquoi la France resterait, sous ce rapport, en arrière des autres pays.

d'ajouter que la plus grande partie des études de laboratoire, dans les domaines de la paléontologie, de la physique et de la chimie, s'effectuent à la *Smithsonian Institution* ou au *U. S. National Museum*; il existe en outre, dans différentes villes du territoire, par exemple à San Francisco, à Madison (Wisconsin), à New-Haven (Connecticut) et à Newport (Rhode-Island), des laboratoires locaux qui fonctionnent de même aux frais du *Survey* et sont spécialement affectés aux recherches en cours d'exécution dans les régions adjacentes.

Le plan grandiose qui a présidé à ce côté matériel de l'organisation du Service a vivement frappé tous les visiteurs : chacun se reportait instinctivement vers le bureau géologique de son pays, et force était de reconnaître que cette comparaison ne tournait pas à notre avantage, même pour les plus richement dotées des institutions similaires. L'excellente tenue de la bibliothèque, dirigée par un bibliographe éprouvé, M. Darwin, la disposition pratique des catalogues, l'activité du personnel, occupé à fournir des références ou à dresser des listes d'ouvrages, ont fait la meilleure impression. Il est inutile d'ajouter que lumière électrique, ascenseurs, téléphones et machines à écrire sont d'un usage courant dans le bâtiment du *Survey*, comme partout ailleurs en Amérique.

L'état d'avancement extraordinairement rapide des levés topographiques exécutés par le Service a été pour la plupart d'entre nous une véritable surprise : six cent treize feuilles ont été dressées et dessinées (à la date du 1er Septembre 1891); sur ce nombre, cinq cents sont déjà gravées et environ quatre cents imprimées. L'étendue de la surface ainsi mesurée est de plus de 2,500,000 kilomètres carrés. Les opérations se font maintenant partout à la planchette, sauf, bien entendu, la triangulation de premier ordre et les lignes de nivellement principal. Au début, on avait adopté les trois échelles graduées de 1/62,500e, 1/125,000e,

1/250,000e ; cette dernière est désormais abandonnée et remplacée par le 1/125,000e, tandis que le 1/62,500e a été affecté à une grande partie des régions dont on se proposait tout d'abord de publier la carte à une échelle deux fois plus petite (New-England, New-York, New-Jersey, Pennsylvanie, Maryland, Illinois, Michigan, Iowa, Wisconsin, Louisiane et Floride). Devant ce travail colossal, il n'y a eu qu'une voix pour souhaiter que la législation américaine devienne plus libérale en ce qui concerne la publication de cette carte, et en autorise dorénavant le tirage industriel et la vente : — ce précieux document n'est encore qu'à l'état d'épreuves provisoires, réservées aux besoins du Service sauf un très petit nombre d'exceptions (cinq ou six établissements scientifiques seulement en Europe jouissent du privilège d'en recevoir un exemplaire) — sans attendre que les progrès des levés géologiques permettent d'en faire paraître l'édition définitive.

Il me faudrait signaler encore les magnifiques collections de la *Smithsonian Institution* et du *National Museum*, et notamment l'incomparable galerie d'archéologie préhistorique qui occupe un étage entier dans le premier de ces édifices ; mais le temps nous a fait défaut pour étudier par le menu les riches matériaux que contiennent ces deux grands établissements, de même que les nombreuses autres institutions scientifiques (*Coast and Geodetic Survey*, *Department of Agriculture*, *Weather Bureau*, *Commission of Fisheries*, etc.), dont la réunion rend le séjour de Washington si attrayant pour tout homme d'étude.

L'excursion aux Montagnes Rocheuses. — Quelque intéressantes et quelque profitables qu'aient pu être les séances du Congrès pour la science, l'attraction principale, aux yeux des géologues étrangers, était la grande excursion dans l'Ouest annoncée comme devant suivre la réunion de Washington. Pendant la durée de la session, quelques courses le long du Potomac et aux environs immédiats de

la capitale avaient déjà permis aux plus zélés de faire connaissance avec les terrains récents de la plaine côtière et les roches plus ou moins cristallines qui leur servent de soubassement. Une tournée d'une quinzaine de jours dans les Appalaches s'offrait à ceux qu'aurait pu effrayer l'éloignement des Montagnes Rocheuses et le confort assez problématique de la vie dans le Far-West; malgré les attraits d'un programme savamment combiné pour le fructueux examen des coupes les plus instructives qu'il y ait au monde, les geysers du Yellowstone, les terrasses du Grand Lac Salé et les cañons du Colorado ont entraîné tous les suffrages; les excursionnistes, au nombre de quatre-vingt-dix environ [1], se sont donc mis en route le 2 Septembre pour atteindre un but commun. Un train spécial de *Pullman Cars* les a promenés pendant près d'un mois, sous la direction expérimentée de M. L. Holden, agent de la Compagnie Raymond et Whitcomb, et sous la conduite scientifique de tout un état-major de géologues, à travers les Appalaches, les grandes plaines centrales et leurs immenses dépôts glaciaires, les Montagnes Rocheuses et les plateaux du Colorado.

Ce n'est pas ici le lieu de relater en détail les impressions variées qu'ont fait naître dans notre esprit les scènes si intéressantes du fameux *Parc National*, avec son lac, ses gorges, ses vastes plateaux de rhyolite et ses innombrables sources chaudes — les paysages des bords de l'ancien lac Bonneville et des déserts sans écoulement de l'Utah — la vue des *mauvaises terres* et l'étonnante rangée des *Book Cliffs*, toute saharesque d'aspect — les cañons du Grand River, le bassin supérieur de l'Arkansas avec son admirable amphithéâtre de cimes neigeuses [2], la *Royal Gorge*, aux parois chaudement

1. Vingt-cinq Américains et soixante-deux Européens, dont vingt-trois Allemands, onze Anglais et sept Français. Dix dames ont pris part à l'excursion.

2. Ces neiges recouvrant le Sawatch Range ne sont pas persistantes : elles n'étaient tombées que de la veille (le 18 septembre).

colorées — l'ascension par voie ferrée du Pike's Peak (4,312 mètres) et son immense panorama, si différent de ce que nous sommes habitués à trouver dans les Alpes à pareille altitude. Au point de vue géologique, il suffira de dire qu'aucun voyage ne saurait être plus instructif : rien n'égale en effet la netteté avec laquelle on peut *lire* toutes ces coupes, et l'allure presque schématique des formes du terrain qui en sont comme le vivant commentaire. Grâce aux renseignements que fournissait sur notre itinéraire un *guide* spécialement préparé en vue de l'excursion par les soins de M. Emmons, grâce aussi au matériel considérable de cartes concernant la route que nous avions pu extraire de la collection des nombreux rapports officiels publiés par le *Survey* ou par les commissions scientifiques antérieures, il nous a été facile de suivre chemin faisant la structure des contrées parcourues. Ceux-là seuls ont pu éprouver quelque déception qui auraient compté sur des arrêts nombreux et prolongés leur permettant de faire une abondante récolte d'échantillons ou de fossiles ; mais nous savions tous d'avance qu'un itinéraire de près de 10,000 kilomètres à parcourir en un mois ne prête guère à ce genre de recherches : c'est dans le profit que nous en avons retiré au point de vue de notre instruction générale, dans l'élargissement de nos idées, si je puis dire, par la contemplation constante de phénomènes d'une rare ampleur, que résidait le puissant intérêt du voyage. Tous, nous revenons du Far-West avec une conscience plus nette de la variété des conditions dans lesquelles se trouvent les différentes parties de la surface terrestre, en même temps qu'avec un sentiment plus vif de l'universalité des lois auxquelles leur histoire est soumise. Le rôle du volcanisme, si nouveau pour la plupart d'entre nous, l'extraordinaire fréquence des massifs d'intrusion ; la réalité et l'importance de l'érosion, illustrée par tant d'exemples éclatants ; la grandeur des fluctuations climatiques dont les oscillations du niveau des lacs fermés

sont l'irrécusable témoignage; l'abondance caractéristique des *flexures* brusques, raccordant l'un à l'autre des plateaux sédimentaires portés à une hauteur inégale, et le plissement général des couches dominant, ici comme partout, la structure des zones montagneuses — tels sont les résultats les plus saillants qui se sont dégagés pour nous de ce rapide examen.

J'ajouterai que ces impressions ont reçu un digne couronnement pour ceux des excursionnistes (au nombre de 36) qui, au lieu de revenir directement vers l'Est, ont, de Denver, pris la route du Sud par Las Vegas, Albuquerque et le massif de Zuñi, pour retrouver à Flagstaff le major Powell et pousser ensuite une pointe sur le Grand Cañon du Colorado. Même après avoir lu et relu des descriptions du Capitaine Dutton et contemplé bien des fois les incomparables dessins de M. Holmes, la vue du cañon est une révélation : rien ne saurait donner une idée adéquate de la splendeur de ces colorations, de la régularité toute architecturale des formes, de l'immensité des masses. Nul géologue n'a rêvé d'une pareille coupe, où le regard embrasse sans effort toute la série des assises primaires restées horizontales sur leur soubassement granitique, comme si elles venaient de sortir du sein des eaux, tandis que plus loin des assises fortement redressées — l'*algonkien* des Américains — se montrent recouvertes en discordance par la base des terrains paléozoïques, sur une longueur de plusieurs kilomètres! Il n'y a point de diagramme dans les *manuels* qui illustre avec autant de clarté les principes généraux sur lesquels repose l'édifice de la stratigraphie tout entière. En dépit des privations dont nous avons souffert pendant près d'une semaine, couchant à la belle étoile ou, pour mieux dire, sous la pluie — on n'avait jamais vu autant d'eau dans l'Arizona que les deux premiers jours de notre visite! — et en butte à l'insolence constante de nos *drivers*[1], nous sommes

1. Les délégués d'Europe ont été désagréablement surpris du défaut complet d'organisation qui signalait cette partie de la course. Contraire-

revenus à Flagstaff enthousiasmés. Le mont San Francisco (3,828 m.), sorte d'Etna perché au sommet du plateau et entouré d'un cortège d'acolytes de toutes tailles semblant nés d'hier, tant leurs coulées de laves et leurs cônes de scories sont bien conservés, a été le dernier objet remarquable qui se soit offert à nos regards. Enfin une visite au Pueblo indien de Laguna et une excursion aux *Cliff-dwellings* du Cohanini Cañon ont satisfait nos goûts archéologiques. Le chemin du retour par les Grands Lacs, le Niagara et l'Hudson est trop connu pour que je cède à la tentation d'en décrire, après tant d'autres, les beautés si justement fameuses.

Le côté économique et social de nos impressions, notre traversée du pays du pétrole, nos visites à Chicago, à Saint-Paul, à Minnéapolis, aux mines de Butte et de Leadville, à Salt Lake City, à Denver sortent du cadre du présent rapport. M. Delaire, qui nous accompagnait, entretiendra sans doute les lecteurs de la *Réforme Sociale* des observations intéressantes qu'il a pu recueillir à ce point de vue.

Les grandes Universités Américaines. — Avant de terminer, qu'il me soit permis de dire quelques mots des trois grandes universités des Etats-Unis : Princeton, Yale et Harvard, et de relever à ce propos quelques faits intéressant la géologie et la géographie.

A Princeton (New-Jersey), tout rappelle le souvenir d'Arnold Guyot, depuis sa remarquable collection de roches erratiques des Alpes et la carte restée manuscrite qui l'ac-

ment au programme, les tentes ont manqué ; le choix des campements, la détermination des heures de départ et de la durée des étapes étaient entièrement laissés à l'initiative des cochers, ainsi que la distribution des vivres — distribution qui, deux fois, n'a pas eu lieu, pour des motifs dont il nous a été impossible de nous rendre compte. Ce régime déplorable a failli coûter cher à deux de nos compagnons, MM. Kayser et Streng, qui sont revenus dans l'Est gravement malades. Nous n'en avons admiré que davantage l'énergie et la bonne humeur constantes dont a fait preuve la seule dame qui fût restée avec nous, Madame Hughes, de Cambridge (Angleterre).

compagne, jusqu'au bloc de granite amené de Suisse à grands frais dans lequel est sculpté son tombeau.

A New-Haven, où M. Dana continue vaillamment, malgré son grand âge, à enseigner la géologie, l'attention est surtout attirée par l'incomparable collection de vertébrés fossiles recueillis dans les terrains secondaires et tertiaires des Montagnes Rocheuses par le professeur Marsh : le nombre des pièces, la beauté de leur conservation, les dimensions colossales de plusieurs d'entre elles semblent presque tenir du prodige. A cet égard, rien ne saurait être plus instructif, au point de vue philosophique, que l'examen de ces reptiles jurassiques ou crétacés dont M. Marsh a récemment publié la restauration complète[1] : le *Triceratops*, avec ses cornes de rhinocéros et son singulier capuchon osseux — le *Brontosaurus*, long d'une vingtaine de mètres et qui devait peser plus de vingt tonnes, tout en n'ayant qu'une tête minuscule — et surtout l'invraisemblable *Stegosaurus*, armé de plaques dermales énormes dont on n'eût jamais soupçonné la position réelle si l'on n'avait pas eu la chance de les trouver en place. Il y a d'ailleurs bien d'autres curiosités dans ce trésor paléontologique de Yale College : les *oiseaux à dents* de la craie du Kansas, les marsupiaux du Laramie, les grands mammifères tertiaires du Wyoming (*Dinoceras*, etc.). Bien certainement, depuis l'époque de Cuvier, la science n'a pas acquis de données plus précieuses pour la connaissance de l'évolution générale des êtres que celles qui se dégagent de cet étonnant ensemble de découvertes. M. Marsh, qui consacre toute sa fortune à l'accroissement de son musée — il a déjà dépensé dans ce but 1,250,000 francs —, a formé un personnel spécial pour aller récolter les pièces dans les déserts du Far-West, les dégager de la roche encaissante, les monter, etc.; d'habiles artistes

1. *American Journal of Science*, nos d'avril et août 1891. — Voir aussi la conférence sur *les grands animaux fossiles de l'Amérique* faite par M. Boule à l'*Association française* le 24 janvier 1891 et reproduite par la *Revue scientifique*.

sont occupés sous sa direction à dessiner les plus intéressantes et à les reproduire par la lithographie. Les chiffres suivants, que je tiens de M. Marsh lui-même, donneront une idée de l'extraordinaire richesse des matériaux recueillis par cet éminent paléontologiste :

Reptiles Secondaires	Ptérodactyles	: 500 à 600 individus ou fragments d'individus.	
	Mosasaures	: 1,500 individus ou fragments d'individus.	
	Ceratopsidæ	: au moins 100 et 30 crânes.	
	Stegosauridæ	: au moins 100 et une vingtaine de spécimens en bon état.	
Oiseaux crétacés	*Odontornithes*	environ	200
Mammifères secondaires	jurassiques	—	300
	crétacés	—	1,200
Mammifères tertiaires	*Dinocerata*	au moins	200
	Brontotheridæ	—	500

Soit un total de près de 4,500 individus dans un état plus ou moins complet de conservation. Tous ces matériaux sont publiés sous les auspices de l'*U. S. Geological Survey* dans des monographies splendidement illustrées qui sont les modèles du genre.

Quant à Cambridge, que le nom d'Agassiz et le *Museum of Comparative Zoology* ont rendu célèbre dans le monde entier, je me contenterai d'y signaler l'enseignement si original et si fécond de M. le professeur W.-M. Davis. Au quatrième étage des bâtiments consacrés à l'histoire naturelle, on lit ces mots, nouveaux pour des yeux européens: *Laboratoire de Géographie*. Et, en effet, c'est bien d'un laboratoire qu'il s'agit: modèles en relief, instruments, registres d'observations météorologiques, cartes en construction ou à l'étude, photographies se pressent sur les tables ou le long des murs. M. Davis s'efforce d'appliquer aux formes du relief terrestre l'idée d'une *évolution* procédant suivant des lois régulières; dans ce but, il a construit une nombreuse série de modèles qui figurent un même objet géographique — un plateau, une

vallée, un bassin lacustre, une chaîne de plissement, un volcan, etc. — aux différentes phases de son développement. Cette méthode, illustrée au moyen d'un riche matériel iconographique, et appuyée sur la comparaison constante avec la nature, fournit les meilleurs résultats; elle remplace l'aridité des descriptions par une analyse vraiment rationnelle, qui permet de grouper les accidents de la surface du globe en harmonie avec leurs affinités véritables; en outre, elle prête un puissant intérêt aux excursions sur le terrain et prépare admirablement à la géologie proprement dite ceux des étudiants qui se destinent à l'étude de cette science; enfin et surtout elle constitue, au point de vue intellectuel, un incontestable progrès, en substituant la logique à l'arbitraire, le raisonnement à l'empirisme; c'est à ce titre que j'ai cru devoir signaler ici une tentative aussi digne d'encouragement. Grâce à l'emploi du carton, les modèles de M. Davis sont à la fois légers et incassables; ils ont de plus l'avantage d'être fort peu coûteux[1]. Il serait vivement à souhaiter que notre *Musée pédagogique* se décide à faire l'acquisition de cette belle série, dont nos professeurs trouveraient sans doute grand profit à expérimenter l'usage.

Les études géologiques sont d'ailleurs brillamment représentées à Cambridge par MM. Whitney, Shaler, Hyatt, Wolff et Harris. M. Shaler a, lui aussi, une jolie collection de reliefs didactiques en plâtre colorié, de plus petite dimension que ceux de M. Davis, mais auxquels sont joints un

1. La série des reliefs didactiques de M. Davis comprend 29 numéros, distribués de la manière suivante : développement d'un cours d'eau en pays de plaine, 5 cartes; développement d'un cours d'eau en pays faillé, 3 cartes; cours d'eau traversant une chaîne de montagnes, 2 cartes; développement de la topographie dans une région plissée (Appalaches), 2 cartes; changements apportés au tracé des cours d'eau par obstruction glaciaire (Canada), 2 cartes ; terrasses fluviales (New-England), 3 cartes; déplacements lents des lignes de faîte (Engadine, Vistule, etc.), 3 paires de cartes; série volcanique, 6 cartes. Le prix de chaque relief, mesurant 1 mètre × 45 c. × 5 à 10 c., est de 3 dollars (15 fr. 75). La série est publiée par l'éditeur J.-H. Emerton, 11, Saint-James Avenue, Boston, Mass.

texte et des photographies d'objets naturels rentrant dans la catégorie représentée[1]. M. Harris a élaboré pour ses cours une série nombreuse de grands diagrammes manuscrits, illustrant une grande variété de cas tectoniques et formant un excellent commentaire graphique de la théorie des affleurements ; que de professeurs, chez nous, seraient heureux de remplacer leurs croquis à la craie par des tableaux aussi habilement exécutés !

Enfin la zoologie elle-même est, à Cambridge, tributaire de la géographie : les collections y sont en effet classées, non par ordre systématique, mais par faunes[2].

L'Établissement cartographique de J. Bien. — Avant de quitter New-York, j'ai voulu rendre visite aux ateliers de Julius Bien, d'où sortent presque toutes les cartes publiées par les Services officiels : *Geological Survey*, *Coast Survey*, *Census Office*, *Hydrographic Office*, *Surveys* locaux, etc. J'ai pu constater que cette célèbre maison se maintient à la hauteur de sa réputation si justement méritée ; des artistes, d'origine allemande ou anglaise pour la plupart, y exécutent tous les genres de gravure appliquée à la cartographie ; l'impression a lieu au moyen de puissantes machines, au nombre de quinze environ. Dans ces dernières années, la maison a fait preuve d'une louable initiative : elle a réuni un personnel de topographes expérimentés auxquels elle a confié le levé à grande échelle des environs de New-York. Le résultat, qui peut passer à bon droit pour le chef-d'œuvre de la cartographie américaine, est un superbe atlas du « Metropolitan District », comprenant un grand nombre de feuilles

1. Les modèles formant cette seconde collection, qui est antérieure à la précédente et a été exécutée avec le concours de MM. Davis et Harris, mesurent 18 c. sur 13. Le prix de la série complète, comprenant cinquante pièces, est de 100 dollars (D. C. Heath Co. Publishers, 3 Tremont Place, Boston).

2. On trouvera des renseignements plus détaillés dans une brochure officielle publiée en 1890 sous le titre de : *Harvard University — General Account of Instruction and Equipment in the Department of Geology*, in-8, 39 p. (pour la Géographie physique, voir surtout les pages 15 à 27 de cet opuscule).

imprimées en plusieurs couleurs ; grâce à l'emploi simultané des courbes de niveau et du crayon lithographique, on est parvenu à obtenir un effet des plus agréables. Cet atlas présente en outre l'intérêt d'être le premier document qui figure avec exactitude la topographie d'une partie de l'État de New-York. N'est-il pas singulier de voir une entreprise particulière devancer, dans une région aussi riche, l'action des pouvoirs publics ? L'absence d'une carte officielle est véritablement un scandale pour New-York, comme pour la Pennsylvanie.

Il me reste à remercier ici tous ceux qui, à des titres divers, ont contribué à rendre notre séjour aux États-Unis agréable et instructif. C'est d'abord M. Emmons, le sympathique géologue de Washington, et Mme Emmons : notre secrétaire général, dont l'urbanité est toute française, n'a pas oublié les années d'études qu'il a faites à l'École des mines de Paris. Puis MM. Hague, Iddings et Weed, qui nous ont montré la région du Yellowstone, dont ils achèvent en ce moment l'étude ; M. Gilbert, conducteur de l'excursion dans la région du Grand Lac Salé ; M. Whitman Cross, chargé de levés dans les Rocheuses du Colorado. Enfin, un grand nombre de savants qui tous ont rivalisé d'empressement à notre égard et parmi lesquels je mentionnerai surtout MM. Becker, Branner, Chamberlin, Darton, Eldridge, Gannett, Hubbard, Holmes, W.-D. Johnson, Clarence King, Mc Gee, Pumpelly, Walcott, G.-H. Williams, H.-S. Williams, Bailey Willis, Wilson, etc., sans oublier le major Powell, à l'appui éclairé duquel le Congrès est redevable en grande partie de sa réussite. Tous, nous sommes repartis pour l'Europe heureux d'avoir retrouvé d'anciens amis en apprenant à les mieux connaître, heureux aussi d'en compter désormais un plus grand nombre de l'autre côté de l'Atlantique.

Paris, le 30 octobre 1891.

PROJET D'UNE EXPLORATION ANTARCTIQUE

ET

EXPLORATION NORVÉGIENNE

AU SPITZBERG

PAR

M. le baron A.-E. NORDENSKIOLD[1]

Les informations au sujet d'une expédition antarctique en préparation ici, ne sont pas dépourvues de tout fondement.

Comme vous savez, nous avons, depuis 1858 envoyé de la Suède aux régions arctiques quinze ou seize expéditions scientifiques, équipées d'une manière plus ou moins modeste, mais disposant toujours d'un ou de deux navires, emmenant, à leur bord, une commission scientifique avec un but certain et bien étudié d'avance. Deux fois nous avons fait des essais sérieux pour arriver au pôle, en avançant sur la banquise (malheureusement toujours brisée) au nord du Spitzberg, une fois avec des chiens, une autre fois avec des rennes.

De telles tentatives sont communes à presque toutes les expéditions polaires. Elles ont échoué pour nous, comme pour tous nos prédécesseurs. Nous avons dû nous consoler en rapportant d'autres résultats moins brillants mais d'une valeur peut-être plus réelle pour la science. C'est ainsi que nous avons fait des études très importantes du *drift* polaire

1. Notes adressées à la Société par M. A.-E. Nordenskiöld en réponse à une demande de renseignements destinés au rapport annuel sur les progrès de la géographie en 1890.

en pénétrant avec un petit et frêle bateau à vapeur, à la fin de septembre et au commencement d'octobre 1868, du 80° jusqu'à 81° 42′, la plus haute latitude à laquelle un navire ait pénétré dans l'ancien hémisphère. Nous avons été les premiers à pénétrer dans le désert de glace (l'Inlandsis) du Grœnland; à franchir la barrière de glace au sud du cercle polaire, à la côte orientale du même pays, barrière bien dangereuse, où Blosseville et tant d'autres marins intrépides ont perdu la vie ou souffert des avaries graves; à ouvrir la communication par mer entre l'Atlantique et l'Iénisséi; à accomplir le passage du nord-est en circumnavigant pour la première fois l'Europe et l'Asie; à faire des sondages et des dragages au travers de l'Océan sibérien encore vierge de recherches de ce genre, etc., etc. A côté de ces résultats géographiques, nos spécialistes ont apporté des régions environnant le pôle Nord, d'immenses collections de géologie et d'histoire naturelle, ainsi qu'une foule d'observations importantes sur la physique du globe. Elles ont été après notre retour, comme vous le savez, le sujet de nombreux mémoires, publiés dans les annales de nos sociétés scientifiques.

Mais dans le domaine pacifique de la science, comme sur les champs sanglants de la politique, chaque conquête amène la nécessité d'une nouvelle campagne. Dans ce cas spécial plusieurs des phénomènes de la physique du globe et des observations recueillies sur la géologie et l'histoire naturelle des régions arctiques, resteront inexplicables ou bien difficiles à expliquer, faute d'observations et de collections correspondantes faites, dans les régions antarctiques, par des explorateurs sérieux et bien préparés.

Ces considérations ont fait naître chez nous le désir d'étendre nos recherches polaires aux régions antarctiques, par une nouvelle expédition, équipée à peu près sur le même plan et sur la même échelle que celle de la Vega.

J'ai été assez heureux pour intéresser à mon projet Sa

Majesté le Roi, les autorités scientifiques de notre pays et le baron Oscar Dickson. Ce dernier a promis de contribuer pour 5,000 livres sterling à la nouvelle expédition. J'aurai peut-être aussi une subvention du fait de l'expédition australienne. Les *leading men of Science* de l'Australie ont au moins discuté la question. Il paraît cependant qu'ils ont rencontré des difficultés à réaliser leur intention, dès qu'il a été question de parer *from sounds to things*. En tout cas l'expédition ne pourra quitter la Suède avant 1892, peut-être pas avant 1893. Voilà, quant à présent, tout ce qu'il est possible de communiquer de nos plans pour l'exploration antarctique, plans qui doivent bien intéresser les compatriotes de Kerguelen, de Lapérouse et de Dumont d'Urville.

Permettez-moi de saisir cette occasion pour vous dire quelques mots d'une expédition de cet été au Spitzberg et qui a donné des résultats scientifiques assez remarquables. Elle était en grande partie équipée aux frais du baron Oscar Dickson et avait pour but principal : 1° de faire des recherches nouvelles sur la géologie des environs d'Icefjord et de Belsound, archives inépuisables pour l'histoire paléontologique du globe; 2° de faire quelques études supplémentaires sur la possibilité de mesurer au Spitzberg un arc du méridien depuis les Sept-Iles jusqu'au Sud-Cap, question étudiée en 1861 par M. Chydenius et en 1864 par le professeur Duner et moi, et embrassée avec un vif intérêt par nos géodètes ; 3° de faire des dragages et des observations zoologiques et hydrographiques, etc.

Pour l'expédition qui comprenait mon fils, M. Gustave Nordenskiöld (géologue, chef de l'expédition), le baron Acel Klinkowstrôm (zoologue), et un aide-naturaliste M. J.-A. Björling, un navire à voiles, le *Lofoten*, avait été frété à Tromsö avec onze hommes d'équipage, parmi lesquels trois mineurs destinés à faire des travaux d'essais dans les vastes couches de coprolithe à l'Icefjord.

Le *Lofoten* quitta la Norvège le 27 mai 1890 et passa

Beeren-Eiland, qu'on essaya en vain d'aborder le 6 juin. On signala le cap Sud de Spitzberg le 13 et Hornsound le 15. Ici MM. Nordenskiöld et Björling quittèrent le navire pour traverser sur des patins à neige (*skidor*) les grands glaciers entre Hornsound et Recherche Bay où ils devaient de nouveau rejoindre leur navire. Cette excursion, entreprise dans le but de s'assurer de la praticabilité, pour les géodètes, des grands glaciers à l'intérieur du pays, fut rendue assez pénible par des brouillards épais, et par la nécessité de passer une chaine de montagnes de 710 mètres, ensevelie sous la glace presque jusqu'au sommet. La glace était néanmoins très unie, dépourvue de crevasses et facile à passer, ce qu'il était très important de constater à cause de la nécessité de placer quelques signaux de la triangulation projetée aux sommets des montagnes entourées du vaste glacier qui occupe l'intérieur du pays.

Le 21 juin tous les membres de l'expédition étaient de nouveau réunis à bord de leur navire, dans la baie de la Recherche, où pourtant la saison était encore trop peu avancée pour permettre de commencer des travaux géologiques. Après quelques dragages et quelques levés des bords des glaciers entourant le fjord, on mit le cap sur Icefjord, où l'expédition stationna du 4 juillet au 13 août, s'occupant de dragages zoologiques, d'observations hydrographiques et surtout de recherches géologiques.

Les environs d'Icefjord et la presqu'île entre Icefjord et Belsound appartiennent géologiquement aux parties les plus intéressantes du globe, soit par les nombreux et magnifiques glaciers qui descendent ici jusqu'à la mer et donnent une image fidèle d'une grande partie de l'Europe à l'époque glaciaire, soit par les profils magnifiques, riches en fossiles, des différents âges que présentent les montagnes non ensevelies sous des glaces « perpétuelles », soit enfin par ses riches couches de plantes fossiles de différents âges; elles attestent que ce pays, à présent si froid et si stérile, a été cou-

vert d'une végétation rivalisant avec la flore des contrées tempérées les plus favorisées de l'époque actuelle. La formation tertiaire attire ici surtout notre attention par une incomparable richesse en plantes fossiles admirablement conservées, qui nous fournissent des documents précieux, non seulement pour l'histoire climatologique du globe, mais encore pour l'histoire ou la généalogie encore si obscure des espèces vivantes. Déjà de riches collections rapportées par nos expéditions antérieures, ont été admirablement décrites par M. Oswald Heer et par M. A.-G. Nathorst, et ce dernier avait lui-même deux fois visité le Spitzberg pour en étudier la formation tertiaire *in situ*. Pendant son dernier voyage, il avait découvert que les plantes fossiles se trouvent ici non seulement au niveau de la mer, mais aussi dans les couches qui forment le sommet d'une des plus hautes montagnes (environ 1,115 mètres), entre Icefjord et Belsound, montagne désignée par M. Nathorst de mon nom (Nordenskiöldsberg). Ces couches ne pouvaient alors être examinées que très superficiellement; c'était, pour l'étude de la géologie du pays, une lacune regrettable qui devait être comblée par l'expédition de cet été. Par des excursions répétées et souvent très pénibles dans les montagnes entre Icefjord et Belsound, mon fils a pu constater que leurs plus hauts plateaux sont pavés de schiste et de marne argileuse contenant des impressions des plantes tertiaires, qui, quant à leur conservation, rivalisent avec les plantes fossiles les mieux conservées qu'on connaisse. On y trouve aussi de grands troncs d'arbres fossiles, et quelques couches insignifiantes de charbon. Une magnifique collection de fossiles de ces couches difficilement accessibles, a été transportée au navire et rapportée par l'expédition. Déposée à l'Académie des sciences, elle n'a pas encore été convenablement étudiée. Mais, déjà, un examen superficiel montre que la riche végétation tertiaire du Spitzberg, pendant le temps immense qui a dû s'écouler entre la formation des couches tertiaires au niveau de la

mer et les couches presque horizontales qui forment le plateau supérieur de Nordenskiöldsberg, est restée presque la même. Nous avons ici non seulement des données nouvelles et importantes, pour étudier l'histoire de la végétation actuelle du globe et l'histoire de la climatologie, mais un fait nouveau pour constater l'impossibilité de mesurer les longueurs des époques géologiques avec l'étalon généralement employé pour mesurer les périodes historiques.

Le 13 août l'expédition quitta l'Icefjord et vint, en naviguant le long de la côte ouest du Spitzberg, le 16 août, au Clovencliff, situé près du 80e degré. Les pentes de neige sur les montagnes aux côtes du Spitzberg, entre 79° et 80°, étaient presque partout colorées en rose. La couleur était si intense qu'on pouvait la discerner encore à une distance de 20 kilomètres et qu'elle transformait en plusieurs endroits les flancs des montagnes en véritable *Crimson Cliffs* de Ross. Je n'ai pas vu, et je ne me rappelle pas avoir entendu parler de telles masses de neige rouge au Spitzberg. Il paraît donc que la petite algue qui est la cause de ce phénomène remarquable a été très abondante dans ces parages cet été, et il serait bien intéressant de savoir si la même abondance en a été observée aux Alpes, au Grœnland, etc.

De Clovencliff, on continua vers le nord et le nord-est, et pour atteindre, au méridien de Verlegenhook, le 80°45′. La mer était encore assez libre et avec un bateau à vapeur on aurait probablement encore pu s'avancer sans trop de difficulté de 50′ à 60′. Des calmes, des brouillards continuels forcèrent le petit navire, qui n'était pas même approvisionné pour l'hiver, à retourner. On visitait encore Rôde-Bay, où des magnifiques glaciers furent photographiés, et Recherche-Bay, où la principale occupation fut surtout de levés photographiques des glaciers examinés si minutieusement par l'expédition française de la *Recherche*, il y a cinquante-deux ans. Partout, quand l'occasion se présentait, on prenait

des photographies des bords des glaciers, qui semblent être assujettis à des changements beaucoup plus subits qu'on ne le pense généralement. Une comparaison de ces photographies avec les levés de la *Recherche* nous fourniront sans doute des données très importantes.

Le 17 septembre le *Lofoten* jetait de nouveau l'ancre dans le port de Tromsö.

Je ne puis, faute de temps, entrer dans le détail des autres travaux de l'expédition, mais j'espère qu'un rapport plus complet pourra, dans deux ou trois mois, être présenté à notre Académie des sciences. Peut-être aurai-je alors occasion de revenir à quelque question étudiée par l'expédition de cet été.

Le Gérant responsable,

CH. MAUNOIR,
Secrétaire général de la Commission centrale.

4395. — L.-Imprimeries réunies, B, rue Mignon, 2. — MAY et MOTTEROZ, directeurs.

TABLE DES MATIÈRES

CONTENUES DANS LE TOME XII DE LA VIIe SÉRIE (1891).

PREMIER TRIMESTRE

2e TRIMESTRE

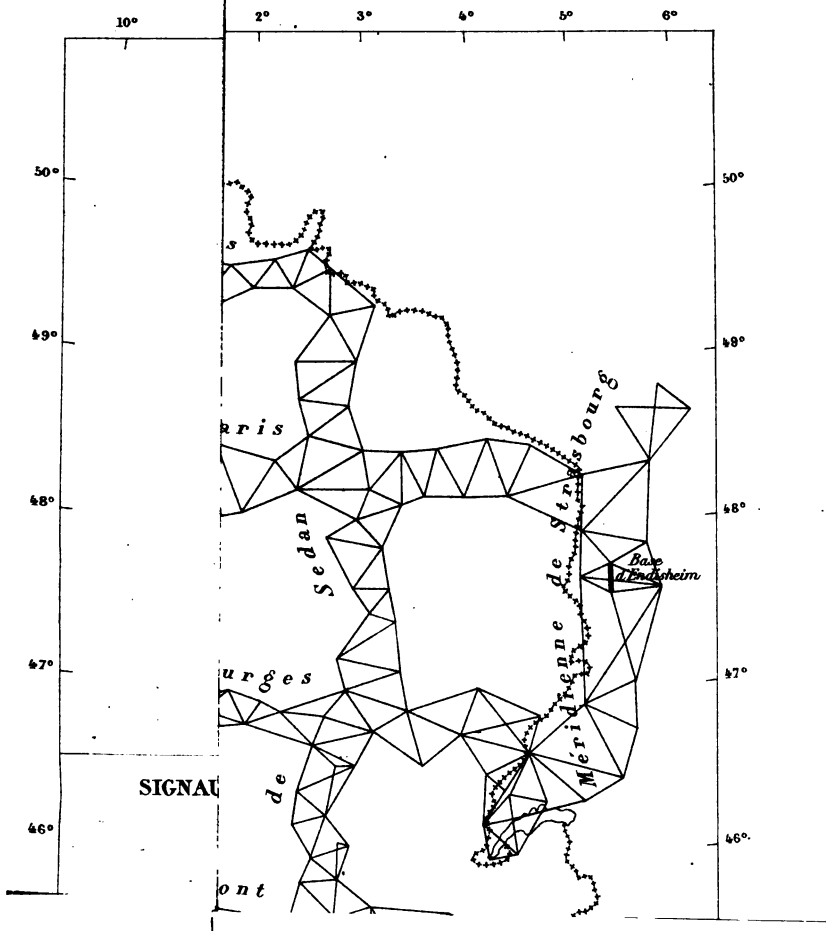
3e TRIMESTRE

4e TRIMESTRE

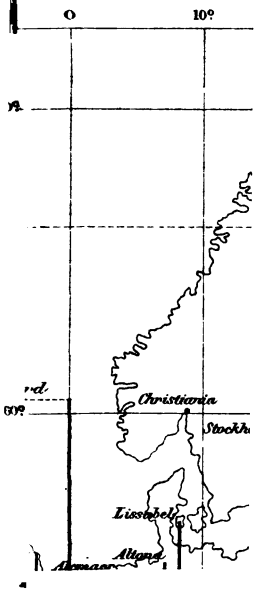
CARTES

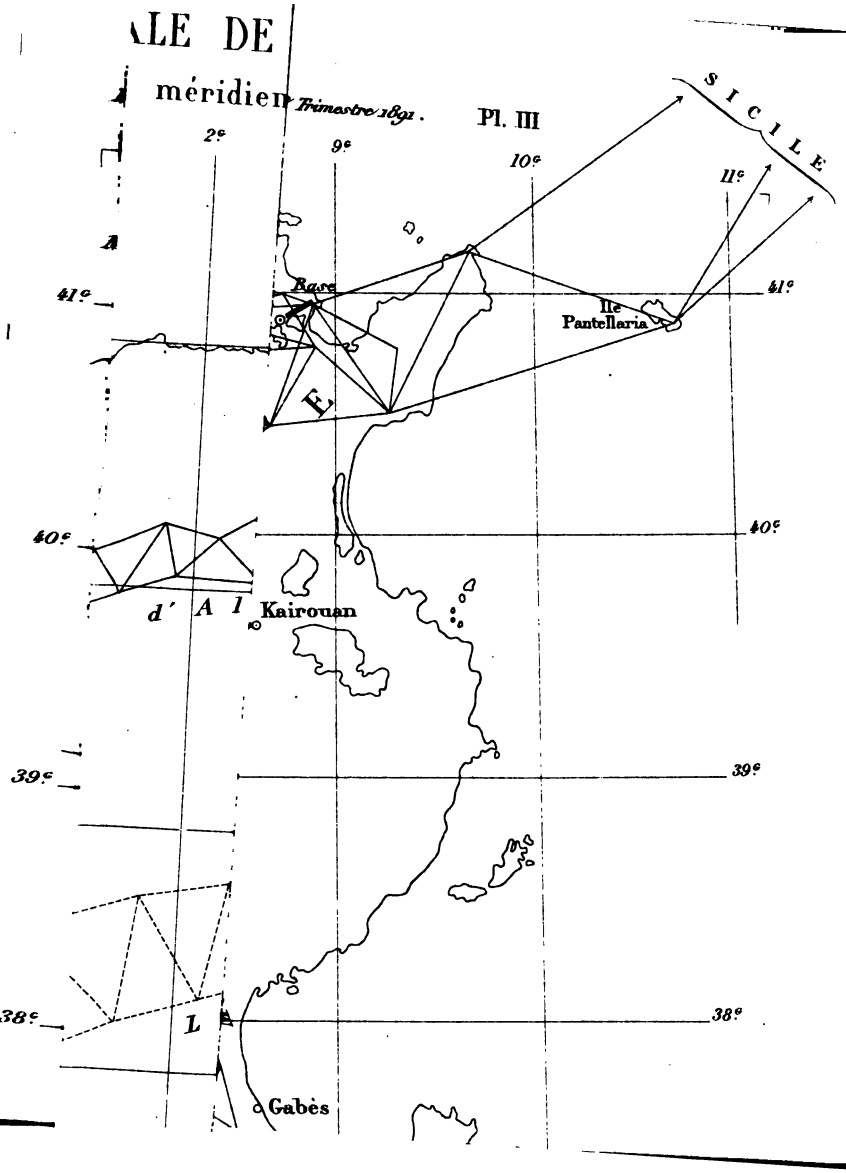
FIN DE LA TABLE DES MATIÈRES

4489. — L.-Imprimeries réunies, B, rue Mignon, 2. — MAY et MOTTEROZ, dir.


10°
2°
3°
4°
5°
6°
50°
49°
48°
47°
46°
s
rris
urges
Sedan
de
ont
SIGNAU
Méridienne de Strasbourg
Base d'Endesheim

S SUR LE G




ALE DE
méridien
Trimestre 1891.
Pl. III
SICILE
2°
9°
10°
11°
41°
41°
Base
Ile Pantellaria
40°
40°
d' A I
Kairouan
39°
39°
38°
38°
L
Gabès

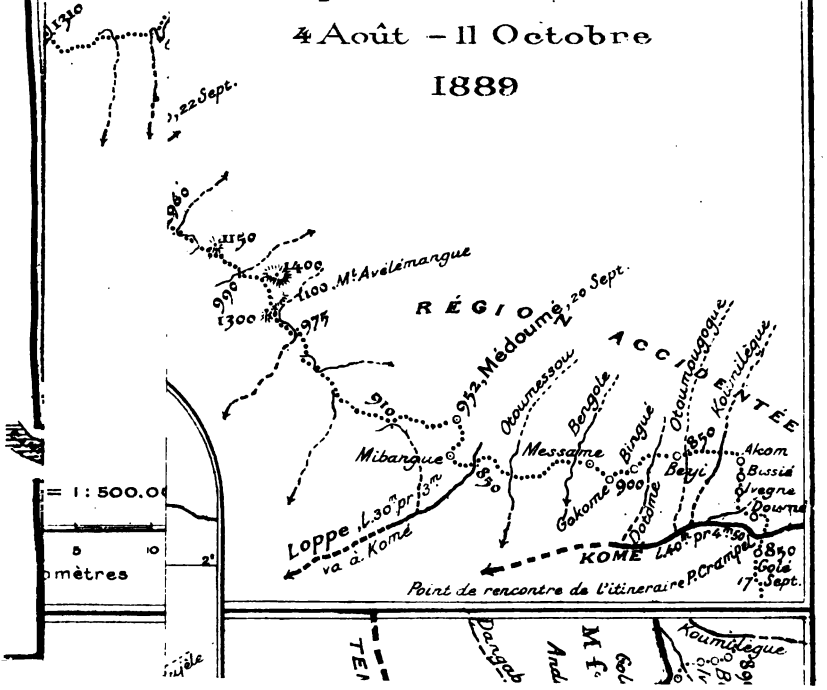
Itinéraire

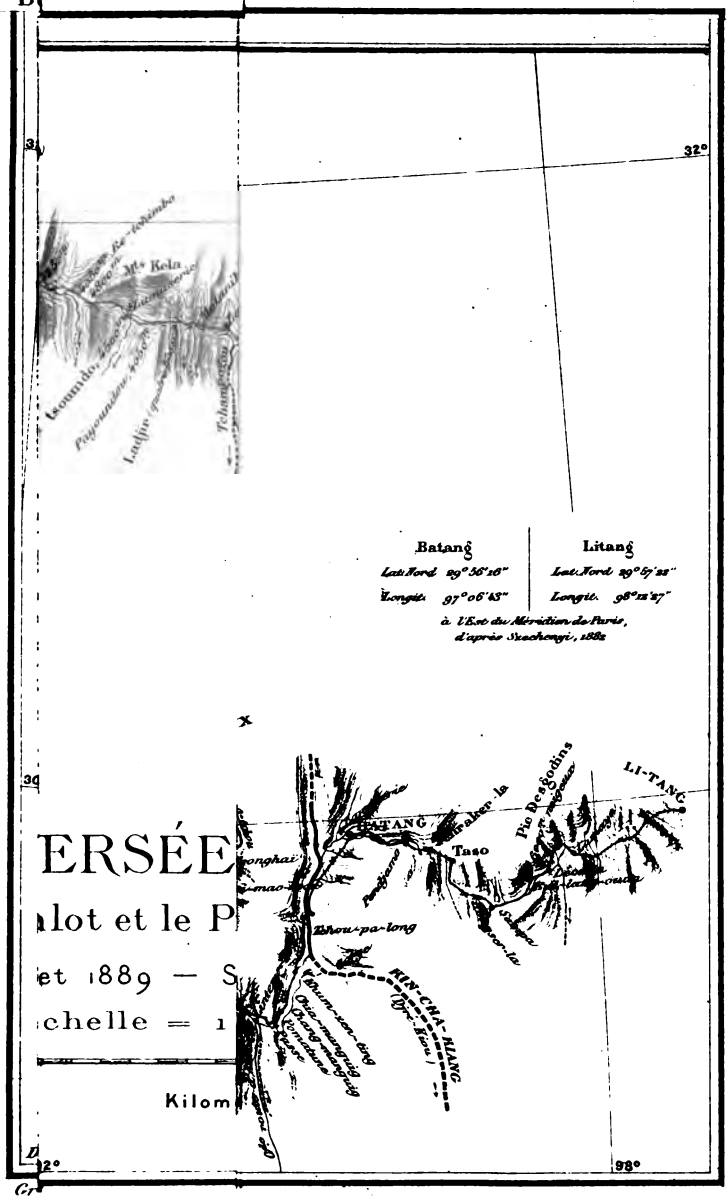
DE L'OGÔOUÉ AU CAMPO

par A. Fourneau

4 Août – 11 Octobre

1889

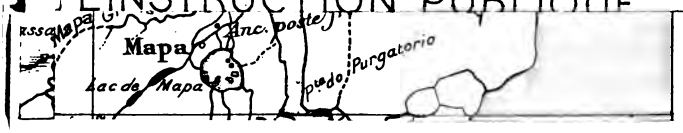




ERSÉE
lot et le P
et 1889 — S
chelle = 1

4e Trimestre 1891

L'INSTRUCTION PUBLIQUE



2°