Exposition coloniale internationale de Paris 1931. Les Armées françaises d'outre-mer. La Carte de l'empire colonial français. 1931.

1/ Les contenus accessibles sur le site Gallica sont pour la plupart des reproductions numériques d'oeuvres tombées dans le domaine public provenant des collections de la BnF.Leur réutilisation s'inscrit dans le cadre de la loi n°78-753 du 17 juillet 1978 :
*La réutilisation non commerciale de ces contenus est libre et gratuite dans le respect de la législation en vigueur et notamment du maintien de la mention de source.
*La réutilisation commerciale de ces contenus est payante et fait l'objet d'une licence. Est entendue par réutilisation commerciale la revente de contenus sous forme de produits élaborés ou de fourniture de service.

Cliquer ici pour accéder aux tarifs et à la licence

2/ Les contenus de Gallica sont la propriété de la BnF au sens de l'article L.2112-1 du code général de la propriété des personnes publiques.

3/ Quelques contenus sont soumis à un régime de réutilisation particulier. Il s'agit :

*des reproductions de documents protégés par un droit d'auteur appartenant à un tiers. Ces documents ne peuvent être réutilisés sauf dans le cadre de la copie privée sans l'autorisation préalable du titulaire des droits.
*des reproductions de documents conservés dans les bibliothèques ou autres institutions partenaires. Ceux-ci sont signalés par la mention Source Gallica.BnF.fr / Bibliothèque municipale de ... (ou autre partenaire). L'utilisateur est invité à s'informer auprès de ces bibliothèques de leurs conditions de réutilisation.

4/ Gallica constitue une base de données, dont la BnF est producteur, protégée au sens des articles L341-1 et suivants du code la propriété intellectuelle.

5/ Les présentes conditions d'utilisation des contenus de Gallica sont régies par la loi française. En cas de réutilisation prévue par un autre pays, il appartient à chaque utilisateur de vérifier la conformité de son projet avec le droit de ce pays.

6/ L'utilisateur s'engage à respecter les présentes conditions d'utilisation ainsi que la législation en vigueur, notamment en matière de propriété intellectuelle. En cas de non respect de ces dispositions, il est notamment passible d'une amende prévue par la loi du 17 juillet 1978.

7/ Pour obtenir un document de Gallica en haute définition, contacter reutilisation@bnf.fr.

Source gallica.bnf.fr / Bibliothèque nationale de France

LES ARMÉES FRANÇAISES D'OUTRE-MER

COLLECTION ÉDITÉE

À L'OCCASION DE L'EXPOSITION COLONIALE INTERNATIONALE DE PARIS DE 1931

I. *Histoire militaire des colonies, pays de protectorat et pays sous mandat.*

1. Conquête et pacification de l'Algérie.
2. L'armée française en Tunisie.
3. La pacification du Maroc.
4. Histoire des Troupes du Levant.
5. Histoire militaire de l'Indo-Chine.
6. Histoire militaire de l'Afrique Occidentale française (A. O. F.).
7. Histoire militaire de l'Afrique Équatoriale française (A. E. F.).
8. Histoire militaire de Madagascar.
9. La conquête du Cameroun et du Togo.

II. *Les armes et les services dans la conquête, la pacification et la mise en valeur des colonies.*

1. Les troupes coloniales pendant la guerre de 1914-1918.
2. La cavalerie aux colonies.
3. Le génie aux colonies.
4. L'artillerie aux colonies.
5. Le train des équipages aux colonies.
6. Le service de santé aux colonies.
7. Le service de l'intendance aux colonies.
8. La carte de l'empire colonial français.
9. Le service vétérinaire et le service de la remonte aux colonies.
10. Les uniformes des troupes de la marine, coloniales et nord-africaines.

III. *Artisans de l'œuvre coloniale.*

1. Les grands soldats coloniaux.
2. Les contingents coloniaux.

J. 32796-31.

COPYRIGHT 1930 BY LE MINISTÈRE DE LA GUERRE
TOUS DROITS DE REPRODUCTION ET DE TRADUCTION RÉSERVÉS POUR TOUS PAYS

LES ARMÉES FRANÇAISES D'OUTRE-MER

LA CARTE
DE
L'EMPIRE COLONIAL
FRANÇAIS

4° Lf 287
1135 (II.8)

EXPOSITION COLONIALE INTERNATIONALE DE PARIS 1931

LES ARMÉES FRANÇAISES D'OUTRE-MER

LA CARTE DE L'EMPIRE COLONIAL FRANÇAIS

PARIS
GEORGES LANG, IMPRIMEUR
MDCCCCXXXI

Cet ouvrage a été rédigé au

SERVICE GÉOGRAPHIQUE DE L'ARMÉE

par MM. le Lieutenant-Colonel DE MARTONNE, de l'infanterie coloniale, chef du Service Géographique de l'A. O. F. de 1921 à 1928 ;

Jean MARTIN, agrégé d'histoire et de géographie, professeur au Lycée Janson-de-Sailly, Lieutenant de réserve au 1er régiment d'aérostiers.

Ont collaboré au travail de documentation ou à la présentation de l'ouvrage, MM. les :

Colonel breveté DUBUISSON, de l'infanterie coloniale, chef du Service Géographique de l'Indochine de 1920 à 1924 ;

Colonel DE LAVALETTE DU COETLOSQUET, de l'infanterie, chef du Service Géographique du Maroc de 1924 à 1929 ;

Lieutenant-Colonel LABORDE, de l'artillerie coloniale, chef du Service Géographique de Madagascar de 1920 à 1923 et de 1924 à 1928 ;

Chef d'Escadron MARIN, de l'artillerie, chef du Service Géographique du Maroc depuis 1929 ;

Capitaine DELIENNE, de l'artillerie, chef du Bureau Topographique des Troupes du Levant depuis 1927.

PRÉFACE

Une étude sur l'établissement de la carte de notre Empire colonial a sa place toute marquée dans la belle collection publiée, à l'occasion de l'Exposition Coloniale, pour rappeler le rôle joué par l'Armée dans la conquête et la mise en valeur de la France d'Outre-Mer.

L'élaboration de la carte aux colonies, comme d'ailleurs dans la Métropole, a été une œuvre essentiellement militaire. A cette œuvre ont participé dès le début un grand nombre d'officiers et de gradés des corps de débarquement ou d'occupation, qui se trouvaient capables, sinon de dessiner avec une minutieuse précision des levés définitifs, du moins de reproduire, sous forme de croquis topographiques, les caractères des régions où ils faisaient campagne.

Dans presque toutes nos colonies, à l'origine de la carte, se retrouve cette collaboration de toutes les bonnes volontés. Les spécialistes, formés par les soins du Service Géographique de l'Armée, ont le plus souvent contribué aux travaux initiaux, ou ont été envoyés en mission par la suite pour reprendre l'ébauche primitive et l'amener progressivement à une forme plus exacte. Enfin, groupés dans des Services Géographiques locaux créés pour mener à bien une œuvre d'aussi longue haleine, ils se sont consacrés méthodiquement à la conduire à son plein épanouissement. Tels ont été les ouvriers successifs

de cette tâche importante, mais ingrate, dont le grand public apprécie les résultats sans en bien connaître les difficultés.

Ainsi les colonies ont bénéficié de l'expérience acquise par les opérateurs de la Mère Patrie; mais à leur tour, ceux-ci ont rapporté en France les méthodes qu'ils avaient mises au point ou même créées sur les théâtres d'opérations extérieurs. Les résultats de cette interpénétration devaient être féconds.

En même temps, par son action technique, le Service Géographique de l'Armée a pu maintenir, sous toutes les latitudes, l'unité de doctrine indispensable pour établir les cartes quel qu'en soit le genre.

C'est à rendre compte brièvement de tous ces travaux que vise le présent ouvrage. Il vient après deux études similaires : le travail magistral sur la carte de France, donné en 1898, par le général Berthaut, alors colonel, et l'historique de la carte d'Algérie, paru l'an dernier, à l'occasion du centenaire de notre entrée à Alger[1].

Dans ces trois volumes : « La Carte de France », « La Carte d'Algérie » *et* « La Carte de l'Empire Colonial Français », *se trouve présentée pour la première fois la succession des événements, heureux ou défavorables, qui ont présidé à l'établissement de notre œuvre cartographique, tant en France que dans nos possessions extérieures. C'est à ce titre que nous les citons ensemble, bien qu'ils soient d'inégale importance.*

La dernière de ces trois études, à dessein peu développée, ne peut, en particulier, être comparée à la première : elle ne prétend pas donner un inventaire définitif de tout ce qui a été fait dans cet ordre d'idées aux colonies. Un résultat aussi important n'aurait pu être obtenu qu'en dépouillant complète-

[1] *La Carte d'Algérie*, tome V du *Mémorial du Service Géographique de l'Armée*, Paris, 1930. Les trois premiers chapitres de la 1re partie de la « Carte de l'Empire Colonial Français » sont constitués par le résumé de cet ouvrage.

ment les archives de tous les Services Géographiques et Bureaux Topographiques coloniaux. Pareil travail eût exigé des moyens et des délais dont on ne disposait pas. On a dû se contenter d'exploiter les rapports déjà publiés par les services intéressés et quelques autres documents, en nombre suffisant toutefois pour donner une idée d'ensemble des beaux travaux géographiques exécutés par les armées françaises d'Outre-Mer.

Le soin de réunir la plupart de ces documents a été confié au colonel Ed. de Martonne, dont presque toute la carrière s'est passée dans les Services Géographiques coloniaux. La rédaction de l'ouvrage a été effectuée par cet officier supérieur et par M. Martin, professeur agrégé d'histoire et de géographie, attaché depuis plusieurs années au Service Géographique de l'Armée ; la collaboration de ce dernier à l'histoire de la Carte d'Algérie le désignait tout naturellement pour ce nouveau travail.

Les auteurs se sont efforcés d'enlever à leur exposé un caractère trop technique, qui en aurait rendu l'accès difficile au plus grand nombre. Si leur œuvre conserve, malgré tout, quelque sévérité, que le lecteur veuille bien en faire porter la responsabilité au sujet lui-même qui se prête sans doute moins à une présentation attrayante qu'un récit d'expédition ou d'opérations militaires.

GÉNÉRAL A. BELLOT

Directeur du Service Géographique de l'Armée.

CHAPITRE PREMIER

LA CARTE D'ALGÉRIE

Les méthodes perfectionnées que les services géographiques militaires utilisent aujourd'hui dans l'ensemble de l'empire colonial français ont été élaborées pour la plupart sur le sol de l'Algérie. Ce sont des spécialistes formés aux travaux géodésiques et topographiques dans les départements français de l'Afrique du Nord qui ont été appelés les premiers à faire l'inventaire géographique des colonies plus récemment acquises et souvent à y organiser et à y diriger les services créés.

L'Algérie a été ainsi la grande école de la géographie militaire française au XIXe siècle.

Ce fait, déjà mis en relief dans le Mémorial du Service Géographique de l'Armée, consacré en 1930 à la carte de l'Algérie [1], doit être placé en exergue de l'ouvrage plus général, « la Carte de l'Empire Colonial Français », édité à l'occasion de l'Exposition Coloniale Internationale de 1931.

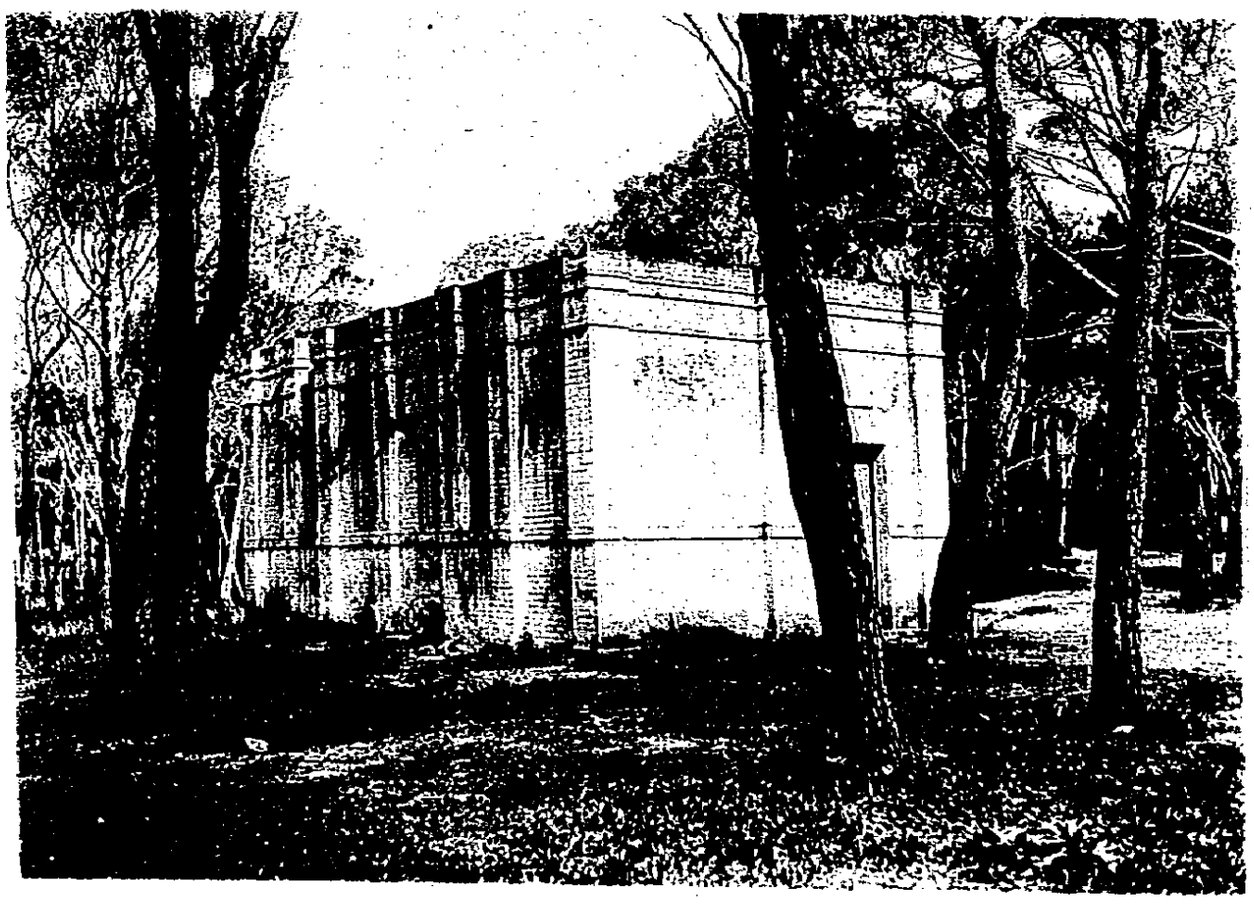
[1] Voir l'ouvrage précité : *La carte d'Algérie* (1830-1930), Paris, Imprimerie du S. G. A., 1930.

Une étude de l'établissement de la carte en Algérie comprend naturellement deux parties. L'une correspond à l'époque de la conquête et de la lutte contre Abd-el-Kader, alors que les officiers topographes, ne pouvant s'écarter sans de grands risques des colonnes, limitent leur ambition à la reconnaissance des itinéraires et à quelques levés localisés; les matériaux qu'ils recueillent permettent de composer des « cartes de reconnaissance », à caractère provisoire, aux échelles du 200.000e et du 400.000e. La deuxième partie est consacrée à l'élaboration de la « carte régulière ». Son histoire, connue avec plus de précision, pourra être présentée avec plus de méthode, en considérant tour à tour les opérations fondamentales des géodésiens, le levé du terrain par les topographes, enfin l'œuvre de synthèse cartographique réalisée dans les bureaux et ateliers de Paris.

Le dessin du rivage, quelques sentiers, quelques bourgs, un « joli petit bosquet d'orangers », et, vers le Sud, une « espèce de prairie », telle se présente la carte de Boutin qu'utilisent les officiers de l'expédition de 1830. Cette carte, si sommaire, est cependant la meilleure de celles dont on dispose à l'époque et la seule qui donne une image assez fidèle des environs d'Alger. Qu'on la compare à la carte en courbes de niveau, au 20.000e, d'Alger et de ses environs, éditée en 1928 d'après les levés de précision du Service Géographique de l'Armée, le rapprochement est suggestif. Il permet de mesurer de façon saisissante le chemin parcouru, l'œuvre immense accomplie.

« Nous avons marché l'épée dans la main, le mètre dans l'autre », a pu dire Bugeaud en 1845. Ce qui a été fait par l'épée est aujourd'hui bien connu; le travail plus discret des géographes militaires l'est beaucoup moins. Cependant, leur tâche fut ardue et ingrate, accomplie dans des conditions difficiles et dangereuses. Géodésiens et topographes ont à souffrir du sol et du climat algériens; il leur faut parcourir des plaines marécageuses, s'adapter à la vie sur des hauteurs difficilement accessibles, subir alternativement des chaleurs étouffantes et des froids très vifs; c'est le plus souvent grelottants de fièvre qu'ils avancent et travaillent. A vivre sous la tente par tous les temps, exposés au manque d'eau, aux bêtes malfaisantes, aux insectes venimeux, ils subissent mille fatigues. Beaucoup meurent à la peine ou des suites de leurs souffrances. A ces maux s'ajoute l'hostilité des Arabes, pour qui les Français sont des Roumis, c'est-à-dire des infidèles. Pendant vingt ans, c'est en pleine guerre ou sous la menace continuelle d'embuscades qu'il faut mesurer les distances et dessiner les cartes; à ce point de vue encore, l'exploration géographique apparaît jalonnée d'épisodes tragiques.

SERVICE GÉOGRAPHIQUE DE L'ARMÉE



Observatoire de la Colonne Voirol, à Alger.

Pavillon-annexe du Service Géographique, à Alger-Mustapha.

LA CONQUETE

LES CARTES DE RECONNAISSANCE
(1830-1856)

Qu'existe-t-il, vers 1830, comme carte de l'Algérie ? Rien, ou presque rien. Sur un rivage incomplètement reconnu, que tempêtes et corsaires gardaient jalousement, le capitaine du génie Boutin, envoyé en mission par Napoléon en 1808, avait réussi quelques levés au péril de sa vie et rapporté une carte assez précise du littoral aux environs d'Alger, à l'échelle du 70.000e, complétée par une douzaine de plans et croquis et par un mémoire d'une quarantaine de pages [1]; encore ces documents avaient-ils été rédigés de mémoire, car Boutin, avant de tomber aux mains des Anglais, avait jeté les originaux à la mer.

Tout un personnel scientifique accompagne le corps expéditionnaire du général de Bourmont. En particulier, l'état-major dispose d'une « brigade topographique » constituée par le Dépôt de la Guerre et dont le rôle, assez mal défini, devait être très important. Elle se compose d'officiers techniciens empruntés au corps d'élite des « Ingénieurs-géographes », auquel la France doit sa carte d'état-major.

Cette brigade opère d'abord un peu au hasard, travaillant le plus souvent au bivouac, sous le feu de l'ennemi, dressant des plans en pleine bataille, chargée fréquemment de missions qui n'ont avec la topographie que des rapports incertains, comme la construction d'un cadran solaire ou la dénomination des rues d'Alger. Elle a bien apporté des instruments, ceux qu'on utilise en France, théodolites, sextants, etc., mais elle ne peut s'en servir et c'est au double pas et au trot de cheval qu'elle mesure les distances. Tandis que certains officiers relèvent les points importants du rivage, les autres dressent les premiers plans et cartes d'Alger et de ses environs.

En 1831, la brigade topographique, groupement temporaire, est remplacée par une « Section topographique » qui reçoit mission de lever une carte régulière au 20.000e de la ville et de la région des opérations éventuelles.

La conquête ne va pas toute seule. Après les brillants succès du

[1] A l'aide des papiers de Boutin fut composé l'*Aperçu historique, statistique et topographique sur l'Etat d'Alger à l'usage de l'armée expéditionnaire d'Afrique*, avec cartes, plans, vues et croquis, rédigé au Dépôt Général de la Guerre et édité chez Ch. Piquet, Paris, 1830.

début, on se heurte partout à de sérieuses résistances; il faut diviser les efforts. Dès 1833, la section unique est remplacée par trois demi-sections à Alger, Oran et Bône. On se rend compte qu'il est prématuré de vouloir entreprendre des opérations de topographie régulière et on se borne aux levés à vue d'itinéraires. Au surplus, le corps des Ingénieurs-géographes vient d'être supprimé et les officiers topographes, qui se recrutent désormais dans l'état-major, voient leur effectif diminuer en même temps que ceux du corps expéditionnaire.

Dans ces conditions, le travail exécuté est assez fragmentaire; autant de points de débarquement, autant de centres d'opérations.

A Alger, on commence par mesurer une base de 5 kilomètres [1], au Sud-est de la ville, le long du rivage; des observations astronomiques déterminent la longitude, la latitude et l'azimut du fort des Anglais, en même temps qu'un premier réseau de triangulation est exécuté rapidement. Ce canevas permet d'appuyer les levés au 20.000e des environs de la ville. Mais ces travaux sont souvent paralysés par l'hostilité des Arabes; et les topographes ne peuvent plus que lever les itinéraires des colonnes qu'ils accompagnent. Bientôt l'insécurité oblige l'état-major à suspendre tout travail sur le terrain. De juillet 1831 à avril 1834, les opérateurs d'Alger se bornent à achever la carte de reconnaissance au 50.000e des environs de la ville et à dresser sommairement le plan de deux autres villes: Bougie et Cherchell.

A Bône, où les Français débarquent en septembre 1831, plusieurs topographes [2] travaillent successivement au plan de la ville au 3.000e, mesurent une base, exécutent une triangulation graphique sommaire et entreprennent un levé semi-régulier des environs, au 10.000e.

A Oran, les opérations topographiques connaissent aussi bien des vicissitudes. De la fin de 1830 au début de 1832, est dressé le plan au 20.000e des environs immédiats de la ville. Mais, dès mars 1832, les topographes [3] enfermés dans la place ne peuvent plus travailler aux alentours; ils se consacrent au levé de la ville à l'échelle du 1.000e. Ce n'est qu'au début de l'année suivante qu'ils accompagnent de nouveau les colonnes, lèvent plusieurs itinéraires et établissent les plans d'Arzeu et de Mostaganem. Enfin, le traité Desmichels (février 1834) leur permet de travailler dans le calme et de renouveler leurs méthodes sous l'impulsion féconde du capitaine de Maligny.

Ces débuts, si méritoires qu'ils soient, apparaissent bientôt insuffi-

[1] Commandant Filhon, capitaine Gougeon.
[2] Lieutenant Franconière, capitaine Delcambe, capitaine Leblanc de Prébois.
[3] Capitaine Levret, lieutenant puis capitaine de Maligny.

sants. A mesure que la nécessité s'impose d'une conquête plus étendue, le besoin d'une carte d'ensemble se fait sentir. Le Dépôt de la Guerre prescrit, en juin 1835, de renoncer délibérément aux grandes échelles et aux méthodes régulières pour mettre sur pied une ou plusieurs cartes de reconnaissance du pays tout entier, en se servant de méthodes rapides. Tel est le caractère essentiel de la période de quatre ans qui s'ouvre alors, période des grands itinéraires dressés tour à tour en négociant et en combattant.

Aussi longtemps que durent les effets pacifiques du traité Desmichels, des officiers courageux, comme les capitaines de Maligny et Saint-Hypolite, saisissent toutes occasions diplomatiques ou militaires pour pénétrer dans l'intérieur et en rapporter des itinéraires; ils doivent faire preuve de beaucoup de mesure et d'habileté pour dépister la méfiance des Arabes. Un jour, à Tlemcen, où de Maligny, à la faveur de la protection d'ailleurs peu sûre de l'émir Abd-el-Kader, s'occupe à dresser le plan de la ville et de ses environs, une simple girouette sur une maison manque de provoquer une émeute.

C'est dans ces conditions que sont exécutés en quelques mois, dans l'Ouest algérien, les itinéraires d'Oran à Mascara, de Mascara à Tlemcen, à Arzeu et à Mostaganem, d'Arzeu à Oran, ainsi que les plans de ces villes, enfin la jonction d'Alger à Oran.

En 1835, la guerre recommence. Au cours des opérations offensives entreprises pour venger le désastre de la Macta, se distingue comme topographe le capitaine de Martimprey. Il est de toutes les colonnes, paie fréquemment de sa personne, se bat à Sidi-Yacoub (avril 1836), commande lui-même des reconnaissances et finalement dresse presque entièrement la carte de reconnaissance de la province d'Oran jusqu'aux confins du désert.

Une brigade topographique accompagne les deux expéditions de Constantine, lève les itinéraires et les environs de la place en s'appuyant sur un canevas issu de bases mesurées. Toutes ces opérations de 1836 et 1837 ont étendu le champ des connaissances géographiques. En 1837, le traité de la Tafna et la prise de Constantine vont donner une orientation nouvelle à la cartographie.

En effet, le traité de la Tafna (30 mai 1837) établissait de nouveau entre Abd-el-Kader et la France un régime de paix qui devait durer deux ans et demi. Le Dépôt de la Guerre décide de reprendre les opérations régulières; le système des demi-sections est aboli et la Section topographique d'Afrique rétablie à Alger (janvier 1838). On lui impose comme programme l'extension des levés à grande échelle autour

d'Alger et dans la province d'Oran, et l'établissement d'une carte de la province de Constantine. Dans quelle mesure les trois points de ce programme sont-ils réalisés?

Dans la région d'Alger, un géodésien, envoyé de Paris, le capitaine Boblaye, est chargé de compléter le canevas de triangulation amorcé au lendemain de la conquête. Les topographes lui succèdent sous la direction de Saint-Hypolite, chef de la Section; ils étendent les levés au 20.000e jusqu'aux limites du territoire cédé à la France.

Dans la province d'Oran, c'est le capitaine de Martimprey qui se charge de poursuivre les levés antérieurs dans toute la zone que le traité de la Tafna laisse à l'occupation française; il réussit à en donner, en un an, un bon plan au 25.000e.

Dans la province de Constantine, enfin, la France a plus de liberté d'action, mais rien n'existe encore au point de vue cartographique. Une campagne géodésique, dirigée par Boblaye, aboutit à la mesure d'une base et à l'établissement d'un réseau de triangulation complété par des observations astronomiques pour déterminer la longitude, la latitude et l'azimut du minaret de l'hôpital de Bône. Les opérations topographiques sont l'œuvre surtout du lieutenant de Saint-Sauveur, secondé par toute une équipe de bons opérateurs. Grâce à ce double effort et en dépit de quelques lacunes qu'il faudra combler en pleine guerre, l'établissement d'une carte de cette région de l'Est algérien est à peu près réalisé, lorsque, à la fin de l'année 1839, recommencent les hostilités.

Ainsi l'histoire de la cartographie algérienne s'est confondue jusqu'ici avec l'histoire de la conquête. Ce qui est vrai de la période précédente l'est plus encore, sans doute, de toute la durée du gouvernement de Bugeaud et de la lutte contre Adb-el-Kader. A toute extension de la conquête correspondra une extension des levés. Avec les méthodes de guerre, d'ailleurs, vont évoluer les méthodes cartographiques.

Les conditions générales. — De nouvelles conceptions se font jour. La section topographique créée en 1837 subsiste. Alger en reste le centre; les bureaux d'Oran, de Bône, de Constantine, travaillent en principe sous ses ordres. Mais les besoins nouveaux multiplient les services; le personnel augmente, et d'autre part, l'organisation de colonnes offensives, pénétrant profondément dans l'intérieur, permet aux géodésiens et aux topographes d'étendre le champ de leur activité. Ils sont aidés dans leur tâche par beaucoup d'officiers d'état-major, débarqués de la métropole, où ils ont été employés aux travaux de la carte de France. Enfin, les grands travaux de colonisation commen-

OPÉRATIONS SUR LE TERRAIN EN ALGÉRIE

Topographe des brigades du Sahara.

Convoi topographique dans le Grand Erg.

cent après 1840, et les officiers du génie qui les dirigent sont amenés eux aussi à collaborer à la carte.

Par suite de l'hostilité du pays, on est pendant assez longtemps obligé de se contenter de levés fragmentaires pris au jour le jour, au hasard des itinéraires. Les opérations géodésiques se trouvent sacrifiées pour satisfaire aux besoins urgents des colonnes expéditionnaires. C'est l'ère topographique. Mais le jour arrivera où la nécessité d'une bonne triangulation se fera sentir. Ce sera le début d'une nouvelle période: l'ère géodésique.

L'ère topographique. — Il ne saurait être question, dans un historique sommaire, de raconter toutes les campagnes. Les officiers accompagnent les colonnes dans leurs marches et procèdent entre temps à des levés de terrain. Le matériel emporté est simplifié. Les opérateurs inscrivent sur un carnet de poche les éléments de leur itinéraire et dessinent leurs croquis à une échelle quelconque; au Dépôt de la Guerre, de les interpréter et d'en tirer une carte.

A titre d'exemple, le 19 mai 1840, le capitaine de Martimprey quitte Mostaganem avec Bugeaud. La colonne arrive sans trop de difficultés à Tagdempt, évacué et incendié par l'Emir à l'approche des troupes françaises. Bugeaud achève la destruction du fort, se remet en route pour Mascara, où il laisse une forte garnison et revient, ne manquant pas, en passant par la riche plaine d'Eghris, de faire moissonner par ses soldats la récolte de blé et d'orge.

Cette expédition brillamment conduite est un succès pour les topographes. Aucune hésitation sur le parcours n'a ralenti la marche guidée par le capitaine de Martimprey, précédant la tête de la colonne d'une quarantaine de pas, escorté de guides arabes. Bugeaud a été frappé du soin avec lequel l'expédition a été préparée. « Nous n'avons trouvé, écrit-il dans son rapport, aucun mécompte ni sur les distances, ni sur la configuration des lieux, ni sur les eaux, ni sur les cultures. »

Partageant les périls des soldats, Martimprey en éprouve les risques. Il est blessé à la poitrine au cours d'une opération de répression dans la haute vallée de l'Oued Riou. L'année suivante, devant Mascara, il lasse Abd-el-Kader par son héroïque défense. En 1844, il explore les confins marocains et contribue pour sa part à la brillante victoire de l'Isly.

Tant d'efforts, dont l'exemple de Martimprey n'est qu'une illustration, aboutissent à l'établissement d'une carte d'ensemble de nos possessions au 400.000e, gravée sur pierre. D'année en année, cette carte

se perfectionne. En 1847, le général Pelet se félicite du travail accompli. De lacunes, il n'y en a guère que dans les territoires où nos armes et nos émissaires n'ont pas encore pénétré: la Kabylie, le Dahra et la chaîne des Beni Moussa, qui borde la Mitidja. Elles seront comblées les années suivantes, mais les opérations topographiques souffrent alors des circonstances extérieures: révolution de 1848, guerres lointaines (expédition de Crimée) qui désorganisent les services. Par contre, à mesure que l'Algérie se pacifie et que les bandes indigènes se dispersent, les méthodes s'améliorent et l'on opère avec des instruments moins rudimentaires que jadis. Les officiers peuvent soigner davantage leurs travaux.

L'ère géodésique. — Les efforts restent incomplets cependant, puisque, en allant au plus pressé, on a négligé la géodésie. Dès 1843, le général Pelet, directeur du Dépôt de la Guerre, prescrit au commandant de Martimprey une triangulation de tout le terrain parcouru par les troupes françaises. Ce fut la tâche du capitaine Neveu d'amorcer ces travaux et d'en activer la réalisation. A partir de ce moment, les opérations géodésiques prennent le pas sur les levés topographiques.

Le programme comporte la liaison géodésique des villes de Bône, d'Alger et d'Oran. Les troubles mettent longtemps obstacle à sa réalisation. On doit se contenter d'abord d'améliorer autour des quatre centres d'Alger, de Constantine, de Bône et d'Oran, les stations existantes et d'en créer de nouvelles. On ne pouvait faire mieux. Mais après la soumission d'Abd-el-Kader et dans les années qui suivent 1848, les cartographes trouvent le loisir nécessaire pour des opérations méthodiques de triangulation.

Le capitaine Marel les dirige. Dans la province d'Oran, jusqu'alors la plus négligée, il étend son réseau vers le Sud, gagne Tlemcen et Sidi-bel-Abbès; vers l'Est, il rejoint Tiaret. Le 15 octobre 1848, il entreprend au phare de Mers-el-Kébir des opérations astronomiques destinées à le situer exactement; un azimut en direction du fort de Saint-Grégoire lui donne son orientation. En 1850, avec le concours d'officiers de la section d'Alger, il relie les deux réseaux. En 1852, il tente même de raccorder la province d'Alger à celle de Constantine; mais ici, il se heurte à la Kabylie encore insoumise. En 1854, aidé du capitaine Fœrster, il mesure dans la région de Blida une base qui sera le point de départ d'une triangulation d'ensemble, entièrement nouvelle, de l'Algérie.

A cette date de 1854, correspond une étape de la cartographie algé-

rienne. Les travaux antérieurs ne sont plus jugés suffisants; on veut entreprendre des opérations régulières à caractère définitif.

Sans parler des cartes particulières et des innombrables plans de détail établis pour faire face aux besoins du moment par le Service du Génie ou les Ingénieurs-hydrographes, le Dépôt de la Guerre dispose en 1856 d'une carte digne de ce nom au 400.000e. Elle est gravée sur pierre et tirée entièrement en noir dans le système de projection adopté pour le 80.000e français. Comme dans la carte d'état-major, le terrain est figuré par des hachures donnant l'impression d'un éclairement zénithal. Il existe deux feuilles par province, feuille Nord et feuille Sud; en outre, la carte de la province d'Oran est prolongée au Sud par une autre carte à la même échelle, mais tirée en deux couleurs et dite « du Sud-Oranais ».

D'après ce 400.000e, on établit en 1855 une autre carte d'ensemble au 1.600.000e en deux feuilles, dite « carte générale d'Algérie »; elle est gravée sur cuivre, entièrement en noir.

Ces deux cartes resteront en service jusque vers 1890, date à laquelle elles seront remplacées par le 800.000e pour l'ensemble de l'Algérie. L'œuvre de reconnaissance est achevée.

Les officiers topographes de la conquête ont montré la voie féconde que suivront leurs successeurs, leur œuvre est digne d'admiration.

LA PACIFICATION

LES CARTES RÉGULIÈRES
(1856-1930)

Au milieu du XIXe siècle, l'Algérie peut être considérée comme pacifiée. Il y aura bien encore quelques insurrections locales. Cependant, la période est close où topographes et géodésiens ont dû travailler pour les besoins immédiats de la conquête. Après 1856, on peut dresser des programmes d'ensemble et en poursuivre régulièrement l'exécution.

Les travaux géodésiques. — Une triangulation d'ensemble s'imposait. Des erreurs de détail déparaient l'œuvre consciencieuse des premiers géodésiens. Surtout on ne disposait pas des accords indispensables à l'édition d'une bonne carte.

Nous avons laissé les capitaines Marel et Fœrster au milieu de leur campagne de 1854, en vue précisément d'une triangulation générale.

Leur travail se poursuit péniblement, complété de 1861 à 1864 par les observations de Versigny, il reste insuffisant et mal coordonné. Mais, en 1864, sept officiers du Dépôt de la Guerre débarquent à Alger, et avec eux s'ouvre une période de grands travaux: travaux de triangulation en Algérie même, de 1864 à 1873, travaux de géodésie générale (1874-1892) qui rattachent la colonie au monde civilisé, extension enfin du réseau géodésique et nivellement de précision.

Les grands travaux de triangulation doivent beaucoup au progrès des instruments. Deux types d'instruments sont utilisés: les uns pour la mesure des angles, les autres pour celle des bases.

Pour la mesure des angles, on abandonne le cercle répétiteur de Gambey et l'ancien théodolite dont on s'était servi jusque-là; on les remplace par des instruments réitérateurs, dont les étrangers ont depuis longtemps démontré la supériorité. Plus simple encore, le nouveau cercle azimutal de Brunner permet la mesure des azimuts.

Pour la mesure des bases, les règles en sapin verni sont remplacées par la règle bi-métallique de Porro perfectionnée par le colonel Hossard et pourvue de microscopes qui permettent une lecture très précise des appoints.

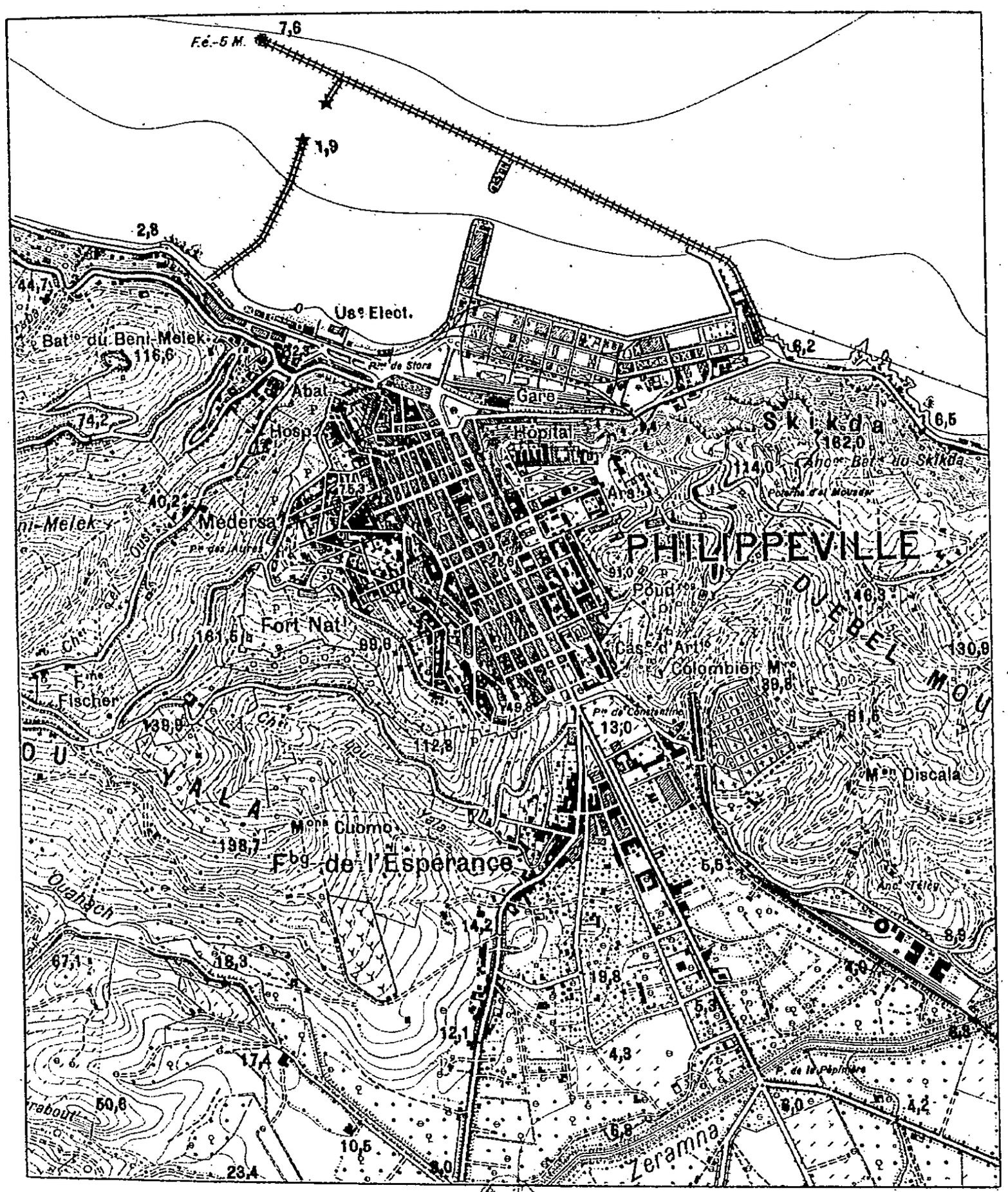
C'est avec ces instruments nouveaux que sont conduites les campagnes de la fin du Second Empire. De 1864 à 1868, la mission du capitaine F. Perrier achève de trianguler la grande chaîne littorale. Parallèlement se poursuivent tout le long des rivages algériens des travaux de vérification: mesure d'une base près de Bône dans la vallée de la Seybouse, mesure d'une autre base près d'Oran. A ces opérations essentielles s'ajoutent quelques observations astronomiques et des travaux de triangulation complémentaire méthodiquement poursuivis chaque année de 1864 à 1870; mais, interrompus avant leur achèvement par la guerre avec l'Allemagne, ils ne seront terminés qu'au début de 1873.

En 1870, la géodésie a pris une certaine avance sur les levés topographiques. Une grande partie de la triangulation de premier et de deuxième ordre a été faite ou refaite dans les trois provinces algériennes. Les opérations géodésiques ne reprendront qu'en 1880.

Les grands travaux de géodésie générale allaient être complétés par des observations astronomiques. Depuis quelques années on songeait à rattacher l'Algérie au réseau européen. Des opérations préliminaires avaient été entreprises dès 1869 par le capitaine F. Perrier sur les hauteurs d'Oranie, d'où l'on aperçoit par temps clair les sommets espagnols.

La découverte de la télégraphie électrique et la pose d'un câble sous-marin entre Marseille et Alger simplifient les données du problème

ENVIRONS DE PHILIPPEVILLE (Algérie)



Dressé et imprimé par le Service Géographique de l'Armée, à Paris.

Extrait du Plan directeur de Philippeville au 20.000e (1929).

et permettent, en 1874, de mettre en place tout le réseau géodésique algérien par rapport au système français.

Deux stades d'opérations se succèdent dans ce travail de triangulation: la construction d'un observatoire servant de base, puis la liaison astronomique des deux continents.

L'observatoire est installé près d'Alger, au lieu dit « la colonne Voirol ». On détermine avec précision sa longitude et sa latitude. La position d'Alger se trouve ainsi exactement définie et permet d'effectuer des déterminations de différences de longitude en un certain nombre de points du territoire algérien.

La liaison trigonométrique est réalisée entre l'Algérie et la France à travers la Méditerranée. En prolongeant en Espagne la méridienne de France de Delambre et Méchain, Biot et Arago avaient déjà entrevu la possibilité d'une liaison entre le continent européen et l'Afrique du Nord; mais pareille entreprise entraînait la révision de cette méridienne. Les grands travaux de géodésie correspondent donc à une période d'activité scientifique poursuivie en France et en Espagne comme en Algérie.

Il s'agissait ensuite, pour opérer la jonction, de mesurer un énorme quadrilatère de dimensions inusitées, de 83 à 270 kilomètres, en s'appuyant en Espagne sur les stations de Mulhacen (province de Grenade, point culminant de la Sierra Nevada, 3.481 mètres) et de la Tetica de Bacarès (2.080 mètres) et en Algérie, sur les stations primordiales de Filhaoussen (extrémité d'un chaînon situé au sud de Nemours, 1.137 mètres) et de M'sabiha (sommet du Djebel Murdjadjo, dans l'Ouest de l'Oranie, 591 mètres). Opération compliquée, exigeant de la part des exécutants de l'initiative et beaucoup d'ingéniosité. Les signaux optiques s'étant révélés insuffisants, on fait appel à l'arc voltaïque alimenté par une machine de Gramme, actionnée elle-même par un moteur à vapeur.

Ce grand polygone de longitude Madrid-Paris-Alger-M'sabiha-Tetica une fois fermé, on prolonge le grand arc anglo-franco-espagnol jusqu'au Sahara algérien en direction de Laghouat. En 1886, les opérations sont terminées. On est arrivé ainsi à former une chaîne ininterrompue de triangles qui, partant du Nord dans les îles Shetland et se poursuivant à travers l'Angleterre, la France, l'Espagne, l'Algérie jusqu'à Laghouat, offrait un développement de 27°2, développement qui sera porté plus tard à 29° environ par le prolongement de la chaîne jusqu'à Ouargla.

A mesure que la conquête française s'étend sur le continent africain,

le réseau géodésique se développe jusqu'au-delà des limites mêmes de l'Algérie. En même temps, les progrès des instruments et des travaux astronomiques permettent, après 1890, de vérifier très exactement toutes les opérations antérieures.

Lorsque, en 1880, en vue de l'établissement de la carte de l'Algérie, sont repris les travaux topographiques, on s'aperçoit que la géodésie de détail est insuffisante et qu'il y a lieu de revenir sans tarder aux travaux de triangulation complémentaire. Désormais, chaque année, des géodésiens feront campagne pour préparer le travail des topographes en exécutant le complétage des feuilles à lever.

A partir de 1880 aussi, les travaux géodésiques se poursuivent vers l'Est et vers l'Ouest. Vers la Tunisie d'abord, qu'avaient déjà touchée les campagnes de Falbe, en 1837-1838, et de Pricot de Sainte-Marie, de 1843 à 1849. En 1881, à la suite des troupes françaises qui pénètrent en Tunisie, et sous la direction du lieutenant-colonel F. Perrier, les géodésiens Derrien et Boulengier reprennent la triangulation du pays qui fut continuée pendant les années suivantes [1].

Les efforts des géodésiens se portent également sur les confins du Maroc et du désert saharien: reprise des observations de la méridienne de Laghouat, mesure de la chaîne parallèle du Sud de l'Algérie, s'étendant de la frontière du Maroc, puis d'Aïn-Sefra jusqu'à Gabès en Tunisie et se raccordant aux méridiennes de Laghouat, de Biskra et de Gabès.

Après 1899, les opérations sont activement poussées vers le Sud. Le général Bassot, directeur du Service Géographique de l'armée, décide qu'en prévision de l'extension possible de la carte vers le sud ou de la confection de cartes des régions sahariennes, on prolongera les deux méridiennes de Laghouat et de Biskra [1].

A ces divers travaux de triangulation ne se borne pas la tâche des officiers géodésiens. Ils dirigent également les brigades chargées d'opérer, après 1888, en Algérie et en Tunisie, des nivellements de précision qui ont beaucoup contribué à l'extension du réseau ferroviaire et par suite à l'essor économique du pays.

Les travaux topographiques. — Si les géodésiens, par l'ampleur de leurs travaux, donnent un bel exemple d'énergie, de leur côté les topographes ne restent pas inactifs. Avec méthode, ils collaborent à l'entreprise qui doit doter l'Algérie d'une carte régulière.

Une bonne part de leur réussite tient à la nouvelle organisation

[1] Voir chapitres II, III et IV consacrés aux cartes de la Tunisie, du Sahara et du Maroc.

inaugurée en 1867 par le général Blondel, directeur du Dépôt de la Guerre. Entre les travaux du Dépôt de la Guerre et ceux de la Brigade topographique d'Algérie, une distinction est faite. Les officiers du Service Topographique algérien sont chargés des levés de reconnaissance; les officiers du Dépôt de la Guerre (plus tard du Service Géographique de l'Armée), travaillent exclusivement à l'élaboration de la carte régulière.

C'est pourquoi il est indiqué d'étudier successivement les levés de reconnaissance et la topographie régulière.

De 1856 à 1914, les levés de reconnaissance ont été exécutés par un organisme local dont le nom a plusieurs fois changé, s'intitulant tour à tour « Service topographique de l'Algérie » jusqu'à 1861, « Brigade topographique », de 1861 à 1881, « Bureau topographique », depuis 1900.

Le Service topographique comprend, avec son chef, huit officiers répartis à Alger, Blida, Oran et Constantine. Comme précédemment, ces officiers ont une double mission à remplir: assurer le service topographique des colonnes expéditionnaires et, pendant les périodes calmes, compléter par des levés rapides la carte au 400.000e.

Les levés d'itinéraires sont effectués au jour le jour, dans le voisinage immédiat des colonnes en marche, souvent sous les balles et sans autre protection que quelques éclaireurs à cheval. En décembre 1856 et janvier 1857, trois colonnes convergent ainsi vers l'oasis d'Ouargla, en passant par le Mzab. De mai à juillet 1857, tous les topographes disponibles font partie de la grande expédition de Kabylie commandée par le maréchal Randon, et leurs opérations, poursuivies à la satisfaction générale, leur valent des félicitations officielles. A la suite de cette campagne, le Dépôt de la Guerre peut publier une « Carte spéciale de la Kabylie » au 50.000e. En 1859, après une courte suspension des travaux due à la guerre l'Italie, les opérations reprennent d'abord contre les tribus de la frontière marocaine (levés du massif des Beni-Snassen), puis dans le Sud algérien sur les confins du désert, d'où les topographes rapportent une série de croquis s'étendant du massif des Beni-Snassen à la région des Ksour. Enfin, en 1860 et 1861, à la suite des colonnes qui opèrent dans le Sud des provinces d'Alger et de Constantine, peuvent être complétés et coordonnés tous les itinéraires précédemment levés, depuis la zone de Biskra au Souf jusqu'à la région s'étendant entre le Mzab et Ouargla. Ces différents travaux aboutissent à la confection d'une « Carte des Etapes d'Algérie » au 800.000e.

Dans les régions pacifiées du Nord de l'Algérie, les topographes occupent leurs loisirs à combler les lacunes du 400.000e; leurs travaux, ac-

compagnés de photographies intéressantes, permettent non seulement de tenir à jour les cartes existantes, mais d'y ajouter en 1861 une nouvelle feuille sous le nom de « Carte du Sahara oriental ». Le 400.000e existe maintenant pour toute l'étendue de la colonie.

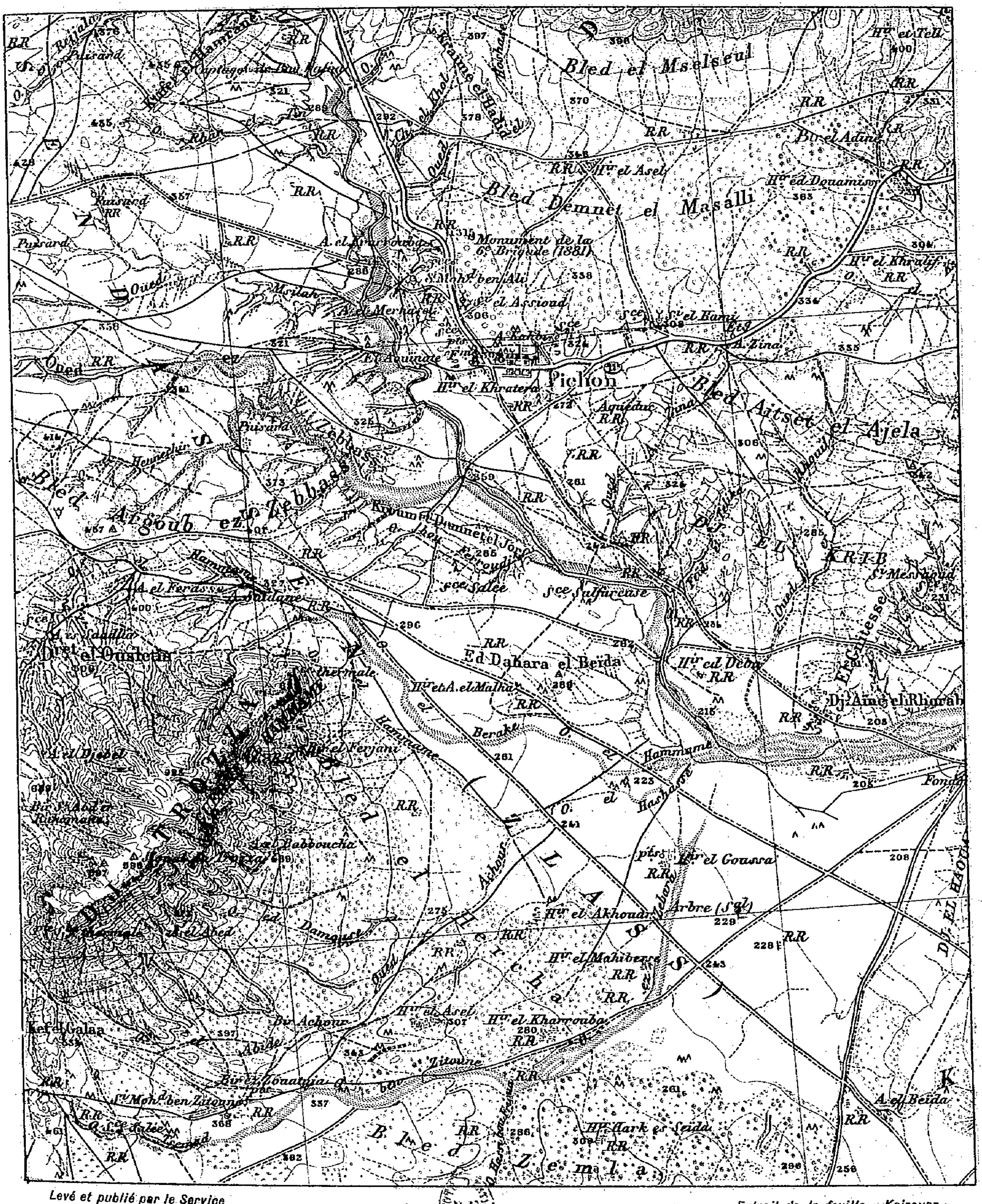
En 1861, le Service topographique à bureaux multiples ayant mené à bien la tâche qui était sa principale raison d'être, à savoir la carte de reconnaissance, est supprimé et remplacé par la « Brigade topographique de l'Armée d'Algérie », à l'effectif de quatre officiers topographes seulement. Les trois bureaux d'Alger, Oran et Constantine ne conservent que leur dessinateur. Cette brigade devient un organe exclusivement colonial n'ayant plus de rapport avec Paris, sinon pour la gravure et le tirage des documents. Dirigée vers le Sud algérien, elle consacre méthodiquement pendant neuf ans son activité à combler les lacunes qui subsistent sur les cartes déjà gravées. La guerre franco-allemande entraîne sa dislocation; reconstituée à la fin de 1871, elle connaît alors une existence précaire, et ses travaux peu importants sont limités à la tenue à jour du 400.000e. En 1874, la Brigade de la « Mer Intérieure » reçoit un objectif à la fois scientifique et utilitaire; on songeait à noyer sous une nappe d'eau la dépression des grands chotts situés à la lisière du Sahara et à ressusciter cette mer intérieure que l'on croyait avoir existé à l'époque historique. Les résultats ne répondirent pas aux espérances; en 1881, la brigade est supprimée. Dès lors et jusqu'à la fin du siècle, les levés de reconnaissance se poursuivent concurremment avec les travaux réguliers et sont, comme eux, dirigés de Paris.

A partir de 1900, les nécessités de la pénétration saharienne imposent de nouveau la création d'un Bureau topographique local, émanant du Service Géographique de Paris, mais détaché auprès du Gouverneur général avec mission de coordonner les itinéraires de l'Extrême-sud algérien. Ce bureau, dirigé d'abord par le capitaine Prud'homme, dresse en deux ans une « Carte de l'Extrême-Sud de l'Algérie» au 800.000e. Depuis 1905, la mission du bureau est légèrement modifiée; il devient et reste jusqu'en 1914, un organe de liaison entre le Service Géographique et le Gouvernement général. C'est à lui que revient l'honneur des levés, appuyés sur une triangulation rapide, qui servirent à l'établissement d'une première carte au 200.000e des confins algéro-marocains. Cette tâche devait être reprise en 1910 par le Bureau topographique de Casablanca (Voir Chap. IV).

Tandis que se poursuit dans l'Extrême-Sud l'œuvre de reconnais-

PLANCHE IV

UN CENTRE DE COLONISATION DANS LA TUNISIE CENTRALE
ENVIRONS DE PICHON



Levé et publié par le Service
Géographique de l'Armée, à Paris.

Extrait de la feuille « Kairouan »
de la Carte régulière au 100.000e (1926).

sance topographique, dans la colonie s'élabore sur des bases nouvelles la carte régulière.

Comme pour la géodésie, les perfectionnements techniques hâtent la réalisation de ce projet. Il faut citer ici un nom, celui du colonel Goulier, dont les appareils perfectionnés et les méthodes ont fait école. Jusqu'à lui, l'organisation du travail était calquée sur ce qui se faisait en France. L'unité de travail était la brigade, dont les instruments étaient des feuilles de projection sur lesquelles elle reportait tous les points géodésiques calculés, des réductions sur papier-calque à l'échelle voulue des plans cadastraux des communes, une boussole-éclimètre et un rapporteur.

A son arrivée sur le terrain, l'officier rattachait graphiquement, à l'aide de la boussole-éclimètre et du rapporteur, tous les points remarquables de la région aux points géodésiques et constituait ainsi sur ses feuilles un réseau qui lui servait à mettre en place les détails de la planimétrie et les accidents du sol. Puis l'opérateur procédait, pour la partie cadastrée, à une reconnaissance méthodique des cours d'eau, chemins, etc., en rectifiant les parties défectueuses et en ajoutant les détails manquants; les distances étaient mesurées au pas et les détails relevés à la boussole. Pour la partie non cadastrée, il exécutait un levé à la boussole, en déterminant tous les points de stationnement, croisées de chemins, rupture de pentes, etc., par des recoupements appuyés sur les points du canevas et en procédant toujours par polygones fermés. Il figurait ainsi, opérant sur le terrain même, les accidents du sol par des éléments de courbes ou des hachures, en les esquissant légèrement sur la planimétrie déjà passée à l'encre.

Rentré au camp, il reportait sur papier-calque les points cotés déterminés, en s'aidant des croquis provisoires relevés sur le terrain et traçait les courbes de niveau. Il établissait également un calque des teintes et un calque des écritures.

En Algérie, ces conditions de travail devenaient impossibles. On n'avait que des plans cadastraux sommaires et très rares. La triangulation encore incomplète n'était pas toujours un point d'appui suffisant. La nature du climat, le développement des formations argilo-marneuses et arénacées, en déterminant un modelé généralement plus tourmenté que dans la métropole, se prêtaient mal à l'établissement de courbes de niveau qui n'étaient pas dessinées immédiatement en face du terrain. Enfin, la difficulté de renouveler le matériel en Algérie, rendait la tâche des plus difficiles. Il était évident que ni les méthodes, ni les instruments en usage n'étaient à la mesure du travail à accom-

plir; des transformations importantes s'imposaient. Le principal auteur de ces transformations fut le colonel Goulier.

Elève de l'Ecole Polytechnique, puis de l'Ecole d'application de l'Artillerie et du Génie de Metz, sorti premier de la promotion du génie en 1840, professeur à l'Ecole d'application, où il devait rester jusqu'en 1875, c'est-à-dire pendant plus de trente ans, conservateur enfin du Dépôt central des instruments de précision créé spécialement pour lui, le colonel Goulier est un grand nom dans l'histoire de la géographie militaire. Le tachéomètre, la règle à éclimètre, l'euthymètre pour les levés à grande échelle, les alidades nivélatrices et l'alidade holométrique pour les levés à petite échelle, la longue-vue stadimétrique, le baromètre orométrique et le clisimètre à collimateur pour les levés de reconnaissance, sont autant d'instruments dont la conception et la réalisation première reviennent à Goulier. Le colonel Goulier doit être considéré comme le père des nouvelles méthodes topographiques, non seulement par son œuvre personnelle, mais aussi et surtout par les nombreux élèves qu'il a formés et dont quelques-uns devinrent illustres. Parmi eux, il convient de citer particulièrement le général de la Noé et le colonel Romieux, qui a orienté les jeunes topographes vers l'étude et l'interprétation des formes de terrain [1].

Les innovations techniques et les progrès des sciences géologiques ont bouleversé la cartographie algérienne.

La transformation des instruments s'effectue par étapes successives, à partir de 1882. En 1897, l'évolution est à peu près terminée; le matériel employé se compose désormais d'une alidade holométrique, de préférence à lunette droite et à mise au point fixe, d'une planchette à pied avec calotte sphérique, d'un déclinatoire et d'un jalon-mire pliant, qui remplacent la règle à éclimètre et permettent un relevé des détails plus facile, plus prompt, plus fidèle et plus souple. L'opérateur n'est plus lié aux crêtes par la nécessité d'apercevoir toujours trois ou quatre signaux trigonométriques; il multiplie ou espace à volonté ses points cotés, les choisit aux emplacements les plus caractéristiques et atteint aisément les lignes de fond, là où il convient. En outre, pour les reconnaissances et les opérations de minime importance, l'officier dispose d'une alidade nivélatrice et d'un baromètre holostérique.

Jusqu'alors, les mouvements de terrain étaient traités d'après des figures conventionnelles, tous les thalwegs en dièdres, toutes les crou-

[1] A cet égard, l'ouvrage du Général de la Noé, écrit en collaboration avec M. Emm. de Margerie et publié en 1888, est rapidement devenu classique.

pes arrondies. Sans perdre de leur valeur relative, ils ne permettaient pas à un œil exercé de déceler une influence structurale sur laquelle se serait modelé le relief. A l'Ecole d'application, le colonel Goulier s'était élevé contre ce travers, mais le mérite de la réforme revient à ses deux élèves déjà cités: le général de la Noé et le colonel Romieux. L'enseignement de la géologie ouvre les yeux au topographe. Cet enseignement n'est pas conçu comme une fin en soi, mais comme une préparation à l'étude des formes du terrain.

Dès 1896, on s'attache à développer chez les officiers topographes l'intelligence du terrain par l'examen de la nature et de la disposition des assises qui le constituent. Les opérateurs sont invités à dresser un calque figurant le tracé des affleurements de roches dures et à indiquer sur ce calque la direction du plongement des couches, sa valeur approximative, ainsi que la nature des roches dures ou tendres (calcaires, marnes, argiles, sables, grès, tufs, etc.).

Les campagnes topographiques sont exécutées, soit par les brigades topographiques, soit par les brigades de levés du génie, rattachées au Service Géographique en 1885; les unes et les autres emploient les mêmes instruments et les mêmes méthodes.

Chaque équipe conserve son individualité, les brigades topographiques s'occupant de préparer les cartes régulières à petite échelle, de beaucoup les plus importantes, les brigades du génie exécutant un certain nombre de levés à grande échelle.

En 1867, les brigades topographiques des commandants Paulon et Bourgeois, groupant chacune huit officiers, exécutent des levés autour d'Alger, de Médéah, de Cherchell et de Miliana, en vue d'une carte projetée au 160.000e. En 1869, les commandants Bourgeois et Lanier se mettent en route pour dresser une carte au 80.000e; interrompues pendant la guerre franco-allemande, les opérations ne sont reprises qu'en 1879, sous la direction du commandant Mercier.

En 1881, le Ministre ayant décidé que la carte de l'Algérie serait publiée au 50.000e, les levés sont poussés activement. A partir de 1887, on en exécute de nouveaux, en vue d'une carte au 200.000e des Hauts-plateaux et du Sud algérien. Les travaux sont poursuivis sans interruption, jusqu'à la Grande Guerre, pour s'achever au cours des années 1925 et 1926. De leur côté, les brigades du Génie, puis la Section des levés de précision, ont dressé des plans d'oasis, de villes et de camps. En 1888, la mission du capitaine Courbis se rend à l'oasis d'Ouargla, afin de remédier par des travaux d'assainissement aux dangers que l'insalubrité de l'oasis multipliait. En 1902, le Ministre décide que la brigade

des Alpes se transportera tous les ans en Algérie pour établir les plans directeurs des grandes villes : Alger et sa banlieue, Oran, Philippeville. Tous ces plans font aujourd'hui l'objet de révisions régulières. Le travail se poursuit à l'aide de photographies aériennes prises par l'Aéronautique militaire d'Algérie.

Depuis la guerre, le général Bellot, directeur du Service Géographique, fait lever les environs des principales garnisons, conformément au programme établi d'accord avec l'Etat-major de l'Armée. Tous ces plans sont également à l'échelle du 10.000e. En outre, des carnets de points du canevas d'ensemble ont été édités; ils servent à l'artillerie pour l'exécution de ses tirs.

Les travaux cartographiques. — De 1830 à 1865, la seule carte d'ensemble de l'Algérie qui eût été dressée, était la carte au 400.000e. Cette carte s'étendait assez loin vers le Sud, car outre les deux feuilles consacrées à chacune des trois provinces du Tell, soit six feuilles, une septième apportait de curieuses précisions sur les oasis du Gourara.

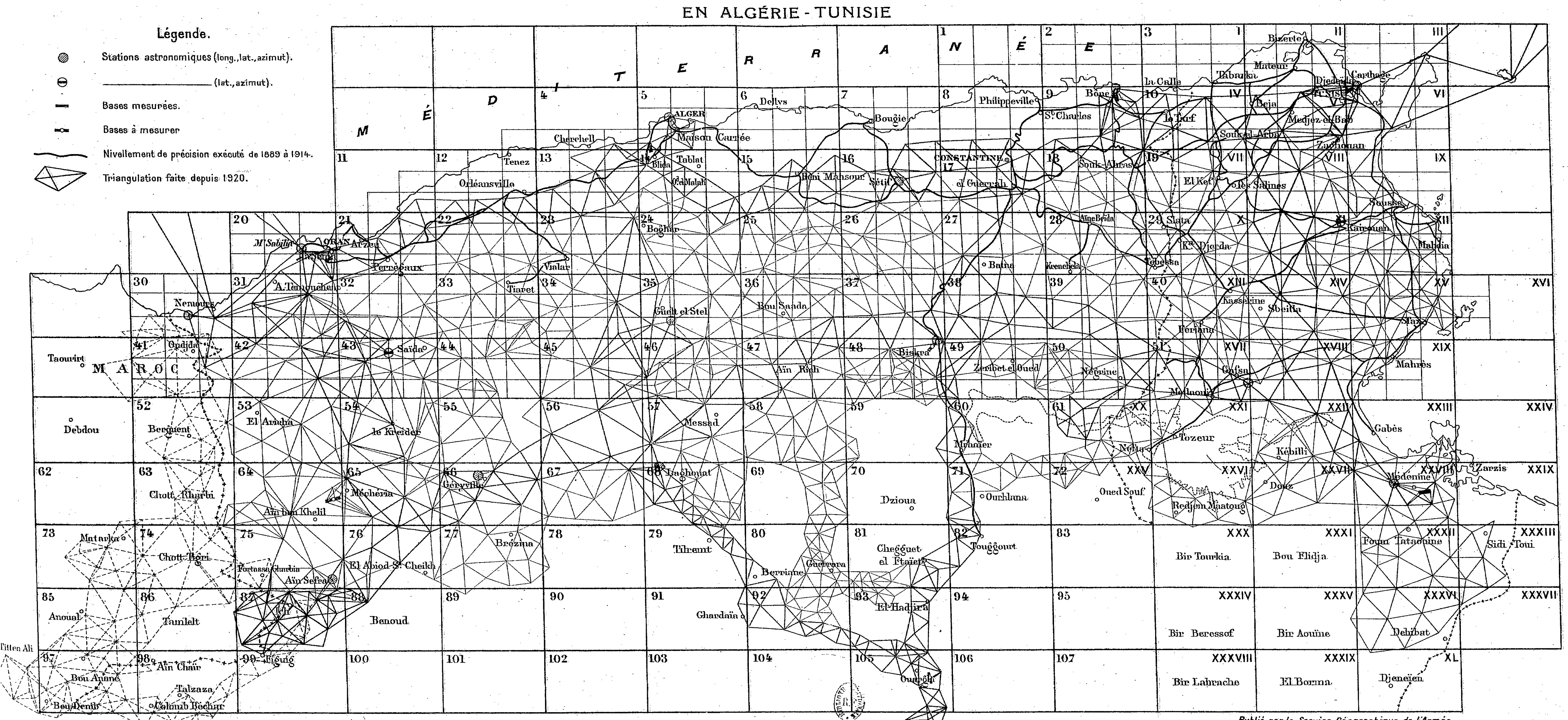
Cette carte générale avait reçu sa forme définitive vers 1854-1855 [1], après l'achèvement de la triangulation de reconnaissance. Elle était gravée sur pierre et tirée entièrement en noir, dans le système adopté pour la carte de France au 80.000e: même projection, celle de Flamsteed modifiée; mêmes origines: le méridien de Paris et le parallèle d'Aurillac. Comme dans la carte d'état-major, le terrain était figuré par des hachures donnant l'impression d'un éclairement zénithal.

Le 400.000e fut très utile jusque vers 1880, et ses feuilles, surtout celles du Nord, donnèrent lieu à un très grand nombre d'éditions. Les tirages multipliés entraînèrent, d'ailleurs, l'usure rapide des pierres et les feuilles Nord d'Alger et de Constantine durent être reprises respectivement en 1867 et 1872. Les retards successifs apportés dans l'établissement de la carte régulière imposèrent le maintien en service de celle au 400.000e beaucoup plus longtemps qu'il n'aurait été désirable; et l'on se trouva dans l'obligation de reprendre encore une fois les feuilles de Constantine qui furent reportées sur cuivre en 1877 et en 1882, et la feuille Nord d'Oran, en 1877.

La carte au 400.000e servit à en établir une au 1.600.000e en deux feuil-

[1] Les premières éditions des feuilles Nord de la Carte au 400.000e avaient paru en 1837-1838; elles furent ensuite constamment reprises jusqu'en 1854. A cette époque, la triangulation étant terminée sur toute l'étendue des trois provinces, les six feuilles furent entièrement regravées, et cette édition, qui peut être considérée comme la dernière, fut publiée de 1854 à 1856. En même temps paraissait, en 1855, la carte du Sud-Oranais.

TRIANGULATION RÉGULIÈRE ET NIVELLEMENT DE PRÉCISION EN ALGÉRIE - TUNISIE



Publié par le Service Géographique de l'Armée.
Reproduction interdite.

les, dite « Carte générale de l'Algérie », qui, gravée sur cuivre et tirée entièrement en noir, fut publiée pour la première fois en 1855 et reprise en 1874.

A côté de ces œuvres d'ensemble à petite échelle, un très grand nombre de cartes locales de types différents avaient été conçues avant 1865. Gravées sur pierre ou sur cuivre, elles sont généralement en hachures; cependant, dans certaines, on utilise déjà les courbes de niveau: cartes au 200.000e des environs d'Oran, d'Orléansville, des environs d'Alger, de la grande Kabylie, des environs de Bône, de Constantine, carte du territoire d'Alger au 50.000e en quatre feuilles, en noir, dont la dernière édition est de 1864.

Mais toutes ces cartes, dressées au hasard des expéditions militaires, d'après des levés plus ou moins expédiés, ne sont que provisoires. De plus, avant 1865, la triangulation était encore insuffisante; les bases se raccordaient mal entre elles; aussi les travaux topographiques étaient-ils imparfaitement coordonnés, très incomplets même, dans certaines régions.

A partir de 1865, des programmes méthodiques de travail sont enfin arrêtés, aussi bien pour la triangulation que pour les levés. De leur exécution résultent des cartes entièrement nouvelles remplaçant les anciennes, qui n'auront plus désormais qu'un intérêt rétrospectif.

Le 7 février 1865, une décision ministérielle ordonne l'exécution d'une carte régulière d'Algérie. On croit, à ce moment, les opérations géodésiques et topographiques assez avancées pour permettre d'entreprendre, avec de nouveaux procédés techniques, une grande carte d'Algérie. La carte au 400.000e avait été la carte de la conquête: il fallait maintenant dresser la carte du pays pacifié.

En fait, après 1865, les perfectionnements continuels apportés aux instruments et la longue interruption consécutive à la guerre de 1870 ont eu des répercussions sur la cartographie algérienne. Les premières cartes régulières seront assez vite abandonnées et remplacées.

En 1865, on estimait inutile de dresser de l'Algérie une carte au 80.000e, c'est-à-dire à la même échelle que la carte de France : « Attendu, dit le rapport officiel, que le sol de l'Algérie ne présente et ne présentera probablement pas de sitôt d'aussi nombreux détails de planimétrie que celui de la France, il semble suffisant, pour les divers besoins industriels, agricoles et militaires, que les feuilles de cette nouvelle carte de l'Algérie soient gravées à l'échelle du 160.000e. »

C'est dans ce cadre que sont, au cours de la campagne de 1867, effectuées les opérations topographiques avec des levés au 80.000e.

Une conception différente prévaut dès 1868. Les premières opérations, en effet, ont soulevé des critiques de la part des autorités algériennes qui trouvent trop petite l'échelle de la nouvelle carte. Le maréchal de Mac-Mahon, se faisant leur interprète, écrit au Ministre, le 13 janvier 1868, pour demander que l'Algérie soit dotée d'une carte au 80.000e comme la France. Le 10 avril, le Ministre répond au maréchal-gouverneur que la carte sera gravée, comme il le demande, au 80.000e, et qu'à partir de 1869 les levés seront exécutés sur le terrain au 40.000e.

Les géodésiens sont immédiatement invités à serrer davantage la triangulation de détail, et en 1869 les topographes opèrent au 40.000e. Tout ce qui a été fait en 1867 et 1868 est à reprendre; une partie seulement des feuilles d'Alger et de Médéa reste utilisable.

Cependant, le projet de doter l'Algérie d'une carte tout à fait analogue à celle de la Métropole ne va pas aboutir. La campagne topographique de 1870 est interrompue par la guerre contre l'Allemagne, alors qu'une très faible partie du territoire des environs d'Alger, sur lequel a porté tout l'effort, est seule dotée de levés utilisables.

Les travaux ne reprennent qu'en 1879.

A la fin de 1878, le lieutenant-colonel Bugnot, chef du 5e Bureau de l'Etat-major, décide de recommencer les travaux de la carte régulière et, au début de 1879, le plan est dressé. Les topographes se mettent en campagne.

Les travaux de reproduction sont également repris en 1879. On commence par faire les reproductions provisoires, à l'échelle du levé, des opérations effectuées en 1869 et 1870. On ne peut songer à tirer parti des travaux exécutés avant 1869, les feuilles ayant été levées alors au 80.000e, en vue du 160.000e.

L'expérience ne tarde pas à montrer que l'on peut très aisément se contenter de réduire au 50.000e les travaux dressés sur le terrain au 40.000e; on conserve ainsi une foule de détails qui auraient disparu si on les avait réduits au 80.000e. Aussi, en 1881, le Ministre de la Guerre décide-t-il, sur la proposition du Dépôt de la Guerre, qu'une nouvelle carte de l'Algérie sera entreprise, dans un type différent de l'ancien. Elle sera en couleurs, à l'échelle du 50.000e.

D'autres transformations, d'ailleurs, sont apportées aux méthodes d'établissement de la carte. Les premières cartes de l'Algérie avaient été établies en projection de Flamsteed modifiée avec, comme origines, le méridien de Paris et le parallèle d'Aurillac. En 1882, on adopte pour origine le méridien d'Alger et le parallèle 39 grades, au lieu du parallèle 50 grades, pour éviter que les déformations aux extrémités de la

carte ne deviennent trop considérables. On doit donc reprendre toutes les feuilles déjà achevées, car cette modification entraîne un déplacement d'un kilomètre dans les limites Nord et Sud de chaque feuille.

De même, la technique de l'imprimerie évolue. Les conditions de travail changent elles-mêmes en 1881. A cette date, le Service géographique, nouvellement créé, quitte les locaux occupés jusque-là par le Dépôt de la Guerre, rue de l'Université, et vient s'installer dans l'ancienne école d'État-major, rue de Grenelle. Dans cet établissement plus spacieux, il va pouvoir établir une imprimerie et tirer lui-même ses cartes, autrefois confiées à une entreprise privée.

Jusqu'alors, les cartes ont été, soit gravées sur cuivre, soit lithographiées sur pierre, soit reportées du cuivre sur la pierre. On commence à employer le zinc en 1880 : la carte d'Algérie sera gravée sur ce nouveau support, en plusieurs couleurs. Les premières cartes en comportent six différentes. Les localités sont représentées en rouge; les routes et les chemins classés, en noir. Le bleu est utilisé pour l'hydrographie, ainsi que pour les noms qui s'y rapportent. Le vert sert à représenter les bois et les broussailles. Le violet est réservé aux vignobles, dont le développement est déjà considérable dans certaines régions du Tell. Enfin, courbes et altitudes sont en bistre. Le vieux système de la représentation du terrain par des hachures est, en effet, abandonné pour les courbes de niveau. En outre, en 1882, on décide de rehausser le modelé du terrain par un estompage figurant un éclairement en lumière zénithale.

En 1888, on généralise l'emploi de l'héliogravure sur zinc, procédé mécanique qui n'était employé auparavant que pour les éditions provisoires. Les planches de la carte d'Algérie seront obtenues par gravure directe sur zinc. Ce procédé donne des épreuves nettes et brillantes, mais il est très lent; l'exécution des planches correspondant aux travaux d'une campagne exige cinq ans. Aussi, à la suite d'essais, reproduit-on dorénavant cette carte par l'héliogravure, qui donne plus rapidement des planches d'ailleurs plus sincères.

Il était intéressant d'observer que l'utilisation par la cartographie d'un nouveau procédé de reproduction coïncide avec l'application de nouvelles méthodes en topographie. Ces deux réformes ont une très heureuse influence sur l'exactitude de la carte.

Enfin, en 1894, quelques modifications sont encore apportées au type de la carte. L'estompage à la lumière zénithale est remplacé par un estompage en lumière oblique; les courbes maîtresses, jusqu'alors tra-

cées en traits interrompus, sont reprises en traits forts; la teinte des bois qui était pâle est reprise en vert foncé.

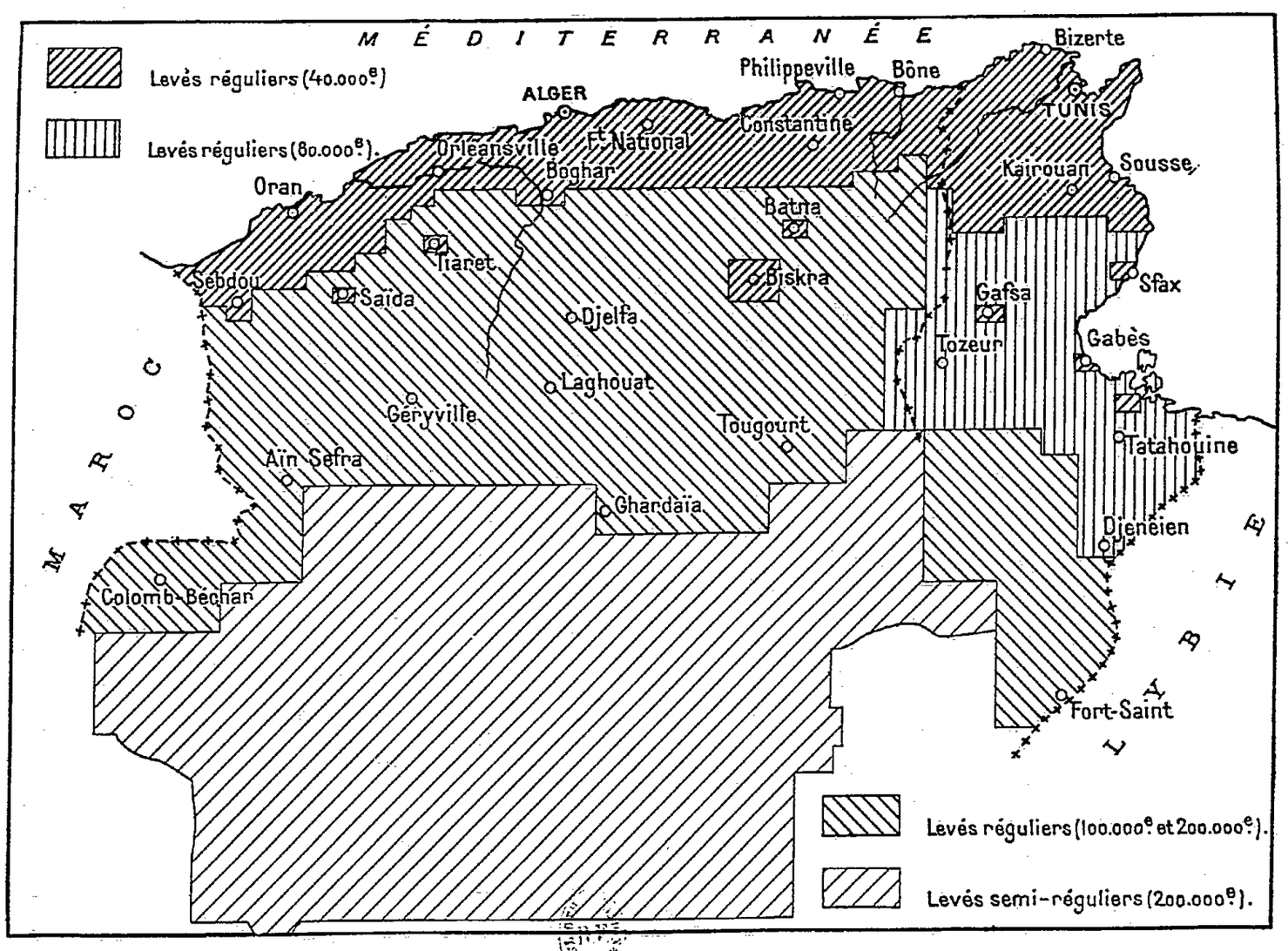
Ces méthodes sont définitives en 1894, et les 140 planches déjà parues à cette époque sont reprises en utilisant les nouveaux procédés. Mais les modifications de la planimétrie d'une contrée neuve comme l'Algérie rendent rapidement nécessaire la révision de la carte au 50.000e. Des villes, des villages apparaissent; des voies de communication se construisent, les exploitations se développent. La carte vieillit très rapidement. Aussi, tout en poursuivant par ailleurs les levés vers le Sud jusqu'en 1914, le Service Géographique commence-t-il la première révision en 1901. En 1901 et 1902, 91 feuilles, dont 68 en Algérie et 23 en Tunisie, sont rapidement révisées; après 1905, tout l'effort se porte sur les feuilles de la région voisine d'Alger levées en vue d'une édition au 80.000e et non au 50.000e.

En 1909, on entreprend une nouvelle révision de la totalité des feuilles d'Algérie au 50.000e. Tous les ans, jusqu'en 1914, une brigade spéciale procède à la révision d'une dizaine de feuilles; ce travail est arrêté par la guerre. Repris au cours de l'hiver 1924-1925, il est presque terminé au cours de la campagne 1929-1930.

Ainsi l'Algérie est actuellement dotée d'une excellente carte au 50.000e qui s'étend jusqu'à une centaine de kilomètres de la côte. Cette carte au 50.000e, récemment mise à jour, est le document cartographique essentiel de l'Algérie moderne, comme la vieille carte au 400.000e était le document de l'Algérie de la conquête.

Il faut ajouter que le Service Géographique publie et révise également quelques cartes partielles provenant de levés réguliers à grande échelle (10.000e). Ces plans intéressent tout spécialement les ingénieurs. En principe, les courbes de niveau, très exactement placées, s'échelonnent de 5 en 5 mètres, comme dans les levés analogues de France. C'est sous cette forme que les environs d'Alger, d'Oran et de Philippeville sont édités. Il existe aussi une carte de la banlieue d'Alger au 10.000e et une réduction de la même carte au 20.000e.

Plus favorisée que bien des régions de la France métropolitaine qui ne disposent encore que de la vieille carte d'état-major, l'Algérie possède une carte moderne de toute la zone littorale; mais il ne pouvait être question de pousser bien loin vers le Sud une carte aussi détaillée. Les Hauts-plateaux algériens paraissent immenses et vides comparés aux pays du Tell et du Sahel, accidentés et humanisés. La carte au 50.000e est donc complétée vers le Sud par une carte au 200.000e. Cette carte avait été commencée en Tunisie de 1881 à 1886. A la même époque,



AVANCEMENT DE LA TOPOGRAPHIE RÉGULIÈRE
EN ALGÉRIE-TUNISIE.

on achève de dresser une deuxième carte au 200.000e, celle du Sud-Oranais. En progrès sur la précédente, elle a été levée à l'aide d'instruments différents, par des officiers attachés temporairement au Service Géographique, et a été publiée en seize feuilles.

Le général F. Perrier a l'idée, en 1887, de faire exécuter une carte semblable pour les Hauts-plateaux et les régions sahariennes des provinces d'Alger et de Constantine. Les topographes se mettent en campagne en 1888; les levés sont commencés, dans ces pays désertiques, sous la forme d'une carte de reconnaissance analogue à celle de la Tunisie. En 1890, les procédés de levé se transforment et donnent à la carte l'allure d'une carte régulière. Enfin, en 1896, l'alidade holométrique est mise en service, tant pour le 200.000e que pour le 50.000e. Ainsi, la méthode de levé devenant la même pour les deux cartes, le 200.000e devient comparable au 50.000e. D'ailleurs, la plupart des premières feuilles, levées de manière expédiée, ont peu à peu été reprises, ainsi que la carte du Sud-Oranais. En outre, les travaux des géodésiens et des topographes permettent, après 1908, de joindre au 200.000e d'Algérie la carte des confins algéro-marocains.

Lorsque, en 1914, la mobilisation interrompt les travaux, la carte est encore inachevée, et limitée au Sud à peu près à la ligne Aïn-Sefra, Laghouat, Mrhaier, Négrier. En 1925, on la continue; les lacunes sont comblées. En 1927, on lève directement au 200.000e la partie Sud-est, et le travail se poursuit les années suivantes. Actuellement, le 200.000e est achevé jusqu'à la limite de la carte du Sahara au 500.000e, dont il sera question plus loin (Voir chap. III). Avec les perfectionnements apportés tout récemment par l'addition d'une planche de vert, l'aspect actuel est le suivant : la planimétrie et toutes les écritures sont en noir, les eaux en bleu, les courbes en bistre; les cultures sont figurées par une planche de vert comportant trois poncifs différents, traits parallèles pour les bois, gros et petits points pour les broussailles et les cultures.

La carte de Tunisie ayant été refaite dans les mêmes conditions, une belle carte au 200.000e s'étend désormais sans solution de continuité sur tout le territoire de l'Algérie et de la Tunisie et même sur une partie, assez faible il est vrai, du Maroc. L'ensemble de l'Empire chérifien est du reste doté d'une bonne carte de reconnaissance au 200.000e, analogue à celle qui a été établie en Tunisie.

A côté de la carte au 200.000e, d'autres à plus petite échelle ont été dressées après la guerre. A la différence du 50.000e et du 200.000e, elles ne sont pas établies dans une coupure dérivée de la carte d'état-major. Elles appartiennent à une autre catégorie de cartes dérivées de la

« Carte du monde au millionième » dont l'origine est le méridien de Greenwich pour les longitudes et l'équateur pour les latitudes; dorénavant toutes les cartes nouvelles seront en principes établies dans une coupure dérivée de cette carte du monde, c'est-à-dire limitée par des méridiens et des parallèles multiples ou sous-multiples de ceux de cette carte.

Avant la guerre, le Service Géographique avait commencé une carte de Tunisie au 500.000e par la compilation du 200.000e. Il la reprend en 1920 dans la projection de la carte du monde; les dimensions des feuilles seront de deux degrés en hauteur et trois degrés en largeur; cinq couleurs seront utilisées : noir, bleu, bistre, vert avec un estompage gris bleuté. Commencée en 1920, la carte de Tunisie au 500.000e est complètement achevée en 1925. Mais, pendant ce temps, l'Algérie a demandé que la carte soit étendue à son territoire. Satisfaction lui ayant été donnée, ce fut l'origine de la « Carte au 500.000e de l'Afrique du Nord ».

Cette dernière, aujourd'hui terminée, comprend six feuilles pour la Tunisie, huit pour l'Algérie et les confins algéro-marocains; elle a définitivement remplacé la carte au 800.000e, dernier vestige de la vieille carte de reconnaissance au 400.000e.

Outre cette carte, le Service Géographique a établi trois feuilles de la « Carte internationale du monde au millionième » intéressant l'Algérie et la Tunisie, les feuilles d'Alger, de Tunis et Sfax.

Hydrographie. — Les travaux hydrographiques tiennent une place importante dans la cartographie algérienne.

L'hydrographie des côtes d'Algérie avait été entièrement relevée de 1868 à 1870, avec les moyens de l'époque, par le capitaine de vaisseau Mouchez, dont les travaux fournirent matière à la publication d'un certain nombre de cartes marines au 100.000e, accompagnées de plans au 10.000e et au 25.000e pour toutes les rades et baies importantes. Cet important ensemble de documents était encore en service jusqu'à ces dernières années.

Les travaux ont été entièrement repris, à partir de 1922, par une Mission hydrographique pourvue de moyens modernes, faisant notamment usage des nouveaux procédés de sondage acoustique continu par ultra-sons, et, pour les grandes profondeurs, par détonations. Cette mission, successivement sous la direction technique des Ingénieurs hydrographes Cathenod, Marty, Pélissier, dispose d'un bâtiment hydrographe, l'aviso « Beautemps-Beaupré », spécialement équipé pour l'expérimentation en grand des nouvelles méthodes, et de deux chalu-

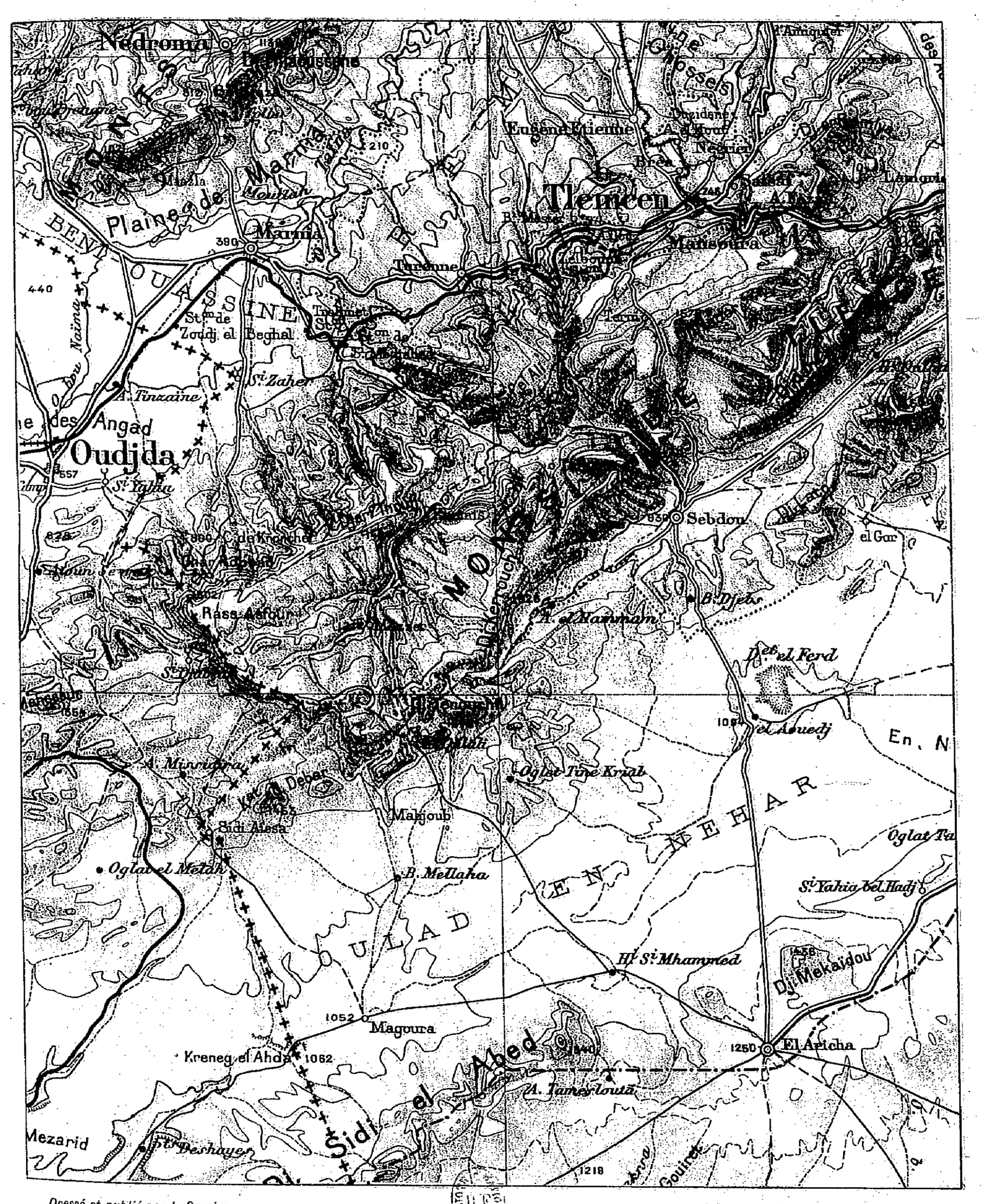
tiers annexes. Une douzaine d'officiers participent chaque année à ses travaux.

Les triangulations complémentaires locales, nécessaires pour la mise en place des levés de détails, s'appuient sur la triangulation générale du Service Géographique de l'Armée. Le travail de sondage et la topographie côtière, pour laquelle il est fait un large usage de la photographie aérienne, sont rédigés aux mêmes échelles que les documents du commandant Mouchez, à savoir le 10.000e pour les plans des abords des ports et des mouillages, le 25.000e ou le 50.000e pour le levé jusqu'à la profondeur de 200 mètres, et le 100.000e pour les sondages aux grandes profondeurs.

Cette nouvelle documentation, parfaitement à jour et qui présente la plus grande précision qui puisse être atteinte dans les travaux de ce genre, remplacera progressivement, pour toute l'Algérie, l'ensemble, déjà remarquable pour l'époque, qui avait été réalisé immédiatement avant 1870.

PLANCHE VII

LA ZONE DE CONTACT DE L'ALGÉRIE ET DU MAROC ORIENTAL DE TLEMCEN A OUDJDA



Dressé et publié par le Service Géographique de l'Armée, à Paris.

Extrait de la feuille « Oran » de la carte de l'Afrique du Nord au 500.000e (1929)

CHAPITRE II

LA CARTE DE TUNISIE

Avant comme après l'établissement du protectorat français sur la Régence de Tunis, l'histoire de la carte de la Tunisie est intimement liée à celle de la carte d'Algérie. Il n'y a rien là que de naturel, puisque de bonne heure, nos soldats ont dû monter la garde sur la frontière algérienne pour prévenir du côté de l'Est tout retour offensif de l'anarchie barbaresque. Il paraît nécessaire toutefois de donner un bref exposé d'ensemble de l'établissement de la carte tunisienne, afin qu'il soit possible à ceux que la Régence intéresse plus particulièrement, de comprendre la continuité de l'œuvre cartographique que le Service Géographique de l'Armée y a réalisée et les résultats qu'il a obtenus.

La carte de reconnaissance au 400.000e. — L'idée de dresser une carte de Tunisie est venue dès l'époque de « l'occupation restreinte ». Dans la pensée des auteurs, il ne s'agissait que d'une carte de reconnaissance prolongeant la carte algérienne au 400.000e. Appelée à rendre les mêmes services, elle fut élaborée suivant les mêmes principes et conçue sur le même type. Le mérite de l'exécution première en revient à deux offi-

ciers, l'un d'origine étrangère, le capitaine Falbe, l'autre du cadre métropolitain, le capitaine Pricot de Sainte-Marie.

Le capitaine de frégate Falbe, de la marine danoise, consul général des puissances du Nord à Tunis, avait pris part avec les troupes françaises à la première expédition de Constantine, où il avait vu opérer les topographes militaires. Rentré à son poste, il songe à exécuter une reconnaissance analogue de la Tunisie.

Il mesure tout d'abord une base de 5.000 mètres à Carthage, détermine la longitude et la latitude de la maison du consulat de France à Tunis, l'altitude au-dessus du niveau de la mer à la Goulette; puis, muni d'un petit théodolite, d'un sextant, d'un thermomètre et d'un baromètre Fortin, il se met en route.

En huit mois, de fin 1837 à 1838, il parcourt la région comprise entre Bizerte, Tunis, Sousse, Kairouan, le Kef, Tebourzouk et Mateur, et en rapporte les éléments nécessaires au calcul de 500 triangles s'appuyant sur 265 sommets. Les calculs furent exécutés au Dépôt de la Guerre, et les points de triangulation placés sur une feuille de projection, qui servit à l'assemblage des levés de détail que Falbe avait exécutés.

En 1843, le Dépôt de la Guerre, soucieux de compléter l'œuvre de Falbe ainsi que d'assurer la délimitation exacte de la frontière, chargea le capitaine d'état-major Pricot de Sainte-Marie de poursuivre la reconnaissance vers l'Ouest et vers le Sud jusqu'aux Chotts et la Tripolitaine. En sept ans, de 1843 à 1849, cet officier réussit à dresser une carte comprenant de larges itinéraires bien orientés, s'appuyant sur une centaine de points astronomiques et sur un nivellement au baromètre Fortin, puis au baromètre anéroïde.

L'assemblage des travaux de Falbe et de Pricot de Sainte-Marie permit, en 1857, l'édition d'une carte au 400.000e, carte bien incomplète, mais qui n'en constituait pas moins une première approximation.

Cette carte était infiniment moins précise dans ses détails que la carte similaire d'Algérie, et il ne faut pas s'en étonner. Moins souvent parcourue, la Tunisie était plus difficile à décrire sur une carte. Triangulation et levés topographiques se faisaient simultanément, et les officiers qui braquaient leur théodolite pour repérer un azimut relevaient aussi les accidents du terrain. Plus encore qu'en Algérie, l'outillage était simplifié. Enfin, les opérations s'effectuaient au milieu de l'hostilité des indigènes, qui voyaient d'un très mauvais œil s'accomplir une mission qu'ils sentaient fatale à leur indépendance. Il fallut à Falbe et à Pricot de Sainte-Marie beaucoup d'énergie et une abnégation peu commune pour surmonter de tels obstacles.

La carte au 400.000e achevée, la Tunisie retombe dans le silence. Les premiers travaux n'avaient été poussés que pour parer à des menaces toujours possibles et pour guider les troupes françaises dans la Régence, si on devait jamais en venir à de fâcheuses extrémités. En 1864, lorsque commencent en Algérie les grands travaux géodésiques, la chaîne part de Blida pour gagner la frontière marocaine. Il n'est nullement question d'étendre les opérations au territoire tunisien, ni de procéder à des levés topographiques loin des frontières.

C'est seulement plus tard, au moment où le problème tunisien reparaît au premier plan des préoccupations européennes, qu'il devient nécessaire de pousser plus loin la reconnaissance du pays.

En 1876, on apprend que des officiers italiens de l'Institut Géographique Militaire sont en train de relier la Tunisie à la Sicile et à l'île Pantellaria par de grands triangles jetés au-dessus de la Méditerranée. De là, ils espèrent rejoindre Gabès, limite fixée à leurs opérations. Mais au congrès de Stuttgart, en 1877, quand le général Mayo, de l'Institut de Florence, fait part de ses intentions, le lieutenant-colonel F. Perrier lui fait observer, au nom de la France, qu'il entend lui aussi pousser le parallèle algérien jusqu'à Carthage et de là tourner au Sud en direction de Gabès.

Le prolongement de la grande chaîne algérienne s'impose désormais. Dès l'année suivante, la différence de longitude entre Alger et Carthage est déterminée, tandis que les travaux de détail se poursuivent un peu partout. Le plan de Tunis et de ses environs est dressé par les capitaines Derrien et Hugot-Derville; en Kroumirie, la triangulation de Falbe est complétée. En 1879, la brigade s'augmente du capitaine Berthaut, du lieutenant de Saint-Maur et du capitaine de cosaques Kotzutski; elle lève l'itinéraire de Bizerte à Tunis.

La carte au 200.000e. — Telle est la situation, lorsqu'en avril 1881, les colonnes françaises pénètrent sur le territoire de la Régence.

Un service géographique est aussitôt constitué près des troupes expéditionnaires sous la direction du lieutenant-colonel F. Perrier. Il comprend les géodésiens Derrien et Boulengier, et trois brigades. Des levés au 50.000e permettent l'établissement de quelques feuilles de Kroumirie au 100.000e. La campagne reprend en septembre 1881 et deux nouvelles brigades y collaborent. Elles rapportent de nombreux documents au 50.000e et au 100.000e.

Il faut se hâter, car le besoin d'un document d'ensemble, plus précis que l'ancienne carte de reconnaissance au 400.000e, est vivement ressenti

par les chefs de corps. Rassembler les indications qui affluent de toute part, et les situer sur une bonne carte, est la tâche qui s'impose d'urgence au Service Géographique de l'Armée. On faisait précisément en France, à cette époque, l'essai d'une nouvelle carte au 200.000e en couleurs, obtenue par réduction du 80.000e, et on prévoyait l'établissement en Algérie d'une carte analogue couvrant l'étendue de seize feuilles au 50.000e. Cette échelle semblait parfaitement convenir à la Tunisie, pays peu chargé en détails planimétriques.

Elle est adoptée, et c'est ainsi que naît le 200.000e de Tunisie, comportant une vingtaine de feuilles de mêmes dimensions que celles de l'Algérie et en constituant pour ainsi dire le prolongement.

En 1882, cinq brigades sous la direction du commandant Peigné, soit vingt-cinq officiers, viennent lever le pays méthodiquement, en s'appuyant sur la triangulation de Falbe, complétée par celle de Defforges. Il s'agit de travaux de raccord, destinés à donner à la carte tunisienne un solide appui géodésique. Cette mise au point se poursuit méthodiquement sous la direction du lieutenant Bourdier.

Le 1er juillet, les chefs de brigade rentrent à Paris, rapportant les éléments indispensables à l'édition des six premières feuilles de la carte. Leur rédaction est complètement achevée pendant l'hiver 1882-1883, et elles peuvent être publiées au début de l'année suivante.

La carte de reconnaissance au 200.000e se poursuit avec succès pendant les années suivantes. Les brigades progressent vers le Sud, dans un pays ne possédant qu'une triangulation insuffisante, où presque tout reste à faire. Comme pour l'ancienne carte au 400.000e, géodésiens et topographes associent leurs travaux; chaque chef de brigade mesure une base et fait une triangulation secondaire pour l'ensemble de sa feuille. Les triangulations sont ensuite réunies par leurs sommets communs et rattachés à la triangulation du Nord par le lieutenant Bourdier.

En 1886, paraît la dernière des vingt feuilles de la carte qui se trouve ainsi achevée en cinq ans. Par rapport à l'établissement de la carte au 400.000e en Algérie, ce laps de temps paraît court; mais les conditions n'étaient pas les mêmes. La conquête de la Tunisie n'a pas exigé les mêmes expéditions, longues et coûteuses à tout point de vue, que l'Algérie. Les opérateurs ont pu travailler méthodiquement, sans être astreints à suivre les colonnes. Par ailleurs, ceux d'Algérie avaient fait école; les méthodes et le matériel s'étaient perfectionnés.

La carte au 50.000e. — Carte de reconnaissance, le 200.000e ne suffit bientôt plus aux besoins d'un pays jeune qui, par son nouveau statut,

entre dans le sillage européen. La Tunisie, en effet, se modernise très vite. L'autonomie administrative dont elle bénéficie y favorise les progrès. Le fossé, qui s'était creusé au XIXe siècle entre Tunis et Alger, ne tarde pas à se combler, en cartographie comme ailleurs, après le traité du Bardo et la répression de l'insurrection de septembre 1886. C'est même en Tunisie que se précisent des conceptions intéressantes comme celle d'une carte au 500.000e, projet plein d'avenir, puisqu'il aboutira à la carte générale de l'Afrique du Nord.

Il n'est pas possible, à partir de 1886, de séparer la triangulation tunisienne de la triangulation algérienne, la première n'étant que le prolongement de l'autre. Les travaux de géodésie générale qui relient l'Afrique à l'Europe s'étendent à la Tunisie[1]. Ils sont très poussés après les années 1886 et l'achèvement de la carte au 200.000e. En 1908, on entreprend les mesures des bases de Tunis et de Médenine. Elles sont effectuées par un chef d'escadron et cinq officiers, la première à l'aide d'une règle de 4 mètres en métal invar, la deuxième à l'aide du fil de même métal par la méthode Jäderin.

La triangulation de détail en vue de la carte au 50.000e est particulièrement poussée.

En 1888, le général Derrécagaix, directeur du Service Géographique de l'Armée, signe une convention avec le gouvernement de Tunis, aux termes de laquelle « le Service Géographique de l'Armée est chargé d'exécuter, à frais communs entre les deux gouvernements, la triangulation générale de la partie la plus importante de la Régence et d'établir une carte régulière à grande échelle »; c'est la carte au 50.000e.

Cette convention est renouvelée tous les quatre ans. L'accord est complété par le décret beylical du 2 mai 1923, qui décide la continuation des levés pendant une période plus longue que celle prévue en 1888. La subvention allouée chaque année par la Régence de Tunis est prolongée jusqu'en 1930 inclusivement.

L'accord passé, la carte est aussitôt entreprise, concurremment avec la carte d'Algérie, dont elle n'est que le prolongement. Parmi les huit brigades qui, chaque année, débarquent en Afrique du Nord, la Tunisie en absorbe deux, puis quatre.

En 1906, le cadre géodésique est dressé. Les triangulations ont atteint leur limite extrême, Djeneïen, près de la frontière tripolitaine. Mais le calcul définitif du réseau, avec les compensations nécessaires, est à peine ébauché. Dans la période 1922-23, ce travail important est entre-

[1] Sur ces travaux de géodésie générale, voir chap. Ier.

pris par la compensation du parallèle Nord, avec accord des bases de Bône et de Tunis, suivie de la compensation de la méridienne Tunis-Gabès (accord de la base de Médenine). Il se poursuit actuellement.

Les topographes continuent également les levés de la carte au 50.000e, qui englobe actuellement tout le Nord de la Tunisie, mais laisse de côté les régions semi-désertiques du Sahel et de leurs contreforts montagneux, tout en comportant les feuilles de Sfax, de Gabès, de Médenine et de Gafsa, c'est-à-dire des grands centres Sud-tunisiens. Cette carte, comme celle d'Algérie, sera tenue à jour; la première révision en a été commencée en 1929.

La carte au 100.000e. — En établissant le 50.000e, il ne s'agissait que d'obtenir une carte détaillée intéressant « la partie la plus importante de la Régence ». Le 200.000e, d'autre part, construit de 1882 à 1886, n'était guère qu'une carte d'attente et ne répondait pas aux besoins des régions que la carte au 50.000e laissait de côté. Aussi, lorsque la triangulation régulière fut achevée, on décida de reprendre les levés au 100.000e.

Quelques feuilles d'essai sont commencées en 1893 et 1894; en 1895, il est définitivement arrêté que l'on établira une carte au 100.000e de toute la partie Sud, pour laquelle le 50.000e n'existe pas.

Sur ce point, la Tunisie devançait sa voisine. On sait en effet qu'en Algérie, les Hauts Plateaux et les régions sub-sahariennes ont fait l'objet d'une carte au 200.000e, non au 100.000e. Cette carte de Tunisie au 100.000e, poursuivie régulièrement, a été achevée en 1912, mais ne comprend pas l'Extrême-Sud.

A ces deux cartes au 50.000e et au 100.000e, se rattache celle au 200.000e qui couvre l'ensemble de la Régence et qui provient de la réduction des deux autres.

Autres travaux. — Sans revenir sur la carte du monde au millionième [1], ni sur le 500.000e tunisien dont il a été question à propos de l'Algérie, il convient d'indiquer que cette dernière carte est due à l'initiative de M. Mourgnot, alors directeur général des Travaux Publics en Tunisie; sur sa demande, le 500.000e de la Régence a été tout d'abord établi et par la suite étendu à toute l'Afrique du Nord. A peine ébauché avant-guerre, il a été repris après 1920 et terminé en 1925.

A ces documents, s'ajoute la carte géologique de la Tunisie au

[1] Les feuilles de Tunis et de Sfax sont aujourd'hui achevées.

200.000e, dessinée et éditée d'après la minute établie par M. Berthon, chef du Service des mines de la Régence. Le fond est celui de la carte au 200.000e, tiré en deux couleurs, bleu pour l'hydrographie, bistre pour la planimétrie et les courbes.

Le nivellement de précision a rendu de grands services au gouvernement tunisien, qui l'a utilisé en particulier pour établir son magnifique réseau de chemins de fer. Dès 1888, la Direction des Travaux Publics envisageait l'exécution de travaux de nivellement de précision et engageait des pourparlers avec le Service Géographique. La première brigade exécutait, d'octobre 1888 à avril 1889, un cheminement de 390 kilomètres, du port de la Goulette jusqu'à la frontière. En mars 1914, plus de 2.000 kilomètres de lignes étaient nivelés. Depuis, les opérations n'ont pas été reprises en Tunisie par le Service Géographique de l'Armée; elles sont maintenant assurées par le Service des Travaux Publics.

Hydrographie. — La Tunisie a été, immédiatement après l'occupation française, le théâtre de travaux hydrographiques très importants, que justifie le rôle des relations maritimes avec la Régence.

De 1882 à 1886, M. Hanusse, Ingénieur-hydrographe, a développé sur les côtes de Tunisie une chaîne continue de 138 triangles, s'étendant de la frontière d'Algérie à Zarzis, au Sud de l'île de Djerba. Lors du prolongement en Tunisie du parallèle d'Algérie, effectué à l'époque par le capitaine Brulard, du Service Géographique de l'Armée, les positions initiales, précédemment adoptées par le Service hydrographique de la Marine, furent comparées aux nouvelles valeurs trouvées par le Service Géographique, et une correction systématique fut adoptée pour obtenir la concordance de tout le système. Les levés hydrographiques proprement dits ont été exécutés à la même époque sous la direction technique des Ingénieurs-hydrographes Manen dans la partie Nord et Héraud dans le golfe de Gabès; ces levés ont donné lieu, comme en Algérie, à la publication de cartes marines à petite échelle et de plans particuliers à grande échelle.

Cette documentation, formant un ensemble parfaitement homogène, a été considérée depuis lors comme suffisant aux besoins de la navigation, et complétée en 1895, pour le golfe de Bizerte, par le commandant Morier.

Les nouveaux travaux hydrographiques d'Algérie, qui débordent dès à présent sur la côte Nord de la Tunisie, mettront sous peu cette documentation à la hauteur des exigences modernes.

CHAPITRE III

LA CARTE DU SAHARA

« La carte du Sahara, a écrit E.-F. Gautier dans un ouvrage récent[1], se précise avec une rapidité qui eût paru chimérique il y a dix ans. » Les cartes modernes du Sahara ont été, en effet, commencées en 1920 par le Service Géographique de l'Armée. Les étrangers ont déjà manifesté leur admiration pour ce travail, mais il ne doit faire oublier ni les nombreux itinéraires levés par de hardis explorateurs ni les cartes sommaires, quoique nécessairement incomplètes, établies grâce aux travaux des topographes au cours des colonnes et à ceux des méharistes pendant leurs déplacements.

LA CONQUÊTE DU SAHARA

LES PREMIÈRES CARTES (1830-1914)

Les itinéraires d'exploration (1830-1890). — Les troupes françaises ont abordé pour la première fois, au cours des campagnes contre Abd-el-Kader, les oasis du Sud-Algérien. En 1844, le duc d'Aumale

[1] E.-F. Gautier: *La Conquête du Sahara*, Paris, A. Colin, 1925, p. 258.

atteint Biskra et le général Marey-Monge pénètre jusqu'à Laghouat. En 1847, les ksours du Sud-Oranais sont occupés par les Français.

Dès 1845, le Dépôt de la Guerre publie, sous les auspices du général Bugeaud, une carte au 1.000.000e du Sahara algérien, où se trouve indiquée la position à peu près exacte des principales oasis. En effet, depuis 1830, avant la pénétration militaire, on a pu obtenir des indigènes quelques renseignements, et déjà plusieurs explorations ont été entreprises. Les informations ainsi recueillies ne laissent pas d'être inexactes, voire fantaisistes. Elles permettent au lieutenant-colonel Daumas de donner une amusante description du désert [1] : « Dans son ensemble, le Sahara présente, sur un fond de sable, ici des montagnes, là des ravins; ici des marais, là des mamelons; ici des villes et des bourgades, là des tribus nomades dont les tentes en poil de chameau sont groupées comme des points noirs dans l'espace fauve. »

A l'époque des renseignements oraux succèdent les grandes explorations; après la période militaire du Sahara algérien, on assiste à la traversée du désert par des expéditions commerciales ou scientifiques. A partir de 1852, le maréchal Randon, gouverneur de l'Algérie (1851-1858), donne une impulsion remarquable à la conquête du Sahara. En 1853, le colonel Dastugue atteint Timimoun (1853) et étudie le Tafilelt (1859-1861). Depuis plusieurs années déjà, l'explorateur allemand Barth explorait le Tchad et les rives du Niger, et il ne faut pas oublier les beaux travaux de Duveyrier ni ceux de Rholfs, en Tripolitaine et en plein cœur du désert dans le Touat.

Grâce à tous ces concours, la connaissance du Sahara progresse rapidement. Pour le Sahara algérien, le Dépôt de la Guerre édite des cartes au 400.000e, en noir. Le Sud-Oranais en possède une dès 1855; celle du Sahara oriental (région de l'Oued Rhir) paraît en 1861. Seul le Sahara central reste encore ignoré.

Cette ignorance persistera longtemps. Les révoltes, les escarmouches, les guet-apens tendus par les Touareg retardent la pénétration. « Après la mort de Flatters (1881), a dit E.-F. Gautier, notre imagination a peuplé le Sahara d'irréalités qui nous font aujourd'hui sourire, mais devant lesquelles nous avons tremblé pendant vingt ans. »

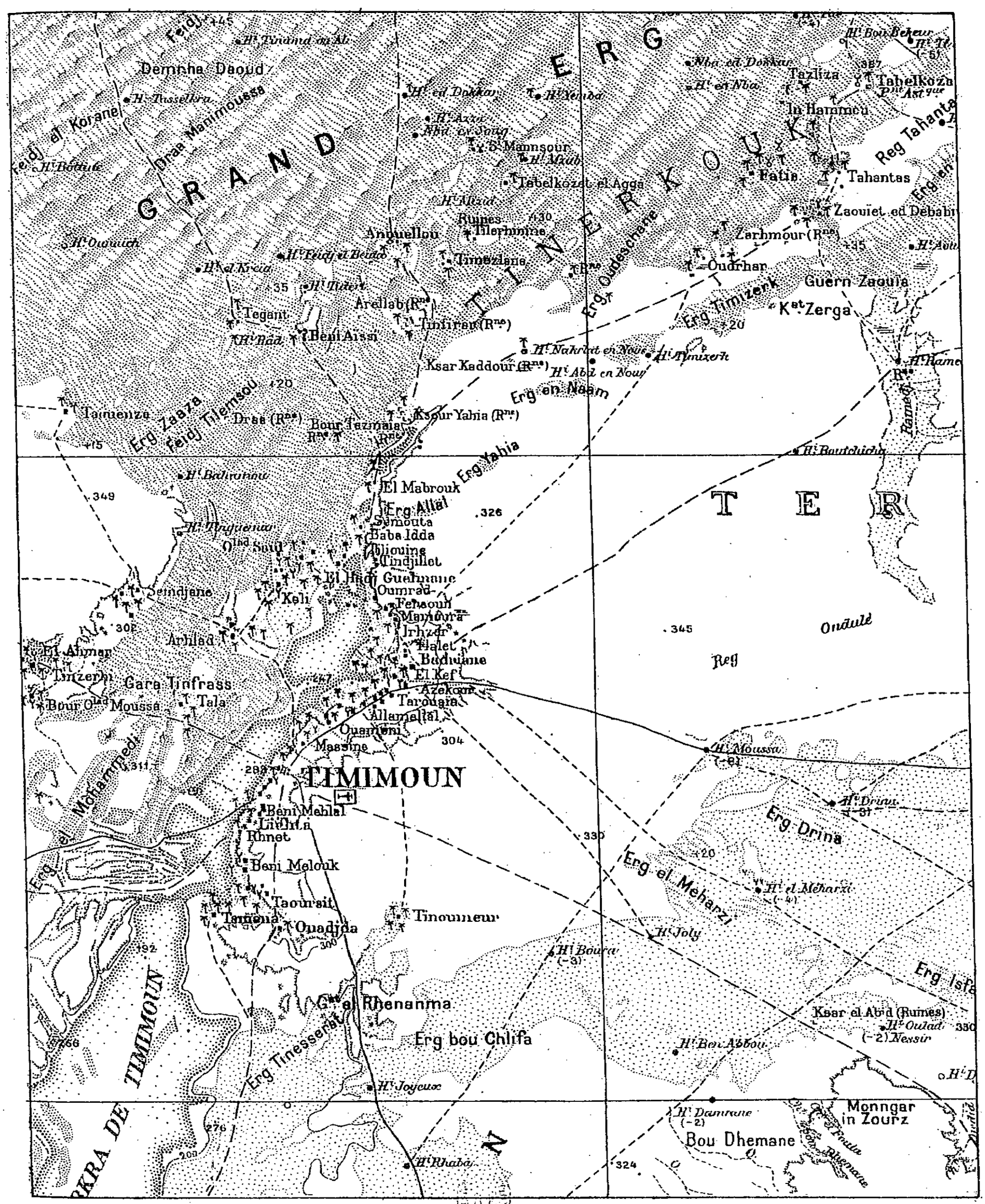
La cartographie demeure stationnaire. Le gouvernement, après l'échec de 1881, hésite à entreprendre la conquête du Sahara, et tous ses efforts se portent sur l'Afrique occidentale. En 1890, la France, qui possède

[1] Lieutenant-Colonel Daumas : *Le Sahara algérien*, Paris, 1845 ; cité dans Aug. Bernard et Lacroix : *Historique de la pénétration saharienne*, Alger, 1900.

PLANCHE VIII

LE SAHARA ALGÉRIEN

ENVIRONS DE TIMIMOUN DANS LE TERRITOIRE D'AIN-SEFRA



Levé et publié par le Service Géographique de l'Armée, à Paris.

Extrait de la feuille "Timimoun" de la carte du Sahara au 500.000e (1928).

des cartes assez précises du Sud-Algérien, n'a aucune carte d'ensemble du Sahara central, et ne dispose que des itinéraires d'explorateurs ou des renseignements assez incertains recueillis par les voyageurs, les commerçants, les missionnaires du cardinal Lavigerie.

La conquête militaire et les premières cartes d'ensemble (1890-1914). — En 1890, le gouvernement anglais reconnaît que le pays qui s'étend au Nord de la ligne allant de Say, sur le Niger, à Barroua, sur le lac Tchad est zone d'influence française. Il admet l'occupation éventuelle par la France des oasis du Touat, du Tidikelt et du Gourara, en l'absence de toute délimitation algéro-marocaine au Sud du pays des Ksours. En 1891, un poste est établi à El-Goléa. En 1899, In-Salah est prise. En 1902, le combat victorieux de Tit, au Hoggar, venge l'échec de 1881 et livre à la France le Sahara targui. Puis le Sahara marocain est conquis et le Touat passe sous l'influence française. Les corps de méharistes sont organisés en vue de la conquête du désert.

Les grandes explorations reprennent. En 1896, Flamand étudie le Grand Erg occidental. En 1898, Germain et Laperrine traversent le plateau de Tademayt; en 1899, la mission Foureau-Lamy traverse le Sahara, d'Algérie au Tchad, par le Hoggar.

La carte du Sahara évolue avec rapidité. Une seconde édition de la carte d'Afrique au 2.000.000e est entreprise en 1891, sous la direction du capitaine Rouby; elle est tirée en trois couleurs, la planimétrie en noir et en bleu, le figuré du terrain en bistre. Une nouvelle carte dite d'Extrême-Sud, au 800.000e, remplace la vieille carte d'Algérie au 400.000e, qui comportait déjà la mention des oasis sud-algériennes. Cette carte, dressée par M. Deporter, est publiée en 1890; elle restera en service, dans sa partie Nord tout au moins, jusqu'en 1925. D'autres cartes encore sont mises en circulation, au fur et à mesure que les missions reconnaissent le pays.

La topographie d'exploration est désormais tout à fait au point. L'expérience des campagnes sahariennes a formé un corps d'officiers topographes exercés, adaptés aux conditions nouvelles, munis d'instruments commodes et suffisamment précis. On peut suivre, à titre d'exemple, l'itinéraire topographique effectué sur le territoire de la feuille de l'Oued Djedi par un groupe de très bons topographes, comprenant le capitaine Bonne, les lieutenants Pascal et Laronde. Chaque officier dispose d'une petite planchette de batterie avec boussole Goulier, alidade nivélatrice et clisimètre à collimateur. Le groupe possède en outre un théodolite de campagne, une lunette stadimétrique Goulier

et un double-décamètre à ruban. Le travail est effectué en dix jours, dans un pays tourmenté et découpé par l'érosion.

Aux difficultés variées que la nature du sol dresse devant l'opérateur, celui-ci répond par les procédés les plus ingénieux. Le lieutenant Mussel se distingue particulièrement en établissant un canevas basé sur des opérations astronomiques de campagne.

Quant aux levés, ils sont exécutés à la boussole Peigné, les distances étant estimées au temps.

Ces campagnes et d'autres encore permettent d'établir deux cartes: celle de reconnaissance de l'extrême Sud-Oranais, au 800.000e, par le capitaine Prudhomme, et celle au 1.000.000e du capitaine Nieger. Cette dernière, condensant les itinéraires des Compagnies sahariennes et les travaux géographiques de la Mission du chemin de fer transsaharien, exécutée en 1912 sous la direction de Nieger, devait comporter dix feuilles qui ne furent pas toutes publiées.

Au moment où la guerre de 1914 éclate, bien des documents existent, mais ils n'ont pas encore été utilisés pour la construction d'une grande carte d'ensemble du Sahara.

LE PROBLÈME DE LA TRAVERSÉE DU SAHARA

LES CARTES MODERNES (1918-1930).

Après la guerre de 1914-1918, le grand problème qui se pose est celui de la traversée du Sahara.

Pour unir l'Afrique méditerranéenne à l'Afrique soudanaise par le rail, l'auto ou l'avion, il faut disposer d'une bonne carte générale.

Organisation des travaux. — En 1918, à la demande du général Nivelle, commandant les troupes de l'Afrique du Nord, un Bureau Topographique est créé au 19e Corps d'armée à Alger. Organisé par le colonel Prudhomme et placé au début sous les ordres du commandant de Larminat, il dépend du commandement militaire et assure en même temps la liaison du Service Géographique avec le Gouvernement Général de l'Algérie et avec l'Etat-major des troupes de l'Afrique du Nord. Il centralise les renseignements topographiques de toute nature, notamment les photographies aériennes, de manière à permettre au Service Géographique de compléter peu à peu les cartes existantes de l'Extrême-Sud algérien et tunisien, ainsi que du Sahara, surtout en ce qui concerne les voies de pénétration.

C'est également à partir de 1918 qu'est dressé le plan de travail de la cartographie saharienne, comportant en particulier l'établissement d'une carte au 500.000e.

Sur la proposition du colonel Bellot, Directeur du Service Géographique de l'Armée, la carte au 200.000e de l'Algérie en cours d'exécution, ne sera pas poussée au delà de Ghardaïa et du Mzab, tandis qu'au Sud du parallèle 28 grades, la carte au 1.000.000e, dite carte Nieger, sera provisoirement maintenue. Entre ces deux cartes, « on procédera à l'exécution d'opérations sur le terrain, nécessaires à l'établissement d'une carte au 500.000e. » Les opérations seront simplifiées et reposeront seulement « sur la détermination préalable d'un certain nombre de positions astronomiques, choisies le long des itinéraires principaux, et sur le relevé topographique de ces itinéraires par des procédés expédiés. » Le Service Géographique fournira les officiers topographes et géodésiens et dirigera leurs travaux.

Opérations sur le terrain. — Les progrès de la T. S. F. ayant facilité les déterminations astronomiques isolées, il devenait possible d'augmenter la densité des points du canevas. Expérimentée avec soin au cours de deux premières campagnes, cette méthode de travail est adoptée et recommandée aux brigades du Service Géographique dans l'instruction du colonel Bellot du 21 octobre 1921. « Les levés seront appuyés sur les points géodésiques et astronomiques qui ont été déterminés au cours des campagnes de 1920 et 1921 par la mission du capitaine Thimel et sur de nouveaux points à déterminer par des procédés astronomiques expédiés sur le parcours des itinéraires à relever. La mise au point définitive des procédés topographiques indiquera par la suite la densité qu'il conviendra d'adopter pour ce système de points astronomiques; on admettra pour commencer qu'ils devront être distants les uns des autres de 50 kilomètres environ. »

Au cours des dernières campagnes sahariennes, les diverses opérations des brigades ont été conçues de la façon suivante:

La brigade, formée en France, prend en passant dans un centre de l'Algérie le personnel supplémentaire, les animaux et le matériel de campement dont elle a besoin, puis gagne par ses propres moyens le point de départ de ses travaux. Cependant, la dernière année, elle fut transportée en automobile et prit possession de son détachement à In-Salah.

Un officier de la brigade détermine des positions astronomiques distantes les unes des autres de 60 à 80 kilomètres. Il obtient la latitude

par la méthode des hauteurs égales, en utilisant l'astrolabe à prisme de Claude et Driencourt. Par la même opération, il détermine l'heure locale. La comparaison de cette heure avec l'heure transmise par les signaux de la Tour Eiffel ou par le poste de Bordeaux, signaux qu'il reçoit à l'aide de l'appareil de T.S.F., donne la différence de longitude avec le méridien de Paris ou de Greenwich.

L'astrolabe à prisme ne permet pas de mesurer un azimut. L'opérateur est donc muni en outre d'un petit théodolite afin d'assurer cette détermination indispensable aux topographes pour décliner leur planchette.

Les altitudes relatives sont déterminées au moyen d'un baromètre Fortin, dont on compare les indications prises aux mêmes heures avec celles d'un baromètre placé en un centre dont l'altitude est connue. Il convient de remarquer, d'ailleurs, que les altitudes déterminées par les topographes de proche en proche sont généralement plus précises, et cet instrument ne sert qu'à relever des erreurs grossières. Depuis plusieurs années, on utilise concurremment le baromètre et l'hypsomètre.

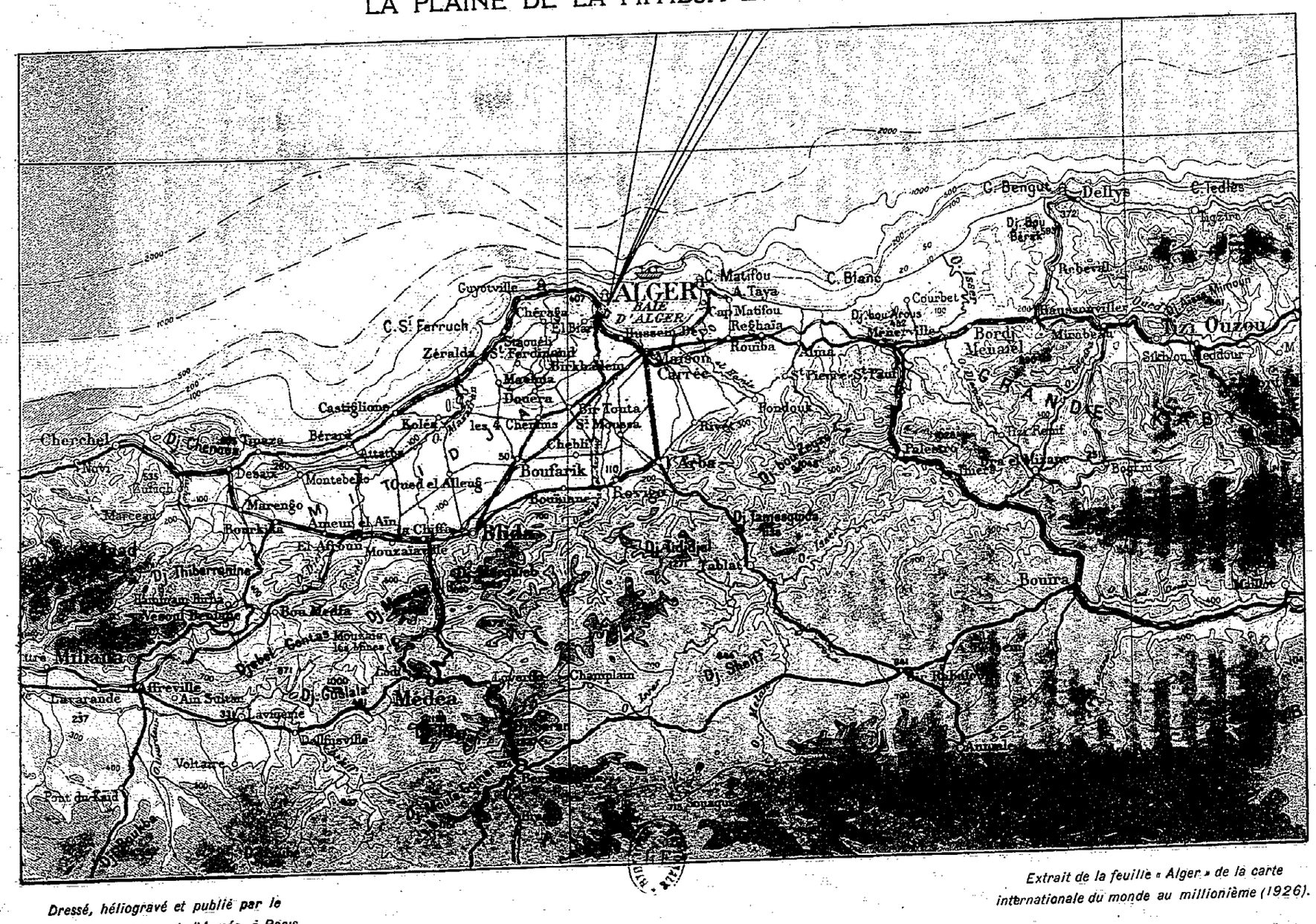
Le topographe se rend d'un point astronomique à un autre en cheminant. Il fait généralement quatre étapes entre deux points astronomiques. Le cheminement principal est effectué à longues portées, à la planchette déclinée et à l'alidade holométrique par les procédés ordinaires. La distance, qui atteint parfois quelques kilomètres entre chaque station, est déterminée en utilisant une jumelle stadimétrique; une courte base est mesurée à cet effet en chaque point, deux fanions invariablement espacés remplaçant les deux voyants du jalonmire habituel.

L'opérateur se rend d'un point du cheminement principal au suivant, en faisant du rayonnement inverse à très grande distance. Chemin faisant, il vise, généralement à l'alidade nivélatrice, tous les points caractéristiques aussi loin que la vue peut porter. Arrivé au point astronomique suivant, il ferme le cheminement principal et fait un court séjour pour mettre en ordre ses travaux et assurer ses raccords avec les voisins.

A ces travaux méthodiques des brigades, aux itinéraires, croquis, plans à grande échelle ainsi rassemblés par le Service Géographique de l'Armée, s'ajoutent d'une part les résultats des missions transsahariennes chargées d'étudier les pistes automobiles ou de dresser des projets de chemins de fer, d'autre part les documents recueillis par l'aviation.

RÉGION D'ALGER

LA PLAINE DE LA MITIDJA ET LA KABYLIE



Dressé, héliogravé et publié par le Service Géographique de l'Armée, à Paris.

Extrait de la feuille « Alger » de la carte internationale du monde au millionième (1926).

Parmi les missions transsahariennes, il faut citer celle du commandant Le Maître. Celui-ci, chef du Bureau Topographique, est chargé en novembre-décembre 1926 de conduire à travers le Sahara une mission envoyée par la Chambre de Commerce de Constantine. La mission suit à l'aller l'itinéraire Touggourt, Ouargla, In Salah, Hoggar, Adrar des Iforas, Bourem sur le Niger; elle rentre par le Tanezrouft, Reggan, la vallée de la Saoura et Colomb-Béchar. Le Maître lève l'itinéraire en s'attachant surtout à noter la viabilité des pistes automobiles; il recherche en même temps les méthodes de levés les mieux appropriées à ces régions, dans l'hypothèse d'une coopération plus ou moins large de l'aviation pour l'établissement de la carte au 500.000e du Sahara.

La photographie aérienne est utilisée de la façon la plus large possible pour tous les travaux topographiques : révisions sommaires et régulières des plans directeurs et de la carte au 500.000e; levés nouveaux à toutes échelles. Le nombre de vues rassemblées par le Bureau topographique du 19e Corps atteignait le chiffre de 18.000 à la fin de 1927, la plupart, il est vrai, sont des clichés pris en Algérie, mais 4.000 vues au moins concernent les Territoires du Sud.

Depuis 1927, le Bureau Topographique collabore avec le Service Géographique du Maroc pour combler la lacune cartographique qui existe aux confins algéro-marocains, dans la région du Tafilalet. De nombreuses photographies sont prises en 1928 et 1929 par l'aviation algérienne dans cette région et un organe de centralisation de renseignements est organisé à Colomb-Béchar par le Bureau Topographique d'Alger.

Résultats. — Les opérations poursuivies avec activité depuis 1920 ont permis la construction de plusieurs cartes du Sahara :

La carte au 500.000e. Le projet en avait été arrêté, comme on l'a dit, en 1920. En 1923-24, les topographes lèvent la moitié Est de la feuille Kersas et la moitié Ouest de Timimoun; en 1924-25, Colomb-Béchar; en 1925-26, Ouargla et El Goléa; en 1926-27, Tozeur, Fort-Lallemand (en partie) et Ghadamès (en partie); en 1927-28, la moitié Est de Timimoun et Hassi-Inifel; en 1928-29, In Salah.

Des éditions provisoires au 200.000e ont été également publiées; elles forment comme un prolongement au Sud de la carte au 200.000e d'Algérie-Tunisie.

La carte au 500.000e du Sahara constitue de même le prolongement de la carte d'Algérie-Tunisie au 500.000e, dressée dans le même système

et la même coupure, de sorte que pratiquement on les confond sous le nom de Carte de l'Afrique du Nord au 500.000e.

La carte au 1.000.000e. La carte au 500.000e ne couvrira pas avant de longues années tout le désert africain. Or, le Service Géographique a reçu de nombreuses demandes de cartes sahariennes s'étendant bien au-delà des limites des travaux de la carte du Sahara, notamment pour les grands raids automobiles, les reconnaissances en avion et les projets du chemin de fer transsaharien.

Il était par suite nécessaire de faire paraître au plus tôt une carte d'ensemble groupant les derniers renseignements connus. C'est pourquoi, en avril 1924, l'établissement du « Croquis du Sahara au 1.000.000 » fut décidé. Cette carte est conçue comme un document sans cesse en transformation et dont le fond doit pouvoir être modifié aisément à la suite de toute reconnaissance nouvelle. La qualité de la forme cartographique est délibérément sacrifiée à la rapidité d'exécution; les croquis n'ont pas la prétention d'être de véritables cartes, mais celle d'être tenus à jour aussi exactement que possible. La projection et la coupure sont les mêmes que pour la Carte internationale du Monde au 1.000.000e, dont ils constituent en fait une édition provisoire. Les croquis seront remplacés par des feuilles de la carte du Monde au fur et à mesure des progrès cartographiques réalisés; c'est ainsi que les feuilles de Laghouat et de Ouargla, qui sont couvertes entièrement par les levés exécutés suivant des méthodes rapides mais régulières, pourraient être déjà remplacées par des feuilles de la carte du Monde.

Les signes conventionnels sont inspirés de ceux de la Carte du Sahara au 500.000e. La représentation du terrain est obtenue par des amorces de courbes et par des indications d'arrachements; bien entendu, dans les parties où il existe des cartes régulières, le relief est dessiné au moyen de courbes continues.

Cette carte porte maintenant le nom de « Croquis du Sahara et des régions limitrophes »; complètement achevée aujourd'hui, elle couvre non seulement le Sahara, mais s'étend jusqu'au golfe de Guinée sur toutes les colonies françaises de l'Afrique occidentale. Les Services géographiques du Maroc et de l'Afrique occidentale française ont d'ailleurs collaboré à son établissement en préparant les minutes des feuilles qui intéressent leur territoire.

Enfin, en plus de ces deux cartes du Sahara, d'autres à échelles plus petites ont été publiées depuis 1920. Ce sont les cartes d'ensemble au 2.000.000e et au 5.000.000e, ainsi que la carte aéronautique en projection de Mercator.

CHAPITRE IV

LA CARTE DU MAROC

« Les cinq-sixièmes du Maroc sont entièrement fermés aux Chré-
« tiens; ils ne peuvent y entrer que par ruse et au péril de leur vie.
« Cette intolérance extrême n'est pas causée par le fanatisme religieux;
« elle a sa source dans un autre sentiment commun à tous les indi-
« gènes; pour eux, un Européen voyageant dans leur pays ne peut être
« qu'un émissaire envoyé pour le reconnaître; il vient étudier le pays
« en vue d'une invasion, c'est un espion. »

C'est en ces termes que l'un des premiers explorateurs au Maroc, le vicomte de Foucauld, définit, en 1884, la situation faite aux voyageurs européens dans l'Empire chérifien. Là, en effet, ce ne sont pas tant les obstacles naturels du pays que l'hostilité des populations qui ont rendu laborieux les efforts des explorateurs. Le Maroc, bien qu'également voisin de l'Algérie et de l'Europe, est resté longtemps mystérieux et impénétrable.

Parmi les explorateurs qui l'ont parcouru, bien peu ont pu dresser une carte de leurs itinéraires. Sans méconnaître les mérites d'un René Caillié, vers 1830, ni ceux de Rholfs, de Tissot, d'Oscar Lenz, on peut dire que c'est au vicomte de Foucauld et au marquis de Segonzac que

sont dues les meilleures reconnaissances du « Bled-es-Siba », c'est-à-dire du territoire insoumis sur lequel l'autorité du Sultan s'exerçait peu. Par la suite, M. Brives, le professeur Gentil, le docteur Weissgerber, M. de Flotte de Roquevaire, le capitaine Larras ont circulé plus facilement dans le Maghzen, au milieu des tribus soumises.

Si intéressants que soient ces itinéraires — certains s'appuient même sur un canevas géodésique de fortune — et quelque éloge que méritent les explorateurs, les travaux, sans lien entre eux, présentent le même caractère d'entreprises individuelles. Chaque voyageur était réduit à ses seules ressources, se déplaçant sans escorte, sans bagages, sans armes, quelquefois sous un déguisement, obligé de dissimuler instruments et carnets de notes, de faire à la dérobée ses observations journalières, tenu surtout de ne pas éveiller les soupçons de populations ombrageuses et farouches.

Le 5 août 1907, la division navale de l'amiral Philibert débarque à Casablanca. Les premiers coups de canon tirés par la « Gloire » éventrent les murailles de la ville, ouvrent une brèche dans le bloc mystérieux du Maghreb-el-Aksa; le Maroc est violé. Du point de vue de la connaissance géographique, c'est la fin des explorations isolées, le commencement de l'action collective, coordonnée et méthodique. D'abord faible, limitée au cadre étroit de la plaine des Chaouïa, cette action va progressivement s'étendre et amplifier ses moyens.

L'ÉTABLISSEMENT DU PROTECTORAT (1904-1914)

LA CARTOGRAPHIE MAROCAINE JUSQU'EN 1919

L'effort cartographique progresse du même pas que la conquête. Souvent même il la précède. Toujours à l'avant-garde des troupes d'occupation, l'officier topographe est le premier à explorer le pays que vont fouler les colonnes.

La conférence d'Algésiras ayant confié à la France et à l'Espagne l'exécution des mesures policières que la situation intérieure du Maroc rendrait nécessaires, la France est obligée d'intervenir, en 1907, sur la frontière algéro-marocaine et à Casablanca.

Dans le Maroc oriental, sous les ordres du général Lyautey, les troupes françaises occupent Oudjda et le pays montagneux des Beni-Snassen (1907); entreprennent ensuite une campagne contre les tribus des Hauts-Plateaux et du Guir (1907-1910). En 1910, toute la région est soumise

jusqu'à la Moulouya, et Taourirt occupé. A la fin de 1910, le Maroc oriental est français.

Dans le Maroc occidental, un corps expéditionnaire débarque en 1907 à Casablanca et disperse les tribus du voisinage. Le général d'Amade étend les opérations à toute la Chaouïa et, en trois mois de combats, s'en rend maître jusqu'aux murs de Settat et de Mazagan.

Pendant ces premières opérations, le travail cartographique s'amorce.

Au Maroc oriental, les projets d'extension de la carte algérienne sont, en réalité, antérieurs à l'intervention armée de la France. Dès 1905, un géodésien, le capitaine Prudhomme, a ébauché des travaux de géodésie expédiée à l'Ouest d'Aïn-Sefra. Avec l'arrivée des troupes françaises, l'activité s'affirme. Le général Lyautey ne se propose pas seulement d'établir la sécurité dans ces régions. Pacifier, pour lui, c'est construire des routes, aménager des points d'eau, installer des lignes télégraphiques, des écoles, des dispensaires, etc.; l'occupation doit se justifier par des bienfaits. Des cartes sont indispensables à la réalisation de cette œuvre. En avril 1907, Oudjda à peine occupée, un réseau de triangles est lancé autour de la ville par le capitaine Rieder. A la fin de l'année, un Bureau topographique est constitué avec cinq officiers qui, en moins de huit mois, lèvent plus de 4.000 kilomètres carrés dans le massif des Beni-Snassen et autour d'Oudjda. Des brigades topographiques, dont le personnel est fourni par le Service Géographique de l'Armée, accompagnent les colonnes dans le Haut Guir et vers Debdou et en dressent les itinéraires. Géodésie expédiée et topographie de reconnaissance se poursuivent simultanément. Vers la fin de 1911, une triangulation sommaire, s'appuyant sur la triangulation régulière d'Algérie, atteint vers l'Ouest une ligne jalonnée par Debdou, Berguent, Matarka, Anoual, Toulal, Meridja du Guir. Au début de 1912, la limite occidentale des levés rejoint ce front géodésique extrême; ils couvrent alors une superficie d'environ 20.000 kilomètres carrés au 100.000e, et la rapidité de leur exécution, qu'explique seule l'habileté technique des exécutants, permet déjà l'édition de cartes provisoires au 200.000e.

Le Maroc occidental bénéficie lui aussi, presque immédiatement, de la présence des Français; l'ordre est rétabli partout, « les agriculteurs chaouïa, écrit un Anglais en 1908, saluent avec allégresse l'occupation de leur pays »; de grands travaux d'utilité générale sont entrepris. Transformation salutaire, à laquelle il faut un support cartographique. En janvier 1908, est créé à Casablanca un Bureau topographique des troupes de débarquement, bientôt appelé Bureau topographique du

Maroc. Sa mission est de lever les itinéraires des colonnes en marche, d'assembler les résultats sur une triangulation expédiée et de publier le plus rapidement possible une carte de reconnaissance, sorte de carte de l'avant, nécessaire aux opérations militaires.

Les opérations géodésiques commencent aussitôt. Une base de 2.500 mètres est mesurée dans la banlieue de Casablanca et sert de départ pour deux chaînes de triangles se dirigeant l'une vers Settat, l'autre au Nord vers Bou-Znika[1]. En novembre 1908, sortent les premiers tirages d'une carte d'ensemble au 100.000e de la Chaouïa et les épreuves au 50.000e d'une carte des environs de Casablanca. En même temps, le Bureau topographique procède à des tirages sur papier sensible qui permettent de lancer dans la circulation, sans délai, les résultats des opérations sur le terrain.

En 1909, l'évacuation est envisagée. On croit terminée « l'aventure marocaine ». Tous les officiers du Bureau topographique, à l'exception de leur chef, le capitaine Perret, sont invités à rejoindre leur corps. « L'ordre était dur pour ceux qui rêvaient de faire la carte du Maroc, a dit plus tard le capitaine Perret, mais c'était l'ordre. » Heureusement, les coloniaux connaissent l'art d'exécuter les ordres sans sacrifier les intérêts de la France au respect de la discipline. Perret poursuivra seul la mission entreprise; grâce à sa ténacité, les travaux géodésiques et topographiques continuent. Il forme lui-même des opérateurs qu'il recrute dans la troupe, dirige personnellement de nombreux levés, en assure la reproduction avec ses faibles moyens. Tant d'ardeur reçoit sa récompense. A la fin de 1909, à la demande du général Moinier, commandant en chef, le Service Géographique de l'Armée décide de détacher un officier au Maroc en vue d'entreprendre la carte définitive de la Chaouïa. L'arrivée du capitaine Noirel, en octobre 1910, marque la renaissance du Bureau topographique.

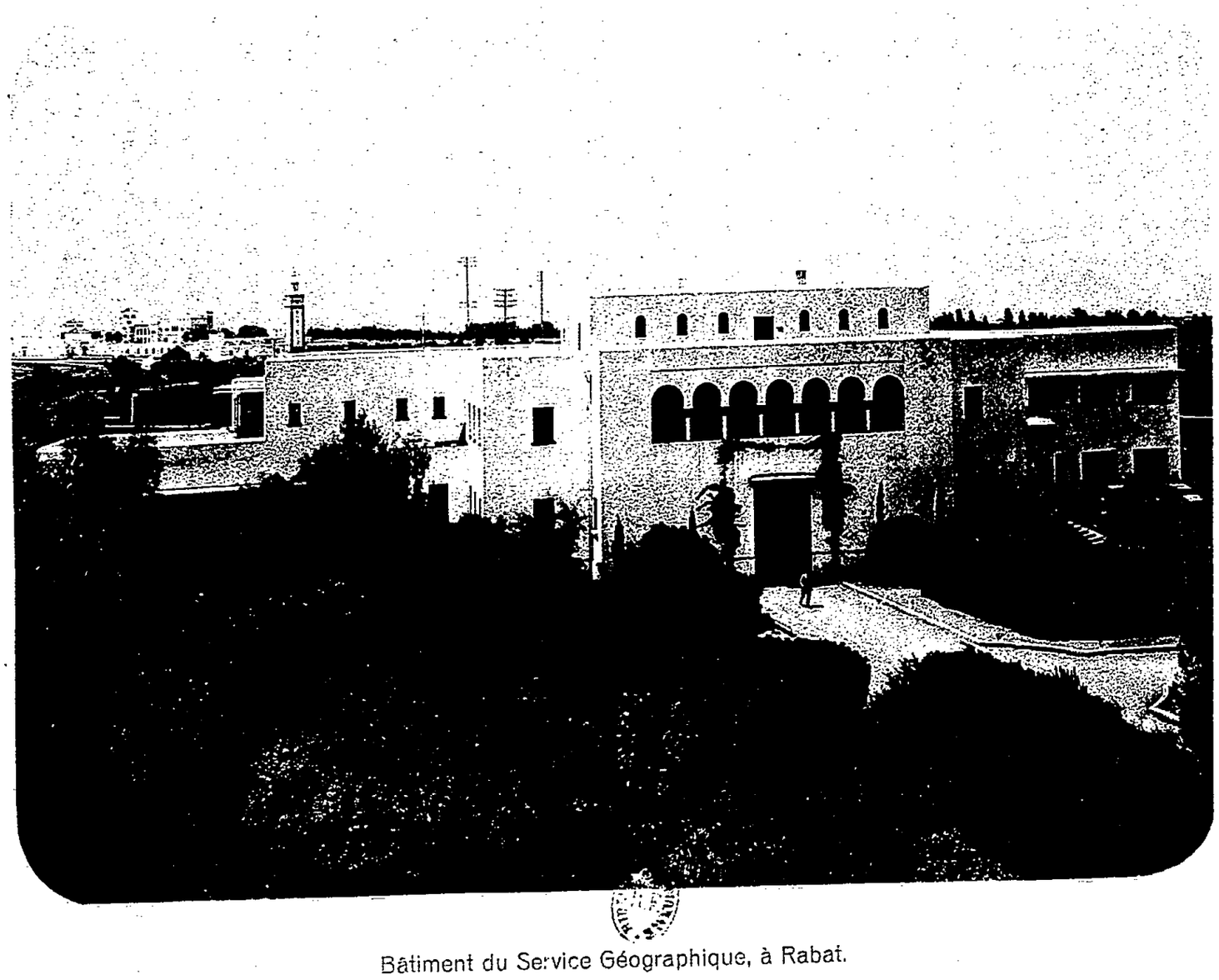
Aussi, à la fin de 1910, celui-ci est-il parvenu à effectuer le levé expédié de toute la Chaouïa, à l'échelle du 100.000e. Ces levés sont reproduits sur place par héliotypie et tirés à Paris en édition provisoire.

La nomination du général Lyautey comme résident général ouvre une ère nouvelle dans l'histoire du Maroc.

Sous ses ordres, l'armée joue le rôle de fourrier de la civilisation, le soldat précède l'ingénieur et le commerçant. Par suite, le travail de la carte, amorcé par le capitaine Noirel, ne risque pas d'être négligé. La

[1] Cette mesure de base est faite par le capitaine Prudhomme, du Service Géographique de l'Armée, premier chef du Bureau topographique.

SERVICE GÉOGRAPHIQUE DU MAROC



Bâtiment du Service Géographique, à Rabat.

question se pose seulement de savoir quelle organisation on va donner à ce travail; confiera-t-on toute la tâche au Service Géographique de l'Armée, ou bien laissera-t-on vivre le Bureau topographique du Maroc, qui seul paraît être en mesure d'exécuter en temps voulu certaines missions spéciales ? La solution adoptée après mûre réflexion concilie les deux points de vue.

Il est décidé, à la fin de 1911, que le Bureau topographique continuera à assumer le rôle d'auxiliaire du corps expéditionnaire et à fonctionner comme organe de l'avant, chargé de répondre aux besoins militaires immédiats. C'est lui, en particulier, qui exécutera, au cours des colonnes, les levés d'itinéraires et les croquis de reconnaissance. Quant au Service Géographique de l'Armée, il reçoit mission de dresser, en région pacifiée, la carte régulière à l'échelle du 200.000e, à l'aide de levés au 100.000e. Une décision ministérielle du 27 octobre 1913 précise les rapports entre les deux organismes.

Placé sous la direction du capitaine Bellot [1], le Bureau topographique de Casablanca reçoit de son nouveau chef une vive impulsion et accomplit pendant les deux années troublées de 1912 à 1914 une œuvre considérable. Un personnel d'officiers techniciens remarquables lui est affecté; les brigades temporairement détachées par le Service Géographique de l'Armée sont placées, pendant leur séjour au Maroc, sous les ordres du chef du Bureau topographique, lui-même classé au cadre permanent du Service Géographique. Le matériel s'accroît et se perfectionne. Des crédits chaque année plus importants sont accordés, mais ils n'augmentent pas aussi rapidement que les besoins.

Au cours de cette période héroïque, il faut tout organiser, prendre part aux nombreuses colonnes lancées dans toutes les directions en pays inconnu. Pendant plusieurs années, comme à l'époque d'Abd-el-Kader et malgré l'écart de plus d'un demi-siècle, le géodésien bâtit de proche et proche son réseau, le topographe exécute des levés au hasard des combats et des haltes.

C'est ainsi que le capitaine Viviez [2] prend part aux opérations sur Demnat el Tifa en 1911, sur Khenifa au début de 1914, que le capitaine Bellot participe aux opérations de la colonne Mangin au Tadla en 1913; que le capitaine Cornudet est de la marche sur Taza, au cours de laquelle il est blessé en mars 1914, et que les capitaines Lamotte d'Incamps

[1] Aujourd'hui général, Directeur du Service Géographique de l'Armée.
[2] Actuellement colonel, chef de la Section de géodésie au Service Géographique de l'Armée.

et Renaud se trouvent dans toutes les autres expéditions entreprises à partir de 1911.

Afin de placer ses opérateurs à pied d'œuvre, le capitaine Bellot, promu chef d'escadron en juin 1914, dote chaque région d'un officier topographe. Le capitaine Deligny est envoyé à Fès, Dubois à Marrakech, Goetz à Christian, Mascarel à Meknès, Marque à Rabat, Welwert à Tadla et Voge à Khenifa.

Travaillant dans des conditions précaires au point de vue technique, l'officier topographe régional doit résoudre les problèmes les plus délicats. Au point de vue matériel, il partage l'existence de ses camarades de la troupe avec des fatigues encore plus importantes.

Dans les périodes de tranquillité relative, il se rend dans les postes avancés et rayonne autour d'eux; il profite des convois et des petites reconnaissances pour étendre ses levés. Souvent même, grâce au concours du Service des renseignements, il séjourne chez les indigènes dont le loyalisme paraît sûr; et ceux-ci s'étonnent de telles opérations, mystérieuses à leurs yeux. Entend-il parler d'une reconnaissance dans une région intéressante, l'officier topographe se joindra au détachement qui en est chargé, comptant ainsi développer son travail et établir de nouvelles bases pour une progression ultérieure.

Quand s'ouvre l'ère des colonnes, le topographe régional se joint également à elles. Partant avec la pointe d'avant-garde, pitonnant sur la ligne des flancs-gardes et souvent en dehors, arrivant au camp avec les derniers cavaliers, le topographe n'a pas plutôt monté sa tente qu'il repart travailler dans les environs du camp, sous une chaleur torride parfois, pendant que ses camarades se reposent en vue des fatigues du lendemain. Il n'est pas rare que la fusillade vienne interrompre une station de planchette souvent fructueuse; l'œil et l'oreille aux aguets, le topographe doit toujours veiller en assurant son travail. S'arrêtant le plus souvent sur des points dominants, il est à même d'envoyer au chef du combat des renseignements précis et intéressants; tel d'entre eux signale l'arrivée inopinée d'adversaires, tel autre donne des indications sur des emplacements favorables aux mitrailleuses dont l'occupation dégagera une arrière-garde fortement accrochée.

Grande expérience du terrain, dextérité, énergie inlassable, courage et sang-froid, telles sont les qualités éminemment militaires que déploie le topographe régional.

Cependant, en dépit des efforts déployés par chacun et des améliorations successives apportées, l'organisation mise sur pied par le capitaine Bellot ne suffit plus à tous les besoins. La carte de reconnaissance ré-

pond aux nécessités militaires; mais, aux services civils qui progressivement se créent et se développent, elle ne peut donner que des renseignements beaucoup trop sommaires. Il devient nécessaire de refondre le statut de la cartographie marocaine, pour lui donner un caractère définitif.

A la suite d'une inspection passée au Maroc en mai 1914, le général Bourgeois, alors directeur du Service Géographique de l'Armée, fait approuver par le Ministre de la Guerre une nouvelle organisation transformant le Bureau Topographique du Maroc en une annexe administrative du Service Géographique de l'Armée; il pourra être ainsi doté, avec le minimum de formalités, du matériel nécessaire[1].

La mobilisation de 1914 survient avant que le nouveau régime ait pu entrer en application. Le chef d'escadron Bellot rentre en France avec la plupart des officiers et hommes de troupe sous ses ordres. Pendant deux ans, toutes les opérations géographiques sont pratiquement interrompues. Plusieurs des officiers du Bureau topographique, les capitaines Lamotte d'Incamps, Renaud, Deligny, Dubois et Marque tombent glorieusement pour la France. Qu'ils trouvent ici le témoignage d'une reconnaissance bien méritée par leur héroïsme et les éminents services qu'ils ont rendus à la cause de la pénétration française au Maroc.

En 1916, le Bureau Topographique de Casablanca est partiellement reconstitué avec des officiers topographes que leurs blessures éloignent du front, et avec des opérateurs formés sur place. Les ateliers se repeuplent et leur rendement s'accroît au point de soutenir la comparaison avec les meilleures années d'avant guerre. En 1918, tous les services fonctionnent normalement; le personnel spécialisé est au complet et parfaitement au courant. On peut satisfaire aux demandes du Protectorat. A la veille de l'armistice, au mois d'août 1918, lorsque le Service Géographique organise une grande mission photo-topographique sous la direction du capitaine Orcel, avec tout son matériel technique et tout son personnel d'officiers, de restituteurs et de dessinateurs, il apparaît que jamais encore la cartographie marocaine n'a mobilisé tant de monde et n'a disposé d'une telle richesse de moyens.

La démobilisation jette à nouveau la perturbation dans les services

[1] Parallèlement au Bureau topographique de Casablanca, dont l'activité s'exerce au Maroc occidental, il existait à Oudjda, depuis janvier 1913, un Bureau topographique dont la création avait été demandée par le général commandant les troupes du Maroc oriental. Ce petit organsime, d'effectif très limité, exécuta quelques levés expédiés à l'échelle du 100.000e au cours des opérations de 1913 et 1914. Il fut réuni au Bureau de Casablanca en juillet 1914.

de Casablanca. On se demande même si la pénurie de personnel n'obligera pas le Bureau topographique à chômer.

Quelles ont été les réalisations du Bureau topographique du Maroc de 1911 à 1919 ? Comment a-t-il peu à peu dressé cette carte de reconnaissance au 200.000e qui constituait l'essentiel de sa mission ?

Conformément aux principes posés par le nouveau statut de la cartographie marocaine à la fin de l'année 1911, géodésie et topographie ayant fait l'objet d'opérations distinctes, autant que les circonstances le permettaient, il convient de les distinguer pour la clarté de l'exposé.

Géodésie. — Les travaux géodésiques de l'avant sont exécutés par les officiers du Bureau topographique et, derrière eux, viennent en principe, chaque année, deux brigades du Service Géographique de l'Armée. Dans la pratique, les officiers géodésiens appartenant au Bureau topographique ont été amenés à participer assez fréquemment à l'établissement du réseau géodésique général. Leurs travaux sont donc entremêlés.

Dès son arrivée, en 1910, le capitaine Noirel a commencé par mesurer une base de 9 kilomètres à l'Est du chemin de fer à voie étroite reliant Casablanca au poste de Ber Rechid; il a déterminé ensuite la latitude et l'azimut astronomique du terme Sud de cette base, la longitude étant déduite de celle du consulat de France à Casablanca. De ce point de départ, les observations sont aussitôt entreprises; elles aboutissent à la construction d'un réseau de triangles qui déborde bientôt la Chaouïa et pénètre en pays Zaer jusqu'à l'extrême limite de la zone occupée et vers le Nord jusqu'aux abords de Rabat. En 1911, la triangulation atteint Meknès et Fès [1]; en 1912, elle se développe vers le Sud jusqu'à Marrakech et Mogador [2]. S'élargissant encore en 1913 et 1914, elle entame à la faveur de la colonne Mangin les régions du Tadla et du pays Zaïan, se glisse par le détroit de Taza à la rencontre des chaînes algériennes, qu'elle rejoint en deux points, à Sidi-Saada et Djebel-Tazekka. En 1913, un enchaînement direct est conduit de Casablanca à Fès, qui détermine la position des sommets du Moyen et du Haut Atlas [3]. Pendant toute cette période, la préoccupation constante du chef du Bureau topo-

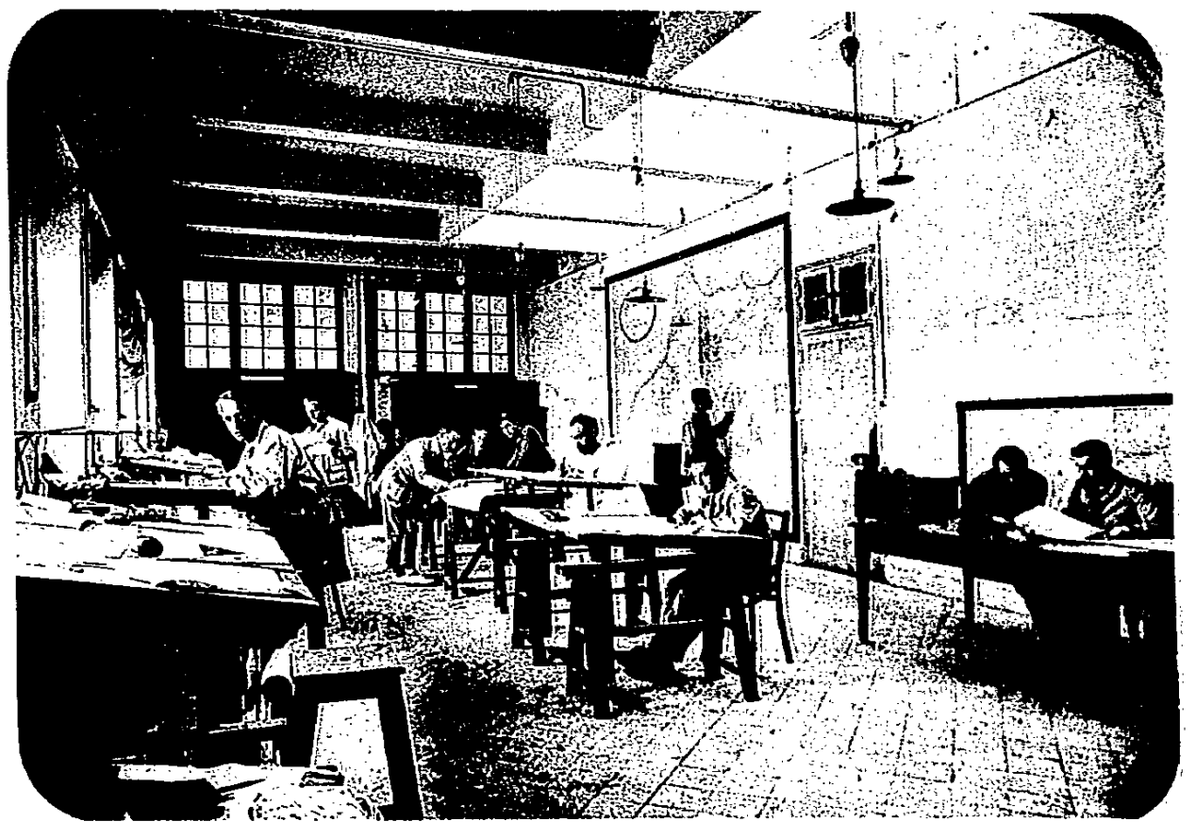
[1] Capitaines Noirel et Boué.

[2] Capitaines Bellot, Lamotte et Viviez.

[3] Pour le détail de ces travaux géodésiques, voir le *Rapport du Service Géographique de l'Armée sur les travaux exécutés en 1914* (p. 55 à 64), et notamment les planches XXIII et XXIV qui distinguent triangulation expédiée et triangulation régulière, ainsi que le tome Ier du *Mémorial du Service Géographique*.

SERVICE GÉOGRAPHIQUE DU MAROC

(1)



(2)

(1) Salle de dessin.

(2) Atelier de lithographie.

graphique est d'étendre le réseau géodésique de façon que les topographes puissent toujours travailler à l'intérieur de ses mailles. Les dispositions prises à cet effet par le commandant Bellot sont telles que désormais toutes les reconnaissances se trouvent encadrées; l'amélioration qui en résulte se fait immédiatement sentir dans la valeur de la carte au 200.000e.

En sommeil depuis juillet 1914, la géodésie reprend dès 1916 et se donne une double orientation, d'une part complétage et révision du réseau existant, de Casablanca à Mazagan et aux environs de Casablanca notamment, d'autre part pénétration géodésique à la suite des colonnes et partout où passent les troupes françaises. Une triangulation expédiée, prenant appui sur la chaîne de Meknès-Taza, court vers le Sud en haute Moulouya, en direction des postes de Bekrit, Itzer, Timhadit et Ksabi. En 1919, malgré les vides causés dans le personnel par la démobilisation, le Bureau topographique peut encore déterminer des coordonnées et dresser des plans sur la côte, faire de la triangulation de complétage dans l'Atlas (région de la haute Moulouya et région phosphatière d'Oued Zem).

Topographie. — Parmi les travaux topographiques, on peut discriminer avec plus de précision ceux qui relèvent des brigades du Service Géographique de l'Armée et ceux qu'ont exécutés les opérateurs du Bureau topographique. En 1914, la carte de reconnaissance au 200.000e, œuvre de ces derniers, couvrait toute la zone littorale, de la frontière espagnole au Nord à la banlieue de Magador au Sud, atteignant par ailleurs le Haouz de Marrakech et les montagnes du Tadla. Poussée encore plus vers l'Est, par Meknès et Fès à travers la trouée de Taza, elle donnait les itinéraires de jonction entre le Maroc occidental et les confins algéro-marocains. Tous ces travaux ont avancé avec la conquête, car ils ne pouvaient alors la devancer. Ils étaient effectués dans des conditions bien plus difficiles qu'aujourd'hui; la photographie aérienne ne fournissait pas encore des possibilités de travail si précieuses actuellement.

Parallèlement à ces travaux de l'avant, les brigades venues de Paris poursuivaient les levés au 100.000e en vue de l'établissement de la carte régulière. Leurs opérations, commencées en 1912, couvraient, en 1914, 36.000 kilomètres carrés, intéressant la zone littorale avec de larges antennes en direction de Fès et de Marrakech.

En 1914 encore, deux brigades de levés à grande échelle travaillent

aux plans des villes de Mogador, Rabat, Salé, Azemmour, Marrakech et Casablanca, à l'échelle soit du 5.000e, soit du 10.000e.

Lorsque recommence, en 1916, l'activité du Bureau topographique, ses officiers accompagnent à nouveau les troupes dans le couloir de Taza. Des reconnaissances les mènent en haute Moulouya et dans la vallée supérieure de l'Oum-er-Rbia [1], dans la région de Kasba-Tadla, voire au Tafilalet. Ainsi se prépare l'encerclement topographique du Moyen Atlas que commencent à survoler de rares avions.

Cartographie. — La projection de la carte du Maroc est faite sur l'ellipsoïde de Clarke, antérieurement adopté pour l'Algérie et la Tunisie, et avec le développement de Bonne, utilisé en France, en Algérie et en Tunisie. Le parallèle central est le parallèle 39 g. de latitude, le même que pour l'Algérie; il longe à peu près la limite de la zone espagnole au Sud de Larache. Le méridien origine est celui de 8 g. longitude Ouest de Paris, qui passe près de Fès.

Les coupures des cartes au 200.000e et au 100.000e ont les mêmes dimensions que les feuilles d'Algérie, soit 96 kilomètres Est-ouest et 60 kilomètres Nord-sud pour la coupure au 200.000e; chaque feuille au 200.000e correspond à quatre feuilles au 100.000e. Les feuilles à cheval sur la frontière algéro-marocaine ont été éditées dans les deux systèmes, celui de l'Algérie et celui du Maroc.

A la date de 1919, le Service Géographique de l'Armée et le Bureau topographique du Maroc ont publié les cartes suivantes :

Une carte de reconnaissance au 200.000e: 71 feuilles, dont une trentaine parues avant la guerre, les autres, soit une quarantaine, publiées de 1915 à 1919. Sur ces 71 feuilles, une vingtaine résultent de levés au 100.000e régulier et intéressent surtout le Maroc Atlantique, de la frontière espagnole à Mogador; 4 feuilles intéressent le Maroc oriental sur la frontière algérienne (nos 18, 25, 33 et 41) et proviennent de levés réguliers au 200.000e. Une trentaine de feuilles du Maroc intérieur ont été levées au 200.000e de reconnaissance; le reste, soit 20 feuilles environ (Atlas et Tafilalet), provient de levés par itinéraires et renseignements.

Une carte provisoire au 100.000e: une cinquantaine de feuilles, dont dix dans le Maroc occidental couvrent le triangle Larache, Meknès,

[1] C'est là que furent faits les premiers essais de photographie aérienne, appliquée aux levés topographiques.

Rabat; le reste intéresse le Maroc oriental. Cette carte existait en 1914; l'édition en a été provisoirement abandonnée pendant la guerre.

Une carte des étapes au 500.000e, en onze feuilles et quatre couleurs, publiée en 1914; une seconde édition rectifiée a paru en 1920.

Une carte au millionième, en couleurs, en quatre feuilles.

Plusieurs cartes administratives au 1.500.000e en couleurs (réseau télégraphique, limites administratives, etc.).

Quelques environs de villes et de postes, au 5.000e, au 20.000e, au 50.000e.

LA CARTE DU MAROC DE 1919 à 1931

LE SERVICE GÉOGRAPHIQUE DU MAROC

Au lendemain de l'armistice, les besoins d'une réorganisation des services de la carte du Maroc, plus complète encore que celle qui avait été prévue en 1914, se font sentir. En janvier 1919, à la demande du général Lyautey, résident général, le lieutenant-colonel Rieder [1], du Service Géographique de l'Armée, est envoyé au Maroc pour étudier les bases d'un nouveau statut. Du rapport établi par cet officier à son retour, résulte la création, par décret ministériel du 30 août 1919, d'un Service Géographique du Maroc, doté de moyens d'action complets et bien adapté aux conditions spéciales du Protectorat pour pouvoir répondre à tous les besoins.

« Il est essentiel, écrit alors le général Lyautey, que le Service Géographique militaire du Maroc ait un esprit très nettement et très largement orienté vers son utilisation économique coloniale, qu'il réagisse contre toute tendance à se regarder comme un simple bureau d'Armée d'occupation, mais qu'il se conçoive comme un organisme d'Etat appelé à jouer le rôle plus efficace et le plus fécond dans le développement du Protectorat. »

Organisme à la fois militaire et administratif, le Service Géographique du Maroc comprend, d'une part une direction assistée d'un cabinet mixte civil et militaire, d'autre part, pour l'exécution, deux sections, une section militaire et une section civile.

La section militaire est l'héritière directe de l'ancien Bureau topo-

[1] Le lieutenant-colonel Rieder avait appartenu avant la guerre, comme capitaine, au cabinet militaire du général Lyautey. Cet officier, après avoir été chef du Service Géographique du Maroc de septembre 1919 à novembre 1923, a été promu général de brigade en 1927.

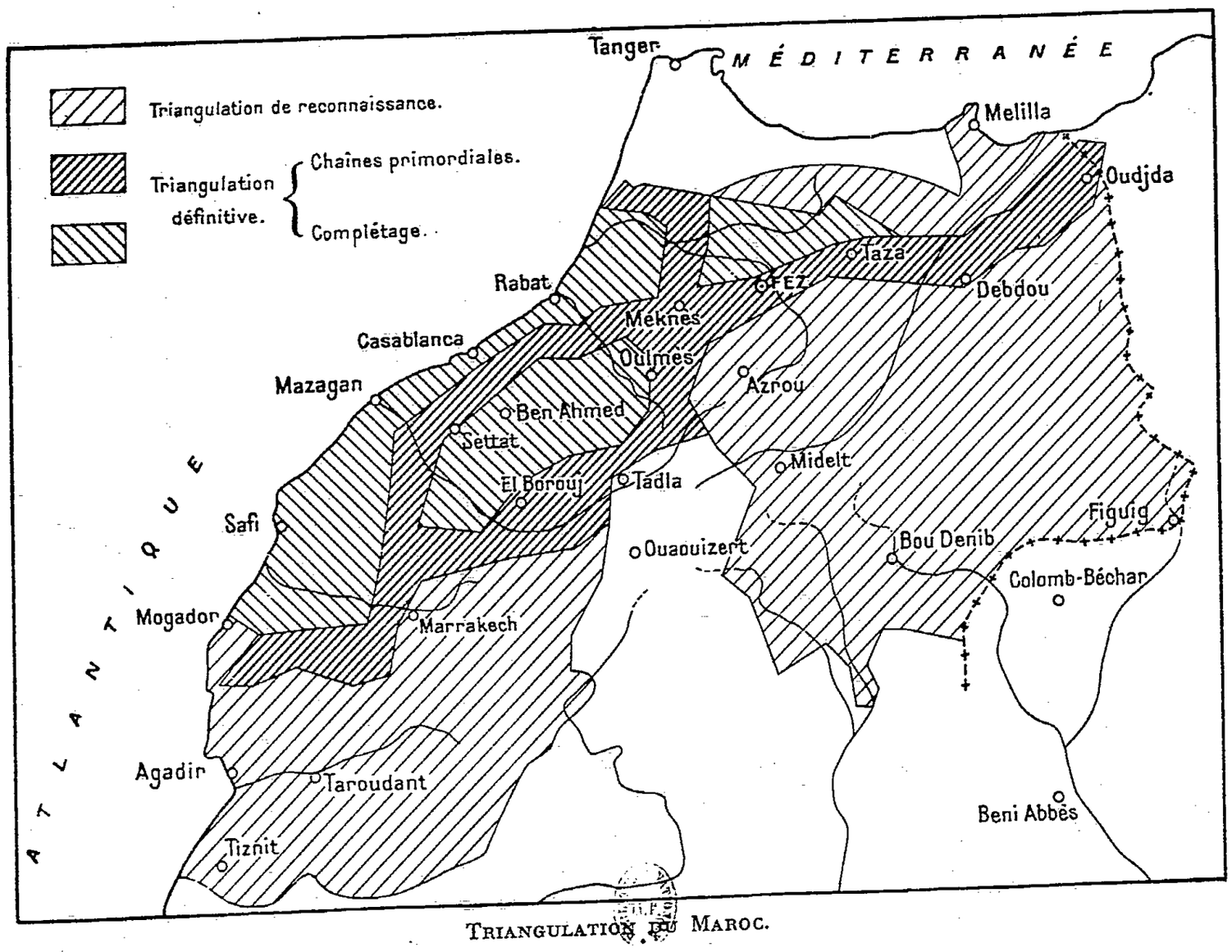
graphique. A ce titre, elle organise et exécute les travaux militaires de l'avant, principalement la carte de reconnaissance au 200.000e, avec l'aide, pour les régions inexplorées, d'une section photographique. Elle étudie également le programme des travaux à exécuter par les brigades géodésiques et topographiques du Service Géographique de l'Armée, qui restent chargées de l'établissement de la carte régulière, et en assure la direction pendant leur séjour au Maroc. Enfin, elle assume les travaux de reproduction et de tirage des plans, cartes et documents destinés aux troupes du corps d'occupation, aux administrations et au public. Il appartient encore à la section militaire de former, par un enseignement approprié, des officiers topographes dans les corps de troupe de certains services, et de distribuer aux exécutants le matériel d'observation et de topographie dont elle a la garde et l'entretien.

La Section civile est sortie de la création, en octobre 1919, d'un Service topographique civil qui, le mois suivant, a fusionné avec le Service géographique militaire. Son rôle est d'exécuter les travaux topographiques et topométriques nécessaires aux administrations civiles du Protectorat.

Le Service Géographique ainsi conçu commence à fonctionner le 1er octobre 1919, sous la direction du lieutenant-colonel Rieder [1]. Lorsque la Résidence et l'état-major s'installent à Rabat, le Service Géographique s'y transporte par échelons successifs, d'août 1920 à février 1921, au fur et à mesure de l'achèvement des locaux qui lui sont affectés. Seul un magasin de vente de cartes est maintenu à Casablanca.

En 1920, le Service Géographique amplifie son action par deux innovations intéressantes. D'une part, il forme des brigades d'instruction, destinées à combler les vides qu'a creusés dans les rangs du personnel la démobilisation; d'autre part, il organise des « Sections topographiques régionales » dans les centres d'opérations. Ces deux institutions ne sont pas étrangères l'une à l'autre, car, à l'issue des cours, les officiers sont répartis dans ces subdivisions locales pour y mettre en pratique les notions récemment acquises. Il existe, dès 1920, cinq de ces organismes régionaux répartis à la lisière de la zone dissidente, à Fès, Meknès, Taza, Marrakech et dans le Tadla. Dans les années suivantes, deux autres sections temporaires sont créées à Bou-Denib et Agadir. Au début de 1924, les sections de Meknès, de Taza et de Kasba-Tadla disparaissent;

[1] Trois officiers supérieurs lui sont adjoints, le commandant Cornudet pour la géodésie, le commandant de Martonne pour la topographie, et le commandant Gire pour la cartographie.



TRIANGULATION DU MAROC.

seules subsistent et sont renforcées celles de Fès et de Marrakech, qui correspondent aux deux grands commandements territoriaux.

Par arrêté viziriel du 16 juillet 1924, la Section civile est détachée du Service Géographique du Maroc et reprend son autonomie, sous le nom de Service Topographique Chérifien. Cependant les travaux des deux services doivent, aux termes de l'arrêté, rester coordonnés par l'officier supérieur, chef du Service Géographique du Maroc; aussi leur collaboration s'est-elle poursuivie aussi étroite que par le passé.

Ce bref historique de l'évolution du Service Géographique marocain doit être complétée par quelques mots sur le rôle qu'il a joué pendant les événements du Rif, en 1925 et 1926.

La lourde tâche de la direction est assumée à cette époque par le lieutenant-colonel de Lavalette du Coëtlosquet [1], qui procède au Maroc à une véritable mobilisation topographique, adaptant aux circonstances les règles suivies en France, pendant la guerre, dans les groupes de canevas de tir et les sections topographiques aux Armées.

Jamais la liaison entre le Service Géographique de l'Armée et le Service du Maroc n'est apparue si nécessaire et n'a été plus intime qu'au cours de ces années de lutte; toutes les demandes en personnel et en matériel faites par Rabat reçoivent immédiatement satisfaction.

Délaissant momentanément la carte régulière, le Service Géographique de l'Armée met à la disposition du lieutenant-colonel de Lavalette tous les opérateurs nécessaires. Le personnel du Maroc s'accroît ainsi d'un tiers, le nombre des officiers étant porté de 16 à 24.

Grâce à ce renfort, un Bureau topographique est organisé à l'Etat-major du Général commandant les troupes, tout en restant sous la direction immédiate du chef du Service Géographique marocain. Des Sections topographiques sont placées auprès de chacun des Etats-majors de division ou de groupement. Enfin, pour compléter l'organisation topographique du tir de l'artillerie, un canevas de tir est établi par les groupes de préparation, créés à cet effet dans chaque artillerie divisionnaire.

Ces différents organes travaillant à plein rendement, l'unique machine lithographique de Rabat ne suffit bientôt plus à sa tâche. Une seconde machine est envoyée de Paris et fonctionne en juillet 1925. A son tour, ce renfort n'est plus suffisant; le Service Géographique de

[1] Promu colonel en 1927, cet officier supérieur est resté chef du Service géographique du Maroc de juillet 1924 à avril 1929.

l'Armée imprime alors une partie des cartes et les fait parvenir d'urgence à Rabat. Ces moyens de production conjugués permettent de distribuer aux états-majors et corps de troupe, en 1925 et 1926, plus de 250.000 exemplaires; tous les officiers, y compris les chefs de section, sont dotés des cartes de leurs secteurs.

Les moyens d'action ainsi mis en œuvre répondent à l'importance des véritables actions de guerre qui se déroulent. Menées sous la haute direction d'un maréchal de France, elles sont effectuées, sur un front dépassant 350 kilomètres, contre des forces ennemies comportant 50.000 fusils, munies de nombreuses mitrailleuses et d'une soixantaine de canons.

L'effort fourni par le Service Géographique du Maroc au cours de cette période agitée a valu à son personnel un témoignage de satisfaction du Ministre de la Guerre, témoignage auquel le général Boichut, commandant supérieur des troupes, a ajouté ses félicitations personnelles pour les conditions dans lesquelles ont été établies les cartes des opérations. De plus, onze officiers topographes ont reçu d'élogieuses citations et l'un d'entre eux a été décoré à titre exceptionnel. En 1925-26, les opérateurs du Service Géographique se sont donc montrés dignes de leurs devanciers.

Ces événements militaires ont fait prendre au Service Géographique du Maroc un développement considérable, qui a été rendu possible grâce à la constitution en service autonome du Service Topographique chérifien. Cette scission a libéré le Service Géographique de travaux pour lesquels il n'était plus désigné; il lui a permis de s'adapter instantanément aux circonstances de guerre en 1925 et de faire face aux besoins considérables du corps d'opérations français et d'une partie des troupes espagnoles.

Tel est, en résumé, l'historique du Service Géographique du Maroc depuis sa création. Quant à son œuvre, elle tient dans deux documents essentiels: la carte de reconnaissance, directement élaborée par le Service lui-même et ses opérateurs permanents, et la carte régulière, mise en œuvre par les brigades du Service Géographique de l'Armée.

La carte de reconnaissance au 200.000e. — Vers la fin de la Grande Guerre, et sur le modèle de ce qui se faisait sur les fronts européens, on assiste au Maroc, pour l'établissement de la carte de reconnaissance, à l'inauguration d'une nouvelle méthode, basée sur l'utilisation de la photographie aérienne, qui permet l'édition rapide de cartes à petite échelle d'une approximation suffisante.

Les premières expériences sont concluantes. Attentif aux services que rend dans les armées alliées la photographie aérienne, le Résident Général fait entreprendre, dès 1917, un relevé photographique dans une région inexplorée, au Nord de Fès. Puis, s'appuyant sur les résultats obtenus, il demande au Ministre les moyens nécessaires pour une large application des nouveaux procédés. Après un échange de vues entre le Service Géographique de l'Armée, l'Etat-Major et le Sous-Secrétariat de l'Aéronautique, une mission photographique est créée en août. Organisée et pourvue de son matériel par le Service Géographique de l'Armée, cette mission est rattachée à l'aéronautique du Maroc; toutefois, il est spécifié qu'ultérieurement des mesures seront prises pour l'incorporer au Bureau Topographique.

Les opérations commencent dès le mois d'août, dans la haute Moulouya et le haut Oum-er-Rbia, sur une surface de près de 4.000 kilomètres carrés.

Le problème de la phototopographie ne se pose pas au Maroc comme en France, où l'on s'était servi de la photo aérienne pour rectifier ou compléter la planimétrie des plans directeurs de guerre et y porter le tracé des organisations ennemies. Il s'agit de dresser complètement la carte de la dissidence, c'est-à-dire de la zone où l'on ne peut pénétrer et où manquent les points de repère.

Les nombreuses expériences tentées avant 1920 ont fixé la méthode suivante, que les procédés mis au point par le capitaine Boullier n'ont pas sensiblement modifiée.

Il faut d'abord des points de repère; pour les obtenir, on établit en bordure de la zone inaccessible un canevas de points géodésiques prolongé le plus possible en territoire dissident, en intersectant les points remarquables et calculant leurs positions. On utilise, pour compléter ce canevas et obtenir des points plus éloignés, des photographies panoramiques prises en avion; chacune de ces photographies doit renfermer un certain nombre de points déjà déterminés. Au moyen de constructions graphiques simples, on peut déterminer sur chaque épreuve la position de l'avion au moment de la prise de vue et ensuite, par intersection graphique, la position des points remarquables communs à plusieurs photographies. La précision des points obtenus décroît avec l'éloignement des bases de départ, mais elle reste suffisante pour la carte de reconnaissance.

D'autre part, l'aviation réalise un programme photographique de prises de vues, l'axe optique de l'appareil étant vertical, sous forme d'itinéraires reliant entre eux les points de repère obtenus par les

opérations précédentes. Un travail de restitution minutieux au bureau permet de placer les lignes de thalweg, puis les lignes de faîte et de tracer ensuite les courbes de niveau.

Une carte ainsi dressée ne prétend aucunement à la précision d'un levé régulier; son exactitude et sa valeur dépendent de la densité des points de repère, de la multiplicité des cheminements photographiques verticaux, de la netteté des photographies. En outre, dans le détail d'exécution, un tel procédé se révèle très complexe. Quelles que soient ces insuffisances, il serait injuste de ne pas rendre hommage aux courageux aviateurs qui, au milieu des plus terribles difficultés, vont chercher à des centaines de kilomètres au-dessus de la zone dissidente les photographies nécessaires pour établir la carte.

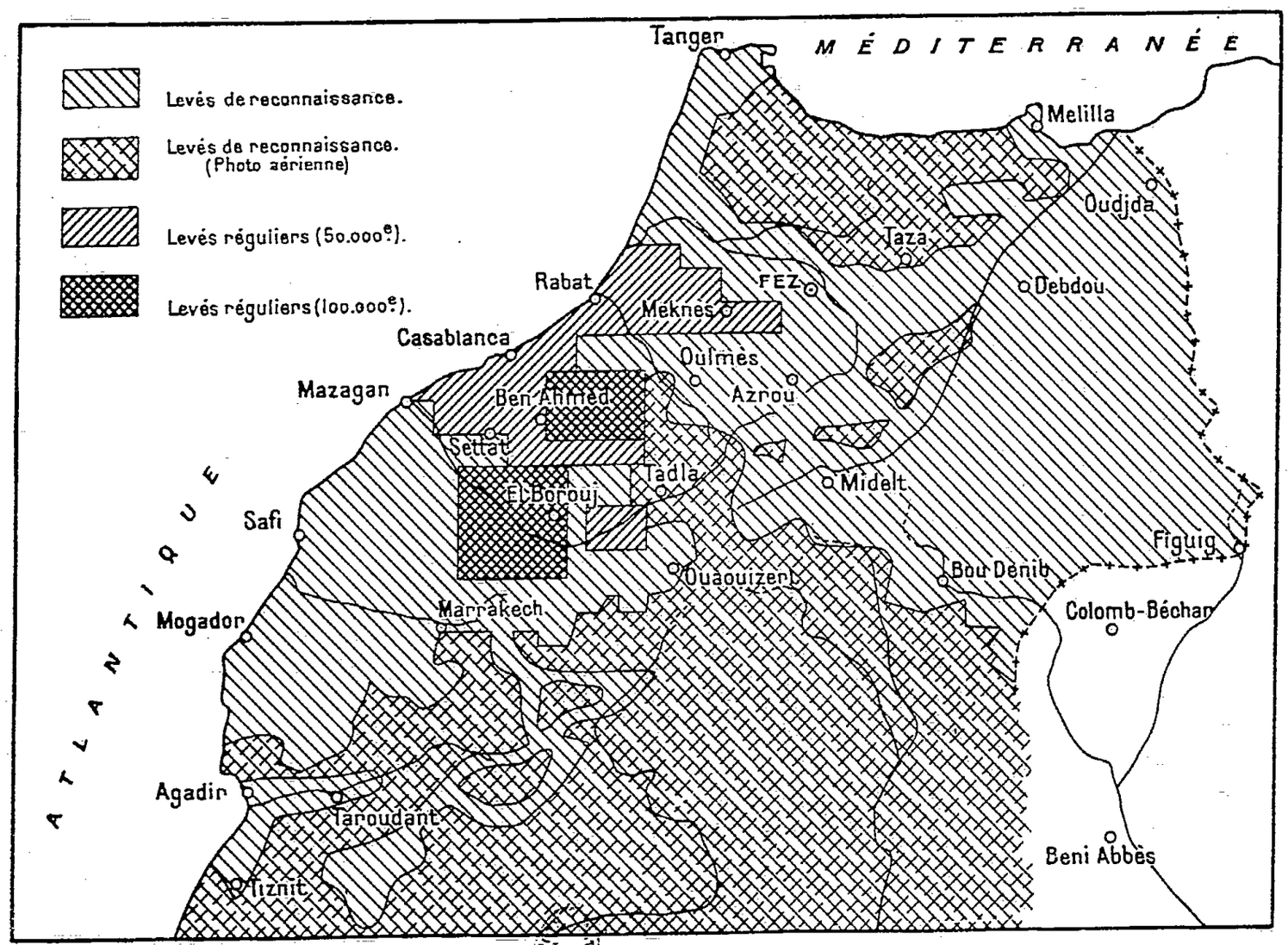
Et quand celle-ci est établie à l'aide des photographies, elle n'est encore qu'une carte muette; il faut l' « habiller », en y inscrivant les noms des lieux habités, des palmeraies, des oueds, des accidents du sol. Ce travail, très délicat lui aussi, se fait en collaboration avec les officiers des Affaires Indigènes, qui par leurs informateurs parviennent à identifier avec une remarquable habileté tout ce qui existe dans les zones soumises à leur influence.

Géodésie. — L'investissement du Moyen Atlas par un réseau complet de triangulations étant à peu près terminé en 1919, il restait à mordre sur les zones dissidentes. En 1920, le capitaine L'Hôte opère dans les territoires de Ouezzane; le capitaine Thimel se porte l'année suivante dans la région des Marmoucha, autour d'Azrou, et chez les Aït-Youssi, puis remonte en 1922-23 la haute vallée de la Moulouya.

Des corrections et des compléments sont apportés au réseau existant. De mai à juillet 1923, le capitaine Thimel et le lieutenant Bidan établissent une chaîne expédiée partant de deux côtés de 1er ordre du parallèle de Meknès pour aboutir à la haute Moulouya et réaliser ainsi la jonction avec la chaîne Itzer-Outat el Hadj précédemment établie. Sans cesse remises en chantier, toutes les triangulations seront renouvelées pour permettre la mise en place des cheminements topographiques.

La liaison sur l'Oum-er-Rbia assurée, l'attention des dirigeants du Service Géographique marocain se porte plus au Sud, dans les hautes terres du Sous. En 1923, le travail de triangulation s'étend de 20 kilomètres au Sud de Tiznit jusqu'à Ras-el-Oued, à 90 kilomètres à l'Est de Taroudant, soit sur une distance de plus de 300 kilomètres. Trois bases sont mesurées, à Tiznit, à Taroudant et dans le Ras-el-Oued ;

PLANCHE XIII



AVANCEMENT DE LA TOPOGRAPHIE AU MAROC.

une cinquantaine de stations permettent, avec les nombreux points intersectés, plus de 150, le levé de reconnaissance ou le levé par photographie d'une région de près de 12.000 kilomètres carrés. Huit stations astronomiques sont faites, ainsi que dix déterminations de déclinaison magnétique.

Enfin, dans le Haut Atlas, en pays Goundafa et dans la haute vallée du Sous en pays Glaoua, un canevas de points astronomiques est établi le long d'itinéraires importants; quatre stations sont déterminées en longitude et latitude, quatre autres en latitude seulement. Cette triangulation est reliée en 1925 au réseau général provisoire, en franchissant pour la première fois le Haut Atlas. Les deux grands triangles lancés en 1926 au delà de la chaîne dans la région de Telouet complètent le réseau marocain au Sud de Marrakech.

Restaient seulement à déterminer l'Extrême-Sud, le cours de l'oued Draa et les confins désertiques définis de façon sommaire par le triangle Cap Draa, Djebel Ayachi, vallée du Ziz. Telle fut la tâche de ces dernières années.

Topographie. — Les opérations topographiques suivent une marche sensiblement analogue. Reconnaissance rapide du terrain, améliorations des cartes existantes, sont pratiquées en topographie comme en géodésie. Les éditions d'une même feuille se succèdent avec rapidité à mesure que la paix française gagne dans le Bled-es-Siba.

En 1920, les opérations topographiques sont exécutées dans la région de Bou-Rached, Rechiine, en pays Glaoua, en pays Rehamna-Sraghna (4.000 kilomètres carrés), puis aux environs de Khenifra, dans la région de Zaouia-ech-Cheikh et Takebalt. L'approche du Moyen Atlas est ainsi dégagée.

En 1920-1921, des levés de reconnaissance photo-panoramiques permettent de dresser la feuille d'Azrou (partie Est) et de Rich (partie Nord). Ils sont continués par des travaux dans le haut Ziz ; la tache de Taza est circonscrite.

Le travail de l'année 1922 couvre une superficie d'environ 9.200 kilomètres carrés, répartis pour la plupart sur une bande allant de Debdou à Agadir et intéressant onze feuilles de la carte. En 1923, 5.000 kilomètres carrés sont levés soit au 100.000e, soit au 200.000e, ainsi que 330 kilomètres d'itinéraires. Ces levés portent sur la région comprise entre Reggou, Azrou, Itzer et Ksabi et sur celles d'Ouaouizert et d'El Borouj; ils entament ainsi la zone intérieure nord du Moyen Atlas. De nouvelles reconnaissances, l'année suivante, complètent les précédentes

(travaux entre Kasba-Tadla et Boujad, levé d'itinéraire entre Mahiridja et Anoual, etc.).

De 1924 à 1926, les topographes suivent les géodésiens dans le Sous (région de Taroudant), cependant que les bureaux topographiques locaux remplissent les vides laissés sur la carte du Tadla ou de la haute Moulouya.

En 1929-30, enfin, des avions survolent les confins désertiques du Haut Atlas. De ces dernières explorations sont sorties les feuilles de Taouz, de Tazzarine, de Timidert.

Aujourd'hui, on peut considérer la carte de reconnaissance au 200.000e comme à peu près achevée dans ses grandes lignes; mais beaucoup de mystère subsiste encore dans les zones qu'elle recouvre. Sans cesse, les sections topographiques reçoivent des renseignements, qui les obligent à des remaniements continuels.

Cependant, la carte au 200.000e, qui, encore en 1920, était considérée comme un instrument de guerre presque parfait, s'est usée; elle est détrônée par l'actuel 100.000e de reconnaissance.

Le 100.000e de reconnaissance. — A la fin de 1924, il existait déjà un 100.000e marocain, mais bien complexe. Trois types de cartes recouvraient, dans leur ensemble, la côte atlantique jusqu'à Agadir, la région entre Nemours et Itzer, et un vaste pays dont Bou-Anane occupait le point central: une carte générale imprimée en noir ou en couleurs pour les zones où la qualité des levés l'avait permise, couvrant à peu près les plaines marocaines de Mogador à Oudjda et les régions de Bou-Denib, Anoual et Bou-Anane; des croquis photographiques établis dans certaines régions; la carte du front dissident.

Cette « Carte du front dissident » mérite quelques remarques. Les travaux photographiques avaient pris une importance de plus en plus grande, et la section chargée de ces travaux déployait une activité considérable; mais le programme des levés s'effectuait trop tard pour être mené à bien en temps utile. Ce programme était fonction du plan d'opérations qui n'était dressé qu'à la fin de l'année; il ne restait donc qu'un délai de quatre à cinq mois, beaucoup trop court, pour en permettre l'exécution. La marche du travail était, en outre, compliquée et ralentie par les modifications que le Haut Commandement apportait au plan d'opérations. Abandonner des levés commencés, en entreprendre d'autres sans mission préparatoire de géodésie, constituait une difficulté pour les dirigeants du Service Géographique du Maroc. Et les

films ne parvenaient que très tard, ce qui réduisait encore le temps déjà court des opérations du levé et de la restitution.

Le Service Géographique, afin de pallier à ces inconvénients, établit un programme général de levé sur tout le front dissident; l'exécution en serait poursuivie d'accord avec le commandement et servirait de base à l'établissement d'une carte au 100.000e, dite « Carte du front dissident ». Les événements du Rif devaient justifier cette méthode.

Pour les besoins des troupes, notamment de l'artillerie, et des états-majors, le Service Géographique marocain a créé, comme on l'a vu, une organisation de circonstance; l'œuvre accomplie a répondu aux espérances.

Dès la fin de 1924, en raison des incidents survenus dans la zone espagnole, le chef du Service Géographique du Maroc avait été amené à envisager la concentration des efforts cartographiques sur le front Nord, particulièrement sur la rive droite de l'Ouergha, dans la région qui s'étend jusqu'à la ligne de séparation du versant méditerranéen. En novembre 1924, un programme avait été fixé dans le territoire des Beni-Zéroual notamment, dont la carte avait été demandée pour mai 1925. Selon la méthode habituelle, les levés semi-réguliers effectués dans la zone des postes sont poussés aussi avant que possible. Sur ces levés, et sur une géodésie de circonstance assez clairsemée, viennent s'appuyer les restitutions des photographies prises par l'aviation. Avant la date fixée, les cartes sont prêtes, et, lorsque se déclenche l'attaque rifaine, les feuilles de la carte au 100.000e du front dissident couvrent la totalité du front de l'Ouergha.

Cependant, les postes français étant encerclés ou dépassés, la lutte se trouve très vite déplacée vers le Sud, sur un terrain pour lequel n'existe que la carte de reconnaissance au 200.000e, expédiée et incomplètement révisée. Afin de remédier à cette situation, un programme photographique est demandé à l'aviation qui l'exécute aussitôt et la restitution en est poursuivie sans délai. Bientôt il est possible de doter en 100.000e les renforts venus de France et d'Algérie, jusqu'à l'échelon des chefs de bataillon.

Dans le deuxième semestre de 1925, les offensives exécutées sur diverses parties du front font progresser les lignes françaises; chaque avance est utilisée par les topographes pour établir une triangulation graphique qui permet de mieux asseoir les restitutions photographiques. Dans le secteur de Taza, où existaient deux triangulations indépendantes, celle du Maroc oriental et celle du Maroc occidental, il est

nécessaire de prendre des mesures pour englober dans une géodésie homogène toute la zone des opérations. En trois mois d'efforts, un officier géodésien pousse la géodésie du Maroc occidental jusqu'à la Moulouya et la relie à celle du Maroc oriental, puis étend vers le Nord (régions de Beni-Amart, Beni-Ouriaghel et versant Nord de l'oued Kert) la triangulation de reconnaissance.

Au mois d'octobre est prise une importante décision. Devant l'impossibilité de raccorder les travaux français avec les cartes-croquis des Espagnols, le lieutenant-colonel de Lavalette, chef du Service Géographique du Maroc, décide d'entreprendre la carte entière du Rif, en courbes établies à l'équidistance de 25 mètres. Le programme commence par le Rif oriental, de la Moulouya à Targuist. Au début d'avril, date fixée pour la reprise des opérations militaires, la carte au 100.000e de tout le Rif restitue 9.400 kilomètres carrés de levés nouveaux.

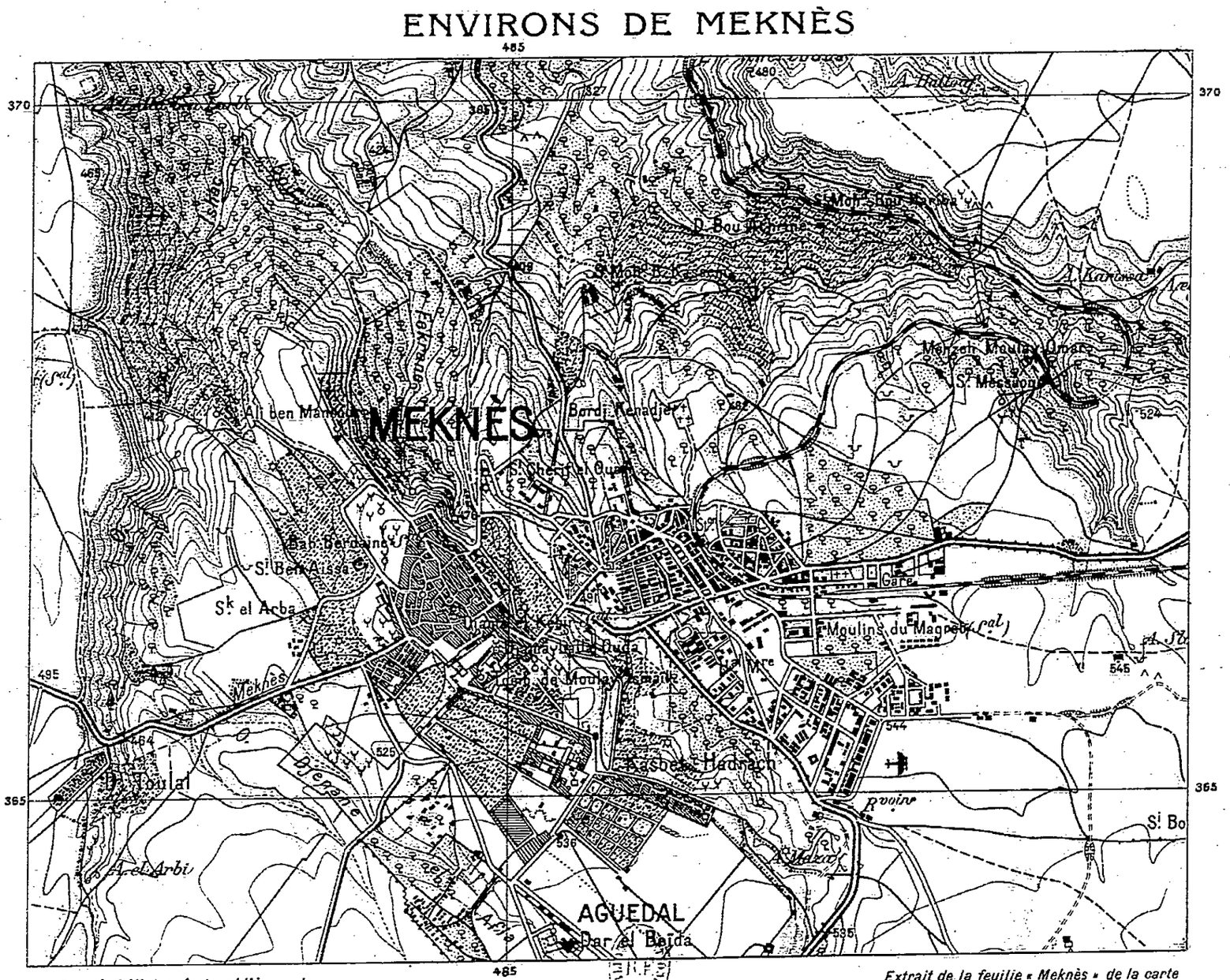
Les opérations, retardées par les pourparlers d'Oudjda, sont reprises dès la rupture des négociations; une offensive décisive amène en moins d'un mois la reddition d'Abd-el-Krim. Le labeur patient du géographe progresse toujours; il recouvre plus de 8.000 kilomètres carrés de terrains nouveaux entre Targuist, Chechaouen et la côte méditerranéenne. Ces travaux, bien qu'exécutés à la hâte, avec des films souvent incomplets, au moyen de photographies obliques prises de loin, marquent une sensible amélioration de la cartographie existante. Très appréciés, ils rendent les plus grands services non seulement aux troupes françaises, mais aussi à l'armée espagnole.

Le Service Géographique du Maroc fournit encore les cartes nécessaires pour les opérations contre les taches du Moyen Atlas. La rapidité des manœuvres ne permet pas la refonte du 100.000e dissident en courbes de 50 mètres [1]. On doit se contenter de mettre à jour la planimétrie par rapport aux mouvements de terrain, mais sans pouvoir accuser le détail des brusques dépressions qui caractérisent ces régions.

Trois types de cartes au 100.000e sont donc en circulation. Cette diversité ne peut que nuire à la rapidité des travaux cartographiques, car la mise à jour devient compliquée. Il est décidé de tout ramener à un type unique, à l'équidistance normale de 25 mètres, sous le nom de « *Carte de reconnaissance du Maroc au 100.000e* ». Le programme de 1927 fixe l'ordre d'urgence: établir d'abord une ceinture continue de feuilles tout le long des confins; élargir ensuite ce cadre de chaque

[1] Cette équidistance de 50 mètres était celle généralement adoptée pour la « Carte du front dissident ». Nous avons vu que dans le Rif l'équidistance était ramenée à 25 mètres.

ENVIRONS DE MEKNÈS



Dressé, héliogravé et publié par le Service Géographique de l'Armée, à Paris.

Extrait de la feuille « Meknès » de la carte régulière du Maroc au 50 000e (1930).

côté, en gagnant vers l'intérieur les régions dissidentes situées au delà des postes français et en cherchant à englober les feuilles de l'ancien type. Toutes les coupures déjà parues seront mises à jour avant d'être publiées dans le modèle unifié.

L'exécution de ce programme est assurée avec une rapidité remarquable. Le 100.000e de reconnaissance est peut-être la plus belle œuvre du Service Géographique du Maroc. Alors que les trois cartes ne recouvraient en 1924 qu'une surface de 103.000 kilomètres carrés, le nouveau type unifié intéresse, trois ans plus tard, 215.000 kilomètres carrés; le « Maroc utile » tout entier et les confins se trouvent, dans les derniers mois de 1928, dotés d'une carte au 100.000e. C'est grâce à l'emploi constant de la phototopographie qu'un résultat de cette importance a pu être obtenu [1].

A l'heure actuelle, le Sud marocain est atteint et aussi les frontières algéro-marocaines. Les pionniers du Service Géographique du Maroc ont fortement mordu dans l'Empire chérifien et leur carte reste un monument de leur activité militaire.

A la carte de reconnaissance, se peuvent rattacher les travaux suivants :

Le Service Géographique du Maroc, afin de faciliter l'étude des confins algéro-marocains, a été amené à rédiger dans la coupure Maroc un certain nombre de feuilles complétant le tableau d'assemblage. Dès 1928, l'édition de dix feuilles du Sud-est est entreprise au moyen des levés exécutés par le Service Géographique de l'Armée, de 1923 à 1925, de quelques photographies intéressant la vallée de la Saoura, puis d'itinéraires d'officiers des compagnies sahariennes complétant le croquis du Sahara au 1.000.000e publié par le Service Géographique de l'Armée.

De plus, au début de 1930, pour répondre à l'organisation nouvelle des confins algéro-marocains, cette rédaction est poussée encore vers le Sud-est. Onze nouvelles feuilles sont établies à l'aide des minutes de levés du Sahara au 200.000e, intéressant tout le cercle de Colomb-Béchar et l'annexe de Beni-Abbès.

Autres travaux. — L'activité du Service Géographique ne se limite pas à des fins militaires. Il collabore aussi à l'œuvre économique et civilisatrice du maréchal Lyautey et de ses successeurs. Il délimite des frontières, lève des plans de villes, dresse des cartes précises un peu

[1] Les deux tiers des feuilles du 100.000e de reconnaissance sont actuellement publiées.

partout dans le pays, à la demande des administrateurs ou même des colons, nivèle enfin. Son œuvre est multiple.

Dès 1913, des opérations avaient été entreprises entre l'Atlantique et le Loukkos en vue de la délimitation de la frontière franco-espagnole. Exécutées par une brigade géodésique et une brigade topographique, elles comportèrent d'abord la mesure d'une base à Sidi-bou-Rziguine, la détermination d'une station astronomique fondamentale au terme Nord de la base et le développement d'une triangulation comprenant 13 points de premier ordre et 27 points secondaires. Les levés au 40.000e, appuyés sur cette triangulation, s'étendent de l'Océan à l'oued Loukkos sur une largeur moyenne de 7 à 8 kilomètres. Les travaux ne furent pas poursuivis plus à l'Est à cause de l'effervescence des tribus indigènes. En 1927 seulement, les opérateurs du Service Géographique du Maroc, en collaboration avec des officiers détachés du Service Géographique de l'Armée, reprennent, après la campagne du Rif, le levé régulier au 40.000e de la région, en vue de la délimitation de la frontière. Une bande de largeur variable est levée de la Moulouya à la région de Tizi-Ouzli portant sur une superficie de près de 1.600 kilomètres carrés.

De nombreux plans de villes ont été levés et édités par le Service Géographique du Maroc. Ce sont, avant la guerre de 1914-1918, ceux de Mogador, Rabat, Salé, Azemmour, Marrakech et Casablanca, à l'échelle du 5.000e et du 10.000e. Depuis lors, ils se sont multipliés. Les plus remarquables sont ceux de Safi et environs (1916), de Mogador (1917), de Bou-Denib (1917), de Mazagan (1922), de Marrakech (1925), de Meknès (1925), de Casablanca (1926), de Rabat-Salé (1927), de Fès et environs (1928), de Taroudan (1928), de Taza et environs (1928).

Le Service Géographique du Maroc procède de même à des levés exceptionnels pour les services administratifs, agricoles et miniers.

Le Service des Mines demande en 1918 un levé au 10.000e de la région phosphatière d'El Borouj. Une autre mission campe, de 1918 à 1922, sur les bords du Sebou, où les Travaux Publics et l'hydraulique envisagent l'assèchement de certaines zones et l'établissement de centres colonisateurs.

La création du Service Topographique chérifien en 1924 libère le Service Géographique du Maroc d'une partie de ces travaux.

Parmi les cartes dérivées de la carte de reconnaissance, on peut citer :

Une carte des tribus au 200.000e, ayant comme fond le 200.000e nor-

mal. Une surcharge verte indique les groupements indigènes, tribus et confédérations de tribus;

Une carte de reconnaissance au 200.000e avec teintes hypsométriques. Cette carte s'inspire de la carte nouvelle, chacune de ses feuilles étant formée par l'assemblage de quatre demi-feuilles de cette dernière;

Une carte militaire au 500.000e, provenant des levés réguliers et des levés de reconnaissance, avec terrain représenté par des teintes conventionnelles.

Nivellement de précision. — Le Service Géographique de l'Armée s'était préoccupé, depuis longtemps, du nivellement de précision. Des méthodes expéditives, dont on attendait de bons résultats, avaient été imaginées avant la Grande Guerre. En 1912, deux sections (Casablanca-Salé-Médhia-Kénitra et Casablanca-Marrakech) avaient été nivelées, mais il n'existait ni marégraphe, ni médimarémètre pour fixer les altitudes par rapport au niveau moyen de la mer. En 1918, des cheminements suivirent les routes de Kénitra à Petitjean et de Kénitra à Sidi-Allal-Tazi, remontant ainsi les affluents du Sebou.

Le Service Géographique du Maroc, faisant table rase des travaux antérieurs, entreprend à la fin de 1921 des opérations d'un caractère définitif. A la demande du Résident Général, une section nouvelle est chargée de tout le nivellement géométrique. Elle comprend deux brigades, de deux sous-officiers chacune, et un bureau central pour les calculs et le classement des archives; quatre géomètres sont mis à la disposition de cette section.

A la fin de 1923, un médimarémètre fonctionne normalement à Casablanca et les cheminements atteignent un développement de 1.200 kilomètres. Deux polygones étaient déterminés: Casablanca, Azemmour, Mechra Ben Abbou, Settat, Ber Rechid, Casablanca; et Rabat, Meknès, Petitjean, Kénitra, Rabat. Avec des simplifications de détail, on avait suivi les méthodes en usage au Service du Nivellement général de la France.

De 1923 à 1924, on boucle un troisième polygone jalonné par Mechra Ben Abbou, Marrakech, Mogador, Safi, Mazagan, Azemmour, tandis que vers l'Est d'autres opérateurs relient le réseau précédent au réseau algérien de Lalla-Marnia. Le 1er octobre 1925, quand est supprimée la Section militaire du Nivellement de précision [1], presque tout « le Maroc

[1] On consultera utilement à ce sujet le Tome IV du *Mémorial du Service géogr. de l'armée*, intitulé : « Nivellement de précision exécuté au Maroc de 1923 à 1925 ».

utile » est couvert par le réseau qu'elle a établi. Plus de 700 kilomètres de cheminements de premier ordre, 516 de second ordre, 752 de troisième et quatrième ordres, formant un réseau de polygones fermés, tel est le bilan de trois années de travail.

La carte régulière. — La mise en œuvre d'une carte régulière du Maroc à l'échelle du 50.000e, comme en Algérie, en Tunisie et au Levant, ne s'est pas imposée immédiatement. L'idée séduisait, mais de bons esprits la jugeaient irréalisable.

En 1912, au lendemain de l'établissement du Protectorat, on ne pense qu'à un levé régulier au 100.000e des régions pacifiées, en vue d'une édition au 200.000e. L'ébauche cartographique qui résulte de cette conception, appuyée sur une géodésie fort sommaire, tient plus, nous l'avons dit, de la carte de reconnaissance que des méthodes régulières. En 1920, le Service Géographique de l'Armée élabore un programme d'ensemble pour l'œuvre que vont entreprendre ses propres opérateurs. Ce programme prévoit l'établissement d'une carte régulière générale au 200.000e, d'après des levés au 100.000e, et la publication de quelques feuilles au 50.000e en couleurs, d'après des levés au 40.000e pour les régions offrant le plus d'intérêt. On adopte, pour ces cartes à grande échelle, la projection de Lambert, et les coupures sont limitées par des méridiens et des parallèles pour cadrer avec les feuilles de la Carte internationale du Monde au millionième. L'instruction du 15 décembre 1919 stipule, en vue de ces opérations de topographie régulière, les conditions d'établissement d'une triangulation définitive assez précise pour répondre aux exigences des levés aux grandes échelles nécessaires aux services civils : travaux publics, conservation forestière, cadastre.

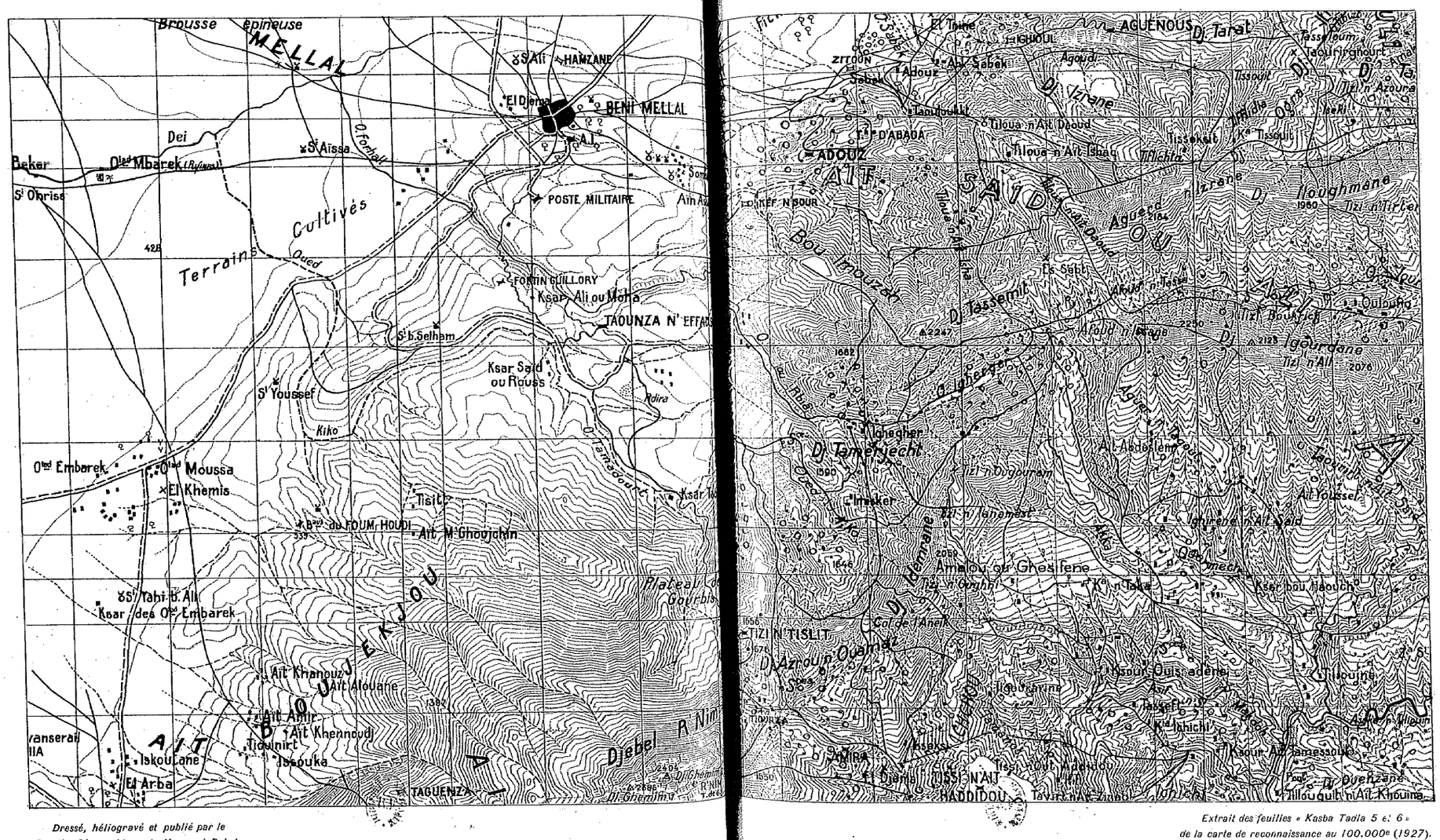
Géodésie. — On commence par le parallèle et par la méridienne de Meknès. Une base est mesurée non loin de cette ville au lieu dit Agouraï. De cette base, les opérateurs se déplacent les uns vers l'Ouest, dans le sens du parallèle, d'autres vers le Nord en direction de Tanger le long de la méridienne.

En 1922, la chaîne dite « Parallèle de Meknès » est reconnue et équipée jusqu'à l'aplomb de Rabat, puis de Settat. Une deuxième base est mesurée, aux environs de Ber Rechid, où les géodésiens retrouvent le point de départ de l'ancienne triangulation expédiée.

De 1923 à 1924, le Service Géographique de l'Armée se tourne vers l'Est. Les opérations de reconnaissance, quittant Agouraï, construisent

LA BORDURE DE LA DISSIDENTE AU MAROC

ENVIRONS DE BENI MELLAL



Dressé, héliogravé et publié par le Service Géographique du Maroc, à Rabat.

Extrait des feuilles « Kasba Tadla 5 et 6 » de la carte de reconnaissance au 100.000e (1927).

leur réseau jusqu'à la hauteur de Taourirt en passant par Taza pour rejoindre (fin 1924) le parallèle Nord-algérien. Un emplacement de base est reconnu entre Guercif et Msoun au débouché de la méridienne d'Oudjda.

Le travail d'exploration en vue d'une seconde grande chaîne, dite « Méridienne de Meknès » se poursuit de la base d'Agouraï en se dirigeant vers le Nord; il franchit l'oued Sebou en 1921-22 et rejoint la chaîne frontière établie lors des travaux de délimitation en 1913; cette dernière chaîne et sa base de Sidi Bou Rziguïne se trouvent ainsi englobées dans le réseau général. Le réseau marocain pourra se relier en 1928 aux travaux géodésiques espagnols, préparant l'extension de la méridienne de Meknès vers Tanger.

En 1922-23, les brigades géodésiques sont au Sud de Meknès, à la hauteur de Kénifra: 7 signaux de la méridienne sont reconnus et construits.

C'est à Ber Rechid que le parallèle de Meknès recoupe la méridienne de Casablanca. L'ancienne station de 1920 est à nouveau reconnue au cours des années 1922-23; la base est étendue de 2 km. 500, ce qui lui donne un développement de 11 kilomètres, et mesurée l'année suivant au fil invar[1]. A la fin de la campagne, une première étude est faite de l'amorce de la méridienne, et des signaux sont construits dans la région de Settat.

La reconnaissance de la section Settat-Marrakech est réalisée en 1923, et poursuivie en 1925 jusqu'aux crêtes de l'Atlas. A l'Ouest de Marrakech, à la jonction de la méridienne avec le parallèle de Mogador, une base de 11 kilomètres de long est mesurée. Des projets prévoient la continuation de la méridienne vers le Sud dans le haut Sous.

Aussitôt déterminée en 1923 la base de Marrakech, commencent les reconnaissances du parallèle Mogador-Marrakech; mais les opérations souffrent de l'attaque rifaine et elles ne pourront être reprises avant 1927.

Ce travail de reconnaissance géodésique n'est pas achevé; la méridienne d'Oudjda est à peine ébauchée. Surtout les quadrilatères ne recouvrent pas les crêtes de l'Atlas; l'urgence est moindre toutefois, car les troubles politiques retarderont quelque temps encore peut-être les progrès de l'investigation scientifique.

[1] Une deuxième station astronomique est mesurée la même année, à Merchich (12 km. au Nord-est de Ber-Rechid), vers le croisement du parallèle et de la méridienne de Rabat.

Moins soumises à l'intransigeante rigueur d'une exploration géodésique, les observations de détail tiennent grand compte des nécessités locales, des besoins économiques ou militaires (campagne du Rif). De préférence, on triangulera d'abord les zones utiles, au parcours aisé, celles qui réclament au plus tôt une carte régulière, ou un canevas géodésique; au Maroc, les plaines productives ou les gisements miniers en prospection.

En 1923, dix-sept stations de premier ordre de chaîne et trois stations de premier ordre complémentaire sont faites sur le parallèle déjà reconnu de Meknès, entre la base de Merchich et celle de Meknès.

De 1924 à 1927, le parallèle de Meknès est soigneusement complété. Sur la méridienne de Marrakech, dans la région des Zemmour, est reconnu, construit et observé le réseau de détail de cinq feuilles au 50.000e. Une triangulation de tout ordre est exécutée dans le Gharb, la zone triangulée correspondant à la surface de douze feuilles et demie au 50.000e.

Sur la méridienne de Meknès, dans le pays de Sraghna et dans la vallée de l'Oum-er-Rbia, les services du Protectorat envisagent la construction de routes et de voies ferrées, ainsi que l'irrigation de vastes étendues de terrain pour l'aménagement de l'oued. Déjà des levés importants ont été entrepris par le Service Topographique chérifien; il convient de les relier au plus tôt au réseau général. Les observations sont effectuées (1927-28) en 9 signaux, dont deux appartiennent à la méridienne de Marrakech, développant ainsi une chaîne en direction de Kasba Tadla, sur les contreforts qui se détachent au nord du Grand Atlas.

Enfin une brigade opérant dans la région de Mazagan couvre de géodésie définitive toute la région côtière comprise entre Casablanca et le sud de Mazagan.

En 1928 et 1929, commencent les observations du réseau de premier ordre reconnu et construit l'année précédente, dans la région comprise entre la méridienne de Marrakech, le parallèle de Mogador et l'Océan. Les triangulations de détail de deux feuilles au 100.000e dans la région Oulmès-Aguelmous sont également opérées. La reconnaissance et les observations du réseau de premier ordre complémentaire de la région comprise entre le Sebou, l'Ouergha et la limite des zones d'influence espagnole et française, ainsi que celles du quadrilatère Settat-Christian-Oued Zem-El Borouj sont faites en 1929-1930.

Topographie. — La Section de topographie du Service Géographi-

que de l'Armée se préoccupe avant tout des progrès de la colonisation. Les brigades travaillent avec une ardeur sans cesse croissante, sans même attendre les résultats géodésiques définitifs. Elles exécutent des levés au 40.000e et au 100.000e, intéressant respectivement les deux cartes régulières du 50.000e et du 200.000e.

Levés au 40.000e. — Sur la demande du général Lyautey, on commence par les feuilles d'El Borouj et d'Oued Zem, relatives à la région si intéressante des mines de phosphate. Deux brigades relèvent, pendant les campagnes de 1925, 1.100 kilomètres carrés de terrain. L'hiver suivant, c'est aux environs de Casablanca et en Chaouïa que se portent les travaux, sur les feuilles de Casablanca, Mediouna et Oued Mellah. De 1922 à 1923, six nouvelles sont levées, Fedhala, Sidi-Bordja, Soualem, Ber-Rechid, Boucheron, Settat [1].

En 1923 et 1924, les brigades topographiques s'éloignent de Casablanca et parcourent les environs d'Azemmour, de Kasba Oualidia, de Bir-Djedid, de Kasba-ben-Ahmed et de Meknès. Puis la guerre du Rif retient l'attention du Service Géographique de l'Armée et ralentit les travaux. Une seule brigade opère autour de Ras-el-Aïn entre Settat et la région des phosphates, dans un pays qui vient d'être ouvert à la colonisation à la suite du forage de plusieurs puits artésiens.

De 1927 à 1930, on s'occupe des feuilles de Kénitra du Gharb. On continue celle de Dar-Ould-Zidouh jusqu'aux pentes de l'Atlas. Ensuite sont levées les feuilles de la forêt de la Mamora, de Volubilis et de Sidi-Slimane.

Bien qu'il reste encore une tâche considérable à accomplir pour compléter le 50.000e marocain, cette carte forme déjà un tout homogène, auquel le Service Géographique de l'Armée travaille avec méthode, donnant ainsi sa contribution à l'activité civilisatrice de la France au Maroc.

Levés au 100.000e. — En dehors de la carte de reconnaissance, il existait déjà un 200.000e marocain. Depuis 1912, des brigades y avaient travaillé; des révisions constantes le tenaient à jour. Cette mise au point d'une carte déjà ancienne n'est d'ailleurs pas l'œuvre la moins intéressante du Service Géographique.

En 1922-23, des levés nouveaux au 100.000e sont exécutés dans la région de l'oued Zamrine. Comme pour le 50.000e, on s'occupe d'abord

[1] Avant l'édition définitive, que préparent avec leur conscience habituelle les dessinateurs du Service Géographique de l'Armée, des feuilles provisoires en deux couleurs sont mises en circulation.

des plaines occidentales du cours moyen de l'Oum-er-Rbia (1924), puis du pays Zaïan (levé de la feuille de Christian après 1926).

En 1930, les levés au 100.000e sont repris dans la région d'Oulmès. Ils sont poursuivis vers l'Est et, en raison de l'intérêt qu'ils présentent, ils sont publiés en édition provisoire à l'échelle même où ils sont effectués.

Actuellement, les trois seules feuilles régulières publiées à l'échelle du 200.000e sont celles d'Oujda, de Safi et de Casablanca.

Hydrographie. — En terminant l'examen du travail cartographique accompli au Maroc, il convient de mentionner les opérations hydrographiques qui ont été poursuivies le long des rivages de l'Empire chérifien.

La reconnaissance des côtes du Maroc a été exécutée, antérieurement à l'occupation française, en 1906-1907, par une mission privée organisée par le « Comité du Maroc », et comprenant des personnalités spécialement compétentes comme MM. Dyé et Larras. Exécutés dans des circonstances extrêmement difficiles, tantôt en se cachant, tantôt même contre l'aveu des autorités locales, ces travaux ne peuvent prétendre à une parfaite exactitude; ils n'en ont pas moins rendu de grands services, aussi bien au point de vue militaire lors du débarquement à Casablanca, qu'au point de vue commercial pour organiser les relations maritimes qui jouent un si grand rôle dans le développement économique du Maroc.

Les seuls perfectionnements locaux qui aient été apportés en 1920-21 à la documentation rapportée par la mission du « Comité du Maroc », portent sur les environs d'Agadir et sur l'oued Sebou, qui ont été relevés plus en détail par MM. Ricard et Pélissier, Ingénieurs-hydrographes.

CHAPITRE V

LA CARTE DU LEVANT SOUS MANDAT FRANÇAIS

C'est en 1920 que commence à s'exercer l'activité du Service Géographique de l'Armée sur les pays du Levant placés sous le mandat français. La connaissance géographique de ces pays était encore sommaire. Aucune représentation fidèle de la Syrie n'avait été donnée, bien qu'elle ait été explorée par de nombreux voyageurs au cours des siècles.

L'expédition de Bonaparte en Egypte et en Palestine avait bien fourni l'occasion à nos ingénieurs d'esquisser une bonne carte au 200.000e de la région côtière. De même, une carte du Liban, à la même échelle, avait été dressée par une brigade topographique française, sous les ordres du commandant Gélis et des capitaines Nan de Champlouis et Béguin, à la faveur des événements de 1860. Dans leur carte générale au 400.000e, des étrangers, l'Allemand Heinrich Kiepert et son fils Richard, en particulier, s'étaient servis d'itinéraires par compilation d'ouvrages les plus divers.

Tous ces techniciens avaient fait œuvre utile, mais leurs travaux manquaient d'ensemble ou n'intéressaient que des fractions trop infimes du territoire pour répondre aux besoins réels du pays.

Il existait encore une carte ottomane au 200.000e. Le Service Géographique ottoman, de 1906 à 1916, sous l'impulsion du général Mehmed

Chevki, ancien stagiaire au Service Géographique français, et avec la collaboration d'officiers allemands, avait entrepris la publication d'une carte de reconnaissance au 200.000e, dont les feuilles s'étendaient, en 1918, sur les provinces de Trébizonde, Sivas, Erzeroum, Van, Bitlis, Diarbékir et Adana en Turquie d'Asie, et sur la région côtière Alep, Homs, Beyrouth, Damas, Haïffa. Dès juillet 1919, le Bureau Topographique français de Constantinople s'en procurait des exemplaires, et le Service Géographique les faisait reproduire à Paris après transcription des noms en caractères latins.

Des plans directeurs turcs au 25.000e du territoire de Mersine et de la zone située au Nord d'Alexandrette existaient également. On hâta leur reproduction qui fut achevée en 1920. Une mission allemande avait, d'autre part, effectué certains travaux géodésiques locaux et levé la Békaa au 25.000e, et plusieurs zones au 5.000e. Enfin, l'armée britannique, pendant son occupation de la Syrie, jusqu'au milieu de l'année 1919, avait exécuté quelques travaux de géodésie et de topographie, notamment au Nord de Damas. Tous ces documents furent remis entre les mains des administrateurs français.

Le général Hamelin, premier commandant des troupes du Levant, exprima le désir de voir établir et publier le plus rapidement possible une carte régulière de la zone d'occupation. La *carte de Syrie au 100.000e* est née de la satisfaction de ce désir.

La Syrie est un pays neuf, un territoire de 150.000 kilomètres carrés environ, militairement mal assis et dont le développement économique laisse beaucoup à désirer. Les nécessités militaires d'une bonne carte s'y conjuguent avec les nécessités économiques du cadastre. D'autre part, la Syrie a un climat et un relief fortement caractérisés, climat méditerranéen accusé, nuancé seulement par des influences d'altitude et d'exposition, relief morcelé dans tous les sens, où alternent les horst et les fossés d'effondrement. L'ensemble de ces conditions matérielles crée au cartographe des difficultés auxquelles viennent s'ajouter des complications politiques résultant de l'incertitude des frontières, de la multiplicité des Etats et leur instabilité intérieure. De continuelles insurrections entravent les travaux des brigades, telle la plus récente, le soulèvement du Djebel Druse, qui, en obligeant les opérateurs à dresser d'urgence une carte détaillée de ce massif montagneux, a retardé d'autant l'établissement de la carte générale.

A la demande formulée par le général Hamelin, le Service Géographique de l'Armée répond par un premier programme de travaux géodésiques réguliers.

BUREAU TOPOGRAPHIQUE DU LEVANT

Palais du Grand Sérail, à Beyrouth.

Bâtiment du Bureau topographique dans le Grand Sérail.

Le général Gouraud, successeur du général Hamelin, prévoit en 1920 l'établissement de la carte de Syrie à l'échelle du 100.000e. Mais le Service Géographique de l'Armée fait ressortir les avantages du 50.000e pour des travaux défintifs et la tendance de l'Algérie, de la Tunisie et du Maroc à réclamer avec insistance la carte à cette échelle, même là où existe celle au 100.000e. Aussi, d'accord avec le général Weygand, Haut Commissaire, le Ministre décide l'adoption du 50.000e.

On retrouve dans l'organisation des travaux géographiques du Levant une situation analogue à celle du Maroc. Les opérations de triangulation primordiale et de topographie régulière sont confiées au Service Géographique de l'Armée, tandis que les travaux d'intérêt plus spécialement militaire et local restent du ressort du Bureau Topographique des troupes du Levant, lui-même annexe du Service Géographique de l'Armée.

Les travaux géodésiques. — La triangulation commence au Levant avant même que le type définitif de la carte ne soit arrêté.

Détermination d'une chaîne axiale, reconnaissance d'un réseau de détail, nivellement de précision, telles sont les trois formes d'activité des brigades géodésiques, qui se poursuivent parallèlement.

La détermination de la chaîne axiale s'est faite suivant trois stades : la mesure d'une base de départ sur une ligne Beyrouth-Damas, la mesure d'une seconde base dans le Nord près d'Alep et sa jonction avec la précédente, enfin l'extension des travaux sur la frontière palestinienne.

Autour de Beyrouth et dans la plaine de la Békaa, les travaux sont entrepris, sous la direction du lieutenant-colonel G. Perrier, chef de la Section de géodésie, par cinq officiers du Service Géographique, avec le concours des RR. PP. Berloty et Combier, de l'observatoire de Ksara. Une base longue de 12.500 mètres est mesurée deux fois, du 25 septembre au 21 octobre 1920, le long d'une piste rectiligne joignant Rayack à la route Beyrouth-Damas. Les observations astronomiques fondamentales comportant des déterminations de latitude, de longitude (différence avec Greenwich) et d'azimut, sont exécutées au terme Sud de la base et à l'observatoire de Ksara, par réception des signaux horaires de la Tour Eiffel.

Cette base est reliée à un médimarémètre installé sur la côte, à l'Ouest du port de Beyrouth, par un nivellement de précision ayant un déve-

loppement de 76 kilomètres environ le long de la voie ferrée Rayack-Beyrouth et franchissant avec elle la chaîne du Liban au col de Beidar (1.500 m. d'altitude).

Les opérations géodésiques débutent par la reconnaissance, dans le Liban et l'Anti-Liban, du réseau reliant la base à la triangulation de premier ordre. Elles sont rendues très pénibles par le froid, le vent, la neige qui sévissent sur les hauts sommets. Les travaux doivent être suspendus à la fin de décembre 1920, alors que seules les observations en plaine ont pu être exécutées.

Elles sont reprises au cours de la deuxième campagne (juillet 1921-janvier 1922), à laquelle prennent part six officiers sous la direction du commandant Figaret. La triangulation de premier ordre est poussée vers le Nord, de manière à constituer un réseau rectiligne et régulier de triangles de 40 à 50 kilomètres de côté, qui constituera une chaîne méridienne, dont les angles seront mesurés avec le plus grand souci de précision, et sur laquelle se grefferont ultérieurement les réseaux secondaires.

Les sommets de cette chaîne sont choisis alternativement sur le Liban et sur l'Anti-Liban. Les intempéries mettent encore à très rude épreuve la résistance physique et morale des opérateurs, particulièrement au Barouk, où un détachement pris dans une tempête de neige dut évacuer la station en laissant son matériel sur place; c'est seulement quinze jours plus tard qu'une expédition de secours put récupérer les instruments.

A la fin de la campagne, la chaîne méridienne se développant sur une centaine de kilomètres, atteignait au Nord le Kornet es Saouda, point culminant de la Syrie, d'une altitude supérieure à 3.000 mètres, et au Sud le massif de l'Hermon.

Le centre des opérations est alors reporté dans la région d'Alep. Un réseau indépendant s'y développe qui, poussé vers le Sud, rejoint la base de la Békaa.

La nouvelle base, qui reçoit le nom de base de Bab, s'étend sur 12.300 mètres de longueur. Elle est mesurée au cours de la campagne de 1923, à 40 kilomètres environ à l'Est d'Alep, et se trouve ainsi à 300 kilomètres au Nord de la base de la Békaa.

Les campagnes suivantes ont pour but de rattacher les deux bases entre elles. Les reconnaissances s'éloignent simultanément des stations extrêmes pour se rejoindre à mi-chemin. Du Sud, la triangulation s'engage dans la chaîne des Ansariehs, suivant le parcours de la voie ferrée d'Homs à Alep. Au moment où elle atteint la région d'Alep,

OPÉRATIONS SUR LE TERRAIN AU LEVANT

Brigade topographique au camp des Bayadères, près de Zahlé.

elle s'infléchit vers le Nord-est pour se rapprocher du cours de l'Euphrate jusqu'à 25 kilomètres du fleuve.

Les travaux se poursuivent ensuite en Syrie du Sud, en vue de prolonger la chaîne méridienne et d'opérer sa liaison avec la triangulation britannique de Palestine. Tel est le but assigné à la campagne de 1925.

Les événements politiques, qui se déroulaient dans le Sud de la Syrie en août 1925, ne permettent pas à la brigade géodésique envoyée dans cette direction, de réaliser en entier son programme. L'année suivante, les opérations souffrent de la diminution du personnel militaire et de l'insuffisance des moyens de transports. En 1927 seulement, le calme étant rétabli, il est possible de prolonger la méridienne jusqu'à la frontière de Palestine, à la hauteur du lac de Tibériade. Pendant la campagne de 1925, alors que les géodésiens ne pouvaient circuler aisément dans le Djebel Druse, on avait bien reconnu vers le Sud-ouest un enchaînement à cheval sur la haute vallée du Jourdain, qui se raccordait aux environs du lac Houlé à la triangulation du « Palestine Survey »; mais, en raison de la forme très irrégulière de la frontière, cette chaîne n'atteignait pas le territoire de la Palestine à l'extrémité Sud de la Syrie française.

Pour obtenir ce résultat, un autre enchaînement est étudié en 1927, en partant cette fois du côté Hermon-Maani. L'examen du terrain conduit à adopter quatre nouveaux sommets, le cinquième ayant été déjà reconu en 1925, formant un hexagone à point central. Sans être directement raccordé à la triangulation du « Palestine Survey », qui ne s'étend pas assez loin vers l'Est, la liaison est complète, sur l'un des côtés au moins de cet hexagone.

Dix années de travaux habilement conduits par des opérateurs éprouvés ont suffi pour que toute la région côtière, seule susceptible d'un certain développement économique, soit couverte d'un système de triangulation de haute précision, homogène, capable de servir de base à tous les travaux topographiques et topométriques de l'avenir. Son échelle et sa position exacte sur la sphère terrestre ont été fixées par les deux bases de la Békaa et de Bab et par deux stations astronomiques fondamentales. Il s'étend de la frontière transjordanienne à la frontière turque, soit sur une longueur de près de 450 kilomètres, et sur une largeur moyenne de 100 kilomètres. La triangulation a été matérialisée sur toute cette zone d'une superficie totale de 48.600 kilomètres carrés par de grands mires en bois, à raison d'un signal tous les 45 kilomètres environ. Elle a été observée avec des instru-

ments, cercles azimutaux et théodolites, d'une grande précision et d'après les méthodes les plus rigoureuses, si bien que chacune des stations peut être estimée connue à moins de 40 centimètres près.

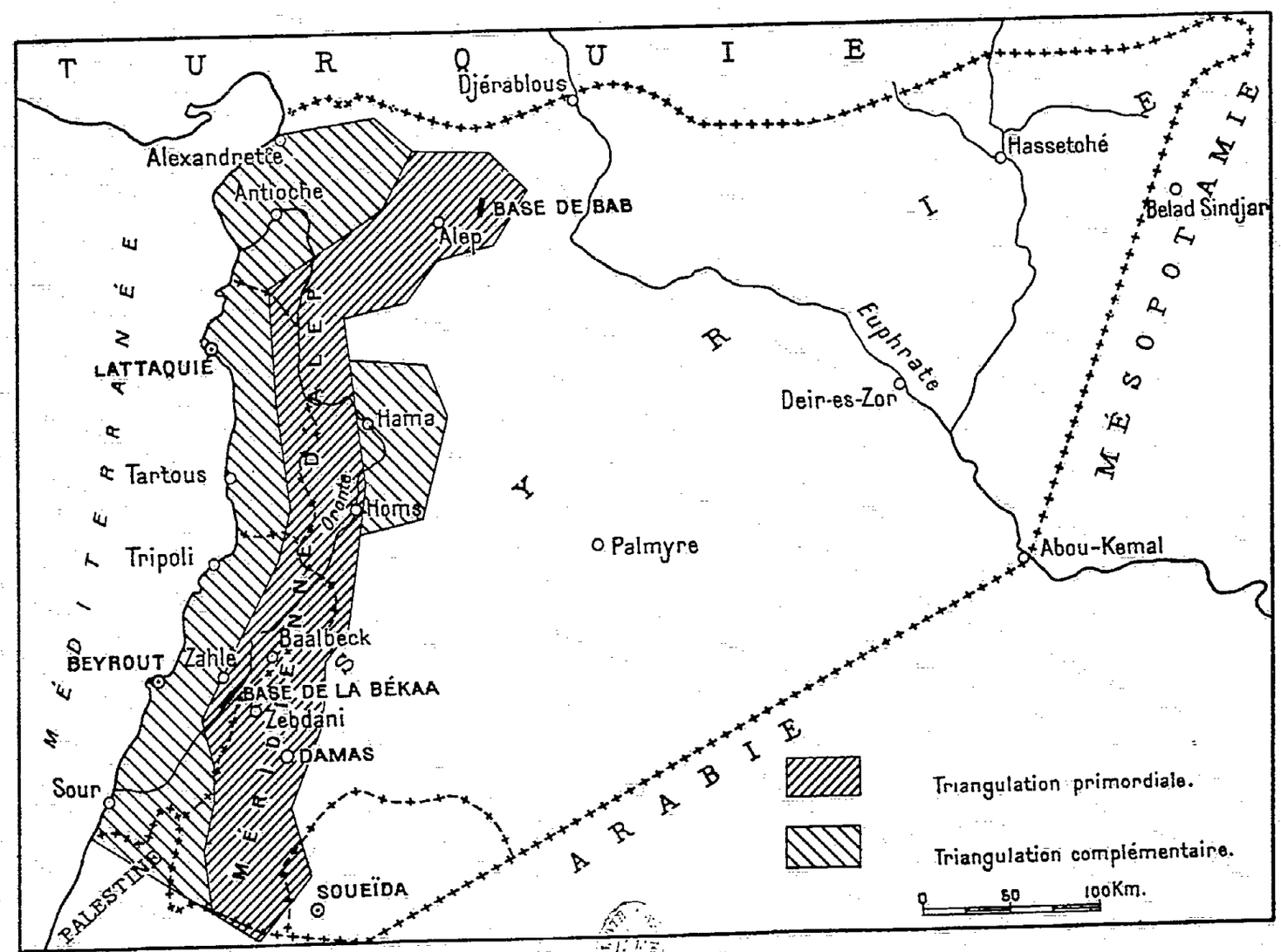
Les opérations géodésiques de détail se poursuivent parallèlement avec la triangulation primordiale.

Dès 1922, on avait poussé des réseaux de détail couvrant les feuilles de Beyrouth et de Zahlé au 50.000e, et comportant en moyenne un point par 25 kilomètres carrés.

En 1923, un réseau de deuxième et troisième ordres est reconnu dans la région de Tartous et de Tripoli, et dans les plaines d'Akkar et de Homs. L'année suivante, une triangulation de premier ordre complémentaire mise à l'étude, à l'Ouest de la méridienne jusqu'à la mer, de Lattaquié et Alexandrette, à l'Est d'Alep jusqu'à l'Euphrate, puis au Nord-est de Hama. Malheureusement, au début de la campagne, le capitaine d'artillerie Govin, chef des brigades géodésiques de Syrie, et le capitaine d'infanterie coloniale Renaud, stagiaire au Service Géographique, trouvent la mort dans un accident d'aviation, sur l'aérodrome de Muslinié, près d'Alep.

La révolte des Druses accapare, à partir de 1925, l'activité des officiers. Le ralentissement des travaux dans l'établissement de la grande méridienne retarde aussi les triangulations secondaires. Le réseau géodésique de premier ordre complémentaire est reconnu dans la région d'Antioche et d'Alexandrette, jusqu'à la frontière ottomane, en vue de couvrir tout l'espace compris entre la mer et le coude que fait la méridienne vers son extrémité Nord, en se dirigeant de Lattaquié sur Alep. D'autre part, on fait des observations de complétage dans la région côtière, entre Tripoli et Banias, sur un enchaînement dont la partie Sud a été reconnue en 1923 et la partie Nord en 1925. Enfin, le réseau de détail est poussé en 1926 entre Lattaquié et Antioche, dans le pays des Alaouites, et en 1929, d'Antioche à Alexandrette, de manière à couvrir le Liban, en vue des levés topographiques au 40.000e.

Le programme des travaux à exécuter en 1930 prévoit la prolongation de la triangulation de premier ordre de la région d'Alep vers l'Euphrate supérieur, où les services fonciers projettent depuis longtemps de cadastrer la riche région d'Arab-Pounar, et aussi la triangulation de détail de la trouée d'Homs, seuil peu élevé qui sépare le Liban de la chaîne des Ansariehs et que franchissent la route et la voie ferrée de Tripoli à Homs. La préparation géodésique de cette zone est d'actualité depuis que la construction du pipe-line, qui doit



TRIANGULATION DU LEVANT.

apporter les pétroles de Mossoul à la Méditerranée, paraît se décider en faveur du port de Tripoli.

Ces travaux, confiés en avril 1930 à deux brigades, étaient le 1er novembre presque complètement achevés.

La triangulation de détail, comportant un signal tous les 20 ou 25 kilomètres carrés, a donc été exécutée pour les besoins de la carte ou du cadastre dans les régions de Beyrouth-Zahlé-Zebdani (1.950 km²), de Homs-Hama-Tripoli (4.300 km²), de Lattaquié (2.470 km²) et d'Alep (690 km²). Ces réseaux homogènes et précis, dignes des plus grands pays européens, ont déjà puissamment aidé les services publics dans l'étude de leurs travaux; les Etats sous mandats bénéficient, au point de vue géodésique, d'une situation privilégiée que les colonies françaises même pourraient leur envier.

Les travaux de premier ordre, pratiquement achevés dans la zone côtière, seront poursuivis au cours des prochaines années dans l'intérieur, le long de l'Euphrate et de ses affluents, seules régions du désert qui soient susceptibles d'un certain développement économique; le réseau de détail sera poursuivi dans les régions où le levé d'une carte détaillée et précise sera reconnu nécessaire.

Le nivellement de précision. — Le nivellement de précision a une importance particulière au Levant, dont la prospérité essentiellement agricole est liée au problème de l'irrigation. Il suit de près le développement de la triangulation.

Le travail commencé par la zone axiale Beyrouth-Békaa (Rayack). Un médimarémètre est posé à cette intention dans le port de Beyrouth et, en décembre 1920, les travaux amorcés à l'intérieur le rejoignent. La ligne de nivellement mesure 76 kilomètres environ.

En 1926, un second médimarémètre, du même type que le précédent, est installé à Alexandrette. Le nivellement suit la route d'Alexandrette à Alep, et le cheminement est poussé jusqu'au terme Nord de la base de Bab.

Une troisième série d'opérations permet aux officiers géodésiens de rejoindre les deux nivellements le long de la ligne du chemin de fer Alep-Rayack.

Le nivellement de la voie ferrée Homs-Tripoli est ensuite entrepris. Il est presque entièrement terminé le 1er novembre 1930. Une brigade, en automne de la même année, s'est occupée du cours de l'Euphrate entre Merkène et Abou-Kémal, le cours supérieur du fleuve ayant été nivelé l'année précédente.

Les lignes nivelées, qui ont une longueur d'environ 1.900 kilomètres, ont permis d'amener l'eau dans la région du lac d'Antioche, dans la Békaa et sur les steppes du Haut-Euphrate. Le Service Géographique se propose de poursuivre très activement le nivellement général, tant sur la côte que dans le Hamad et en Djezireh, le long des affluents de l'Euphrate dont les eaux rationnellement utilisées pourront, on l'espère, alimenter d'importantes superficies de terres à coton.

Les travaux topographiques. — La distinction s'impose, en topographie syrienne, entre les travaux du Service Géographique de l'Armée et ceux du Bureau topographique des troupes du Levant.

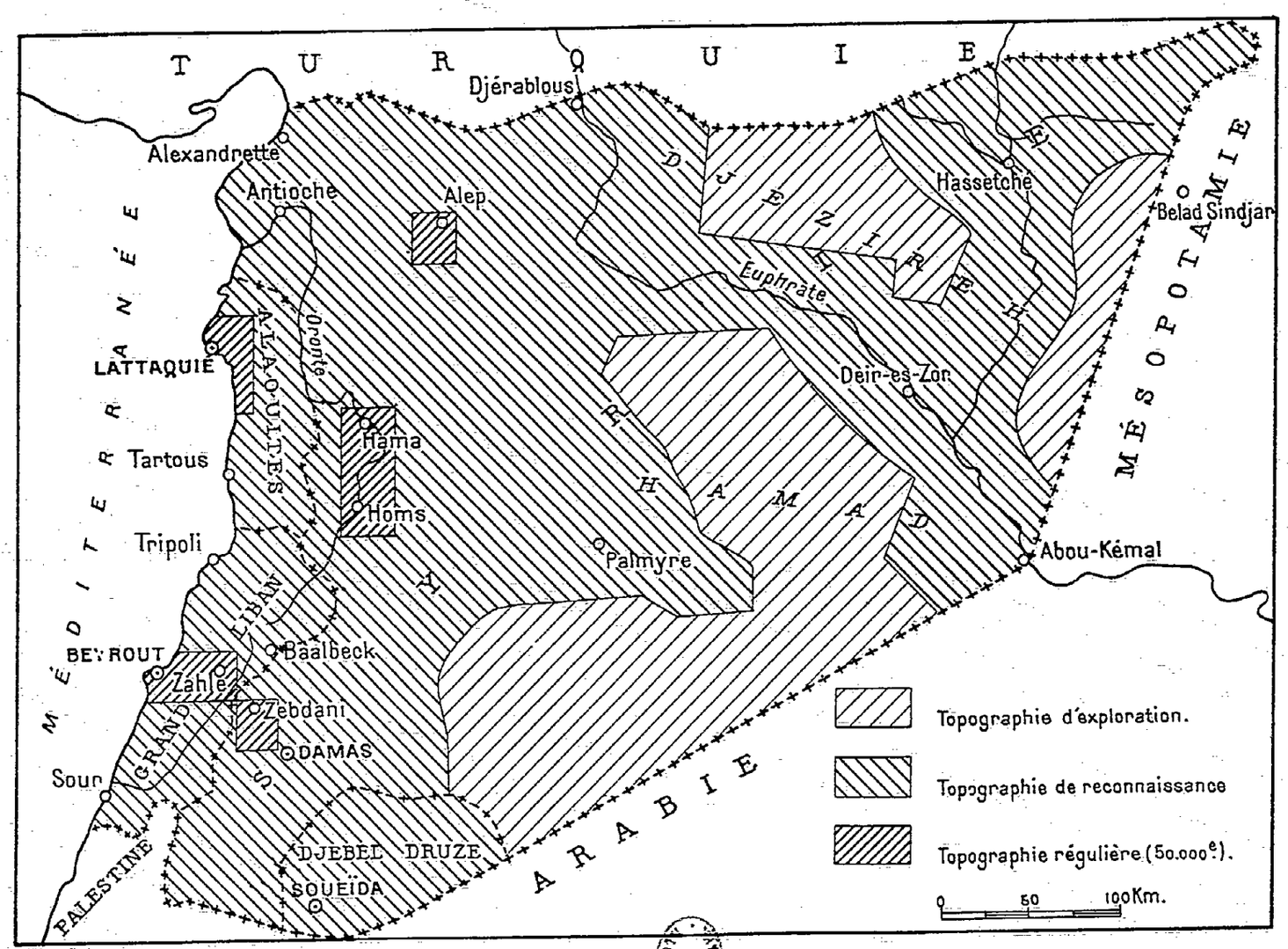
Service Géographique de l'Armée. — En même temps qu'il lance ses triangles, le Service Géographique va entreprendre des levés au 40.000e, en vue de la carte au 50.000e.

Les travaux ne commencent vraiment qu'en 1925. Une brigade, comprenant quatre officiers et commandée par le capitaine Baudry, se porte dans les environs de Beyrouth. Elle lève 600 kilomètres carrés environ, rendement exceptionnel en raison des difficultés que présente la côte libanaise avec ses vallées profondes, ses pentes, ses maquis.

Les années suivantes, les travaux topographiques sont continués à la cadence d'une feuille par an. Ils portent en 1926 sur la feuille de Zahlé, prolongeant vers l'Est les travaux de 1925, de sorte que la carte régulière se trouve dressée depuis la banlieue de Beyrouth jusqu'à la plaine de la Békaa, et déborde même sur l'Anti-Liban. Le terrain des levés est traversé par la chaîne axiale du Liban, jalonnée ici par trois des principaux sommets, Sannine (2.548 m.), Knissé (2.091 m.), et Barouk (1.980 m.). La feuille comprend une notable partie de la plaine de la Békaa (cours supérieur du Nahr-el-Litani) et aussi, dans le coin Sud-est, quelques-uns des éperons inférieurs de l'Anti-Liban. Sur les 620 kilomètres carrés qu'elle couvre, 150 seulement sont en plaine. Le levé de la zone montagneuse a été particulièrement difficile au point de vue technique.

On s'attaque à la feuille de Lattaquié en 1927. Les brigades opèrent la plupart du temps dans des régions de basse altitude, chaudes et humides, et par suite très fiévreuses. Les officiers et leurs aides sont presque tous hospitalisés pour cause d'impaludation.

En 1928, la feuille Zebdani, entre Zahlé et Damas, est levée. L'année suivante, les travaux sont reportés à la fois vers le Nord et vers le



AVANCEMENT DE LA TOPOGRAPHIE AU LEVANT.

Sud. Les opérateurs topographes lèvent les deux feuilles de Djeblé et d'Alep.

En 1930, deux brigades topographiques opèrent dans une zone correspondant à trois feuilles de la carte au 50.000e, sur les bords de l'Oronte et autour de la voie ferrée reliant Homs à Hama. Les officiers sont considérablement gênés par les terrains volcaniques qui foisonnent dans cette région.

Les feuilles éditées jusqu'à ce jour de la carte régulière au 50.000e sont au nombre de six. Ce sont les trois feuilles jointives Beyrouth, Zahlé et Zebdani, les deux feuilles voisines de Lattaquié et de Djeblé sur la côte des Alaouites, et la feuille isolée d'Alep. Elles sont du type 1922 de la carte de France en cinq couleurs. L'éclairage oblique donne aux reliefs un effet saisissant. Editées avec le plus grand soin à l'imprimerie du Service Géographique à Paris, ces feuilles ont été très appréciées tant par le public que par les services publics des Etats. En 1931, paraîtront les trois feuilles qui ont été levées en 1930 dans la région Homs-Hama.

Le Service Géographique compte poursuivre son action dans ce sens; ses travaux sont suivis avec la bienveillante attention du Haut Commissaire et des Etats, qui lui attribuent chaque année une subvention destinée à l'entretien des brigades. Ces subventions, qui n'étaient encore que de 200.000 francs en 1927, ont été portées à 620.000 pour les travaux de 1930. Elles montrent l'intérêt que les Etats attachent à la connaissance géographique précise de leurs territoires.

Bureau Topographique du Levant. — Si, dès le début de l'occupation, la nécessité de dresser au plus tôt une carte régulière des régions littorales a décidé le Haut Commissaire à faire appel aux techniciens du Service Géographique, celle de fixer les grands traits géographiques de la zone intérieure (Hamad et Djezireh) a très justement préoccupé les autorités civiles et militaires.

Cette zone intérieure est constituée par un plateau calcaire désertique, souvent gypseux à l'Est de l'Euphrate, mollement ondulé en général, et dont le seul trait orographique précis est constitué par l'antenne qui se détache de l'Anti-Liban en direction de Palmyre, pour se prolonger vers le Nord-est dans les montagnes au Nord de Palmyre, le Djebel Bichri, et sur la rive gauche de l'Euphrate, dans le Djebel Abd-ul-Aziz et le Djebel Sindjar. Le plateau est parsemé de nombreux îlots de volcanisme récent, principalement dans le Sud, à l'Est du Djebel Druse.

Cet arrière-pays, bien que déshérité, avait été en partie aménagé et colonisé par les anciens; on retrouve de nombreux vestiges de leur occupation. Il est actuellement désert, à l'exception de la vallée de l'Euphrate, de l'oasis de Palmyre et de la haute Djezireh, dénommée couramment Bec de Canard, à cause de la forme particulière de la frontière. Il n'est habité temporairement que par des tribus nomades, qui se déplacent entre l'Irak et la Syrie, avec leurs chameaux ou leurs moutons.

Toutes ces régions, dont la superficie totale est voisine du quart de celle de la France, n'étaient en 1920 que très peu connues encore. De rares voyageurs et quelques archéologues comme Chesney, Musil, Stubel, Oppenheim, Leachmann, Bell, les avaient explorées; mais leurs levés d'itinéraires n'offrent que peu d'intérêt, soit qu'ils aient été établis trop rapidement, soit qu'ils aient été dressés à très petite échelle.

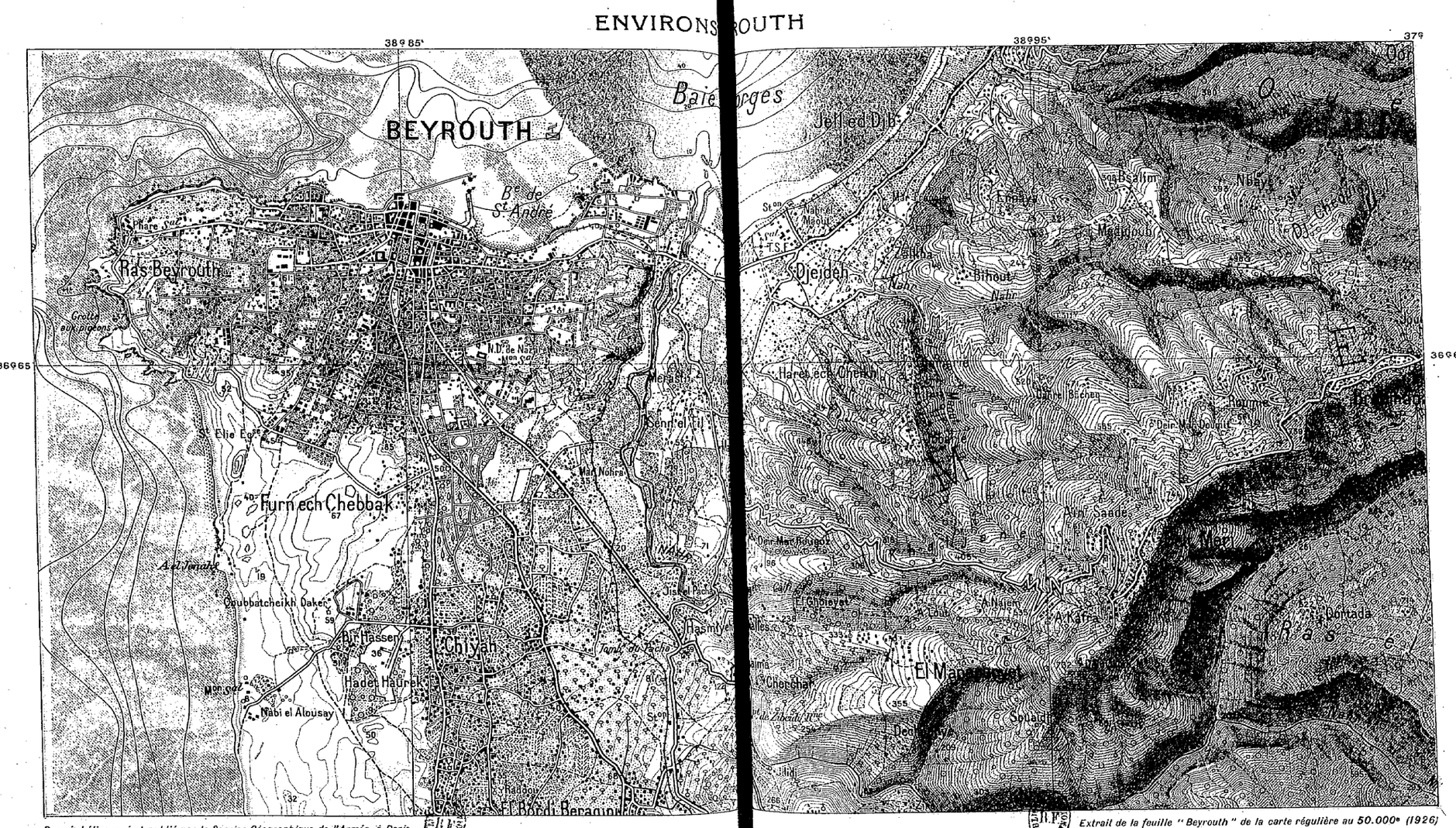
Par ailleurs, les levés de reconnaissance des brigades ottomanes n'avaient été poussés, au cours de la Grande Guerre, que très peu au delà de la voie ferrée axiale Alep, Homs, Damas, Déraa, et ils n'atteignaient l'Euphrate que dans son cours supérieur au niveau de Membidj.

Il appartenait au Bureau topographique du Levant de préciser la connaissance géographique de l'intérieur.

Ce Bureau topographique fut créé à l'Etat-major des troupes du Levant à la fin de 1918, quelques mois après l'envoi des premiers contingents français. Organisé au début d'une façon assez rudimentaire, il acquit une plus grande importance au fur et à mesure de l'extension du territoire occupé. Une décision ministérielle lui donna en 1919 son statut, aux termes duquel il était chargé de distribuer aux états-majors et aux troupes les cartes nécessaires, d'exécuter des levés expédiés ou d'itinéraires, et d'établir pour l'armée d'occupation des cartes, des schémas et des croquis provisoires. Il fonctionnerait comme annexe du Service Géographique de l'Armée, sous les ordres directs du Chef d'état-major et sous la direction technique supérieure du Directeur du Service métropolitain. La tâche de cartographier les steppes orientales, à l'échelle du 100.000e, d'après les programmes de 1920 et 1923, lui était donc spécialement dévolue.

Pendant plusieurs années, faute de personnel, le rôle du Bureau se borne presque exclusivement au travail cartographique. Outre les plans des villes de Lattaquié, Beyrouth, Damas, Alep, dressés par exploitation de photographies aériennes, il publie la carte ottomane agrandie au 100.000e, d'une lecture plus commode que la carte originale, et une

ENVIRONS BEYROUTH



Dressé, héliogravé et publié par le Service Géographique de l'Armée, à Paris.

Extrait de la feuille "Beyrouth" de la carte régulière au 50.000e (1926)

série de feuilles au 200.000e prolongeant vers l'Est les levés de l'Etat-major ottoman, document établi par compilation de diverses cartes étrangères. Il publie également un remarquable levé à grande échelle du cours de l'Euphrate en 58 feuilles.

Dans la région d'Alexandrette, il entreprend en 1924 le levé au 20.000e d'une étroite bande côtière longue de 25 kilomètres, levé appuyé sur une petite base et sur une triangulation locale expédiée.

Enfin il commence la publication d'une carte générale en trois couleurs de la Syrie au 500.000e, qui est aujourd'hui achevée.

Tous ces documents, bien qu'ils aient été souvent complétés et corrigés à la faveur des reconnaissances exécutées au cours de colonnes de police et d'opérations militaires, ne peuvent être considérés que comme des documents provisoires, donnant un résumé schématique de la configuration du pays.

L'insurrection du Djebel Druze et de la région de Damas fait apparaître au commandement le besoin d'une carte plus précise et plus détaillée. Le Bureau topographique, qui ne comprenait alors que deux officiers, reçoit en renfort temporaire quelques opérateurs détachés des corps de troupe.

Ces opérateurs sont envoyés en 1926 dans la Ghouta (oasis de Damas), et leurs travaux permettent bientôt de dresser avec l'aide de photographies aériennes une feuille au 50.000e; le fond en est remanié chaque fois qu'une nouvelle documentation enrichit les connaissances.

La connaissance géographique du pays préoccupant le commandement et la question des frontières ayant attiré l'attention du Haut Commissaire sur l'intérêt de la cartographie des régions contestées, le Bureau topographique élargit son programme d'action et entreprend à partir de 1927 des travaux originaux dont l'ampleur augmente rapidement.

Dans les régions désertiques, le long des frontières syro-turque et syro-irakienne et sur les bords de l'Euphrate, ses opérateurs observent à l'astrolabe à prisme, avec emploi de la T.S.F. pour la détermination de la longitude, un réseau de points astronomiques qui constitue la charpente à l'intérieur de laquelle peuvent être placés avec précision les relevés d'itinéraires, les assemblages de photographies aériennes et une grande partie des travaux antérieurs, restés inexploités faute de base suffisamment sûre.

Sur les frontières, les travaux commencent en 1927 au Sud du Djebel Druse. Une triangulation est observée dans la région et rattachée à la chaîne méridienne. La carte est ensuite dressée au 100.000e d'après les renseignements des photographies aériennes.

Au cours de la même année, on entreprend dans la région de Damas des travaux géodésiques destinés à permettre au Bureau topographique de publier au cours des années suivantes les feuilles au 50.000e de Damas, Gozlanié (1928), Katana (1930). Ces feuilles, sans atteindre la précision et la finesse des éditions du Service Géographique de l'Armée, n'en constituent pas moins de bonnes cartes d'attente; elles ont déjà rendu des services signalés tant au commandement qu'aux autorités civiles.

Pour la haute Djezireh, une carte au 100.000e est dressée en 1928 d'après les levés au 50.000e de la Commission d'abornement de la frontière syro-turque, des assemblages de photographies aériennes et des levés d'itinéraires. Cette carte a été retouchée au cours de nombreuses éditions et étendue en 1929 jusqu'à la région d'Amouda et de Hassetché.

La triangulation du Djebel Druse est ensuite poussée au travers des massifs volcaniques du Safa, du Diret-et-Touloul et du Harra, qui n'avaient été parcourus que par quelques rares explorateurs étrangers. Une carte précise de ces régions déshéritées sera prochainement éditée.

D'autre part, les levés d'itinéraires exécutés dans l'Anti-Liban, associés aux travaux de la région de Damas, ont permis au Bureau topographique d'éditer la nouvelle feuille de Damas au 200.000e, en progrès sur les documents existants et conçue dans le type définitif de coupure dérivé de la Carte internationale du Monde. Les feuilles de Palmyre, Beled-Sindjar, Hassetché ont paru dans le même système.

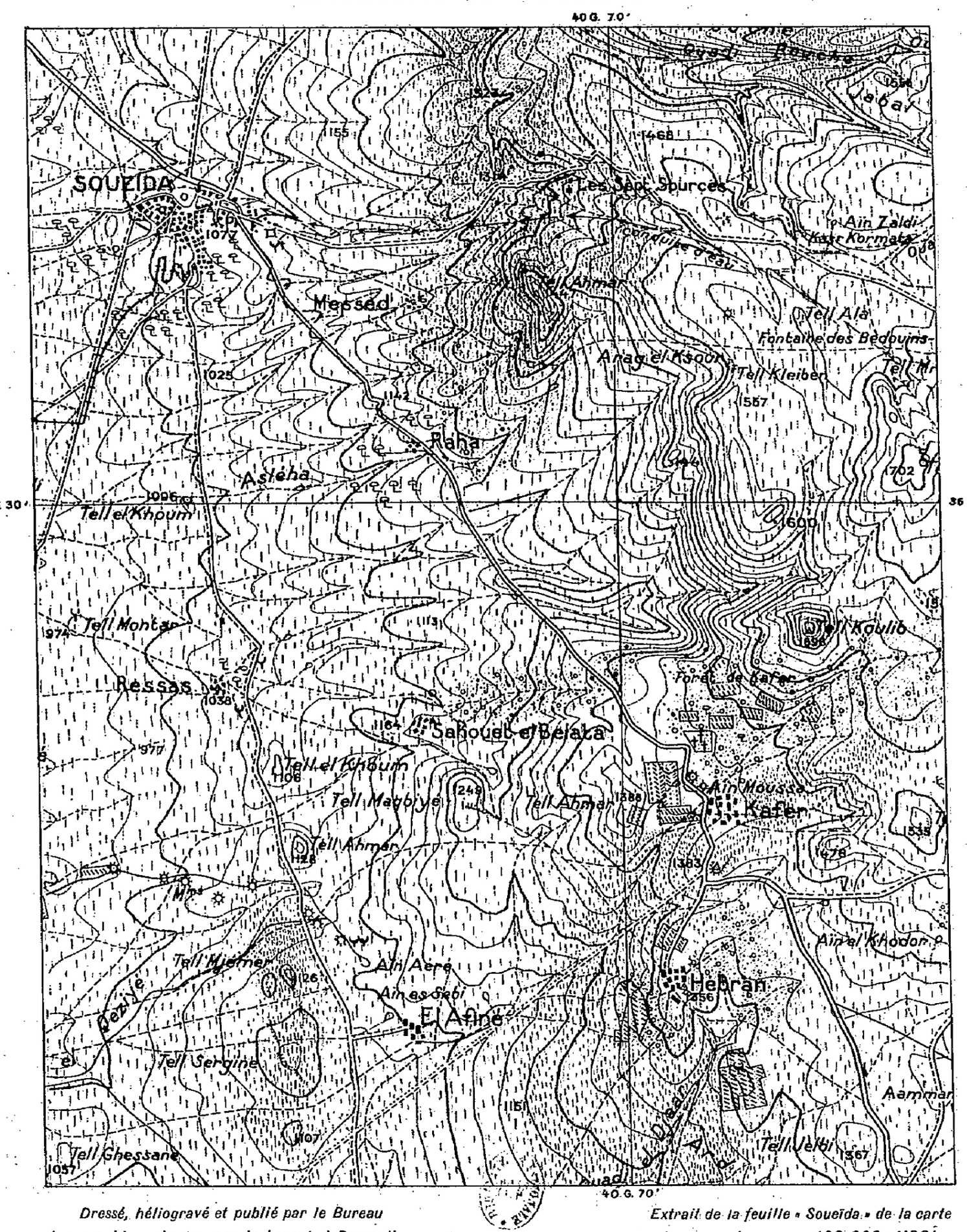
L'activité du Bureau topographique s'est exercée aussi dans le sens de l'amélioration économique du pays. Ses opérateurs ont levé en 1928, à grande échelle, la région est de Chahba dans le Djebel Druse pour permettre l'étude d'un projet de construction de barrage, et en 1929, au 50.000e la région de Yamouneh les Cèdres, dans le Liban, en vue de l'étude d'une route Tripoli-Baalbeck.

Le Bureau topographique poursuit actuellement ses efforts dans cette voie en observant une triangulation à petites mailles le long de l'Euphrate, entre Djerablous et Abou-Kémal. La connaissance géométrique du cours du fleuve permettra l'étude des projets des travaux hydrauliques, dont la réalisation pourrait être intéressante.

L'étude des régions frontières a été poursuivie en 1930 entre le Djebel Sindjar et l'Euphrate. Plus de 5.000 kilomètres carrés ont été levés au 200.000e, et les feuilles provisoires de Bouara et d'Abou-Kémal ont pu être éditées en temps voulu pour permettre au Haut Commissaire de

LE DJEBEL DRUSE

ENVIRONS DE SOUEIDA



Dressé, héliogravé et publié par le Bureau topographique des troupes du Levant, à Beyrouth.

Extrait de la feuille « Soueïda » de la carte de reconnaissance au 100.000e (1931).

discuter en toute connaissance de cause du tracé des frontières avec les autorités britanniques.

Auparavant, le Bureau topographique avait eu l'occasion d'aider dans leurs travaux les brigades chargées de levés pour le compte de la Commission d'abornement de la frontière syro-turque. Cette Commission a fonctionné pendant plusieurs années sous la présidence du général d'artillerie danois Ernst. Les travaux étaient exécutés par des techniciens français et turcs; ils ont abouti à la publication, exécutée au Bureau topographique, d'un grand nombre de feuilles au 50.000e relatives à une étroite bande qui déborde de part et d'autre de la ligne frontière, entre la gare de Payas sur la Méditerranée et Nissibin. Dans le Bec de Canard, où la fixation de la frontière a entraîné de longues et pénibles discussions, des travaux plus importants ont été exécutés. Leur conclusion a été l'établissement d'un 50.000e, également publié au Bureau topographique, couvrant le triangle Nissibin-Djezireh ibn Omar-Fech Khabour.

Les travaux de la Commission d'abornement ont pris fin en avril 1930.

Ainsi, le Bureau topographique s'acquitte des tâches les plus diverses dans les territoires sous mandat. Il est demandé chaque jour davantage à son activité. De simple collaborateur du commandement au début de l'occupation, il devient un précieux organe de renseignements dont l'action n'est plus strictement militaire; il aide très efficacement à l'essor économique et politique des Etats. Les autorités ont compris l'importance de son rôle. Tandis que le Ministre a augmenté ses effectifs en lui envoyant deux officiers techniciens supplémentaires, le Haut Commissaire lui a alloué récemment une subvention qui lui permettra d'améliorer ses ateliers et d'engager des employés dessinateurs et lithographes civils.

Hydrographie. — Une mission hydrographique, dirigée au point de vue technique par M. Volmat, Ingénieur-hydrographe, a opéré sur les côtes de Syrie en 1920-21. Elle a exécuté une série de levés avec sondages, appuyés sur des triangulations locales qui ont toutes nécessité la mesure d'une base, aux points suivants: mouillage de Sour au 20.000e, mouillage de Saïda au 12.500e, baie de Tripoli au 25.000e, île de Rouad en face de Tartous, baie d'Alexandrette au 15.000e, ainsi qu'à Ayass, Caratache et Mersine en Cilicie, qui étaient alors considérés comme en zone française.

CHAPITRE VI

LA CARTE DE L'INDOCHINE

La grande colonie française d'Extrême-Orient s'est préoccupée dès l'origine de posséder une bonne carte. Dans un effort remarquable et continu, elle a abouti à l'établissement d'une documentation cartographique de valeur, qui peut se classer parmi les meilleures des productions analogues.

Le Service Géographique de l'Indochine, à qui revient le mérite de cette belle œuvre, est en réalité, et bien qu'absolument autonome, une filiale du Service Géographique de l'Armée, auquel il doit son organisation, ses méthodes, ses instruments. Son personnel même, à l'origine, lui est venu de France, et aujourd'hui encore la plupart des officiers de l'armée coloniale qui le composent se sont formés dans les services de la rue de Grenelle.

Le Gouvernement Général a, d'autre part, compris, dès le début, les services considérables que rendrait un organisme géographique pourvu des moyens nécessaires, et il n'a cessé de lui assurer des crédits budgétaires importants.

AVANT LA CONQUÊTE

L'EXPLORATION (1862-1885).

Vers le milieu du XIXe siècle, les connaissances géographiques sur l'Indochine étaient encore tout à fait sommaires; elles ne reposaient que sur quelques relations de missionnaires, qui avaient exploré et tenté d'évangéliser ce pays depuis le XVIIe siècle.

Le traité de Saïgon de 1862, qui donnait à la France une partie de la Cochinchine, le traité de 1874, qui plaçait l'Empire d'Annam sous le protectorat français, et, bientôt après, la première conquête du Tonkin en 1874-1875, marquent une ère nouvelle.

Pendant les vingt années qui ont précédé la conquête définitive du delta du Fleuve Rouge, au cours de la période du gouvernement des amiraux, ce sont les Ingénieurs-hydrographes de la marine qui font l'exploration des côtes et du réseau fluvial. De leurs travaux résulte la carte de Cochinchine au 125.000e, en 20 feuilles, dressée par le capitaine de frégate Birel en 1872-1873. Simultanément, de 1866 à 1873, la mission de Doudart de Lagrée et Francis Garnier rapporte un premier levé du Mékong et des renseignements sur le Laos et le Yunnan. Vers 1876, à la faveur du protectorat, Dutreuil de Rhins et Ed. Caspari commencent une exploration de l'Annam, d'où ils rapportent une carte de l'Indochine orientale au 1.800.000e, qui a rendu de grands services avant les levés réguliers. Au Tonkin, enfin, où le négociant Jean Dupuis révèle l'importance du Fleuve Rouge comme débouché éventuel des riches provinces de la Chine du Sud, ce sont encore des Ingénieurs-hydrographes qui dressent, en 1874-1875, la première carte du delta du Fleuve Rouge, ainsi que du littoral septentrional et de la baie d'Along.

De 1883 à 1885, la France procède à la conquête du Tonkin. Les opérations militaires contre les Pavillons noirs s'accompagnent d'une exploration topographique, qui consiste d'ailleurs uniquement en itinéraires; ceux-ci, dressés à la hâte entre deux alertes, se bornent au tracé de la route suivi par les colonnes et de ses environs immédiats. Ainsi, les attributions topographiques changent de mains, et passent de la marine aux officiers du corps expéditionnaire.

En 1886, on peut considérer comme à peu près close la période de la conquête. Il reste à occuper et à pacifier le pays; aux itinéraires d'exploration succèdent des reconnaissances scientifiques du pays conquis.

SERVICE GÉOGRAPHIQUE DE L'INDOCHINE

Bâtiment du Service, à Hanoï.

Salle de dessinateurs Annamites.

APRÈS LA CONQUÊTE : LA RECONNAISSANCE

LE BUREAU TOPOGRAPHIQUE DE L'ÉTAT-MAJOR

(1886-1899)

En 1886, fut créé à Hanoï, à l'Etat-major des troupes d'occupation, un Bureau topographique, chargé d'établir une carte générale de toute l'Indochine française. Bien que les travaux de cet organisme spécial fussent conduits avec une certaine suite, ils ne pouvaient tout d'abord prétendre qu'à établir une carte provisoire de reconnaissance. Le chef du Bureau topographique ne disposait, en effet, que d'un personnel restreint et trop souvent remplacé, soit par suite du jeu des relèves, soit pour des raisons de santé.

Dès 1886, une mission fut confiée par le général de Négrier à l'Ingénieur-hydrographe La Porte, qui aboutit à la détermination de la latitude d'Haïphong, et à une première triangulation expédiée du delta (1886-1887). Ce canevas géodésique sommaire permit au Bureau topographique d'entreprendre sans tarder le dessin d'une carte générale de l'Indochine au 1.000.000e et d'une carte du Tonkin au 200.000e, en utilisant les documents existants, quelque imparfaits qu'ils fussent. Au début de 1887, la carte générale et les premières feuilles de la carte du Tonkin furent envoyées à l'impression au Service Géographique de l'Armée; elles ne revinrent de Paris qu'à la fin de l'année suivante. Ce délai de près de deux ans neutralisait la rapidité d'exécution du travail et décida le Bureau topographique à organiser lui-même ses impressions. A partir de 1890, les cartes sont tirées à Hanoï, la plupart en cinq et six couleurs, à l'aide d'une machine lithographique Alauzet.

Ayant ainsi dressé sur deux documents la récapitulation des connaissances acquises au cours des années d'exploration et de conquête, le capitaine Bauchet, chef du Bureau topographique, établit un programme d'avenir. La carte des frontières terrestres de la colonie, considérée comme une œuvre à la fois indispensable et de première urgence, sera entreprise dès 1889 et activement poussée les années suivantes. En même temps, Bauchet se préoccupe d'obtenir, par les méthodes de la triangulation expédiée, le canevas nécessaire à la mise en place d'une carte de reconnaissance.

L'exécution de ce programme fut fortement retardée par l'insécurité du pays, les rigueurs du climat et surtout la pénurie de personnel et de

matériel; à certains moments, le capitaine Bauchet se trouvait seul capable de manier un théodolite.

De 1888 à 1899, le Bureau topographique envoie chaque année sur le terrain une équipe de géodésiens, qui travaillent à la délimitation des frontières et poussent quelques chaînes de triangles. Leur tâche est très pénible dans un pays peu sûr, sous un climat hostile; beaucoup d'opérateurs succombent à la peine, tels, en 1891 le capitaine Michelez, et en 1895 le capitaine Rivière, ancien opérateur de la mission Pavie, sur lequel on fondait de grands espoirs. Pour remplacer les disparus, le chef du Bureau topographique doit non seulement payer de sa personne, mais adresser de fréquents appels au Service Géographique de l'Armée. C'est ainsi qu'arrive à Hanoï, en 1898, le capitaine de Gaudel, qui venait d'accomplir un stage à Paris, à la Section de Géodésie.

Les topographes étaient d'un recrutement plus facile, mais l'argent manquait pour organiser des équipes nombreuses. Au surplus, par suite du peu d'extension du réseau de triangulation, les meilleurs levés ne pouvaient avoir qu'une valeur de topographie de reconnaissance ou tout au plus de topographie semi-régulière. Sans entrer dans le détail, il suffit de signaler les travaux les plus importants: de 1889 à 1891 est exécutée la première reconnaissance sérieuse de la chaîne annamitique; de 1892 à 1897, les levés exécutés au Tonkin permettent de publier plusieurs éditions successives de certaines feuilles de la carte de ce pays au 100.000e [1].

Quant à la cartographie, on peut dire que le Bureau topographique eut une activité vraiment féconde, surtout en regard de la faiblesse de ses moyens. Pour chacun des territoires de l'Union indochinoise, il publia séparément des cartes au 1.000.000e, au 500.000e, au 200.000e, outre le 100.000e établi pour le Tonkin et de nombreux plans de villes. Ces efforts trouvèrent leur couronnement dans la carte générale de l'Indochine au 500.000e, en 19 feuilles, entreprise en 1898 par le commandant Lebreton, alors chef du Bureau topographique, achevée en 1899 sous la direction du commandant Lubanski, et dont un assemblage figura à l'Exposition Universelle de Paris en 1900.

En dehors des travaux poursuivis méthodiquement par le Bureau topographique, certaines missions officielles ou privées, dans lesquelles un personnel militaire qualifié a joué un rôle, ont apporté une contribution importante à la cartographie indochinoise. Telles furent :

[1] On avait substitué l'échelle du 100.000e à celle du 200.000e, précédemment adoptée pour la carte de reconnaissance du Tonkin.

LISTE DES CHEFS DE SERVICE

NOMS	GRADES	ARMES	DEBUT	FIN
LUBANSKI.	Lieutenant-Colonel.	Infanterie.	6-99	3-02
GUÉNEAU DE MUSSY	Lieutenant-Colonel.	Infanterie.	3-02	4-04
FRIQUEGNON.	Commandant, puis Lieutenant-Colonel.	Inf^ie Coloniale.	4-04	30-11-09
AUBÉ.	Commandant, puis Lieutenant-Colonel.	Inf^ie Coloniale.	1-12-09	30-11-11
SCHERDLIN.	Commandant.	Génie.	1-12-11	20- 9-12
MARTELLY.	Commandant.	Inf^ie Coloniale.	21- 9-12	31- 8-14
EDEL.	Capitaine.	Inf^ie Coloniale.	1- 9-14	6-12-14
VADROT.	Capitaine.	Inf^ie Coloniale.	7-12-14	10- 3-15
PERROT.	Capitaine.	Inf^ie Coloniale.	11- 3-15	10- 2-16
SALEL.	Capitaine.	Inf^ie Coloniale.	11- 2-16	14- 3-19
DUSSAULT.	Commandant.	Inf^ie Coloniale.	15- 3-19	15-12-19
MAILLES.	Lieutenant-Colonel.	Inf^ie Coloniale.	16-12-19	15- 8-20
CHARRAS.	Commandant.	Inf^ie Coloniale.	16- 8-20	17-12-20
DUBUISSON.	Lieutenant-Colonel.	Inf^ie Coloniale.	18-12-20	28- 4-24
EDEL.	Lieutenant-Colonel.	Inf^ie Coloniale.	29- 4-24	19-10-27
MAILLES.	Colonel.	Inf^ie Coloniale.	20-10-27	3-30
GROSSARD.	Colonel.	Inf^ie Coloniale.	3-30	»

Les missions officielles de délimitation des frontières de Chine (Kouang-Tong, 1889-90; Kouang-Si, 1891-94; Yunnan, 1896-97), dont les cartes à des échelles variant du 50 au 200.000^e furent imprimées sur les presses du Bureau topographique ;

Les missions Pavie: mission de 1888-89, sur le Haut Mékong et la Rivière Noire; mission de 1890-91, au Laos, dont les levés permettent la confection de la « Carte Pavie », au 1.000.000^e en 9 feuilles, réduite par la suite au 2.000.000^e, et utilisée jusqu'à la Grande Guerre; mission de 1894-95, sur la frontière sino-annamite ;

La mission hydrographique du Mékong, 1893-98, qui aboutit à la publication de l'Atlas du cours du Mékong, dessiné au Service Géographique de la Colonie et imprimé à Paris par le Service Géographique de l'Armée.

Tous les matériaux topographiques recueillis par ces missions furent exploités par le Bureau topographique.

En définitive, en 1898, au moment où le Bureau topographique de l'Etat-major disparaît, le bilan des résultats obtenus est le suivant : sur les 700.000 kilomètres carrés de l'Union indochinoise, 150.000 (22 %), au Laos et au Cambodge principalement, ne sont encore connus que par

renseignements ; 300.000 (42 %) sont encore tributaires d'une carte d'exploration de valeur inégale ; 100.000 (14 %), dans le Nord de l'Annam et sur la côte de cette colonie, possèdent une carte de reconnaissance un peu plus poussée; 150.000 seulement, au Tonkin surtout, sont recouverts par une topographie semi-régulière.

Ces résultats ont été sous-estimés en leur temps. L'Indochine, pressée d'avoir une bonne carte, ne pouvait compter sur le Bureau topographique, dont le personnel et les moyens étaient insuffisants pour la lui donner. Elle jugea nécessaire de le remplacer par un organisme plus fortement outillé; mais il n'en reste pas moins que le Bureau topographique de l'Etat-major a eu à jouer le rôle ingrat de précurseur dans la période héroïque et qu'il a préparé l'avènement du Service Géographique de l'Indochine.

L'ORGANISATION ET LA MISE EN VALEUR

LE SERVICE GÉOGRAPHIQUE DE L'INDOCHINE (1899-1930)

C'est M. Paul Doumer, alors Gouverneur général, qui créa, le 5 juillet 1899, le Service Géographique de l'Indochine. Il avait été frappé, en prenant le pouvoir, de l'insuffisance des cartes provisoires; aussi, à la suite de son initiative, l'Indochine fut-elle la première et la seule de nos colonies à consacrer avec continuité des ressources importantes à un tel service technique.

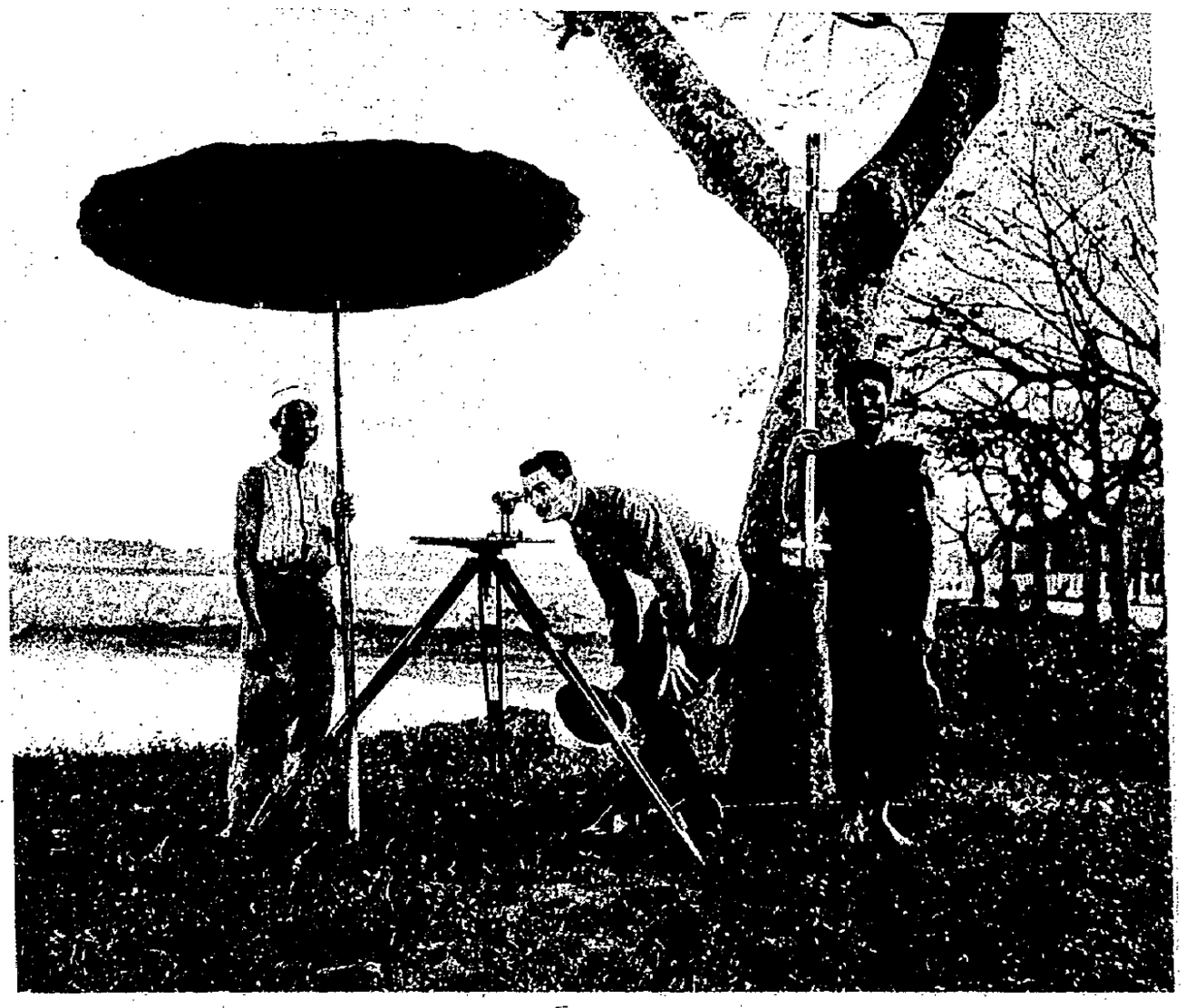
Pour organiser le Service Géographique, il fit appel au Service Géographique de l'Armée, alors dirigé par le général Bassot. A la suite d'un échange de lettres et de l'intervention personnelle de M. Doumer, le chef désigné du nouvel organisme fut le commandant Lubanski, ancien géodésien du Service Géographique de l'Armée et, en dernier lieu, inspecteur des brigades topographiques d'Algérie.

Le commandant Lubanski arrive à Hanoï en juin 1899, bientôt suivi de plusieurs opérateurs géodésiens et topographes du Service Géographique de l'Armée, les capitaines Scherdlin, Lamotte et Hennoque (octobre 1899). Il organise aussitôt le Service Géographique indochinois sur le modèle du Service Géographique de l'Armée, et cette organisation a fait ses preuves, puisqu'elle n'a pas été modifiée depuis. La valeur et l'importance des travaux que le Service Géographique d'Hanoï a exécu-

OPÉRATIONS SUR LE TERRAIN EN INDOCHINE

Officier géodésien en station.

Convoi topographique sur un pont flottant.



Officier topographe à la planchette.

tés tiennent avant tout à une continuité de vues tout à fait remarquable, en même temps qu'aux ressources budgétaires qui ne lui ont jamais manqué.

Le Service Géographique reçoit mission de doter d'Indochine d'une carte régulière, c'est-à-dire d'une carte offrant une précision rigoureuse, propre à appuyer la défense dans les régions frontières, à aider partout ailleurs l'organisation administrative et la colonisation, à faciliter enfin l'étude des grands travaux publics, routes, voies ferrées, irrigations. Lubanski, devenu lieutenant-colonel, lui fixe son programme :

Exécution des travaux d'astronomie et de triangulation géodésique nécessaires à l'établissement d'une carte régulière;

Levé topographique de la carte régulière; mais aussi, étant donné l'échéance forcément lointaine de la publication de cette carte, continuation et amélioration progressive de la carte provisoire; études géographiques de toute nature utiles aux services de la colonie;

Rédaction et publication des cartes.

L'exécution de ce programme devait être conditionnée par les besoins militaires en même temps que par ceux des administrations civiles, du service des Travaux Publics en particulier. Ces besoins étaient énormes; ils ne furent d'ailleurs satisfaits que lentement, car le Service Géographique se refusa toujours à sacrifier la précision à la rapidité.

Le Service Géographique est un organisme autonome, placé sous l'autorité du Commandant supérieur des troupes, mais auquel les crédits sont alloués sur le budget du Gouvernement général. Le détail des travaux à exécuter est arrêté par le Gouverneur général, sur la proposition du Général commandant supérieur.

Les opérations sur le terrain sont à l'origine confiées uniquement à des Européens, d'abord officiers seuls, puis sous-officiers et soldats. En 1921, la création d'un corps spécial d'agents techniques indigènes formés par l'Ecole supérieure des Travaux Publics permet d'utiliser les indigènes comme opérateurs dans les brigades de levés aux grandes échelles, et comme auxiliaires dans les groupes géodésiques. Dès le début, en revanche, on avait fait appel à eux pour tenir les emplois de dessinateurs, graveurs, imprimeurs dans lesquels ils réussissent parfaitement.

Au 1er janvier 1930, le personnel du Service Géographique comptait un effectif total de 195, dont 61 Européens (28 officiers) et 134 indigènes.

Comme les autres colonies, l'Indochine a eu recours tout d'abord à des officiers du Service Géographique de l'Armée, qui avaient travaillé plusieurs années à la carte de l'Algérie et de la Tunisie et étaient par conséquent très au courant des méthodes. C'étaient les meilleurs géodé-

siens et topographes de la rue de Grenelle qui venaient mettre en train les travaux. Quant à la cartographie, ce fut également un artiste-dessinateur du Service Géographique de l'Armée qui non seulement l'orienta, mais encore la guida dans l'emploi des procédés perfectionnés; il resta de longues années comme chef civil des ateliers d'Hanoï.

A partir de 1903, on utilisa un nombre sans cesse croissant d'officiers de l'armée coloniale, mais en principe seulement après qu'ils ont accompli un stage d'instruction à Paris; l'Indochine en reçut chaque année un contingent d'ailleurs insuffisant et qu'il fallut compléter avec des officiers dressés sur place. C'est ainsi que s'opère peu à peu la relève du personnel métropolitain.

Etabli aux lieu et place de l'ancien Bureau topographique, le Service Géographique s'organisa d'abord modestement, puis s'amplifia peu à peu. Il commanda à Paris une série d'appareils neufs et installa, en 1902, son imprimerie dans un bâtiment spécialement construit pour elle. Aujourd'hui, il est en mesure de faire face à tous les besoins cartographiques de l'Union indochinoise.

Depuis le 1er janvier 1926, le Service Géographique de l'Indochine ne dépend plus du Commandant supérieur des troupes et n'émarge plus au budget du Ministère des Colonies; par suite, le personnel militaire qu'il conserve n'est plus détaché par l'autorité militaire locale, mais mis hors cadres. Le Service Géographique ne relève désormais que du Gouverneur. Il faut souhaiter que cette modification ne nuise pas dans l'avenir à la continuité de vues et aux travaux de longue haleine, au profit de la satisfaction rapide des seuls désirs administratifs.

Un chiffre montrera mieux que de longues phrases le développement qu'a pris en 30 ans le grand organisme d'Hanoï. Les crédits affectés au Service Géographique sont passés de 120.000 francs (47.000 piastres) en 1900 à 7.834.000 francs (783.400 piastres) en 1930 [1].

La presqu'île indochinoise sur laquelle s'exerce l'activité du Service d'Hanoï, est une région à la fois très variée et très accidentée. A l'envisager du point de vue du topographe, on peut y distinguer un certain nombre de milieux différents, englobant chacun des individualités régionales dont les caractères sont communs ou très voisins. L' « Instruction pratique sur les levés en Indochine » les énumère :

Les *Deltas* (grands deltas du Fleuve Rouge et de Cochinchine, petits

[1] La piastre avait, avant guerre, un cours essentiellement variable; elle vaut aujourd'hui 10 francs.

PERSONNEL DÉCÉDÉ AU COURS DES TRAVAUX

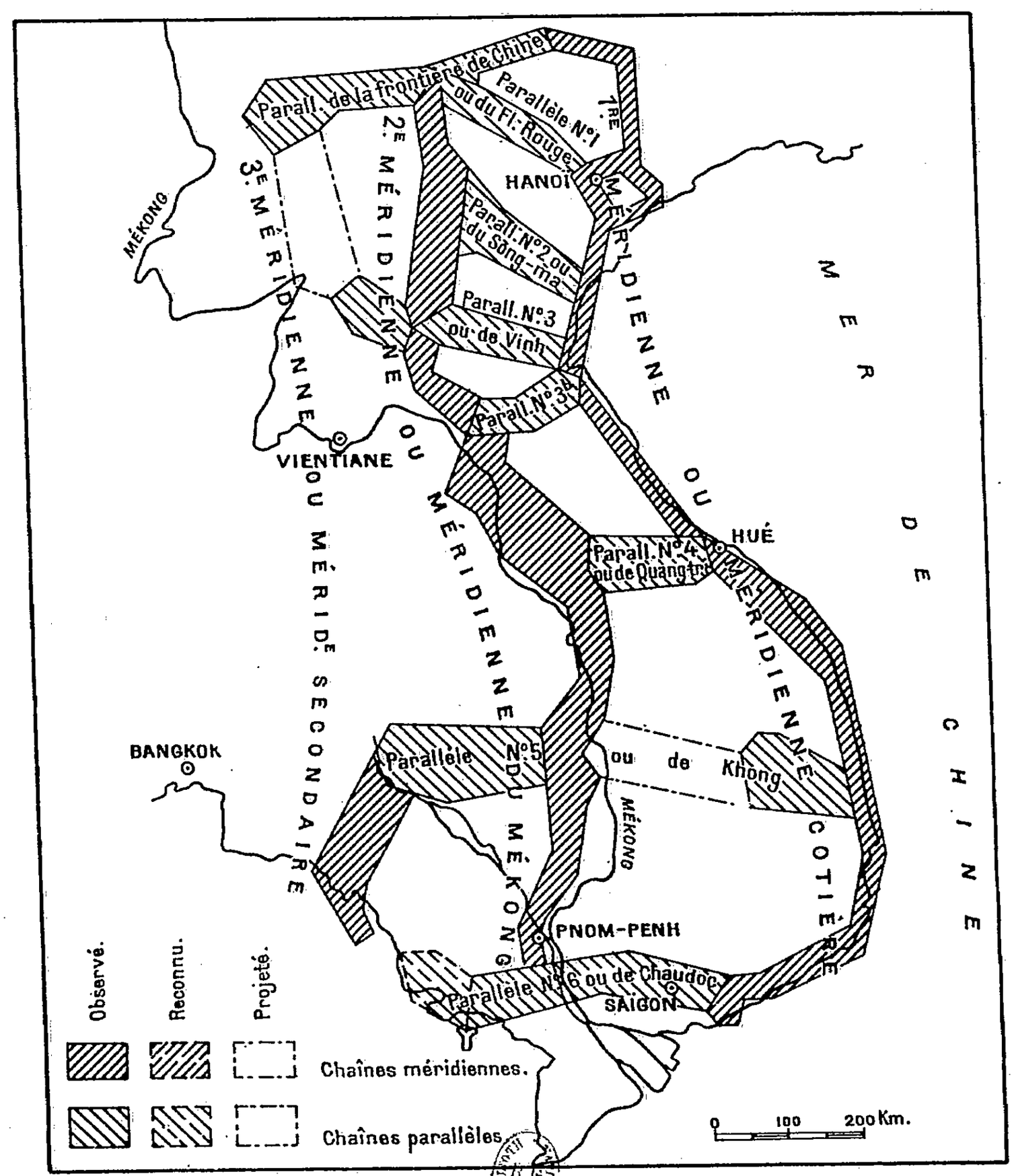
DATES	NOMS ET GRADES	CAUSE DU DÉCÈS	RÉCAPITULATION NUMÉRIQUE PAR CAMPAGNE		
			Officiers.	Troupe	Indigènes
1903.....	VAULOGER DE BEAUPRÉ, capitaine.	Maladie.	1		
1904.....	GUÉNEAU DE MUSSY, lieutenant-colonel.	Maladie.	1		
1905-06	SOULAS, capitaine.				
	MARTIN, sergent.				
	TONNELIER, soldat.	Assassiné par les insoumis.	1	2	
1906-07	GOUMAIN, lieutenant.	+23-6-27 maladie (fatigues, 3e campagne).			
	FUZEAU, sergent.	+12-4-07 suites refroidissement (1re campagne).			
	3 indigènes.	Morts de froid, par 3.000 m. d'altitude (Haut Tonkin).	1	1	3
1908-09	FUALDÈS, sergent.			1	
1910-11	FRUHAUF, caporal.	Maladie.			
	PERRIN, soldat.	Assassinés par les insoumis.			
	MÉDARD, soldat.				
	4 indigènes.			3	4
1911-12	AVELINE, lieutenant.	+24-2-12 accès pernicieux.			
	CONJARD, lieutenant.				
	TRIPPEL, maréchal d. log.				
	4 indigènes.		2	1	4
1912-13	AYMÉ, lieutenant.	+28-7-13 accident (noyés au Laos).			
	MONTAIGU, lieutenant.				
	2 indigènes.				
	DESQUIN, sergent.	Accident (écrasé par la chute d'un arbre).			
	5 indigènes.	Maladie.	2	1	7
1920-21	DUJARDIN, maréchal d. log.	Maladie.			
	AUER, sergent.	Accident (noyé au Laos).		2	
1921-22	DEREPAS, capitaine.	+7-10-22 typho-malaria.			
	FARBERBOCK, sergent.	+6- 9-22 maladie.			
	1 indigène.	Maladie.	1	1	1
1922-23	1 caporal indigène.	Maladie.			1
1923-24	SCHRÖDER, sergent.	+7-7-23 accident.			
	1 indigène.	+2-7-23 accident (noyé en Cochinchine).		1	1

PERSONNEL DÉCÉDÉ AU COURS DES TRAVAUX (*suite*)

DATES	NOMS ET GRADES	CAUSE DU DECES	RÉCAPITULATION NUMÉRIQUE PAR CAMPAGNE		
			Officiers.	Troupe	Indigènes
1924-25	RILLON, lieutenant.	+20-5-25 maladie (suite surmenage).			
	LAPO, soldat.	+10-12-25 anémie paludéenne (fatigue, 2e camp.).			
	2 indigènes.	Maladie.	1	1	2
1925-26	BANABÉRA, lieutenant.	+7-4-25 typho-malaria.			
	1 indigène.	Maladie.	1		1
1927-28	FERVILLE, commandant.	+11-3-27 maladie.			
	BALAY, lieutenant.	+ 3-5-27 maladie (suite surmenage).			
	FAUGERON, lieutenant.	+21-7-27 accès bilieux (fatigues, 7e campagne).			
	FÉLIX, sergent.	+7-2-27 accident.			
	1 indigène.	Maladie.	3	1	1
1930-31	BONNEFOUS, lieutenant.	+23-3-31 accident (écrasé par la chute d'un arbre).	1		
		TOTAL.....	15	15	24

deltas de l'Annam et du Cambodge), plaines alluviales formées de boues solidifiées très fertiles et coupées d'une multitude d'arroyos et de canaux. On y trouve de place en place quelques pitons schisteux ou calcaires, anciens îlots marins annexés par l'alluvionnement, très précieux pour le topographe auquel ils permettent des vues étendues. Régions riches et peuplées, aux communications nombreuses, où la planimétrie apparaît surchargée de détails et le nivellement faible, donc très délicat, les deltas sont en Indochine le domaine des levés à grande échelle avec canevas géodésique dense et canevas de nivellement direct homogène; c'est aussi le terrain le plus favorable à l'emploi de la photographie aérienne verticale.

Les *grandes plaines* (Cambodge et Bas Laos), occupées par la forêt clairière et très faiblement peuplées; faciles à parcourir, elles ont l'inconvénient de n'offrir au topographe que des vues limitées; les mamelons y sont rares et il faut construire des échafaudages et des mires sur les arbres. Ces plaines sont levées à une échelle intermédiaire, en vue



CANEVAS GÉODÉSIQUE D'ENSEMBLE
DE L'INDOCHINE.

d'une carte au 50.000e. Les autres régions sont levées au 80.000e, en vue d'une carte au 100.000e.

Les *plateaux*. La cordillère annamitique, qui constitue l'axe montagneux de la péninsule, serre de près le littoral de la mer de Chine dont elle dessine la courbe; son versant oriental est abrupt, tandis qu'elle s'abaisse par gradins du côté de l'Ouest vers le Laos, donnant naissance à toute une série de grands plateaux assez élevés (le Tran-Ninh, le plateau des Boloven, le Darlac, le Lang-Biang, etc.), coupés de failles étroites et profondes, au fond desquelles coulent les cours d'eau, et qui sont les seules parties habitées et cultivées. Dans l'ensemble, ces plateaux se présentent comme une surface herbeuse, monotone et déserte, aux communications faciles, à la vue étendue, où le topographe ne se heurte à aucune difficulté.

Les *régions mamelonnées* sont moins aisées à définir. Ce sont les frontières des deltas et des plaines, où le sol commence à s'élever, régions confuses, coupées de vallées profondes et tortueuses que borde la forêt; dans les intervalles de ces bandes forestières s'étendent soit des « terres grises », épuisées par une longue culture et de valeur très inégale, soit des « terres rouges » volcaniques et très fertiles, le tout recouvert d'herbes et d'arbres qui rendent la marche difficile; il n'y a que de rares sentiers sans vues, ni villages, ni maisons isolées. Pour y travailler, le topographe est obligé de débroussailler, parfois de faire de sérieux déboisements. Le réseau de triangulation y sera nécessairement moins dense, la généralisation s'imposera à des opérateurs exercés qui devront limiter leur ambition à l'établissement d'une carte semi-régulière basée sur des levés au 80.000e.

Les *hautes montagnes* enfin (Haut Tonkin, Haut Laos), dont le relief est tourmenté et l'orientation imprécise, ont une altitude moyenne de 500 à 1.000 m., mais s'élèvent à 2 et 3.000 m. sur la frontière de Chine. Il y faut distinguer, d'une part, les massifs gréseux aux lignes bien dessinées, couverts de hautes forêts, régions sans ressources et presque sans villages, où seuls les sommets sont facilement utilisés comme stations par le géodésien ou le topographe; d'autre part, les massifs calcaires, dont quelques-uns sont très étendus, régions désolées, sans eau, formant des surfaces tabulaires et cependant chaotiques avec leurs falaises abruptes et leurs cirques grandioses, pays quasi impénétrable qui imposerait au topographe des ascensions pénibles et dangereuses. Ces massifs calcaires n'ayant aucun intérêt économique, on ne fait un levé précis que des contours; à l'intérieur, on se contente de reconnaissances très

localisées en utilisant les chemins de pénétration s'il en existe; la photographie aérienne comble les vides du travail sur le terrain.

De ce qui précède, il résulte que l'exécution des travaux géographiques a été relativement facile tant qu'on a opéré dans les plaines et les deltas; elle devient plus difficile dès qu'on aborde la montagne hostile. A la saison des pluies, torrents et fleuves sont dangereux à franchir; plusieurs opérateurs se sont noyés. Il faut souvent camper en forêt, loin de tout médecin, avec, comme compagnons, le paludisme, la fièvre des bois, la dysentrie; la liste est longue des opérateurs qui sont morts victimes des fatigues de campagnes successives. Si la population est généralement douce, il se rencontre parfois quelques Moïs hostiles qui ne reculent pas devant le meurtre, et à tous ces dangers s'ajoute celui des fauves, tigres, ours, serpents.

Ainsi les difficultés quotidiennes et les risques de toute sorte exigent du géodésien et du topographe non seulement la conscience du devoir professionnel, mais des qualités d'endurance et de ténacité dont il a, du reste, su faire preuve sous toutes les latitudes.

La continuité de vues qui a présidé à l'exécution des travaux du Service Géographique de l'Indochine, en dépit des conditions locales, tient à l'élaboration de grands programmes successifs par périodes de cinq ans, méthodiquement et rigoureusement appliqués.

De 1899 à 1904, on s'occupe exclusivement du Tonkin, pour y lever d'une part le Delta au 25.000e, d'autre part la région montagneuse au 100.000e. De là rayonnent de proche en proche toutes les opérations postérieures.

Le premier programme d'ensemble pour la période 1905-1911 prévoit l'achèvement au 25.000e du delta du Tonkin et son extension aux deltas de l'Annam, la continuation du 100.000e au Tonkin et son extension à la région côtière de l'Annam, l'entreprise du 50.000e au Cambodge (région du Tonlé-Sap).

Le second programme pour les années 1912-1917 décide l'achèvement du 25.000e dans les deltas de l'Annam et l'entreprise de la même carte en Cochinchine, l'achèvement du 100.000e au Tonkin, sa continuation dans la région côtière de l'Annam et son extension aux plateaux intérieurs de ce même pays, enfin l'amorce du Laos, afin de couvrir à cette échelle toute la région entre le Mékong et la mer.

L'exécution de ce programme fut interrompue par la guerre.

Le troisième programme, prévu pour 1918-1923, remanié en 1920, comporte la mise en train du 25.000e en Cochinchine, qu'on avait eu à peine

le temps d'amorcer, et la continuation du 100.000e dans les limites prévues par le programme précédent.

Le quatrième programme pour 1924-1929 a un caractère nouveau, résultant de la réorganisation du Service Géographique en 1926; il est plus directement utilitaire et inspiré par des besoins de colonisation immédiate. Il comprend l'extension du 25.000e aux régions encore incultes de la Cochinchine; la continuation au Cambodge, à l'échelle du 100.000e, des levés qui avaient été entrepris au 50.000e; enfin, toute une série de levés intéressant les plateaux de l'Annam, les forêts de la Cochinchine orientale, les régions de plantation d'hévéas (Darlac, Kontum), les rives du Mékong, etc.

Ainsi s'accuse la tendance de satisfaire aux demandes urgentes d'intérêt économique, présentées par les grands services de l'Union indochinoise.

Organisation, élaboration et mise en application des programmes, coordination et classification, suivant un ordre d'urgence et les possibilités techniques et budgétaires, des besoins toujours considérables en pays neuf, recrutement et instruction du personnel européen et indigène, expérimentation et application des méthodes nouvelles, modernisation du matériel, accroissement du rendement général du service pour suivre la cadence du développement de l'Indochine, telle est en résumé l'œuvre des chefs de service successifs qui ont continué les travaux du colonel Lubanski et du lieutenant-colonel Guéneau de Mussy.

HISTORIQUE SOMMAIRE
DES TRAVAUX DU SERVICE GÉOGRAPHIQUE

La géodésie, la topographie, la cartographie constituent les trois étapes par lesquelles doit passer l'élaboration d'une bonne carte moderne.

Géodésie. — L'Union indochinoise a été dotée en une trentaine d'années d'un réseau de triangulation de premier ordre et d'un réseau de triangulation complémentaire (deuxième et troisième ordres).

Le réseau primordial comprend des chaînes de triangles orientées, les unes dans le sens approximatif des méridiens, les autres dans le sens des parallèles. On distingue en Indochine trois chaînes méridiennes et un nombre plus élevé de chaînes parallèles.

La première méridienne, dite méridienne côtière, achevée en 1905,

traverse le Tonkin du Nord au Sud, et suit la côte d'Annam jusqu'au cap Saint-Jacques. La deuxième méridienne, dite du Mékong, terminée en 1910, traverse le Haut Tonkin et le Laos du Nord, puis suit le fleuve jusqu'à Pnom-Penh. La troisième méridienne, considérée comme secondaire, est encore aujourd'hui à peine amorcée et comportera deux tronçons en territoire français, au Nord à travers le Laos, par Luang-Prabang, jusqu'à Vientiane, au Sud le long de la frontière du Siam et du Cambodge.

Les chaînes parallèles se succèdent de la frontière de Chine à la côte méridionale au nombre de sept, complétées par une chaîne oblique.

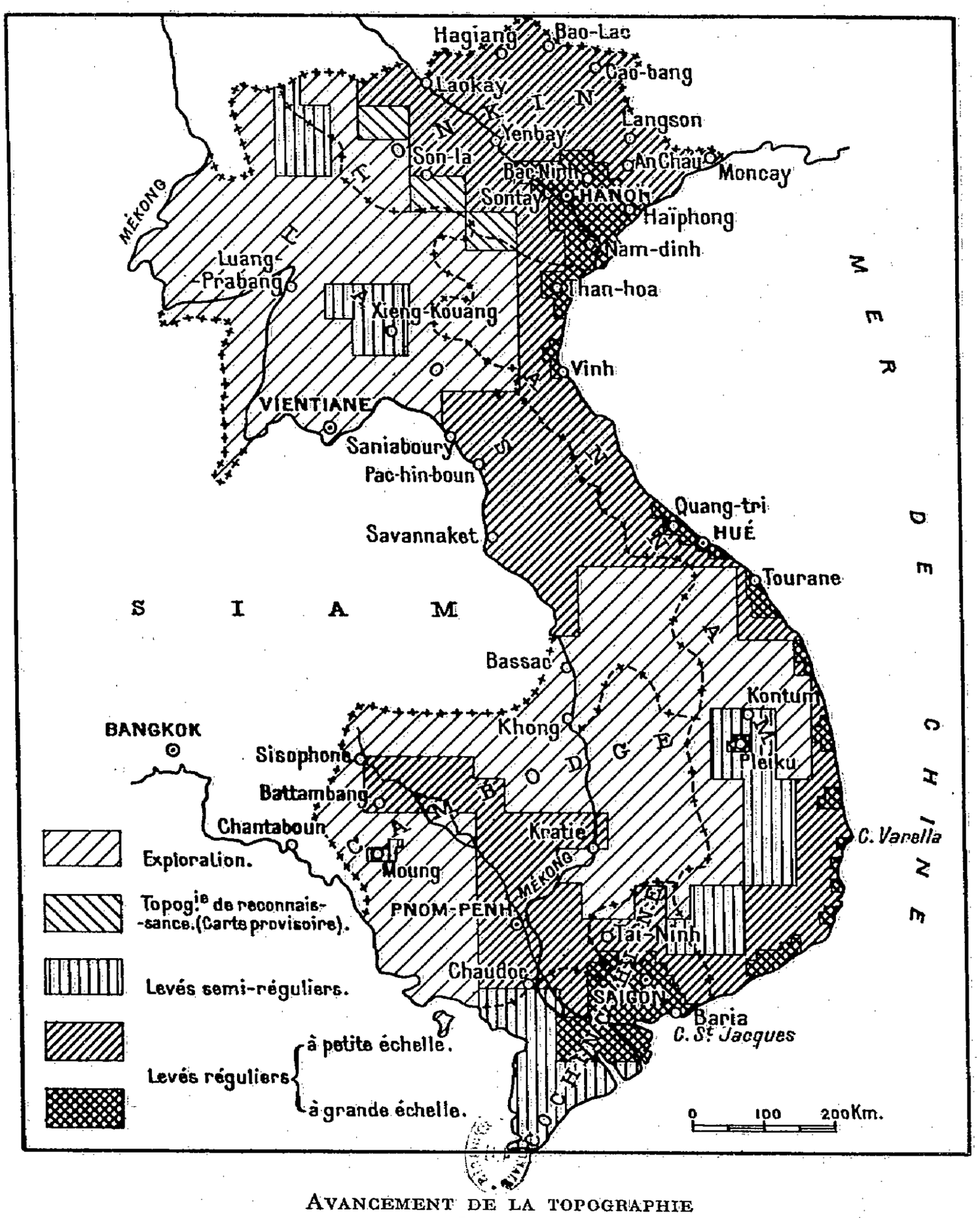
Pour la mise en place de ce réseau de triangles, sept bases ont été mesurées, dont la longueur varie entre 4 et 12 kilomètres; l'une, la base de Than-Hoa, en Annam, a été choisie comme « base de départ »; toutes les autres sont des « bases de vérification ».

L'observation des chaînes a été faite de façon suivie de 1900 à 1912, à raison d'une campagne géodésique par an. Interrompue de 1912 à 1925 au profit de la géodésie de deuxième et troisième ordres, elle a été reprise depuis 1925, de nouveau à raison d'une campagne par an.

Ce sont deux officiers du Service Géographique de l'Armée, les capitaines Scherdlin et Lamotte, arrivés au Tonkin en octobre 1899, qui se virent attribuer l'honneur d'amorcer la triangulation régulière. Ils furent aidés par le capitaine d'artillerie de Gaudel, ancien opérateur du Bureau topographique, qui connaissait le pays et leur servit de guide.

Ajournant, pour gagner du temps, l'établissement d'une station astronomique fondamentale, ils commencèrent par mesurer une base et un azimut à Sontay, firent progresser assez rapidement la triangulation vers l'Est et atteignirent Haïphong et Namdinh à la fin de la deuxième campagne, en 1901, permettant ainsi aux topographes de commencer leurs opérations en vue de la carte au 25.000e.

Dans les derniers mois de 1901, un contingent de neuf officiers du Service Géographique de l'Armée, tous géodésiens et topographes confirmés, débarque en Indochine. Parmi eux se trouvent le capitaine Vauloger de Beaupré, mort à la fin de 1903 à Hanoï des suites des fatigues du service, le capitaine Massenet, qui devait mourir prématurément, lui aussi, en 1905, comme chef de mission géodésique en Equateur, le lieutenant Andréa, qui commanda plus tard l'Ecole de Saint-Maixent, et commande actuellement comme général la place de Paris, le lieutenant Bellot, aujourd'hui général directeur du Service Géographique de l'Armée, et le lieutenant Roumeguère, mort chef d'escadron pendant la guerre. Grâce à ce renfort important, la triangulation est étendue au



AVANCEMENT DE LA TOPOGRAPHIE
EN INDOCHINE.

delta du Than-Hoa, avec mesure de la base de Than-Hoa (1901-1902). La jonction, opérée l'année suivante, entre les réseaux des deux deltas, amorça la première méridienne ou méridienne côtière.

L'exécution de levés à grande échelle dans des régions aussi plates que les deltas exige une altimétrie extrêmement précise; aussi a-t-on recours au nivellement direct, selon les méthodes du « nivellement général de la France ». Il est réalisé par une brigade spéciale, dirigée à partir de 1901 par le lieutenant de Kermabon, du Service Géographique de l'Armée, et étendu par la suite à l'Annam, à la Cochinchine et au Cambodge.

Entre temps, les opérations militaires qui s'étaient déroulées en 1900 sur la frontière de Chine (Kouang-Si et Yunnan) ont attiré l'attention du commandement sur les lacunes de la carte provisoire dans le Haut-Tonkin. On décide l'exécution d'urgence du 100.000e régulier, prévu en principe, mais non encore entrepris. Pour obtenir rapidement un canevas géodésique dans cette région montagneuse et boisée, dont les sommets ont la réputation d'être inaccessibles, le lieutenant-colonel Lubanski renonçant aux procédés géodésiques habituels, prescrit l'emploi de l'astronomie de campagne combiné avec celui de triangulations rapides à petites mailles, obtenues au théodolite de campagne ou même graphiquement. La méthode est assez délicate et incertaine, car, à l'époque, on ne dispose pas encore de la télégraphie sans fil pour déterminer les différences de longitudes. Les travaux astronomiques et topographiques sont confiés à une « brigade de la Haute-Région », commandée par le lieutenant Lachèvre, et à laquelle sont versés dès leur arrivée, en novembre 1901, les lieutenants Andréa, Bellot et Rouget, du Service Géographique de l'Armée. Le lieutenant Bellot, chargé de l'exécution du canevas astronomique, rapporte de sa première campagne (juin 1902) la conviction que les méthodes de triangulation régulière peuvent être appliquées dans le Haut-Tonkin, et qu'il n'y a pas lieu de s'en tenir plus longtemps au provisoire. Fort de cette expérience, l'ardent animateur qu'était le capitaine Massenet décide le nouveau chef du Service Géographique d'Hanoï, le lieutenant-colonel Guéneau de Mussy, à entreprendre la triangulation générale de toute l'Indochine.

C'est alors qu'on détermine à Hanoï (au mirador de la citadelle) la station astronomique fondamentale, indispensable au placement exact du réseau, opération ajournée en 1899 et effectuée en septembre 1902 par le capitaine Massenet, aidé du capitaine Langlois et des lieutenants Bellot et Roumeguère.

A partir de 1903, la triangulation de la colonie se poursuit sans à-coups

sensibles, tant pour la constitution du réseau de premier ordre que pour l'extension progressive de la triangulation complémentaire. Grâce à un chiffre imposant d'opérateurs (47 officiers géodésiens et topographes, pour la plupart anciens opérateurs du Service Géographique de l'Armée), cinq groupes géodésiques poussent le travail simultanément dans le Nord du Tonkin, le long de la côte d'Annam et même vers l'intérieur.

Au Tonkin, c'est le groupe géodésique du capitaine Massenet et du lieutenant Bellot qui met sur pied le réseau primordial, de novembre 1902 à juin 1903; la chaîne réalisée est rattachée à la première méridienne. L'année suivante, le lieutenant Bellot, devenu chef de groupe, fait progresser la triangulation vers l'Ouest et atteint Laokay (chaîne parallèle de la frontière chinoise), tandis qu'un autre groupe opère dans l'archipel côtier (1903-1904). La chaîne du fleuve Rouge est achevée en 1905-1906.

Le long de la côte d'Annam, la triangulation est exécutée sur plus de mille kilomètres par le capitaine d'artillerie Gros, ancien opérateur du Service Géographique de l'Armée. Commencée en janvier 1903, la chaîne côtière atteint Hué en mai 1904 et le cap Saint-Jacques à la fin de la campagne 1904-1905.

En liaison avec ces travaux, le Service Hydrographique de la Marine poursuit de son côté, entre 1905 et 1914, la triangulation côtière (missions Fichot et Ricard, 1905-1906; mission de Vanssay; mission Courtier et Cot). Interrompues pendant la guerre, les missions hydrographiques devaient recommencer, en 1922, leurs travaux dans le golfe du Tonkin, ainsi que sur les côtes d'Annam et de Cochinchine; elles furent dès lors amenées à faire un large emploi de la photographie aérienne, tant pour la topographie de surface des rivages et des archipels compliqués, que pour l'étude des hauts fonds; elles s'attaquent aujourd'hui au golfe du Siam.

La deuxième méridienne (méridienne du Mékong), qui mesure près de 1.400 kilomètres de Laokay à Chaudoc, se révéla plus pénible à établir que la méridienne côtière; il y faut consacrer cinq campagnes géodésiques, de 1904 à 1909; encore n'obtient-on que difficilement du royaume de Siam l'autorisation de passer sur la rive droite du Mékong dans la région où ce fleuve sert de frontière entre cet Etat et le Laos.

Enfin, l'établissement des chaînes parallèles se poursuit concurremment avec celui des deux premières méridiennes, de 1904 à 1911.

Si les années de 1900 à 1911 représentent pour le Service Géographique de l'Indochine une période d'activité intense et féconde, les vingt années qui ont suivi n'ont pas sensiblement étendu le réseau de trian-

gulation primordiale. C'est à peine si, avant la guerre, on trouva le temps de compléter les chaînes parallèles et de reconnaître le secteur de la troisième méridienne, entre Luang-Prabang et la frontière de Chine (1913-14). Cet abandon relatif des opérations du premier ordre permettra de pousser activement la triangulation complémentaire. Chaque année, à partir de 1911, deux ou trois groupes géodésiques sont consacrés au réseau de deuxième et troisième ordres; ils se heurtent d'ailleurs, comme leurs devanciers, à des conditions de travail très pénibles; les opérations sont parfois marquées par des accidents tragiques, tant à cause de la rigueur du climat aux hautes altitudes que de l'hostilité des populations indigènes.

Au moment où la guerre de 1914 suspend tous les travaux, la triangulation de premier ordre comprend deux chaînes méridiennes, réunies par cinq chaînes parallèles. L'ensemble du réseau repose sur six bases mesurées, trois au Nord, deux au centre, une au Sud. Deux lacunes restent à combler: le moyen Mékong et le haut Laos d'une part, la région montagneuse aux confins du Sud-Annam, de la Cochinchine et du Cambodge d'autre part, c'est-à-dire les parties les plus difficiles de la péninsule. Quant à la triangulation complémentaire, elle recouvre environ 200.000 km², un peu plus du quart de la superficie totale de la colonie; le Tonkin est le plus avancé, la Cochinchine à peine entamée.

Une mention spéciale doit être faite des services remarquables rendus, en matière de géodésie et d'astronomie, par le commandant Scherdlin, de l'arme du génie. Arrivé en Indochine comme capitaine en 1899, il ne quitta cette colonie qu'en 1914, sans autre interruption dans son séjour que deux années passées en France. Le Service Géographique lui est redevable de plusieurs mesures de bases, d'une station astronomique et d'une importante triangulation primordiale et de détail. Comme chef de la Section de Géodésie, il a pris, de 1909 à 1914, une part importante à l'établissement des programmes et s'est scrupuleusement attaché à assurer la continuité dans leur exécution. Il est mort au début de la Grande Guerre.

Pendant les cinq années de guerre, le Service Géographique est privé de tous ses opérateurs, rappelés en France pour servir dans les unités combattantes. Il ne ferme cependant pas ses portes. Le chef de service et le chef civil des ateliers, secondés par le seul personnel indigène (dessinateurs, employés, ouvriers), continuent à assurer la marche des salles de dessin et des ateliers de reproduction et tirages. Le budget général maintient les crédits nécessaires à un fonctionnement ralenti; la conservation des travaux antérieurs est assurée.

Après la guerre (ainsi qu'en témoigne le compte rendu annuel pour l'année 1921, qui dresse le bilan des résultats obtenus dans tous les domaines, et, ayant fait l'historique du service, rappelle les méthodes employées et les travaux laissés en souffrance), la préoccupation dominante est de continuer l'œuvre antérieure. Péniblement, le Service Géographique regroupe quelques-uns de ses anciens opérateurs [1], en dresse de nouveaux, appelle à lui certains techniciens de valeur et s'oriente vers les méthodes nouvelles avec l'appoint de la photographie aérienne.

En ce qui concerne la géodésie, la triangulation primordiale, jugée suffisante, est laissée provisoirement de côté de 1921 à 1924; les efforts des groupes géodésiques sont consacrés à la triangulation de détail qui doit préparer l'entrée en action de nouvelles brigades topographiques.

La triangulation du premier ordre reprend de 1924 à 1927, sous la direction des commandants Crépet et Carrier, puis du capitaine Armani en 1928, officiers ayant tous effectué des stages au Service Géographique de l'Armée. Le gros effort se porte sur la Cochinchine (réfection et prolongement des chaînes parallèles existantes et établissement de deux chaînes parallèles nouvelles et de la chaîne oblique de Bien-Hoa à Kratié).

Si la triangulation primordiale marque ainsi un peu le pas, depuis dix ans, par contre, la triangulation complémentaire a fait des progrès réguliers le long de la côte du Sud-Annam, au Laos, au Cambodge et en Cochinchine; elle couvre aujourd'hui 400.000 km², environ 60 % du territoire de l'Union.

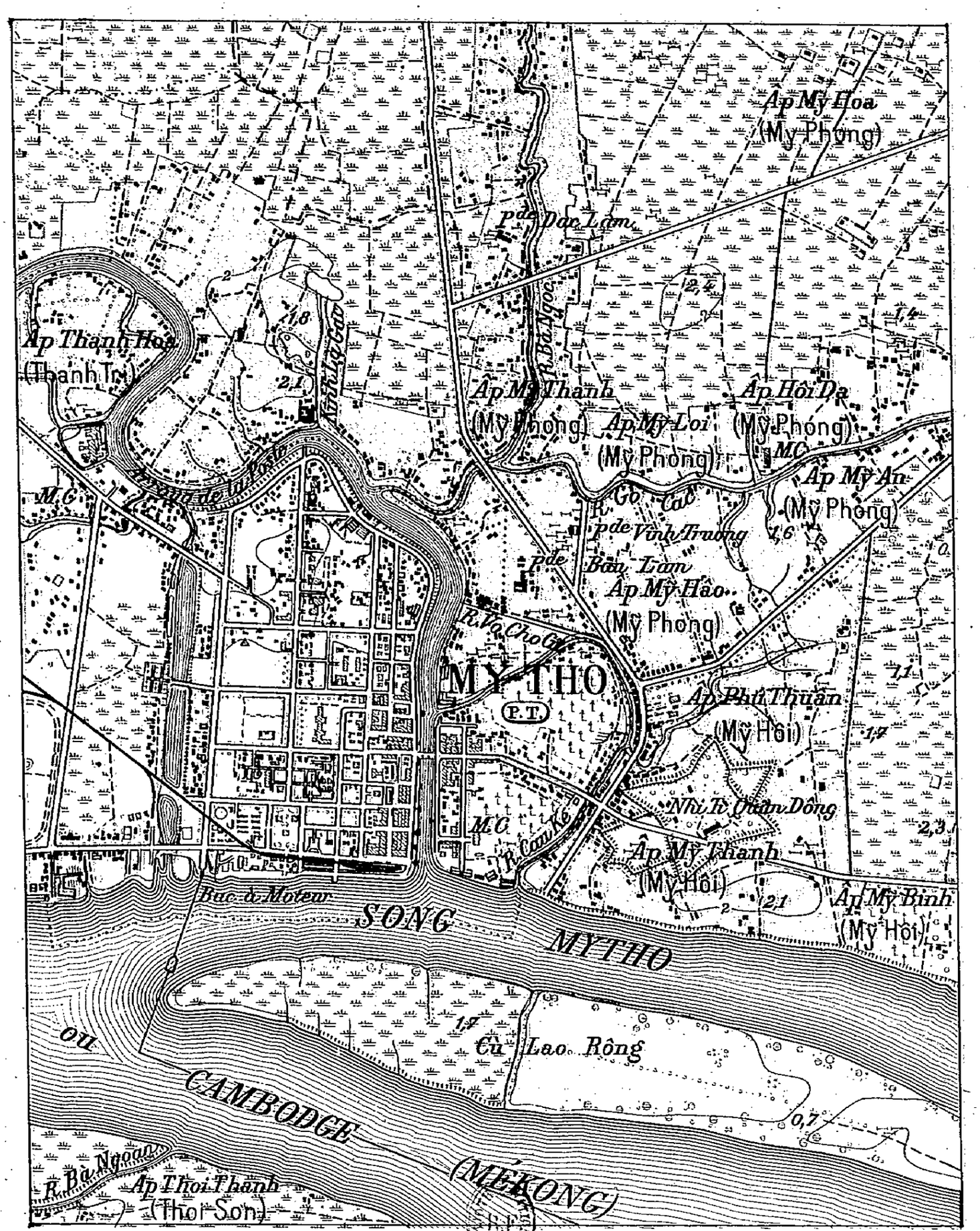
Enfin, le Service Géographique d'Hanoï fut appelé dans le même temps à mettre en train l'établissement du cadastre au Tonkin. Une section cadastrale avait été organisée sous les ordres du commandant Scherdlin, en 1913; après la guerre, en 1926, elle passa sous la direction du commandant Gleizes, chef de la section de Géodésie. Le 1er octobre 1927, l'organisme chargé du cadastre par photo-aérienne fut rattaché au Service Géographique.

Topographie. — Les levés topographiques nécessaires à l'établissement de la carte ont été exécutés en Indochine à deux échelles principales, le 20.000e et le 80.000e, auxquelles ont a adjoint dans certains cas particuliers deux échelles secondaires, le 40.000e et le 160.000e.

[1] Tel le commandant Gleizes, qui prend en septembre 1919 la direction de la Section de géodésie.

LA RIZIÈRE EN COCHINCHINE

ENVIRONS DE MYTHO



Dressé, héliogravé et publié par le Service Géographique de l'Indochine, à Hanoï.

Extrait de la feuille « Mytho » au 25.000e (1927)

Les levés au 20.000e, les premiers en date, ont été entrepris dès 1900 dans le Bas Tonkin, en vue de la carte au 25.000e; ils sont restés consacrés depuis aux régions basses et peuplées, c'est-à-dire aux deltas. Quant au 80.000e, de beaucoup le plus employé, il faut le considérer comme l'échelle de base en Indochine; utilisé pour lever la carte au 100.000e, il convient à toutes les régions, en particulier à la haute montagne.

Ces levés sont exécutés par des brigades, soit d'officiers, soit de sous-officiers, à raison d'une cinquantaine d'opérateurs par an au total, dont une vingtaine d'officiers. Aux officiers topographes spécialisés sont réservés les levés à petite échelle, 80.000e et 160.000e, les plus délicats; on confie aux sous-officiers l'exécution des levés à grande échelle, qui sont d'une technique rigoureuse, mais plus mécanique, donc plus facile. La planimétrie ne présente aucune difficulté particulière; seul, le nivellement exige dans chaque brigade la présence d'un spécialiste. En raison des aptitudes particulières et de l'instruction générale des Annamites, on a pu créer en Indochine un cadre d'agents techniques indigènes, réglementé par des arrêtés de 1921, 1923, 1925, et recruté parmi les élèves de l'Ecole supérieure des Travaux Publics d'Hanoï. Utilisés surtout en Cochinchine, ces agents annamites, dont la résistance physique est généralement faible, ne peuvent être employés dans les régions montagneuses ou malsaines; il est au surplus nécessaire d'exercer sur eux une surveillance constante.

Les levés au 20.000e, entrepris au Tonkin, en février 1900, sont régulièrement poursuivis dans ce pays, puis en Annam, jusqu'en 1909, d'abord par des officiers, puis, à partir de 1905, par des brigades de sous-officiers. Achevés en Annam en 1912, continués en 1913 en Cochinchine, repris dans cette colonie après la guerre, en 1921, avec le concours de la photographie aérienne, ils couvrent aujourd'hui plus de six millions d'hectares, répartis sur le territoire de Kouang-Tchéou-Wan, les deltas du Tonkin et de Than-Hoa, ainsi que ceux de l'Annam et la Cochinchine.

Dans ces dernières années, de 1926 à 1930, le Service Géographique d'Hanoï a expérimenté des travaux expédiés à la même échelle du 20.000e, spécialement pour lever le plateau de Pleiku ou plateau des terres rouges du Kontum (Annam Sud-central), dont le sol est très fertile et fait actuellement l'objet d'une colonisation active; aussi l'administration civile réclame-t-elle d'urgence une carte au moins provisoire de la région. C'est la nécessité d'aller vite qui a conduit à l'emploi de ces levés expédiés qui couvrent déjà 12.000 hectares.

On ne peut parler des travaux topographiques à grande échelle en Indochine sans donner une mention spéciale à la photographie aérienne dont il est fait depuis dix ans une large utilisation, et dont l'emploi permet de compenser la pénurie de personnel technique. Une méthode de travail qui porte aujourd'hui ses fruits a été progressivement mise au point. Depuis la campagne 1921-22, il a été constitué un « Groupement géographique de Cochinchine », placé sous la direction d'un officier supérieur, assisté lui-même par deux ou trois officiers, chefs de brigade, et un nombre variable d'Européens et d'indigènes. Ce groupement, dont le chef assure une liaison étroite avec l'Aéronautique chargée des prises de vue, fut formé et dirigé pendant six ans, de 1921 à 1926, par le chef de bataillon Charras, de l'infanterie coloniale, que remplacèrent successivement le chef de bataillon Ferville, mort au cours de la campagne 1927-1928, puis le capitaine Maynard et le commandant Messire. Son premier animateur, le commandant Charras, est l'auteur d'une « Instruction pratique provisoire pour les levés au 20.000e avec l'appoint de la photographie aérienne dans les deltas de Cochinchine », imprimée à Hanoï en 1922. Ce document pose des principes, auxquels l'expérience acquise depuis n'a apporté que des modifications insignifiantes. Le terrain d'application choisi est d'ailleurs particulièrement avantageux, les déformations de la photographie étant négligeables à l'échelle du 20.000e pour des différences de niveau inférieures à 40 m., cas de la Cochinchine. Les déformations dues à l'inclinaison de l'appareil et à des causes diverses peuvent être éliminées par un simple redressement des photographies, appuyé pour chaque épreuve sur quatre points de contrôle dont la position a été déterminée par un procédé topographique.

L'appareil utilisé et l'altitude de vol, qui pour des raisons de sécurité et de visibilité ne dépasse pas 3.000 m., imposent la prise des vues à une échelle voisine du 10.000e; par suite, les clichés contiennent des détails inutiles. La restitution des photographies s'opère par le procédé de la chambre claire, qui a été reconnu comme le plus pratique. Le travail du topographe sur le terrain se trouve ainsi considérablement simplifié: il ne consiste plus qu'à compléter en planimétrie la planchette résultant de la restitution photographique, à identifier les détails douteux, à noter la nomenclature et à procéder au nivellement. En raison de l'importance du nivellement dans un pays aussi plat, on a été conduit à multiplier les axes secondaires de nivellement direct; à l'intérieur du réseau ainsi créé, sont déterminés, par les méthodes topographiques, un nombre de points cotés suffisants pour permettre de tracer les courbes et de meubler la carte. Celle-ci présente alors un caractère de précision qui permet

de l'utiliser avec fruit pour les avant-projets de grands travaux publics.

L'application de cette méthode pendant onze campagnes consécutives en a montré toute la valeur, en même temps qu'elle a permis de discriminer les régions où son emploi est sans intérêt et par suite à éviter. Ce sont, en particulier, les grandes étendues marécageuses, sans voies de communication, sans hydrographie définie, sans points de repère pour la planimétrie, et qui sont entièrement recouvertes par l'eau à la saison des pluies.

Les levés exécutés en Cochinchine avec l'aide de la photographie aérienne couvrent environ 30.000 kilomètres carrés. Depuis 1928, la photo-topographie a été également appliquée au cadastre.

Les levés au 40.000e sont réservés au Cambodge. Instaurés pour la campagne 1906-1907, repris seulement en 1909-10 et continués jusqu'à présent, sauf l'interruption 1914-23, ces levés embrassent une superficie totale de 52.000 kilomètres. Ils recouvrent le centre du pays et la région du Tonlé-Sap, soit un peu moins de 30 % de la totalité du Cambodge.

Les levés au 80.000e représentent en Indochine un travail considérable résumant trente années d'efforts, d'une remarquable continuité. Inaugurés au Tonkin en 1903 ils s'y poursuivent d'année en année jusqu'en 1909, où sont achevés le Haut et le Moyen-Tonkin, le Bas-Tonkin étant déjà levé au 20.000e. En Annam, les levés exécutés en 1909-1910 et en 1910-11 assurent les jonctions nécessaires entre les régions deltaïques levées au 20.000e. La zone des voies de pénétration vers le Laos est entamée en 1911-12 et continuée en 1912-13. Au moment de la guerre de 1914, une soixantaine de feuilles au total sont levées, tant au Tonkin qu'en Annam et recouvrent environ 125.000 km².

Après la guerre, les levés réguliers au 80.000e ne reprennent pas avec la même activité; les difficultés vont croissant d'année en année, en raison du relief et du climat dans les régions hautes de l'intérieur; les travaux assez localisés tendent d'abord à élargir les bandes régionales du littoral de l'Annam vers le Laos. On lève ensuite la côte méridionale de l'Annam jusqu'à la Cochinchine, en s'enfonçant dans l'intérieur aussi loin que le permet l'hostilité des Moïs; on s'attaque à la Haute-Cochinchine non touchée par les levés à grande échelle, c'est-à-dire à la région frontière entre la Cochinchine, l'Annam et le Cambodge. Enfin, sur la demande de l'autorité militaire, on complète le Haut-Tonkin. Au total, les opérations représentent, en neuf ans, une surface de 75.000 km²; de

sorte qu'au 1er janvier 1930, les levés réguliers au 80.000e recouvrent un territoire d'un peu plus de 200.000 km².

Si, au lendemain de la Grande Guerre, l'importance des levés réguliers au 80.000e a un peu diminué, c'est au profit des levés semi-réguliers. Dans la campagne de 1913-14, on avait inauguré des levés au 160.000e à l'intention spéciale des vastes régions soit entièrement boisées, soit recouvertes de hautes broussailles, qui sont désertes ou peu habitées et sans avenir économique immédiat, tel le plateau du Tran-Ninh au Laos central. Après la guerre, le 160.000e est abandonné, faute de topographes assez expérimentés, et le Service Géographique lui substitue un 80.000e semi-régulier appuyé sur une triangulation à mailles plus larges. La première application de levés par ce procédé est faite en 1921, lors de l'achèvement du plateau du Tran-Ninh; depuis, des levés semi-réguliers sont intercalés chaque année dans ceux au 80.000e régulier, au point que, dans les campagnes récentes, ce sont les premiers qui l'emportent par la superficie couverte. Les contrées où le 80.000e régulier vient mourir sur des régions difficiles et de faible intérêt, sont du ressort de la topographie semi-régulière : les confins du haut Laos et du haut Tonkin, le Laos central, les plateaux du Sud-Annam, la province de Battambang au Cambodge sont dans ce cas.

Un hommage particulier doit être rendu aux officiers qui ont consacré les plus belles années de leur carrière aux travaux topographiques aux petites échelles en Indochine. Parmi eux, le lieutenant-colonel Roux, les commandants Charras, Malandain, Ferville, Marec, le capitaine Laval, brillants topographes d'avant guerre, permirent au Service Géographique de revivre après la tourmente.

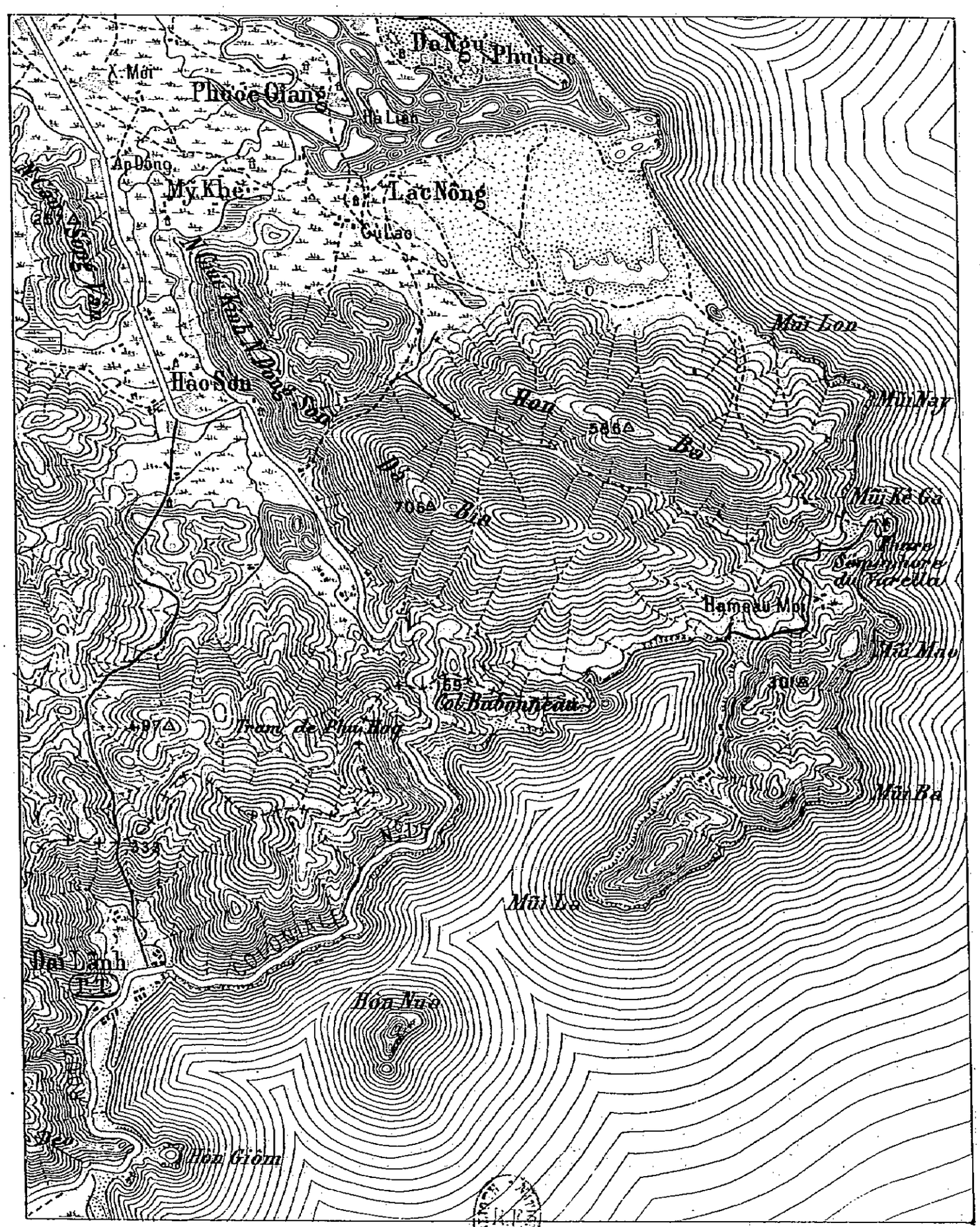
A côté de la mise en œuvre des cartes nouvelles, la mise à jour des cartes existantes s'impose, surtout dans un pays en voie de développement rapide. Ce travail apparaît nécessaire au Tonkin dès 1910 ; on l'amorce de 1910 à 1914; mais c'est seulement après la guerre, en 1922, que la révision est vraiment organisée, en utilisant au maximum la photographie aérienne. Les modifications les plus importantes font apparaître, d'une part, dans la région côtière, la mise en culture et le peuplement de zones autrefois recouvertes par les hautes marées, d'autre part, dans l'intérieur, les variations du lit des cours d'eau entre les endiguements, ainsi que l'évolution du réseau des voies de communication et des localités.

Un dernier aspect de l'activité topographique en Indochine est la contribution apportée, avant la création d'un Service Géologique local, au

PLANCHE XXVII

LA COTE D'ANNAM

LE CAP VARELLA ET LA ROUTE MANDARINE



Dressé, héliogravé et publié par le Service Géographique de l'Indochine, à Hanoï

Extrait de la feuille « Cap Varella » de la Carte régulière au 100.000e (1927)

développement de la connaissance géologique du pays. Les chefs de brigades avaient mission d'établir un calque géologique du terrain levé par eux et de recueillir des échantillons pétrographiques. Leurs travaux et leurs recherches furent remis au Service Géologique, pour lequel ce travail constitua un premier inventaire dont l'utilité est très appréciée.

Cartographie. — Le Service Géographique de l'Indochine possède une Section de Cartographie dirigée par un officier supérieur. Cette section, qui constitue un organisme important, a été dirigée de 1922 à 1927 par le commandant Hinzelin, auquel a succédé le commandant Daumain, son chef actuel. Elle emploie dans une très large mesure la main-d'œuvre annamite, qui s'est révélée merveilleusement apte aux travaux minutieux de dessin, de copie et de calque. On ne peut toutefois demander aux indigènes le jugement et l'esprit critique; et ici, comme sur le terrain, il faut les surveiller de très près.

La Section de Cartographie comprend des ateliers de dessin et de reliure, placés sous la direction effective du chef de section, et des ateliers de reproductions et tirages, dirigés par un « chef civil des Ateliers ». En 1929, le personnel total de cette section était de 110 unités, dont 6 Européens et 104 Annamites.

Les ateliers de dessin se subdivisent en plusieurs salles: cartographie, dessin, zincographie, où sont exécutés par un personnel indigène, formé dans une école annexée, toutes les minutes des cartes, ainsi que les retouches de clichés photographiques. L'atelier de reliure et collage n'occupe que quatre indigènes, qui exécutent tous les travaux d'entoilage tant pour la vente aux particuliers que pour les cessions aux divers services.

Les ateliers de reproductions et tirages doivent la mise au point et la continuité de leurs méthodes, en même temps que l'excellence des résultats obtenus, aux longs services et à la compétence éprouvée de leurs deux principaux chefs civils, M. Gallois, en 1900 à 1915, et M. Decouvreur, depuis 1920. Ils se divisent en trois salles: la photographie et héliogravure, avec un Européen et trois indigènes seulement, l'imprimerie, centre essentiel de leur activité. Dans ce dernier atelier, le personnel européen avait paru longtemps indispensable; la mise en service, en 1922-1923, de machines nouvelles permit de lui substituer presque complètement les indigènes; d'autre part, le remplacement de la manœuvre à bras par la commande électrique a doublé le rendement des tirages. Enfin, l'atelier de mécanique de précision est la dernière subdivision des Reproductions et tirages: cet atelier, spécialisé dans l'entretien et la ré-

paration des appareils, emploie un technicien européen et sept indigènes.

Dans les ateliers du Service Géographique d'Hanoï, on édite comme partout des cartes topographiques à grande échelle et toute une variété de cartes à moyenne et petite échelle, dites cartes géographiques. Les premières sont la véritable raison d'être de tels organismes; les autres, si largement utiles qu'elles puissent être, n'interviennent que comme une conséquence et une forme complémentaire de leur activité.

Les deux principales cartes topographiques de l'Indochine sont respectivement à l'échelle du 25.000e et du 100.000e.

La carte au 25.000e est une carte très détaillée, correspondant sensiblement aux plans directeurs français au 20.000e, auxquels elle emprunte la plupart des signes conventionnels. Des signes spéciaux indiquent les plus petits détails particuliers à une contrée d'Extrême-Orient: rizières, digues, ponceaux, pagodes, cases isolées, etc. La carte est héliogravée en huit couleurs; le relief est figuré par des courbes de niveau équidistantes de 5 mètres, avec courbe maîtresse tous les 25 m., et courbes intercalaires de mètre en mètre, quand les dénivellations sont très faibles et au voisinage de la mer, entre 0 et 15 mètres d'altitude. Chaque feuille se compose de deux demi-feuilles, qui ne se vendent pas séparément. La carte au 25.000e est basée, en principe, sur le système de projection polyédrique; elle se présente aujourd'hui sous deux types, l'un antérieur à la guerre dans lequel la coupure est limitée par des méridiens et parallèles, l'autre usité depuis 1923, dont les coupures de forme rectangulaire sont des subdivisions exactes de la carte au 100.000e [1]. Du premier type, il existe 172 feuilles; le second comprend déjà plus d'une centaine de feuilles concernant la Cochinchine et le plateau de Pleiku, en Annam.

La carte au 25.000e ne s'étend pas et ne s'étendra sans doute jamais à toute l'Indochine; une aussi grande échelle n'est utile que pour les régions fortement peuplées, déjà cultivées ou susceptibles de l'être, et où des travaux publics importants sont à prévoir. Le 25.000e existe pour le delta du Tonkin (73 feuilles) et celui du Than-Hoa (11 feuilles), jointif du précédent; les deltas côtiers de l'Annam, environs de Vinh, de Hué, de Tourane, de Nha-Trang, etc. (88 feuilles); la Cochinchine presque

[1] Chaque feuille forme exactement la seizième partie d'une feuille au 100.000e et correspond à 12 km. 500 dans le sens N.-S. et 18 km. 500 dans le sens E.-O.; chaque feuille mesure donc 0 m. 50 × 0 m. 74.

entière (105 feuilles). La carte couvre actuellement près des deux tiers de cette dernière colonie et sera progressivement étendue à la totalité.

La carte au 100.000e correspond très sensiblement à la carte d'état-major au 80.000e; c'est l'œuvre capitale du Service Géographique d'Hanoï; elle se propose de couvrir toute la surface de l'Union indochinoise en 254 feuilles, sans laisser aucun vide; elle est tirée en neuf couleurs. Le relief y est représenté par des courbes de niveau équidistantes de 25 mètres, avec courbe maîtresse tous les cent mètres et courbes intercalaires quand le terrain l'exige; les courbes sont rehaussées par un estompage en lumière oblique. Les signes conventionnels sont ceux de la carte d'Algérie-Tunisie à la même échelle, avec cependant quelques signes spéciaux. Comme pour le 25.000e, chaque feuille du 100.000e se compose de deux demi-feuilles qui ne se détaillent pas; les feuilles rectangulaires mesurent 50 centimètres sur 75. Le tout pourra, après achèvement, être assemblé sur un panneau de 9 mètres de large sur 16 m. 50 de haut. Il existe pour les feuilles les plus récemment levées des rédactions provisoires, en une ou deux couleurs, qui peuvent sortir en six semaines et permettent d'attendre le tirage définitif, lequel demande environ six mois.

Jusqu'à ce jour, 150 feuilles ont été publiées, dont 135 résultant de levés réguliers au 80.000e, au 40.000e ou au 20.000e; le reste a pour origine la topographie semi-régulière. Les régions couvertes aujourd'hui par cette carte sont les plus intéressantes de l'Union : plus des trois-quarts du Tonkin, la presque totalité de l'Annam et les trois-quarts de la Cochinchine. Cambodge et Laos sont beaucoup moins avancés. Pour le Cambodge, il n'existe encore que la partie centrale autour du Tonlé-Sap, ainsi que le cours inférieur du Mékong, soit environ le tiers du royaume; pour le Laos, la partie centrale entre le Mékong et la chaîne Annamitique.

Aux deux cartes topographiques au 25.000e et au 100.000e, il faut ajouter 5 feuilles, publiées en 1908, d'une carte du Cambodge au 50.000e, dont l'édition n'a pas été continuée, un certain nombre d'environs de villes à la même échelle et enfin, toujours à l'échelle du 50.000e, une carte de la « région frontière Langson-Caobang », qui n'est qu'une amplification photographique du 100.000e, imprimée à la demande de l'autorité militaire.

L'Indochine française doit aussi au Service Géographique la publica-

tion et la mise à jour périodique de plusieurs cartes géographiques à échelles de grandeur décroissante, dont deux fondamentales, le 500.000e et le millionième.

La carte générale au 500.000e en 21 feuilles, qui recouvre l'ensemble de la colonie, a été dressée pour plus de la moitié du pays à l'aide des cartes topographiques dont il a été question plus haut, et, pour le reste, à l'aide des levés de reconnaissance. C'est une bonne carte administrative, militaire et touristique, héliogravée en 5 couleurs principales et quelques teintes secondaires. Le figuré du terrain est indiqué par un estompage bistre ou gris clair suivant les feuilles; les forêts sont représentées par une teinte plate en vert. Chaque feuille, de 50 centimètres sur 90, englobe exactement 30 feuilles du 100.000e et couvre 112.500 kilomètres carrés. Cette carte a eu déjà quatre éditions en 1898, 1907, 1923, 1927-28; la dernière est très au point. Assemblée elle forme un panneau de 2 m. 70 de large sur 3 m. 50 de haut. Elle se vend soit en feuilles séparées, soit tout assemblée, soit enfin relié en un atlas.

La carte d'ensemble au millionième existe en deux éditions, une édition locale et une édition internationale sur le type de la Carte internationale du monde.

La carte locale a déjà eu trois éditions successives. La première, qui remonte à 1892, était la « Carte Pavie »; une refonte en a été faite pendant la guerre et publiée en 1919; la dernière édition, commencée en 1925, a été achevée en 1927. C'est une carte très pratique, en 18 feuilles mesurant chacune 32 centimètres sur 48, et pouvant être assemblée en un panneau de 1 m. 34 de large sur 1 m. 92 de haut. Héliogravée en 5 couleurs, avec relief du terrain représenté par des teintes hypsométriques, elle est mise en vente, comme la précédente, en feuilles ou en atlas.

L'édition du type international est moins riche en détails. Rédigée en 1925, imprimée en 1926-27, elle comprend 7 feuilles trapézoïdales théoriquement non assemblables.

A la même échelle du millionième existe une carte administrative de l'Indochine en 16 feuilles, carte murale en cinq couleurs, avec une surcharge donnant des renseignements statistiques et ethnographiques.

Enfin, le Service Géographique a fait paraître, en 1928, une très bonne carte de l'Indochine au 2.000.000e en deux demi-feuilles, mesurant au total 1 mètre de haut sur 75 centimètres de large, avec relief en courbes et teintes hypsométriques.

RÉCAPITULATION

A la fin du XIXe siècle, un quart seulement de l'Indochine était connu et seulement par renseignements d'exploration.

Pendant l'occupation et la pacification, le Bureau topographique de l'Etat-major a fait passer, pour un tiers du pays, les connaissances du stade de l'exploration au stade de la reconnaissance.

Pendant l'organisation et le début de la mise en valeur, de 1900 à 1930, le Service Géographique de l'Indochine a supprimé le renseignement d'exploration, réduit le domaine de la reconnaissance et couvert la moitié de la colonie d'une topographie régulière et semi-régulière.

La topographie d'exploration, sous la forme d'une carte au 500.000e, subsiste sur 300.000 km², comprenant le Haut et Bas-Laos, Sud-Annam et les trois quarts du Cambodge.

La topographie de reconnaissance, par la carte provisoire au 100.000e, représente une quinzaine de feuilles, soit 8 % de la superficie totale.

La topographie semi-régulière, appuyée sur une géodésie à larges mailles, est considérée comme suffisante pour certaines régions; elle couvre environ 35.000 km², soit 5 % du total.

La topographie régulière, œuvre essentielle du Service Géographique, commencée seulement en 1900, recouvre actuellement 312.000 km², soit 45 % de l'Indochine française, dont 60.000 km² de levés à grande échelle (20.000e) et 252.000 km² de levés à petite échelle (40.000e et 80.000e).

CHAPITRE VII

LA CARTE DE MADAGASCAR

La progression des connaissances géographiques à Madagascar a suivi la ligne générale d'évolution que connaissent les travaux de l'espèce dans les pays neufs.

Au début, l'objectif poursuivi est presque exclusivement la reconnaissance de la colonie, terre à peu près inconnue au moment où elle s'ouvre à la civilisation européenne. Comme partout, ce travail d'exploration, commencé avant l'occupation militaire, se poursuit pendant de longues années après la conquête. Puis l'effort s'oriente progressivement vers un but d'utilité plus technique; on ne se contente plus de rassembler des indications générales sur la configuration géographique du pays, on poursuit l'établissement de documents de plus en plus précis, de plus en plus détaillés, qui prennent le caractère de véritables instruments de travail à l'usage de la colonisation et des services officiels, civils ou militaires.

A Madagascar, après avoir brillamment parcouru la phase initiale de l'exploration et de la reconnaissance, la géographie est entrée assez vite dans celle des travaux utilitaires définitifs. Cette évolution s'est produite moins vite et surtout moins largement qu'en Indochine; mais elle

a été beaucoup plus rapide qu'en Afrique occidentale, où l'étendue des territoires et la modicité relative des moyens ont retardé la prospection scientifique.

Pourtant, la progression a été dans l'ensemble assez continue, en dépit de quelques à-coups. Son histoire peut se diviser en quatre périodes: avant et pendant la conquête (1895), depuis celle-ci jusqu'au départ de Galliéni (1906), l'avant-guerre (1906-1914), l'après-guerre (1919-1930).

Avant la campagne de 1895, l'étude des côtes de Madagascar est sérieusement entreprise par le Service hydrographique de la Marine française. A l'intérieur, l'exploration de la grande île est amorcée par des travaux isolés, dûs surtout à l'initiative de quelques hardis voyageurs et de quelques admirables missionnaires.

De 1896 à 1906, l'impulsion clairvoyante de Galliéni s'exerce sur la géographie comme dans tous les domaines. L'exploration de la colonie est méthodiquement organisée et poursuivie par l'action conjuguée du « Bureau topographique de l'état-major » et de tous les officiers du corps d'occupation qui parcourent l'île à des titres divers. Cette étude, féconde en résultats, peut être considérée comme un modèle du genre; elle aboutit rapidement à une carte de reconnaissance générale de Madagascar, publiée au 500.000e, et qui n'a reçu depuis sa première édition que des améliorations locales. Par ailleurs, le relevé hydrographique des côtes se poursuit activement, le travail topographique de détail est préparé par l'établissement rapide d'un important réseau géodésique de reconnaissance, et entamé par des levés semi-réguliers, dont l'ensemble couvre déjà en 1906 une superficie de près de 12.000 kilomètres carrés.

De 1907 à 1914, Galliéni parti, l'impulsion directrice du gouvernement local disparaît et fait place à une action parfois plutôt retardatrice. Mais, grâce à l'appui ininterrompu de l'autorité militaire, à la continuité de vues des chefs de service, à la qualité des exécutants, cette période est encore très féconde en résultats. La reconnaissance générale de l'île passe au second plan. L'œuvre capitale est le levé de la carte régulière au 100.000e, qui s'étend sur une nouvelle superficie de 28.500 kilomètres carrés. Le travail topographique à plus grande échelle est commencé en quelques points. La géodésie accroît, par d'importantes opérations de complétage, la triangulation générale exécutée précédemment et entreprend, dès 1911, quelques travaux de premier ordre définitif. La marine continue l'hydrographie des côtes jusqu'en 1912, date de la dernière mission hydrographique.

Après la guerre de 1914-1918, qui a naturellement arrêté toute activité géographique extérieure, la remise en marche est laborieuse. Le Service

Géographique, après des vicissitudes qui témoignent de sa robuste vitalité, n'est vraiment reconstitué qu'en 1925, sous l'impulsion éclairée de M. le Gouverneur général Olivier. Les opérations reprennent avec une activité nouvelle et sont dirigées dans le sens de la plus grande utilité pratique et de la liaison la plus étroite avec les autres services techniques de la colonie. La carte régulière au 100.000e continue, comme par le passé, à tenir une place importante dans les préoccupations du Service Géographique. Les levés à grande échelle, amorcés avant la guerre, se développent rapidement. La géodésie se lance tout à fait dans la voie des opérations de premier ordre définitives, où elle était entrée timidement en 1911. Le nivellement géométrique de précision est commencé en 1927. En 1929, le Service Géographique s'annexe une Section hydrographique, qui prend la suite des opérations d'études des côtes, à peu près interrompues depuis 1912. Enfin, il développe et perfectionne son organisation matérielle.

L'EXPLORATION AVANT ET PENDANT LA CAMPAGNE DE 1895

Les principaux précurseurs, dont les noms sont attachés à l'exploration de la « Grande-île » avant la conquête française, sont ceux de M. A. Grandidier et des P. P. Jésuites Colin et Roblet. M. Grandidier, le premier, publia des cartes de l'île sous forme d'esquisse d'ensemble au 2.000.000e (1871) et d'essai de carte hypsométrique de l'Emyrne au 500.000e (1883). Il résuma les connaissances géographiques acquises sur Madagascar depuis le XVIIe siècle dans sa grande « Histoire de la Géographie de Madagascar ».

Parallèlement, le P. Colin, astronome, météorologue et géodésien (mort en 1923) et le P. Roblet, topographe, ont consacré à la géographie de l'île tous leurs loisirs de 1875 à leur mort. De leurs nombreux déplacements, ils ont tiré deux cartes topographiques de l'Emyrne, la première au 300.000e (1881), l'autre au 200.000e en 3 feuilles (1892), une carte de la province des Betsileos au 300.000e (1892) et un levé de la piste de Tananarive à Andevorante (1891-1892); ce dernier fut publié par le Service Géographique de l'Armée au moment de la campagne de 1895.

Comme travail officiel, sous le régime du protectorat issu du traité de 1885, il n'y a que la carte au 20.000e du territoire de Diégo Suarez, levée sur l'ordre du colonel de Badens par les officiers de cette place, et publiée en 16 feuilles. On ne pouvait guère faire davantage, car l'occupation française n'était pas effective dans l'intérieur de l'île.

Au total, l'état des connaissances géographiques sur Madagascar avant 1895 est enregistré par la Carte d'Afrique au 2.000.000e du commandant Regnault de Lannoy de Bissy, publiée par le Service Géographique de l'Armée de 1881 à 1891. Sur cette carte, Madagascar comprend deux feuilles. Les côtes et les grandes lignes des massifs montagneux y sont sensiblement en place, mais, en dehors des misérables sentiers d'accès à la capitale, les détails manquent.

Contrairement à ce qui se passait pour l'intérieur de l'île, des connaissances précises et détaillées existaient, avant 1885, sur une portion importante du littoral malgache, assez régulièrement fréquenté par le pavillon français. Le Service hydrographique de la Marine avait été appelé à travailler sur les côtes du Nord-ouest, dès l'établissement du protectorat français, en 1885. Ainsi furent levés le premier secteur de la côte Nord-ouest de Diégo-Suarez à Analalava, de 1887 à 1889, les îles Comores (Mayotte, Grande-Comore, Anjouan), de 1889 à 1891, le deuxième secteur de la côte Nord-ouest d'Analalava à Majunga et de Majunga au Cap Saint-André (400 km.), de 1891 à 1894. En outre, sur le littoral du Sud-ouest, les environs de Tuléar furent recouverts en 1889 par une triangulation rapide.

Lorsque le corps expéditionnaire du général Duchêne est constitué en 1895, le Service Géographique de l'Armée réunit et publie en hâte, pour en doter l'état-major et les troupes, quelques documents parmi lesquels des itinéraires de Majunga à Tananarive, de Tamatave à Tananarive par Andevorante et de Tananarive à Fianarantsoa, des croquis au 50.000e des environs de Tananarive, de Tamatave et de Fianarantsoa, une carte générale au 2.000.000e en deux feuilles; matériaux sommaires, que le commandement comptait augmenter et perfectionner sur place. Pour cette tâche, c'est naturellement au Service Géographique de l'Armée que sont demandés des techniciens qualifiés. Deux officiers géodésiens, le capitaine Bourgeois, futur Directeur du Service Géographique de l'Armée, et le capitaine Peyronnel, sont détachés à l'état-major du général Duchêne. Ils emportent plusieurs théodolites, un lot d'instruments topographiques et un matériel sommaire de reproduction.

Le débarquement à Majunga et la conduite des opérations militaires ultérieures imposent aux opérateurs du Corps expéditionnaire, comme théâtre de leurs travaux topographiques, la piste de Majunga à Tananarive par la vallée de la Betsiboka. Il s'agit de relier le port de débarquement à la capitale par une triangulation expédiée, en partant de la base de Majunga, mesurée en 1892 par les Ingénieurs-hydrographes. Cette triangulation servira de canevas aux levés exécutés dans la zone de

SERVICE GÉOGRAPHIQUE DE MADAGASCAR

(1)

(2)

(1) Bâtiments du Service, à Tananarive.

(2) Salle de graveurs Malgaches.

LISTE DES CHEFS DE SERVICE

NOMS	GRADES	ARMES	DEBUT	FIN
		Bureau Topographique de l'Etat-Major		
BIBAULT.	Capitaine.	Artillerie de marine.	1898	1899
MÉRIENNE-LUCAS.	Capitaine.	Infanterie coloniale.	1899	1902
GIORGIO.	Capitaine.	Infanterie coloniale.	1903	1905
		Service Géographique de Madagascar		
WACQUEZ.	Capitaine.	Infanterie coloniale.	1906	1908
DE MARTONNE.	Lieutenant.	Infanterie coloniale.	1908	1909
WACQUEZ.	Capitaine.	Infanterie coloniale.	1909	1911
CARRIER.	Lieutenant, puis capitaine.	Infanterie coloniale.	1911	1912
CARBONNIER.	Capitaine.	Artillerie coloniale.	1913	1914
DE MARTONNE.	Capitaine.	Infanterie coloniale.	1914	1915
VALENTIN.	Capitaine.	Infanterie coloniale.	1916	1920
LABORDE.	Commandant.	Artillerie coloniale.	1920	1923
BOURPILLAC.	Capitaine.	Infanterie coloniale.	1923	1924
LE PAGE.	Lieutenant.	Infanterie coloniale.	1924	1924
CORDONNIER.	Capitaine.	Infanterie coloniale.	1924	1924
LABORDE.	Commandant.	Artillerie coloniale.	1924	1928
FIGARET.	Commandant, puis lieutenant-colonel.	Artillerie coloniale.	1928	1930
DE LAPASSE.	Commandant.	Infanterie coloniale.	1930	

marche, non seulement par les deux officiers spécialistes, mais par les corps de troupe, qui ont reçu l'ordre de désigner un officier topographe par bataillon.

De Majunga à Marovoay, les deux géodésiens précèdent l'état-major et, se joignant aux éléments avancés de la colonne, poussent devant eux une chaîne de triangles dont les stations sont observées au théodolite de campagne. A Marovoay, ils ont le temps de mesurer une base auxiliaire. Mais, à partir de là, on les oblige par prudence à rester en liaison avec l'état-major, ce qui restreint beaucoup leur rayon d'action. La triangulation expédiée doit s'arrêter à Andriba, dont la position est appuyée sur une bonne observation de latitude faite au théodolite.

Le traité du 1er octobre 1895, imposé par le général Duchêne à la Reine Ranavalo, comportait d'une part l'établissement de notre protectorat sur le royaume hova, et d'autre part le maintien du territoire de Diégo-Suarez comme colonie française. Pour délimiter ce territoire, une commission dirigée par le lieutenant-colonel de Beylié et comprenant comme

technicien le capitaine Bourgeois, quitte Tananarive au mois d'octobre; ses travaux durent environ deux mois. Elle adopte comme frontière la vallée du Rodo, petit fleuve côtier orienté Est-ouest ; le capitaine Bourgeois peut observer et étudier pour la première fois cette curieuse dépression, jalonnée de volcans éteints, qui sépare nettement la montagne d'Ambre, au Nord, des massifs formant immédiatement au Sud l'arête dorsale de l'île. Lorsque la mission rentre à Diégo, c'est pour apprendre que son travail est devenu sans objet, le gouvernement français ayant décidé l'annexion de Madagascar (18 janvier 1896). Il en reste un levé expédié au 50.000e qui, publié en noir, a été utilisé plus tard dans les cartes de Diégo.

Moins de trois mois après la conquête, le 11 avril 1896, le « Service géographique de Madagascar » est créé. Mais cette année 1896 est celle de la « grande insurrection », et les circonstances ne permettent pas au nouvel organisme de faire œuvre utile. Le noyau du Service Géographique était formé de deux brigades topographiques envoyées par le Service Géographique de l'Armée et placées sous les ordres de deux anciens chefs de brigade d'Algérie, le commandant Verdier et le capitaine Delcroix. La première brigade ne réussit pas, par suite de l'état insurrectionnel, à sortir de Tananarive; la deuxième qui était chargée, en partant de la côte orientale, de préparer les études du chemin de fer de Tananarive, ne put pas davantage commencer sa mission.La seule contribution nouvelle apportée en 1896 à la connaissance de l'île, consiste dans un levé d'itinéraire dressé par le colonel Marmier et le commandant Goudart, qui avaient reçu mission de rechercher un tracé de route directe de Tamatave à la capitale.

LE BUREAU TOPOGRAPHIQUE DE L'ETAT-MAJOR (1896-1906)

Dès 1896, le général Galliéni, qui vient de prendre en mains les destinées de la colonie et va en rester le chef pendant neuf années consécutives, fixe avec sa clairvoyance accoutumée le premier objectif des travaux géographiques à Madagascar et organise les moyens d'exécution.

Il veut avant tout une carte d'ensemble, donnant la configuration générale du pays d'une façon suffisamment exacte pour les besoins du commandement militaire et de l'administration. C'est seulement une fois cette première approximation obtenue que l'on commencera des études plus détaillées et plus précises.

Le 1er novembre 1896, le Bureau topographique (3e Bureau de l'Etat-

major) remplace le Service Géographique qui n'a vécu que six mois; il s'adapte tout de suite aux nécessités militaires et administratives d'une colonie en période de pacification. Jusqu'en 1904, les officiers des colonnes qui sillonnent les régions troublées, les commandants des postes établis au cours de l'occupation rapportent nombre de levés d'itinéraires et de reconnaissance, qui couvrent d'une trame de plus en plus serrée les régions précédemment inconnues; tous ces documents sont transmis à l'Etat-major où le Bureau topographique les coordonne, les exploite, en un mot réalise sur le papier la reconnaissance progressive de l'île sous la forme d'une carte, justement dénommée carte de reconnaissance.

Le chef du Bureau topographique dispose d'un personnel spécialisé qui comprend, pour le travail à l'extérieur, des officiers géodésiens chargés d'établir le canevas de la carte et quelques topographes pour lever les grandes lignes du terrain; d'autre part, pour le travail au bureau, il dispose de sous-officiers et hommes de troupe dessinateurs.

Les troupes de la marine, qui constituaient la majeure partie du corps d'occupation, manquaient d'officiers aptes à ces opérations ; on eut recours encore au Service Géographique de l'Armée qui envoya, pendant plusieurs années, quelques-uns de ses meilleurs géodésiens et topographes des brigades d'Algérie. Toutefois, dès 1899, le Bureau topographique put recruter dans l'infanterie et l'artillerie de marine (qui allaient devenir les troupes coloniales) un certain nombre d'opérateurs, dont quelques-uns étaient allés suivre un cours d'instruction au Service Géographique de l'Armée, les autres étant formés sur place. La collaboration de l'armée métropolitaine devint ainsi progressivement moins indispensable jusqu'au jour où Madagascar put s'en passer tout à fait ou tout au moins ne lui demander plus que les cadres dirigeants du Service Géographique.

Pour le travail cartographique en salle, le Bureau topographique peut recourir aux indigènes. Les Hova, qui peuplent le plateau central et particulièrement la capitale, sont aptes aux travaux minutieux; dressés par des sous-officiers européens comme les adjudants Gros et Cabannes, qui ont joué un rôle prépondérant dans la création des ateliers et l'établissement des premières cartes, un certain nombre de Malgaches deviennent moniteurs et forment à leur tour des élèves. Ceux-ci constituent aujourd'hui un cadre d'auxiliaires précieux.

Le Bureau topographique installe ses ateliers, d'ailleurs modestes, dans les locaux de l'état-major, place d'Andohalo, à Tananarive. Vers 1899, il fait venir de la Métropole une machine lithographique Voirin

entièrement démontée, qui est transportée à dos de mulet de Tamatave à Tananarive sans qu'heureusement aucun organe essentiel ne soit détérioré. Remontée pièce à pièce, on l'installe sur une plate-forme en ciment dans un local spécial où elle fonctionne encore aujourd'hui. Ainsi, à l'aurore du XXe siècle, le Bureau topographique est capable de réaliser lui-même ses publications; ses premiers tirages en couleurs paraissent même à la fin de 1899. Depuis, il a, bien entendu, perfectionné ses procédés d'impression et il tire aujourd'hui des cartes gravées en cinq et six couleurs d'une réelle valeur artistique.

Les ressources budgétaires du Bureau topographique sont aussi modestes que son installation. En principe, il est entretenu par le budget de la métropole (Ministère des Colonies); mais dès 1897, Galliéni lui ouvre un crédit annuel de 64.000 francs sur le budget local. Au total, pendant ses dix années d'existence, le Bureau topographique a disposé d'une somme annuelle un peu inférieure à 100.000 francs.

Au moment où le Bureau topographique va s'atteler à la lourde tâche que Galliéni lui a réservée, il peut en mesurer toute l'étendue; les trois quarts de l'île sont inconnus.

Celle-ci présente cinq grandes régions naturelles qui offrent en même temps une certaine unité économique :

La région centrale des Hauts-Plateaux, aux sommets dénudés et arrondis, parfois couronnés de dômes rocheux, présentant des visibilités remarquables à la saison des pluies, laquelle est au contraire défavorable pour la circulation, et très mauvaises à la saison sèche en raison des brouillards et feux de brousse;

La région de l'Ouest, faite de plateaux étagés et de steppes coupées de forêts ou bouquets de bois, moins avantageuse au topographe, mais dont les obstacles ne sont pas tels qu'ils puissent l'empêcher d'accomplir sa tâche;

La côte orientale, pays complexe de collines enchevêtrées sans point culminant, peuplées de palmiers, bananiers et ravenales (arbre du voyageur) et s'abaissant jusqu'au rivage même. Cette côte participe pour le travail topographique des mêmes conditions que la région précédente.

Parallèlement à la côte orientale, s'étend la grande forêt, qui ne forme heureusement qu'une bande de 40 à 80 kilomètres de large, car c'est la zone la plus difficile de l'île, dans laquelle le topographe ne peut exécuter des levés de détail qui seraient d'ailleurs superflus.

La région du Sud, enfin, a des caractères très particuliers. Semi-déser-

tique par manque d'eau, elle ne présente jusqu'à présent qu'un faible intérêt économique, et un réseau d'itinéraires relevant de la topographie semi-régulière en donnera une connaissance très suffisante.

Bien que les voies de communication ne soient pas nombreuses à Madagascar, la circulation y est et y a toujours été très facile grâce au « filanzane », espèce de fauteuil à brancards que la photographie a popularisé et qui, porté par des « bourjanes », passe partout à travers montagnes, rivières et marais. Madagascar n'a ni animaux féroces ni bêtes venimeuses; on y trouve partout de l'eau, sauf dans le Sud; les habitants enfin sont accueillants. Le seul point noir est le climat, très paludéen sur la côte, et difficile à supporter même dans l'intérieur.

Au total, Madagascar peut passer pour une colonie favorable aux travaux de la carte, et les opérateurs géodésiens ou topographes, qui l'ont parcourue un peu dans tous les sens, en gardent presque tous un bon souvenir.

Le Bureau topographique devant tout d'abord établir une carte générale de reconnaissance, il adopte pour cette carte l'échelle du 500.000e, mais il prévoit aussi des travaux à l'échelle du 100.000e, en vue d'une carte régulière ou tout au moins semi-régulière, dans les régions qui intéressent plus particulièrement la défense et la colonisation, celles de Tananarive, de Tamatave et de Diégo-Suarez.

La carte de reconnaissance ne doit pas, en principe, donner lieu à des levés topographiques; elle résulte de l'assemblage des itinéraires et levés partiels fournis par les officiers, fonctionnaires et voyageurs. Cependant, pour que cet assemblage soit possible, il est nécessaire de disposer d'un canevas de points de repère. Les méthodes de l'astronomie de campagne n'étant pas encore d'un emploi courant à la fin du siècle dernier, c'est à la triangulation expédiée que l'on a recours à Madagascar pour dresser ce canevas d'ensemble. Il comprendra deux chaînes primordiales, perpendiculaires l'une à l'autre, suivant les deux axes de l'île et se coupant à Tananarive: une chaîne méridienne du cap d'Ambre au cap Sainte-Marie, une transversale partant de Tamatave ou Andevorante pour aboutir à quelque point de la côte Ouest. On établira ensuite deux méridiennes côtières, l'une à l'Est, l'autre à l'Ouest, reliées par plusieurs transversales à la méridienne centrale; le tout complété, bien entendu, par une triangulation de détails (deuxième et troisième ordres) au fur et à mesure des besoins.

Comme point d'origine, on adopte l'observatoire d'Ambohidempona,

près de Tananarive, et comme projection la projection de Bonne, la même que pour le 80.000e français et les cartes d'Algérie-Tunisie.

Géodésie. — Le Bureau topographique, créé à la fin de 1896, ne commence pas aussitôt la mise en œuvre de son programme.

En 1897, en effet, arrivent de France deux brigades topographiques, dites « brigades de la Guerre », envoyées par le Service Géographique de l'Armée en exécution d'une demande antérieure à la création du Bureau topographique. Elles inaugurent à Madagascar une méthode qui a fait école dans les travaux ultérieurs.

Tandis que le commandant Goudard commence les études du chemin de fer de Tamatave à Tananarive, qui se prolongent durant des années, les deux brigades de la guerre, comprenant chacune un chef de brigade, un géodésien et trois topographes, entreprennent de lever régulièrement au 100.000e un grand quadrilatère s'étendant de la côte orientale à la région de la capitale. Leur méthode est caractérisée par l'exécution presque simultanée de la triangulation et du levé topographique. Le géodésien, simplement muni d'un théodolite de campagne, mène de front la reconnaissance et la mesure définitive des angles; il pousse sa chaîne de premier ordre et, à l'aide de quelques stations secondaires, détermine par intersection un nombre suffisant de points de troisième ordre, des arbres presque toujours, pour que les topographes puissent faire leur travail. Les topographes suivent de près le géodésien; ne disposant que de la planchette déclinée et d'une petite alidade nivélatrice, ils appuient leur levé de détail sur les points que leur livre ce dernier, se réservant de calculer plus tard les éléments et les coordonnées ; de temps en temps des calculs approchés sont faits pour servir de vérification.

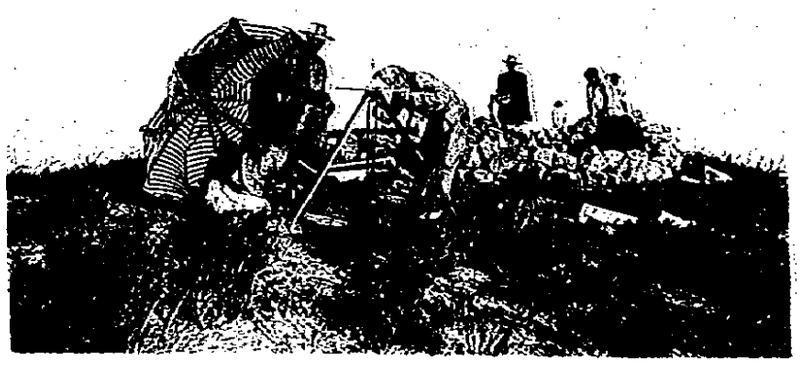
Les triangulations réalisées depuis Tamatave, l'une le long du rivage (Tamatave-Andevorante), l'autre vers l'intérieur (Tamatave-Ambatondrazaka) s'appuyaient sur une base de 5 kilomètres mesurée sur la plage (base provisoire d'Ankarefo).

Cependant, au cours de cette même année 1897, le R. P. Colin reliait par une triangulation graphique Tananarive à Andriba et à la fin de l'année, Tananarive à Andevorante.

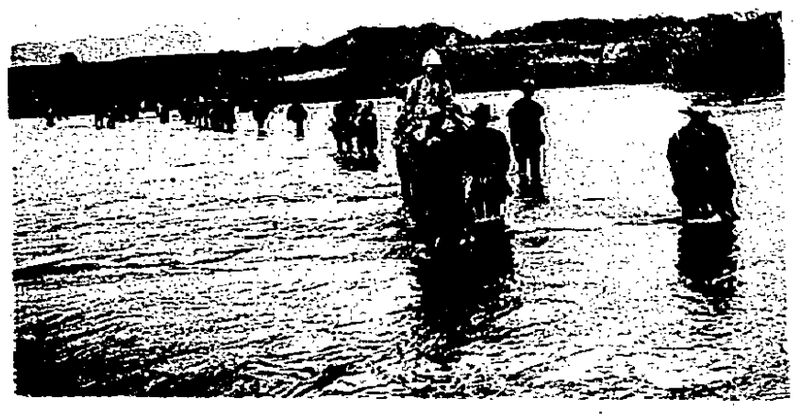
A partir de 1898-1899, le Bureau topographique, conformément à son plan, renonce pour un certain nombre d'années aux levés réguliers à l'échelle du 100.000e, pour se consacrer à la triangulation expédiée en vue du 500.000e.

Les groupes affectés à ce travail comprennent un officier géodésien,

OPÉRATIONS SUR LE TERRAIN A MADASCASCAR



Construction d'un signal géodésique.



Traversée d'une rivière en filanzane.

Convoi d'un officier géodésien sur les Hauts plateaux.

chef de groupe, et un officier topographe adjoint, avec un nombre variable de « bourjanes » et une escorte militaire au besoin. Le géodésien est encore pour quelque temps un des anciens opérateurs de l'armée métropolitaine, envoyé par le Service Géographique de l'Armée, rompu aux difficultés techniques et susceptible du rendement maximum. Le topographe, c'est un jeune lieutenant d'infanterie de marine pris dans le corps d'occupation, connaissant déjà les lieux et les gens, sachant secouer l'escorte, escalader un piton à la recherche d'une visibilité, galvaniser une escouade de débroussailleurs; il a sans cesse le carnet de croquis à la main, et ses tours d'horizon à la planchette, lestement enlevés, donnent de la région traversée un aperçu provisoire mais précieux. En même temps, les adjoints s'initient au maniement des instruments géodésiques, et c'est parmi eux que se recruteront les équipes qui prendront la suite, lorsque les officiers de la métropole rentreront en France.

C'est la chaîne méridienne centrale, de Diégo-Suarez à Fort-Dauphin, qui est naturellement entreprise la première [1]. Longue de 1.500 kilomètres, elle suit très sensiblement l'épine dorsale de l'île et utilise ses plus hauts sommets. Trois années de travail et neuf observateurs sont nécessaires pour la mener à bien.

La première année, 1898, apparaît comme la plus féconde. Trois officiers opèrent la triangulation de la moitié Sud, de Tananarive à Fort-Dauphin, sur une longueur de 710 kilomètres [2]. Le secteur le plus méridional traversait des régions peu intéressantes et peu sûres; le chef de brigade y est blessé; un autre opérateur se voit un jour abandonné de ses porteurs et doit racoler des insurgés pour les remplacer. Au contraire, la partie moyenne de la chaîne, la plus voisine de la capitale, traverse les provinces de l'Imérina et du Betsiléo, de circulation facile et de peuplement dense; il est aisé d'y réaliser un enchaînement de triangles bien conformés. L'ensemble de cette triangulation méridienne s'appuie sur les deux bases de Fort-Dauphin et de l'Horombe [3]. La même année, la moitié septentrionale de la méridienne était amorcée sur 150 kilomètres, de Tananarive à Ambatondrazaka. On espérait pouvoir mesurer l'année suivante, en 1899, les 640 kilomètres qui séparent ce point de Diégo-Suarez, mais le pays, on l'ignorait encore, est extrêmement montagneux, souvent boisé et se révèle, à l'épreuve, très difficile. Le capi-

[1] Elle n'a pas été conduite jusqu'au cap Sainte-Marie, en raison du caractère désertique de l'extrême-sud.

[2] Le capitaine Gros, de Tananarive à Ihosy (400 kilom.); le capitaine Dumézil, d'Ihosy à Bétroka (100 kilom.); le capitaine Lallemand, de Bétroka à Fort-Dauphin (210 kilom.).

[3] L'Horombe est le nom que porte le plateau au Sud d'Ihosy.

taine Bibault, chef du Bureau topographique, réussit bien à pousser la chaîne vers le Nord, sur 150 kilomètres, d'Ambatondrazaka à Anosimbohangy, par-dessus le lac Alaotra et les immenses plateaux du Tampoketsa, fréquentés seulement par les troupeaux de bœufs sauvages; mais, dans les deux derniers secteurs, les géodésiens [1] sont obligés de limiter leur effort à la reconnaissance du pays. Dans cette région accidentée, où aucun blanc n'a pénétré avant eux, ils découvrent les plus fortes altitudes de l'île (Tsaratanana, 2.880 m.) et se heurtent aux pires difficultés, au point de mettre sept jours pour parcourir 26 kilomètres. Puis, les crédits étant épuisés, ils sont rappelés.

A la fin de 1899, les derniers géodésiens de la métropole rentrent en France et le soin de continuer leurs travaux passe tout entier aux officiers coloniaux. La campagne de 1900 permet l'achèvement de la méridienne centrale par la mesure de la base de Mangindrano et l'observation des deux secteurs restants [2] d'Anosimbohangy à Mangindrano (220 kilomètres) et de Mangindrano à Diégo-Suarez (270 kilomètres).

On s'occupe en même temps de la chaîne parallèle centrale, dont une moitié était déjà constituée par la triangulation de Tananarive à Andevorante, expédiée en 1897 par les brigades de la guerre. Pour la compléter, on se lance vers l'Ouest en territoire Sakalave à peine pacifié, à travers un pays désert, mais offrant de belles visibilités; tout se passe sans incident et la côte occidentale est atteinte [3] au cap Kimby, un peu au nord du delta du Manambolo.

C'est encore au cours de cette campagne géodésique de 1900 que le Bureau topographique fait amorcer, par la moitié Sud, la méridienne côtière de l'Ouest, d'Ankavandra, sur la parallèle centrale, à Mandabé. On la continue, en 1901, de Mandabé à Tuléar. La même brigade géodésique [4], utilisant le pays avec une maîtrise remarquable, avait couvert de triangles, sur un parcours total de 550 kilomètres. Un autre groupe [5] tout le Sud de la région sakalave d'une double et parfois triple chaîne essaie la même année de pousser la triangulation de Tuléar au cap Sainte-Marie, mais la région désertique a raison de ses efforts, et il doit s'arrêter à 80 kilomètres du but, à la colline d'Antanimboromanga. Simultanément, le tronçon Nord de la même chaîne est encore tracé la

[1] Capitaine Meunier et lieutenant Vicq.
[2] Par le lieutenant Tixier et le capitaine Violland.
[3] Par le capitaine Jung.
[4] Capitaine Benezech.
[5] Capitaine Tixier.

même année [1] sur 350 kilomètres, d'Ankavandra à Majunga. La méridienne occidentale, ainsi achevée en deux ans, se développait de Majunga au voisinage du cap Sainte-Marie, sur plus de 1.000 kilomètres. A ces résultats très importants de l'année 1901, il faut ajouter la mesure d'une demi-chaîne transversale Nord, allant de la méridienne centrale à Analalava.

Reste la méridienne côtière de l'Est, dont n'existe encore que le tronçon de Tamatave à Andevorante (100 kilomètres) qui date de 1897 et que relient à la méridienne centrale les deux transversales d'Andevorante à Tananarive et de Tamatave à Ambatondrazaka. En 1902, la chaîne côtière est prolongée vers le Sud jusqu'à Mananjary [2] (250 kilomètres), en 1903 de Mananjary à Fort-Dauphin [3] (450 kilomètres). Cette triangulation laisse de côté la ligne basse du littoral, qu'elle n'atteint qu'en quelques points, et utilise une double rangée de stations, les unes sur les collines enchevêtrées de la zone des ravenales (alt.: 50 à 150 m.), les autres sur la falaise de la grande forêt (alt.: 400 à 600 m.). Lors de ces deux campagnes, Lyautey, alors lieutenant-colonel, avait établi son commandement à Fianarantsoa pour pacifier le Sud de l'île; la création d'une route carrossable s'imposait de cette ville au port de Mananjary pour remplacer le mauvais sentier de bourjanes alors utilisé. Selon cet axe, et en vue de faciliter les études de la route, fut établie, en 1903, une triangulation transversale de 130 kilomètres, qui eut à triompher de grandes difficultés dans le franchissement des deux gradins côtiers [4].

Après une interruption d'une année, on revient, en 1905, à la chaîne côtière que l'on prolonge vers le Nord sur 150 kilomètres, de Tamatave à la hauteur de l'île Sainte-Marie [5]. En 1906, on se propose de continuer sur une distance égale jusqu'à Maroantsétra, mais les géodésiens [6] se heurtent presque immédiatement à la grande forêt qui vient baigner dans la baie d'Antongil, dont elle encercle tout le pourtour. L'obstacle est alors insurmontable et la chaîne orientale se trouve ainsi pour longtemps arrêtée à la hauteur de l'île Sainte-Marie. Le groupe géodésique devenu disponible exécute une chaîne transversale, de Maroantsétra à Mandritsara, complétant ainsi une opération de l'année précédente entre Majunga et Mandritsara.

[1] Capitaine Roux.
[2] Par le lieutenant Crépet et le capitaine Roux.
[3] Par le lieutenant Jordan, le capitaine Milhau et le lieutenant Simon.
[4] Lieutenant Crépet.
[5] Capitaine Milhau.
[6] Lieutenants Cassou-Barbé et Boullier.

A cette belle œuvre s'ajoutent les opérations hors programme exécutées en 1904. Cette année-là, le développement de la prospection aurifère poussa le commandement à consacrer tous les crédits disponibles à l'exécution d'un levé au 100.000e de la région forestière qui borde à l'Est le plateau central, des sources du Mangoro à celles de Mananjary. Ce travail devait s'appuyer sur une triangulation complémentaire qui fut conduite par deux brigades mixtes, comprenant chacune un géodésien et un topographe. Les résultats obtenus en une seule campagne sur un territoire très étendu relevaient de la géodésie provisoire et de la topographie de reconnaissance. Ils méritaient cependant d'être mentionnés, car ils font apparaître, dès le début du siècle, des préoccupations qui s'imposeront plus tard aux services employés jusqu'alors à la géographie surtout militaire.

Topographie. — Les principes admis, à partir de 1898, dans la conduite des travaux géographiques, impliquaient l'abandon des levés réguliers commencés prématurément par les brigades de 1897 et l'emploi d'une topographie rapide exécutée par un personnel très mobile accompagnant les missions géodésiques.

C'est seulement en 1906 que les topographes cessent d'être adjoints aux géodésiens et commencent à opérer pour leur propre compte. Parmi leurs levés rapides ou semi-réguliers, un certain nombre ont été estimés de qualité suffisante pour être incorporés à la carte régulière au 100.000e, dont l'établissement sera l'œuvre principale de la période suivante; les levés des brigades de la guerre de 1897, ceux de 1904 dans la région du Mangoro, qui ont été mentionnés plus haut, étaient de ce nombre. L'ensemble de ces travaux quasi réguliers, exécutés jusqu'en 1906, couvre une superficie voisine de 12.000 kilomètres carrés et constitue un appoint non négligeable pour la cartographie de Madagascar.

Il y a lieu de signaler spécialement le levé au 50.000e des environs de Tananarive, commencé en 1901, et s'étendant dans un rayon de 15 kilomètres autour de la capitale.

Cartographie. — Les levés semi-réguliers des officiers topographes, joints aux nombreux documents fournis par le personnel militaire de tout grade en service dans les cercles et provinces, ont permis d'entreprendre assez vite une première rédaction de la carte générale de reconnaissance au 500.000e. Le tirage en lithographie était achevé en mars 1900, et 7 feuilles sur 26 pouvaient paraître à l'Exposition Universelle. Une seconde édition est tirée de 1903 à 1907; on peut en faire

figurer un assemblage, encore incomplet, à l'Exposition Coloniale de Marseille en 1905.

A côté de cette œuvre fondamentale, les ateliers du Bureau topographique exécutent dans le même temps un certain nombre d'autres travaux cartographiques dont les principaux sont :

Une carte au millionième en 5 couleurs et 6 feuilles (2 éditions : 1900-1901, 1902-1903);

Une carte provisoire de l'Emyrne au 100.000e, quadrilatère de 40.000 kilomètres carrés ayant pour centre Tananarive et mesurant 190 km. E.-O. sur 240 km. N.-S., en 30 feuilles (1898-1900), dont les 18 premières imprimées à Paris au Service Géographique de l'Armée et les 12 autres à Tananarive. Un assemblage formant panneau de 1 m. 92 sur 2 m. 40 figura à l'Exposition Universelle de 1900;

Une carte de Diégo-Suarez au 50.000e en 4 couleurs (1901);

Un plan de Tananarive au 20.000e, gravé en 6 couleurs (2 éditions: 1902, 1905);

Une carte des environs de Tananarive au 50.000e (1905) gravée sur zinc et tirée en 6 couleurs ;

Une carte du Territoire militaire de Diégo-Suarez au 200.000e (1906) ; en lithographie.

Un Atlas général de Madagascar, entrepris en 1904-1905 sur l'ordre de Galliéni, mais abandonné au départ du général; il ne comporte que 12 cartes sur les 40 projetées, à l'échelle du 3.500.000e.

En dix ans d'existence, le Bureau topographique de l'état-major a accompli une tâche considérable.

La géodésie a poursuivi avec méthode l'exécution d'un programme rationnel et a mis sur pied une triangulation comprenant trois chaînes méridiennes et cinq transversales, le tout appuyé sur quatre bases mesurées.

La topographie, intentionnellement réduite aux levés semi-réguliers et de reconnaissance, a fourni dans ce cadre une production de valeur inégale, mais considérable comme quantité, puisque, en 1906, on peut résumer ainsi le bilan des connaissances géographiques à Madagascar :

12.000 kilomètres carrés ont été l'objet de levés semi-réguliers assez exacts et seront publiés au 100.000e;

30.000 kilomètres carrés ont été relevés à l'aide d'une topographie semi-régulière plus rapide;

400.000 kilomètres carrés, soit les deux tiers de l'île, ont été relevés en topographie de reconnaissance;

Le reste, soit 150.000 kilomètres carrés, ou environ 25 %, n'a que la valeur d'une carte d'exploration très sommaire.

LE SERVICE GÉOGRAPHIQUE DE MADAGASCAR AVANT LA GUERRE (1906-1914)

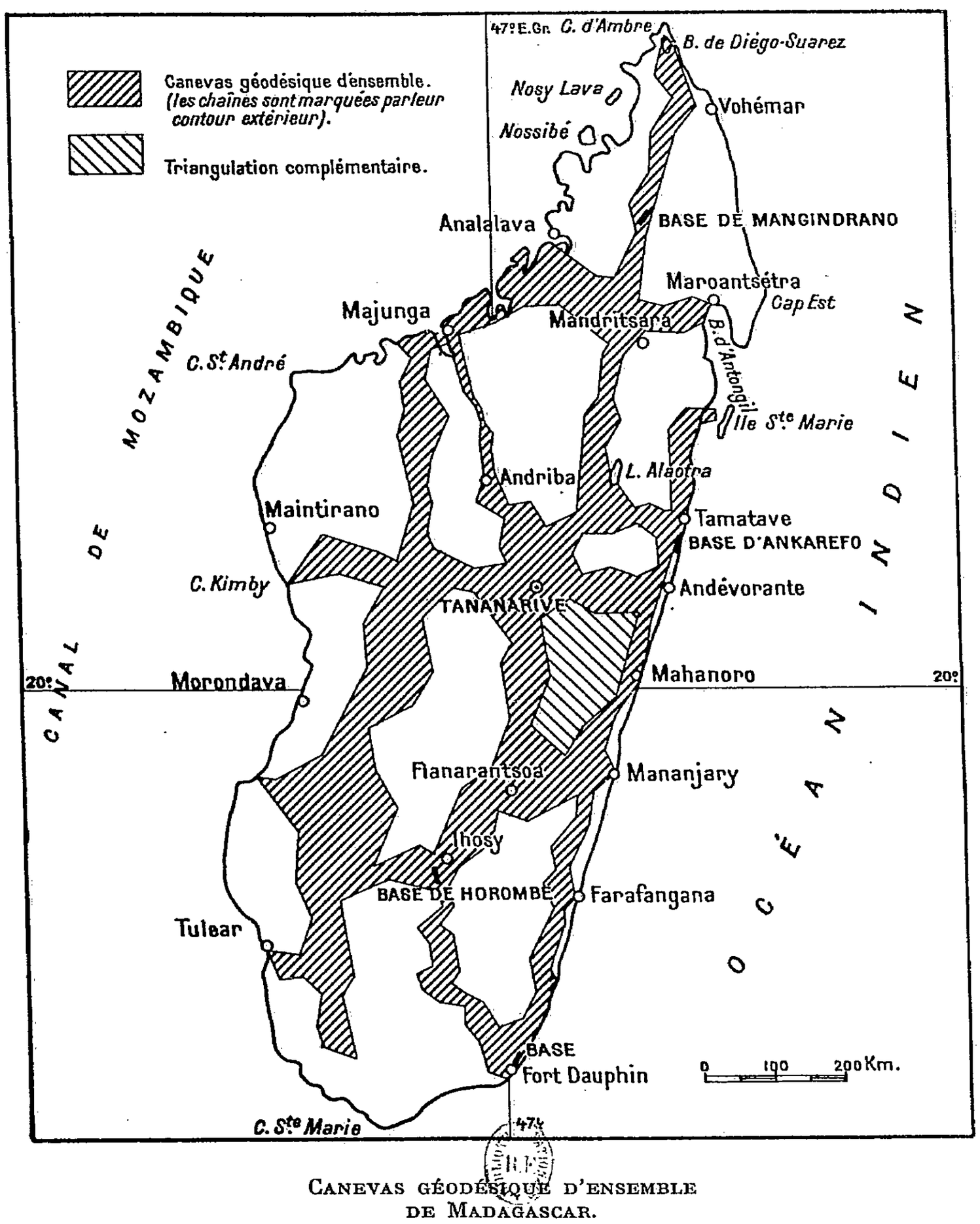
En 1906, Galliéni parti, le Gouvernement Général de la colonie cesse de s'intéresser aux travaux géographiques et supprime la subvention spéciale que le Général avait attribuée au Bureau topographique de l'état-major sur les fonds du budget local.

Le Général commandant supérieur, qui comprend toute l'utilité de la carte, conserve néanmoins à son état-major le Bureau topographique. Celui-ci devient le « Service Géographique de Madagascar », dont le personnel militaire, tant permanent que temporaire, compte toujours dans les cadres du corps d'occupation. Mais, pour l'entretien du personnel civil, le fonctionnement des ateliers et les frais des opérations sur le terrain, le chef de service ne dispose plus que des crédits inscrits au budget métropolitain pour la colonie. De ce fait, le Service va connaître des vicissitudes sans nombre qui compromettront même son existence.

Les crédits métropolitains, grâce auxquels le Service commence par subsister péniblement, diminuent en effet d'année en année, et sont totalement supprimés pour l'exercice 1912, sans d'ailleurs qu'aucune décision de principe ait été prise par une autorité quelconque. Le Chef du Service Géographique ne dispose plus que d'un budget de 2.500 fr., subvention nouvelle que le Gouverneur général a consenti à accorder en 1909. Le 31 décembre 1911, il se voit contraint de fermer bureaux et ateliers et de licencier tout son personnel.

Cependant, le lieutenant Carrier, qui a été réduit à cette extrémité, ne s'y résigne pas; il accumule les démarches et finit par obtenir du Gouvernement général une modeste subvention de 28.000 francs qui, légèrement augmentée par la suite, atteindra 40.000 francs en 1914.

Le personnel du Service Géographique se subdivise en deux catégories: un personnel permanent, qui comprend le chef de service, du grade de capitaine en principe, quelques militaires européens et des indigènes civils, organisés depuis 1913 en un cadre de « Commis indigènes » et employés comme dessinateurs, graveurs, photographes, aides-imprimeurs, etc.; un personnel temporaire, uniquement militaire, qui se com-



CANEVAS GÉODÉSIQUE D'ENSEMBLE
DE MADAGASCAR.

pose des officiers opérateurs, normalement deux géodésiens et six topographes, détachés des corps de troupe.

Le Service Géographique est chargé d'élaborer progressivement la carte régulière destinée à remplacer la carte de reconnaissance. A l'administration civile, qui succède à Galliéni, cette carte est indispensable pour la double tâche d'organisation et de mise en valeur qui s'impose après la période de conquête et de pacification. Toutefois, comme il ne peut être question de longtemps d'étendre cette carte régulière à tout le territoire de la grande île, on décide de s'intéresser d'abord aux régions les plus importantes pour la défense et la colonisation. L'échelle adoptée, tant pour les opérations sur le terrain que pour la publication, est le 100.000e.

Ces idées, dont le Service Géographique s'est inspiré jusqu'à la guerre, ont abouti:

En géodésie primordiale, à l'établissement de la chaîne oblique Tananarive-Majunga, entièrement nouvelle et à l'amélioration, équivalant souvent à une réfection, de plusieurs fragments des chaînes anciennes;

A la triangulation complémentaire et au levé topographique d'une étendue de pays couvrant 28.500 kilomètres carrés environ s'ajoutant aux levés antérieurs du Bureau topographique. Le tout représentait une trentaine de feuilles et une superficie totale de 40.000 kilomètres carrés englobant la zone de la route de l'Est et du chemin de fer de Tamatave à Tananarive, les abords de la route de l'Ouest entre Tananarive et Andriba, la région de la route du Sud jusque près d'Antsirabé, enfin la côte orientale sur une longueur de près de 200 kilomètres.

Géodésie. — La mise en œuvre à Madagascar d'une carte régulière nécessitait d'abord le perfectionnement de la triangulation générale existante et surtout l'établissement progressif d'une triangulation complémentaire. C'est à cette tâche que s'attaqua tout d'abord le Service Géographique. Sur les plateaux où le travail peut se faire dans d'excellentes conditions, il était facile aux opérateurs de déterminer un nombre suffisant de points de repère à raison d'un point tous les 8 ou 10 kilomètres; dans la zone côtière, au contraire, et dans la traversée de la grande forêt, cette densité ne devait que rarement être atteinte. A la faveur de ce complétage, on refait signaux et stations de premier ordre, toutes les fois qu'il est nécessaire. En 1911, le Service Géographique, ayant acquis un théodolite de précision, peut aborder des opérations plus sérieuses encore : mesure de base, détermination d'azimut et établissement d'une chaîne de premier ordre Tananarive-Majunga, con-

çue de manière à fournir des vérifications dans cinq autres chaînes du réseau.

L'exécution de ces travaux géodésiques bénéficie, depuis 1906, d'améliorations non seulement dans les instruments employés, mais aussi dans la structure des chaînes, l'exécution des observations et calculs, et la construction des signaux.

Les géodésiens, qu'emploie le Service géographique, de 1907 à 1914, appartiennent tous à l'armée coloniale, mais la plupart sont venus se former au Service Géographique de l'Armée, avant leur affectation technique, ou s'y perfectionner après leurs premières campagnes. Précédant d'une année au moins les cinq ou six topographes qui exploitent leur réseau, ils poursuivent feuille par feuille leurs opérations. Pour leur début, ils exécutent le complétage sur une soixantaine de kilomètres de largeur d'une bande de terrain reliant, vers l'Est, Tananarive à Andevorante; ils en profitent pour réviser complètement la chaîne de premier ordre qui relie ces deux villes. La campagne de 1907 s'achève par les feuilles de la région autour de Tamatave, ce qui permet une révision de la méridienne côtière dans le secteur intéressé.

Les deux années suivantes sont consacrées à la triangulation de détail d'un ruban de 48 kilomètres de largeur dans l'axe de la route du Nord-ouest, entre la capitale et Majunga. Poussée en 1908 de Tananarive à Andriba et achevée en 1909, cette chaîne permet aux opérateurs de constituer un nouveau réseau de premier ordre, qui prend le nom de « Chaîne primordiale de Tananarive à Majunga » et dont les observations seront effectuées en 1911. Cette chaîne s'appuie sur la base de Tananarive, mesurée la même année.

La campagne de 1910 est employée au complétage des environs Sud de la capitale, en direction d'Antsirabé. On l'étend d'abord d'Antsirabé à Ambositra en 1912, puis, en 1913 et 1914, jusqu'au voisinage de Fianarantsoa; interrompues par la guerre, les opérations ne seront reprises qu'en 1921. Au cours des trois campagnes précédentes, les géodésiens ont pu en outre faire une révision complète de la méridienne centrale dans le secteur Antsirabé-Ambohimahasoa.

Topographie. — Le levé topographique suit, à un ou deux ans d'intervalle, les opérations géodésiques. Le commandement des brigades est donné à des topographes confirmés, arrivant à Madagascar après avoir accompli un stage d'instruction au Service Géographique de l'Armée. Pour le dressage des opérateurs recrutés sur place, se forme à Tanana-

rive une véritable école de topographie régulière, directement inspirée des méthodes de la rue de Grenelle.

Intentionnellement, les levés à grande échelle sont laissés de côté. On ne peut citer à cet égard que la révision des « Environs de Tananarive » au 50.000e, en 1907, et, en 1909, le levé au 20.000e du champ de tir d'Arivonimamo.

Les levés au 100.000e sont la préoccupation essentielle du Service Géographique de 1907 à 1914. Vingt opérateurs s'y sont consacrés, dont douze environ ont pris part à deux et même trois campagnes. De 1907 à 1909, ils travaillent aux environs de Tananarive et de Tamatave, ainsi que dans la région intermédiaire que traversent la route et le chemin de fer, c'est-à-dire là où se concentre alors presque toute l'activité économique de la colonie. En 1909 et 1911, ils progressent sur la route Nord-ouest; de 1911 à 1914, ils lèvent la contrée au Sud de Tananarive jusqu'à l'entrée du pays Betsiléo. Les campagnes les plus productrices ont été les quatre ou cinq premières, alors que six ou huit opérateurs levaient annuellement 5.000 km² environ. De 1911 à 1914, le rendement moyen tombe à 2.000 km², car le nombre des opérateurs est réduit à trois ou quatre. L'ensemble des levés topographiques, exécutés de 1907 à 1914, couvre une superficie de 28.530 km², répartis sur une trentaine de feuilles de la carte au 100.000e.

A ces levés terrestres, il convient d'ajouter le travail des missions du Service hydrographique de la Marine qui, de 1899 à 1912, ont développé les opérations entreprises avant la conquête. Elles lèvent d'abord les environs de Tamatave, puis la région de Tuléar, sur la côte Sud-ouest, mais se consacrent surtout au Nord de l'île, de part et d'autre du cap d'Ambre. De 1900 à 1908, leur aviso-transport roule de Diégo-Suarez à Majunga et de Majunga aux Iles Barren, le long du rivage Nord-occidental. De ces îles à la Tsiribihina, est établie, en 1909, une triangulation à la mer ne comportant aucun levé à terre, mais préparant l'exécution, en 1911, du levé au 20.000e du delta de la Tsiribihina, qui marque l'extrême limite des travaux sur la côte Ouest. Sur la côte orientale, les campagnes sont plus discontinues: triangulation de Diégo-Suarez à Vohemar (1905-1909); étude du mouillage d'Angontsy et sondages à Farafangana (1912). L'ensemble des travaux, tant géodésiques que topographiques, de la marine, de Diégo à Analalava et de Diégo à Vohemar, n'en présente pas moins une réelle cohésion qui a permis à l'ingénieur hydrographe Roussilhe de dresser une carte au 300.000e de la côte Nord de Madagascar.

Cartographie. — Bien que le Service Géographique de Madagascar n'ait jamais eu de Section de Cartographie spéciale, il a pu, avec un personnel, qui ne dépassait pas 20 à 25 employés, organiser trois ateliers de dessin, de gravure et d'imprimerie, et réaliser une production cartographique importante. Il éditait, généralement dans le délai d'un an, les travaux exécutés sur le terrain, quoique ses installations dans les anciens locaux du Bureau topographique n'aient connu jusqu'à la guerre que d'insignifiants aménagements.

Ces conditions matérielles un peu précaires expliquent certaines particularités de la cartographie à Madagascar pendant cette période. C'est ainsi que l'héliogravure essayée vers 1905, n'y a pas, comme ailleurs, acquis droit de cité immédiatement; les résultats obtenus en gravure directe sur zinc et le bon marché de la main-d'œuvre malgache expliquent que le Service Géographique de Tananarive soit resté un des derniers adeptes de la gravure directe.

Le système cartographique adopté à Madagascar dès la création du Bureau topographique, au lendemain de la conquête (1896), n'a subi aucune modification sous le régime du Service Géographique, jusqu'en 1926. Il comprend des cartes topographiques et des cartes géographiques.

Toutes ces cartes ont été établies dans le système de projection de Bonne, qui conserve les surfaces mais altère les angles et les longueurs. Le point central de la projection est situé à l'intersection du méridien 50 grades Est de Paris et du parallèle 21 grades Sud, et tombe à une quinzaine de kilomètres à l'Ouest de Tananarive. Les altérations élémentaires de la projection de Bonne atteignent à Madagascar 36 minutes centésimales pour les angles, et 1/350 pour les longueurs. Mais les levés réguliers exécutés jusqu'en 1924 s'étant trouvés localisés dans le voisinage des axes de la projection, ce défaut n'a pas eu d'inconvénient pour la topographie.

Les cartes topographiques et géographiques éditées en projection de Bonne sont coupées en feuilles rectangulaires, de dimensions variables avec l'échelle, et dont les bords sont des droites parallèles aux axes de la projection.

La carte topographique de base est le 100.000e régulier, résultant des levés faits à la même échelle. Le tableau d'assemblage prévoit 508 feuilles, dont 375 entières et 133 partielles sur les côtes; chaque feuille rectangulaire mesure 30 centimètres sur 48 et couvre par conséquent une surface de 1.440 km². Le relief est exprimé en courbes à l'équidistance de 25 m., avec courbes maîtresses de 100 en 100 m. Cinquante-trois feuilles

sont actuellement publiées, dont 39 relèvent de la topographie régulière et 14 subsistent de l'ancienne « carte provisoire de l'Emyrne », de caractère semi-régulier.

On avait entrepris en 1907-1908 une carte au 200.000e qui devait résulter, pour partie, de la réduction du 100.000e régulier et serait rédigée, pour le reste, en carte de reconnaissance. Quinze feuilles gravées en quatre couleurs en ont été publiées avant la guerre, dont deux seulement provenant de la réduction du 100.000e. La région représentée concerne les provinces de Farafangana, Fort-Dauphin et Betroka et couvre environ 50.000 km². Cette carte n'a pas été continuée après la guerre.

Madagascar ne possède donc pas de carte topographique complète; mais deux cartes géographiques, l'une au 500.000e, l'autre au millionième, représentent l'ensemble de la colonie.

La carte au 500.000e est la carte de reconnaissance en 23 feuilles, tirée en sept couleurs. Elle a rendu les plus grands services et est encore très utilement consultée pour les régions, qui sont en majorité dans l'île, où n'ont pas été exécutés de travaux réguliers. C'est la meilleure vue d'ensemble de la colonie; assemblée, elle forme un panneau de 3 m. 25 de haut sur 1 m. 25 de large.

La carte au millionième remonte aussi par ses deux premières éditions au Bureau topographique. Tirée en cinq couleurs et complète en six feuilles, elle résulte de la réduction et de la généralisation de la précédente, et mesure assemblée 1 m. 65 de haut sur 0 m. 90 de large; sa dernière édition, la 5e, date de 1925-26. Le fond de cette carte a servi à établir une « carte administrative et des étapes » à la même échelle, qui a eu autant d'éditions que le millionième complet.

Enfin, le Service Géographique a effectué la publication ou la réédition de quelques plans à grande échelle:

Plans de Tananarive au 5.000e, au 10.000e et au 20.000e ;
Carte des environs de Tananarive au 50.000e (dernière édition, 1923) ;
Environs de Diégo-Suarez au 50.000e ;
Plan d'Antsirane au 10.000e ;
Plan du champ de tir d'Arivonimamo au 20.000e.

LE SERVICE GEOGRAPHIQUE APRES LA GUERRE

Ici comme ailleurs, la guerre suspend complètement l'activité extérieure du Service Géographique. Cependant, les bureaux et ateliers

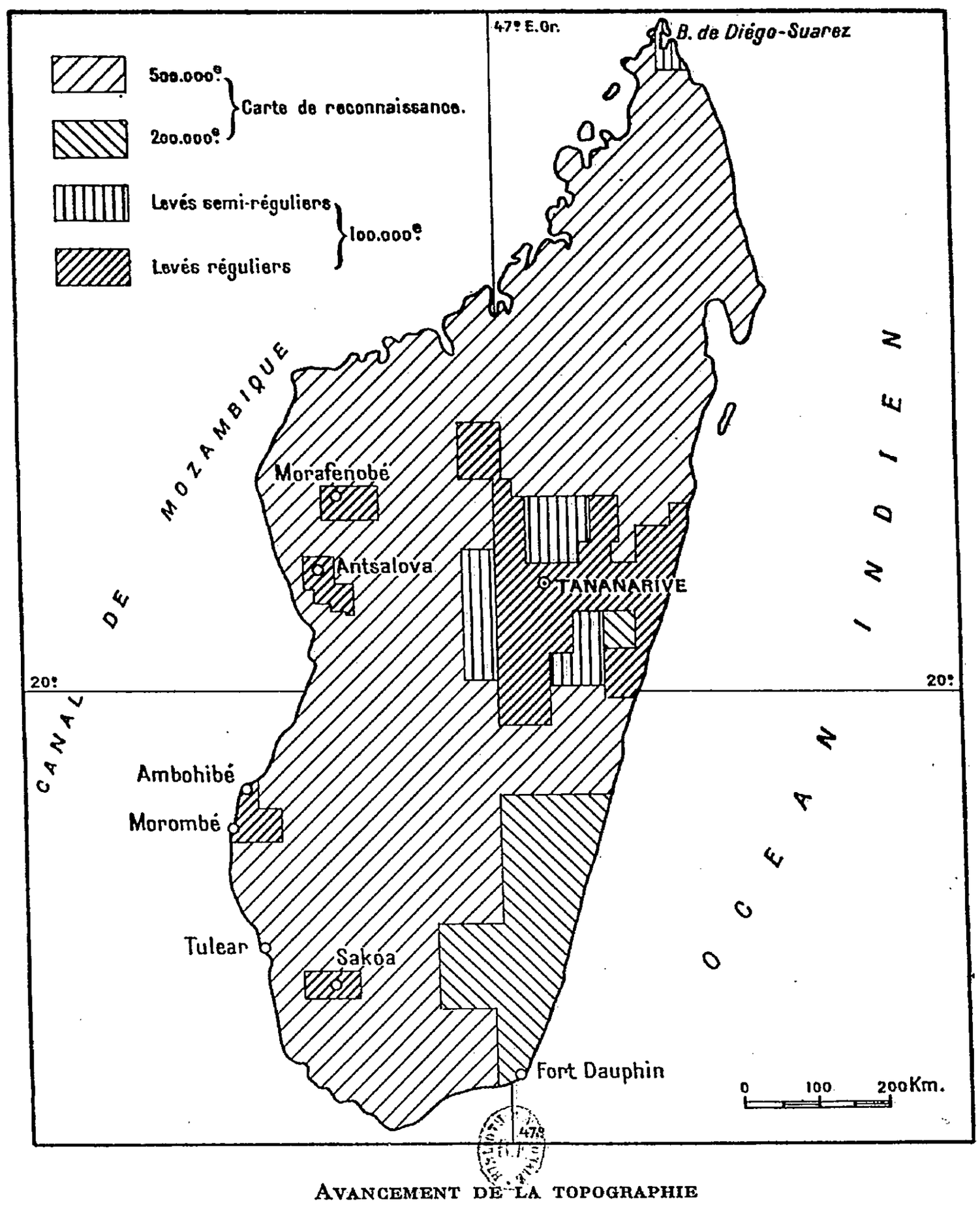
restent ouverts, et l'organisme subsiste, prêt à reprendre les opérations interrompues dès que les circonstances redeviendront propices.

Le Service est dirigé de 1916 à 1920 par un grand blessé, le capitaine Valentin, qui avait à son actif avant la guerre six campagnes topographiques à Madagascar. Cet officier assure, en même temps que la direction du Service Géographique, celle d'un autre bureau de l'état-major, et ne se cantonne pas cependant dans une permanence passive. Dès 1918, avant même l'armistice, il réussit à réaliser une campagne topographique à effectif restreint; il la recommence en 1919 et 1920. Au cours de ces trois années, la carte régulière s'accroît de 3.260 kilomètres carrés de levés nouveaux. Le capitaine Valentin prépare activement d'extension de ces opérations et présente au Gouvernement général des propositions en vue de la réorganisation du Service et de l'adoption d'un nouveau programme de travaux géodésiques et topographiques. Ses projets n'aboutissent pas et ils seront repris, sans plus de succès d'ailleurs, par son successeur immédiat, le chef d'escadron Laborde [1].

La prise de service de ce dernier, à la fin de l'année 1920, est accompagnée de circonstances fâcheuses; l'emploi de chef de service disparaît du tableau d'effectif du corps d'occupation, ce qui entraîne la mise hors cadres de cet officier, mesure mal accueillie par le budget local. L'unique officier topographe détaché au service est remis à la disposition de son régiment. Enfin, le Gouverneur général du moment se montre défavorable à l'idée de tout travail géographique. Les projets de réorganisation du commandant Laborde sont repoussés, et la suppression totale du service est même envisagée. Mais le Service Géographique s'entête à ne pas mourir; il évite l'accomplissement des mesures de désorganisation menaçantes; il noue des relations cordiales avec plusieurs autres services techniques locaux (Mines, Hydraulique agricole, Travaux publics) et reçoit d'eux des commandes de travaux et des subsides; il obtient à nouveau le détachement de personnel des corps de troupe; en outre, le Service Géographique de l'Armée lui envoie trois officiers géodésiens.

L'atmosphère s'étant éclaircie, le capitaine Bourpillac et le lieutenant Le Page, qui dirigent successivement le Service en 1923 et 1924, commencent à le réorganiser (arrêté du 25 janvier 1924) et attaquent, avec des

[1] Ancien géodésien du Service Géographique de Madagascar, du Service Géographique de l'Armée et de l'Afrique occidentale française.



AVANCEMENT DE LA TOPOGRAPHIE
A MADAGASCAR.

moyens limités mais énergiquement, l'exécution de nouveaux travaux sur le terrain, travaux qui seront amplifiés et exploités dans la période suivante.

Au cours de cette période 1918-1924, caractérisée par l'obstination du Service à renaître à l'activité plutôt que par des réalisations importantes, les travaux suivants sont exécutés:

En géodésie, achèvement de la triangulation complémentaire de la région Ambositra-Fianarantsoa, interrompue en 1914;

Triangulation du delta du Mangoky, travail couvrant 3.400 kilomètres carrés et pour lequel, la première fois à Madagascar, est employé un véritable instrument de géodésie (théodolite à 4 verniers);

Extension de la chaîne côtière orientale entre l'île Sainte-Marie et Maroantsetra (150 kilomètres);

Triangulation complémentaire de la région d'Andriamena, à l'Est d'Andriba;

Reconnaissance d'une chaîne parallèle d'Andriba à Tamboharano, sur la côte Ouest (350 kilomètres).

En topographie, levé régulier au 100.000e de 3.260 kilomètres carrés, continuation des travaux de la période 1907-1914;

Continuation des levés réguliers au 20.000e entrepris antérieurement dans la région du lac Alaotra.

Levé au 20.000e d'un nouveau champ de tir près d'Ambatolampy.

En 1924, arrive au Gouvernement général M. Olivier, qui venant d'occuper intérimairement le même poste en Afrique occidentale française avait présidé à la réorganisation du Service Géographique de cette colonie. Le Service Géographique de Madagascar recevra du nouveau chef de la Colonie des directives précises et de puissants moyens d'exécution, qui lui seront dispensés avec clairvoyance et largeur de vues. Il ne rencontra plus d'autre difficulté que celle du recrutement de personnel instruit.

Le commandant Laborde revient en 1924 et restera pendant trois ans et demi à la tête du Service; il est remplacé en 1928 par le chef d'escadron, puis lieutenant-colonel Figaret [1], auquel succède en 1930 le chef de bataillon de Lapasse [2]. Ces trois officiers, préparés à leur tâche

[1] Ancien géodésien du Service Géographique de l'Armée.

[2] Ancien géodésien du Service Géographique de l'Armée et du Service Géographique de Madagascar.

par leur spécialisation antérieure et unis par une rare communauté de vues, vont faire du Service Géographique de Madagascar un organisme vraiment digne de ce nom et de la grande colonie australe.

Deux arrêtés en date du 25 janvier 1924 et du 26 mars 1925 réorganisent le Service Géographique de Madagascar. Entièrement mis à la disposition du Gouvernement général, le personnel militaire de direction et d'exécution à caractère permanent est placé hors cadres et payé par le budget local. Dès lors, le Service Géographique dispose annuellement d'un effectif qui passe progressivement de 8 à 16 opérateurs, officiers en majorité; des sous-officiers et hommes de troupes sont également employés comme topographes et comme niveleurs à partir de 1926 [1]. L'ancien matériel, propriété de l'Etat, est racheté par la colonie qui, au surplus, fait l'acquisition de tous les instruments nouveaux nécessaires. Les crédits connaissent une progression régulièrement ascendante et passent de 289.000 francs en 1925, à 1.041.000 francs en 1927 et à 1.600.000 francs en 1929.

Ainsi doté d'une organisation rationnelle et assuré de l'appui du Gouverneur général, le Service Géographique de Tananarive adapte son activité aux besoins de la colonie. La carte régulière continue comme par le passé à entrer dans ses préoccupations, mais elle n'est plus poursuivie pour elle-même et suivant un ordre préétabli; elle est considérée comme un instrument de travail à l'usage des services civils et militaires chargés d'étudier la mise en valeur du pays et sa sécurité. Le travail se poursuit méthodiquement en quelques chantiers essentiels, qui représentent des surfaces de grandeur essentiellement variable.

Quoique guidé par des considérations surtout économiques, le choix des théâtres d'opérations géographiques ne laisse pas d'intéresser à la fois la défense et l'administration, puisqu'il se porte sur les provinces les plus utiles à connaître. Il facilite par surcroît le développement des voies de communication dans l'île toute entière, aussi bien sur les hauts plateaux déjà très peuplés que dans les régions encore désertes, qui sollicitent l'attention des pouvoirs publics.

Géodésie. — Le nouveau Service Géographique consacre une part importante de ses ressources à la mise en œuvre d'une triangulation primordiale définitive, destinée à remplacer la triangulation expédiée de 1897-1906. Conçue et dirigée d'après des principes plus modernes,

[1] Un arrêté du 31 décembre 1924 a remanié le statut des cadres du personnel indigène et amélioré leur condition.

cette nouvelle triangulation utilise des instruments plus précis que par le passé. Dans les calculs, on adopte comme surface de référence l'ellipsoïde de Hayford à la place de l'ellipsoïde de Clarke, et on substitue systématiquement les coordonnées rectangulaires aux coordonnées géographiques. Enfin, on se sert d'une nouvelle projection, spécialement étudiée par le commandant Laborde pour Madagascar, projection rigoureusement conforme, totalement exempte d'altérations angulaires et réduisant au minimum les altérations de longueur [1]. Le calcul des tables nécessaires à cet effet est exécuté à Tananarive de 1926 à 1928. La projection Laborde, appliquée dès 1926-1927, entraîne une transformation complète du système cartographique existant depuis 1896.

La première tranche du nouveau réseau primordial intéresse la région centrale des hauts plateaux et tout son versant occidental, vers lequel se porte l'attention à cause de ses richesses minières en or, pétrole et charbon. On est amené à entreprendre un grand circuit fermé, d'un développement linéaire de près de 2.000 kilomètres, et formant un immense polygone dont les sommets sont marqués par Andriba (N.), Morafénobé (N.-O.), Befandriana (S.-O.), Benenitra et Bétroka (S.). Ce travail permettra au surplus de relier entre elles les triangulations locales intéressant des régions minières, qui sont isolément demandées au Service Géographique et dont le détail est donné plus loin.

Les opérations de géodésie définitive exécutées pour la constitution de ce grand circuit primordial comprennent :

Sur les Hauts-plateaux que traverse le côté oriental du polygone, une chaîne méridienne d'Andriba à Betroka. La partie Nord de cette chaîne, d'Andriba à Tananarive, est empruntée sans modification à la géodésie antérieure [2]; longueur, 200 kilomètres. La partie centrale, deTananarive à Fianarantsoa, est également empruntée à la géodésie antérieure [3], mais les observations en ont été complètement refaites en 1930 [4]; longueur, 240 kilomètres. La partie Sud, de Fianarantsoa à Bétroka, est nouvelle; reconnaissance et observations en sont faites en 1928-29 [5] ; longueur, 250 kilomètres.

Au Nord, une chaîne transversale d'Andriba à Morafénobé, avec pro-

[1] Voir *Cahiers du Service Géographique de Madagascar*, fasc. 1, 1928.
[2] Travaux des lieutenants Carrier et Garnier en 1911.
[3] Travaux des lieutenants Carrier et Garnier en 1910, du capitaine Carbonnier et du lieutenant Garnier en 1912, du lieutenant Labarbe en 1913-1914, du lieutenant Leydier en 1922.
[4] Par les capitaines Fusy et de Ménorval.
[5] Par le lieutenant Gardet.

longement jusqu'à la côte, à Tamboharano. Entièrement nouvelle, cette triangulation est exécutée en 1925-26 [1]; longueur, 370 kilomètres.

A l'Ouest, une nouvelle chaîne méridienne côtière de Morafénobé à Benenitra, plus rapprochée de la côte que l'ancienne et jalonnée par Antsalova, Mahabo, Befandriana. Reconnaissance et observations sont exécutées en moins de deux ans, 1926-27 [2] à travers un pays boisé, brumeux et souvent sans relief. Ces travaux permettent de rattacher au réseau général les triangulations du Bas-Mangoky (1922) et d'Antsalova; longueur, 725 kilomètres.

Au Sud, une chaîne transversale de Benenitra à Bétroka, dont la reconnaissance et les observations sont faites en 1928-29 [3], dans la même campagne que celles du secteur Bétroka-Fianarantsoa, mentionné ci-dessus; longueur, 130 kilomètres.

Enfin, au centre du quadrilatère, une dernière transversale, joignant à hauteur d'Ambositra la méridienne centrale à la méridienne de l'Ouest et observée en 1930 [4]; longueur, 160 kilomètres.

En résumé, le grand circuit primordial ainsi réalisé, sur son développement total de près de 2.000 kilomètres, comprend 200 kilomètres mesurés en 1911 et 1.780 kilomètres mesurés après la guerre, de 1925 à 1930, dont 240 sont la réfection de travaux antérieurs et 1.540 sont entièrement nouveaux.

Cette triangulation s'appuie sur les trois bases de Tananarive, mesurée en 1911, de Ihosy, mesurée et rattachée en 1930, de Befandriana, non encore mesurée.

Simultanément, le Service Géographique a effectué les triangulations complémentaires indispensables aux besoins de la topographie.

Région pétrolifère de Bémo-Langa et Morafénobé. — Le Service des Mines ayant demandé, en 1924, le levé au 50.000e de cette région, le complétage géodésique en est commencé dès 1925 sur une surface de 700 km² qu'exploitent la même année les topographes, et prolongé ensuite vers l'Ouest pour couvrir en tout 4.200 km². Puis, conformément à un programme établi par le Service Géographique pour l'ensemble de la région pétrolifère, la triangulation s'étend vers le Sud, en

[1] Par les capitaines de Lapasse, Le Page et Rocafort, tous trois anciens stagiaires du Service Géographique de l'Armée. Le chef de bataillon de Lapasse est aujourd'hui chef du Service Géographique de Madagascar (1930).

[2] Par les capitaines Garnier, Rocafort, Decotton et les lieutenants Guéritat et Mallet.

[3] Par le lieutenant Gardet.

[4] Par le lieutenant Chanal.

1926-27, sur la région d'Antsalova, et finit par couvrir une superficie totale de 5.800 km².

Région agricole du Bas-Mangoky. — Le complétage, commencé en 1922 pour l'hydraulique agricole, fut étendu, en 1926-27, dans la direction du Sud jusqu'à couvrir 6.110 km² d'un seul tenant, surface nécessaire à l'exécution d'un levé dont il sera question plus loin.

Région aurifère de Maevatanana et Antanandava. — La triangulation complémentaire de cette région s'appuie sur la chaîne Tananarive-Majunga et prolonge vers le Nord le complétage antérieur à la guerre, préparant un levé topographique qui, l'année suivante, couvrira 5.600 kilomètres carrés.

Région carbonifère de Benenitra-Sakoa-Sakamena. — Dans cette région et dans la basse vallée du Fiherenana jusqu'à Tulear, un important travail de complétage est effectué en 1928, en vue de levés ultérieurs qui couvriront 2.800 km².

A tous ces travaux méthodiquement poursuivis s'ajoutent diverses opérations de géodésie de détail aux environs de Tananarive (1927), d'Antsirabé (1928), de Brickaville (1927), et de Manakara (1928).

De 1925 à 1930, l'effectif des opérateurs géodésiens a été en moyenne de quatre; cet effectif a d'ailleurs été extrêmement variable par suite des difficultés du recrutement et de quelques rapatriements imprévus. Le minimum a été de un officier, le maximum de sept.

En outre, le Service Géographique a participé à des opérations astronomiques, à savoir la détermination des deux longitudes de Tananarive et de Nossi-Bé.

L'observatoire d'Ambohidempona, près de Tananarive, est le point de départ de toute la triangulation de l'île; sa latitude était fixée depuis 1890-91; mais sa longitude n'avait qu'une valeur provisoire. Aussi, en juin 1925, le R. P. Poisson, directeur de l'observatoire, entreprend-il, avec la collaboration du commandant Laborde et du capitaine Le Page, la détermination de la longitude au moyen de la T.S.F. et par réception des signaux horaires de Bordeaux-Lafayette.

A Nossi-Bé, le pilier méridien de Hellville, dont les coordonnées astronomiques avaient été déterminées par les Ingénieurs-hydrographes, est le point de départ de toute l'hydrographie de Madagascar. Ici encore, la latitude seule était définitivement acquise. C'est pourquoi, en octobre 1926, le capitaine Le Page exécute une détermination nouvelle de la longitude.

Enfin, en ce qui concerne le nivellement de précision, aucun travail

n'avait été entrepris à Madagascar avant 1927. A cette date, le commandant Laborde en démontre l'urgence et établit un programme comportant tout d'abord le nivellement des voies ferrées en exploitation, en commençant par la ligne Tananarive-Côte Est. Le travail a été commencé en 1927 et se poursuit depuis lors, mené par un ou deux observateurs et d'après les méthodes introduites en Algérie-Tunisie par le commandant Cholesky, du Service Géographique de l'Armée. Il comprend, jusqu'en 1929, 630 kilomètres sur voie ferrée ou sur route et l'installation d'un premier médimarémètre à Tamatave.

Topographie. — La topographie, dont l'activité arrêtée par la guerre a repris au ralenti pendant la période 1918-1924, se développe progressivement depuis 1925, sans avoir encore atteint toute l'extension prévue pour cette branche capitale du service. Elle persiste dans la voie où elle était entrée en 1907, celle des levés strictement réguliers, qui sont les seuls vraiment efficaces pour les services utilisateurs.

La carte régulière au 100.000e continue à tenir une place importante dans le programme du Service Géographique; mais, sans s'inquiéter de la discontinuité provisoire des résultats, on n'hésite pas à l'attaquer simultanément en plusieurs chantiers, éloignés les uns des autres, déterminés par une urgence momentanée, pour les études d'hydraulique agricole, pour les travaux de route, pour la prospection minière. On n'hésite pas davantage à entreprendre des levés topographiques aux plus grandes échelles, 20.000e, 10.000e, 5.000e, parfois même 2.000e et 1.000e suivant les nécessités.

Le raccord ultérieur de ces travaux, non jointifs, sera assuré d'une publication dans le cadre général d'un système cartographique nouveau.

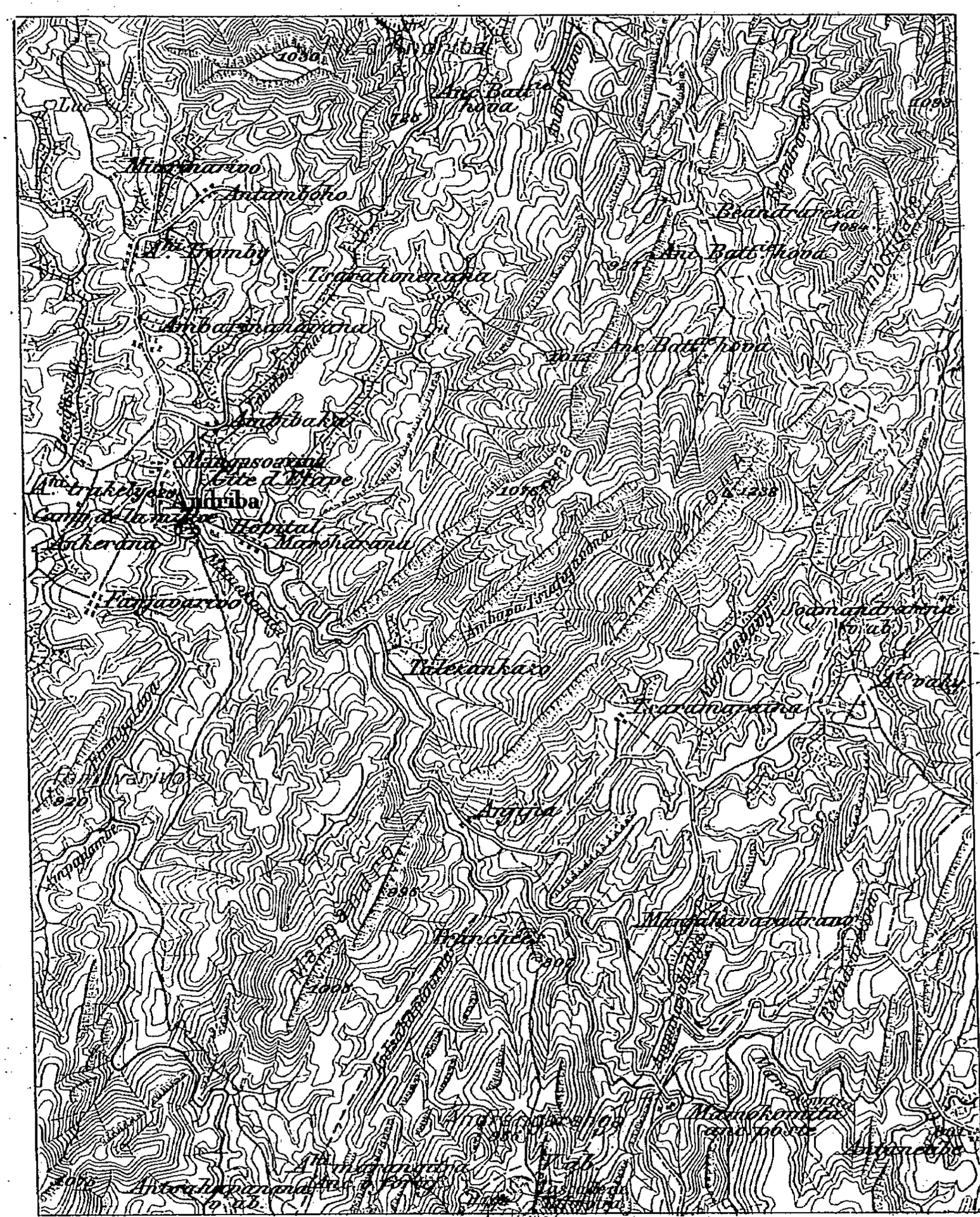
La carte régulière au 100.000e s'est étendue, de 1925 à 1930, sur une surface nouvelle de plus de 20.000 kilomètres carrés, répartis en quatre chantiers :

Région pétrolifère de l'ouest: 5.825 km². En 1925, levé au 50.000e pour le compte du Service des Mines de 700 km² autour de Bémo-Langa (incorporé ensuite dans la carte au 100.000e); en 1926, levé de 1.025 km² pour compléter la feuille Bemo-Langa; en 1927, levé de 1.200 km² pour compléter la feuille Morafénobé, puis levé complet, soit 1.500 km², de la feuille Antsalova; enfin, en 1930, levé de 1.400 km² dans la même région.

Région agricole du Bas-Mangoky : 6.110 km², correspondant au levé de cinq feuilles, exécuté de 1925 à 1927 par quatre opérateurs.

LA ROUTE DE L'OUEST A SA DESCENTE DES HAUTS-PLATEAUX

ENVIRONS D'ANDRIBA (Madagascar)



Gravé et tiré sur zinc au Service Géographique de Madagascar, à Tananarive.

Extrait de la feuille " d'Andriba " de la Carte régulière au 100.000e (1913).

Région carbonifère du Sud-ouest : 2.706 km², couvrant deux feuilles complètes, levées en 1929.

Ces trois séries de levés réguliers complets ont totalisé 14.640 kilomètres carrés.

Pour la région aurifère de Maevatanana, en vue de gagner du temps, on inaugure une méthode de levés simplifiés, comportant seulement la planimétrie sans figuré de terrain. Entrepris en 1927, dans un pays découvert, moyennement accidenté, offrant de bonnes visibilités, mais peu habité, sans ressources et d'un parcours difficile, les levés ont, la première année, couvert deux feuilles, soit 2.800 kilomètres carrés. Ils ont été poursuivis en 1928, couvrant deux autres feuilles, soit encore 2.800 kilomètres carrés.

Ces levés simplifiés, ajoutés aux levés complets, portent à 20.240 kilomètres carrés la superficie couverte par la topographie d'après guerre à l'échelle du 100.000e, soit un rendement moyen de près de 3.400 km² par campagne.

Les levés à grande échelle prennent une importance croissante, soulignant le rôle utilitaire de plus en plus marqué du Service Géographique. De 1925 à 1930, on peut citer :

Un plan au 20.000e d'un secteur minier de 2.300 hectares à Bemo-Langa (1925);

Un levé au 20.000e de la région Brickaville-Ambila-Lemaitso sur 8.600 hectares, en vue d'une déviation de la voie ferrée, avec levés de détail au 2.000e aux abords de deux ponts (mai-juin 1926);

Un plan au 5.000e de la ville d'Antsirabé, couvrant 1.612 hectares (1928). Levé au 20.000e des environs d'Antsirabé, s'étendant sur 57.035 hectares;

Des plans au 10.000e de Morafénobé, Antsalova, Morombe (1.600 hectares au total) en 1926 et années suivantes;

Un plan au 5.000e du port de Manakara, choisi comme terminus du chemin de fer de Fianarantsoa (1.500 hectares, 1928);

Un levé d'études au 1.000e, à Volobe, près de Tamatave, en vue de l'installation d'une usine électrique sur l'Ivondro (100 hectares, 1927);

Le plan au 5.000e des environs de Tananarive, qui comprendra une centaine de feuilles, entreprise en 1928. La portion levée en 1928 et 1929 couvre 2.665 hectares.

Hydrographie. — La Brigade hydrographique de Madagascar, commandée par le lieutenant de vaisseau Peaucellier et dépendant anté-

rieurement des Travaux Publics, a été rattachée au Service Géographique de Madagascar le 1er janvier 1929.

L'année 1929 et le début de 1930 ont été consacrés à des travaux d'organisation et aux opérations suivantes :

Triangulation côtière et levé hydrographique dans la région d'Ankify;

Sondages dans la rivière Antsahampanana;

Triangulation de complétage et levé hydrographique de l'embouchure de la Betsiboka (Majunga).

Cartographie. — La cartographie d'après guerre est marquée à Madagascar par un certain nombre d'améliorations matérielles dans l'installation des ateliers, et par l'adoption d'un nouveau système cartographique.

L'installation du Service Géographique, restée bien modeste, subit en 1926 des modifications importantes: réorganisation complète de l'atelier de photographie, création d'un atelier d'héliogravure perfectionné, mise en service à l'atelier d'impression d'une seconde machine lithographique Voirin et de nouvelles presses à bras.

En 1928 et 1930, deux nouveaux bâtiments sont construits, tandis que les anciens sont aménagés plus largement.

Ces améliorations, dues au commandant Laborde et au commandant Figaret, ont entièrement modernisé le Service Géographique de Tananarive.

L'adoption en 1926 de la projection Laborde entraîne la refonte complète du système cartographique. Dans le nouveau système, les coupures sont limitées par des méridiens et des parallèles, et dérivent du millionième international.

Ce système est appliqué aux levés exécutés depuis 1925, mais la réédition des cartes antérieures représente un travail considérable qui n'a pas encore été entrepris. Par suite, il y a actuellement à Madagascar deux systèmes cartographiques coexistants.

Le nouveau 100.000e s'obtient en découpant la feuille du millionième en 200 feuilles (20 coupures de l'Est à l'Ouest; 10 du Nord au Sud); chaque feuille a 44 centimètres sur 32 et couvre 1.400 km² environ. La nouvelle feuille se distingue à première vue de l'ancienne en ce qu'elle est plus haute que large. Le numérotage comprend une majuscule et deux chiffres. La majuscule, de A à Z, désigne le fuseau méridien; les chiffres indiquent la bande parallèle, de 00 à l'Equateur en croissant vers le Sud.

Les cartes aux autres échelles auront les mêmes dimensions graphi-

ques que les coupures du 100.000e. Les coupures aux grandes échelles (20.000e et 5.000e) sont des parties aliquotes de la feuille au 100.000e.

RÉCAPITULATION

L'exploration, amorcée avant la conquête par l'initiative privée, n'avait fourni en 1895 de connaissances un peu précises que sur un dixième environ de la superficie de la nouvelle colonie française. La reconnaissance méthodique de la grande île, de 1896 à 1906, œuvre capitale du « Bureau topographique de l'état-major », se traduit par une carte d'ensemble au 500.000e, tâche de première urgence que lui a assignée l'esprit lucide et réalisateur de Gallieni. Une amélioration notable des connaissances géographiques sur Madagascar se produit au cours de la période 1907-1914, marquée par l'établissement d'une carte de reconnaissance au 200.000e, couvrant environ 50.000 kilomètres carrés dans le sud-est de l'île. A la veille de la guerre, le domaine de la topographie d'exploration n'est plus que d'environ 65.000 kilomètres carrés, soit 12 % de la surface totale; tout le reste de l'île est couvert par des levés de reconnaissance ou semi-réguliers, et, en partie, par des levés de topographie régulière. La reconnaissance générale de Madagascar est pratiquement terminée.

Une première triangulation générale, destinée à former le canevas de la carte de reconnaissance prescrite par Gallieni, est exécutée très rapidement, de 1896 à 1906, par le « Bureau topographique »; elle comprend un réseau de chaînes méridiennes et parallèles ayant un développement total de 5.000 kilomètres. Elle peut être dénommée « de premier ordre » en raison de sa contexture d'ensemble, mais non de sa précision. Quelques améliorations sont apportées à ce réseau, au cours des opérations de géodésie complémentaires commencées en 1907.

Les premiers éléments de la véritable triangulation de premier ordre définitive datent de 1911.

L'établissement du réseau géodésique définitif est activement poursuivi de 1925 à 1930, période au cours de laquelle est exécuté un grand circuit de premier ordre, d'un développement total de près de 2.000 kilomètres.

La triangulation complémentaire, nécessaire aux besoins de la topographie régulière, a été attaquée sérieusement pendant la période 1907-1914, reprise en 1921-22-23, et poursuivie avec continuité au cours de la période récente, 1925-1930.

Commencé un peu prématurément en 1897, abandonné pendant un temps pour le travail plus urgent de la carte de reconnaissance, le levé régulier au 100.000e a été entrepris méthodiquement en 1907. Depuis lors, il a été continué avec persévérance, sans autres interruptions que celles causées par la guerre et par la crise qui, de 1920 à 1923, a menacé l'existence même du Service Géographique. Le bilan des surfaces levées, régulièrement ou presque, à l'échelle du 100.000e, est de 63.840 kilomètres carrés. Sur ce total, les 52.000 km² levés depuis 1907 méritent vraiment l'appellation de levés réguliers.

D'un emploi tout à fait exceptionnel avant la guerre, la topographie à grande échelle se développe progressivement depuis 1924. Les levés réguliers au 20.000e et aux échelles supérieures, exécutés ces dernières années à Madagascar, couvrent 80.000 hectares.

Le nivellement de précision a été commencé en 1927.

L'étude hydrographique des côtes, attaquée en 1885, dix ans avant la conquête, par le Service hydrographique de la Marine, continuée par lui jusqu'en 1912, puis à peu près abandonnée, est reprise en 1929 par une Brigade hydrographique locale, rattachée au Service Géographique.

Au cours de son existence parfois tourmentée, le Service n'a cessé d'assurer, par ses propres moyens et dans des délais très rapides, l'impression de cartes mettant à la disposition de l'administration et du public le résultat de son activité topographique. Ces cartes, gravées ou héliogravées en plusieurs couleurs, ne le cèdent en rien par leur valeur artistique à celles établies dans les autres colonies.

Au total, parmi les colonies françaises, Madagascar se classe dans les premiers rangs par la régularité de la progression des travaux géographiques et l'importance des résultats obtenus. Toujours animé d'une foi profonde en ses destinées, se tenant en contact avec les réalités du moment et à l'affût des progrès de l'avenir, le Service Géographique de Madagascar a triomphé de tous les obstacles. A l'heure actuelle, il est outillé de façon à poursuivre honorablement, dans toutes les spécialités de son ressort, l'exécution de la tâche importante qui lui incombe dans le développement de la Colonie, et dont l'utilité ne paraît plus devoir être contestée.

CHAPITRE VIII

LA CARTE DE L'AFRIQUE OCCIDENTALE FRANÇAISE

Le problème de l'établissement de la carte ne se pose pas en Afrique Occidentale Française de la même façon que dans les autres colonies. Cela tient surtout à l'immensité des territoires considérés. Avec sa superficie de 4.650.000 kilomètres carrés, l'A. O. F.[1] est six à sept fois plus grande que Madagascar ou l'Indochine, et elle n'a jamais pu songer à consacrer à l'inventaire géographique de son sol des crédits proportionnés à son étendue. L'eût-elle fait qu'elle n'aurait pas trouvé les quelque cent opérateurs nécessaires pour imprimer aux travaux géographiques un rythme proportionné à celui des autres colonies françaises. Au surplus, à côté de la notion d'étendue, intervient celle de la diversité des pays qui composent l'A.O.F. Les sables de la Mauritanie et du Sahara méridional présentent un intérêt bien moindre que les savanes de la boucle du Niger ou les steppes de la région sahélienne; ces steppes et ces savanes elles-mêmes n'ont pas une importance comparable à celle des colo-

(1) Cette abréviation sera employée dans le présent chapitre pour Afrique Occidentale Française.

nies côtières, du Sénégal au Dahomey. Il était donc inutile d'étendre à la totalité de l'A.O.F. un inventaire géographique détaillé; la carte régulière a été uniquement réservée aux régions qui, par leur situation démographique ou économique actuelle, par leurs espérances d'avenir, justifient l'engagement de grandes dépenses; dans les autres, on se contentera d'une carte provisoire plus large, plus vite faite, moins onéreuse.

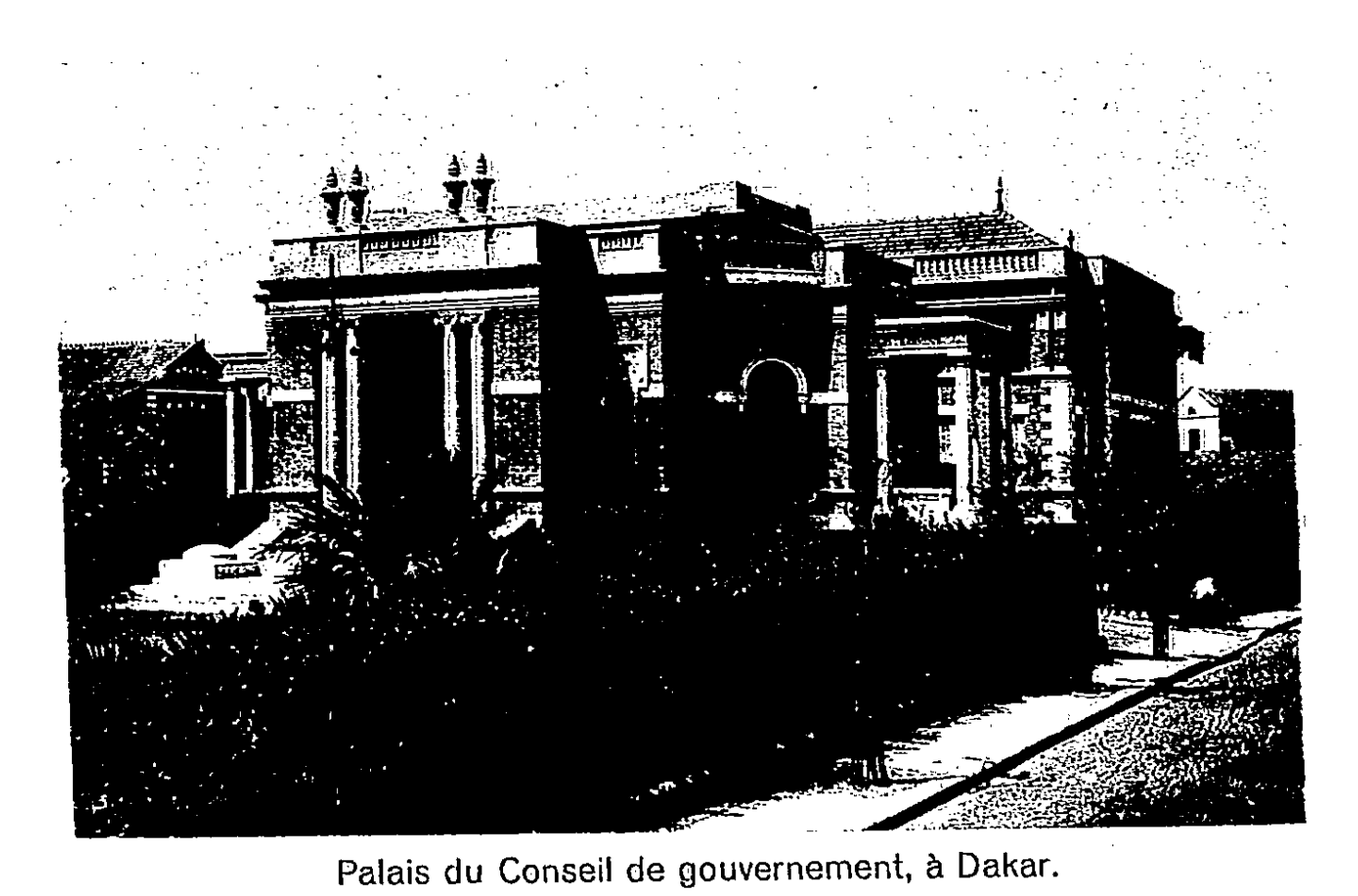
LA TOPOGRAPHIE D'EXPLORATION A LA FIN DU XIXe SIECLE

Bien que la France ait pris pied depuis fort longtemps sur le rivage occidental de l'Afrique, son installation définitive ne remonte guère au delà des vingt dernières années du XIXe siècle. Aussi l'Afrique Occidentale a-t-elle offert jusque vers 1900 un champ illimité à l'activité des géographes et des grands explorateurs. Parmi ces derniers, les Anglais Owen et Goldsburry, sur la côte, les Allemands Barth et Nachtigal, à l'intérieur, ont rapporté de précieux renseignements; mais ce sont surtout les explorateurs militaires français, les Monteil, les Binger, les Foureau, les Marchand, qui, malgré les fatigues et les dangers supportés, ont dressé les premiers l'inventaire géographique des pays traversés, sous la forme de croquis, itinéraires et cartes. Ces maîtres doivent être salués avec respect par tous ceux qui s'intéressent à la géographie coloniale; ils savaient si bien voir que les documents qu'ils ont rapporté ont permis relativement vite de se faire une idée d'ensemble du pays.

Dans l'examen du passé topographique de l'A.O.F., il ne semble pas nécessaire de remonter au delà de la conquête du Soudan [1] faite à partir de 1880 dans l'axe du fleuve Sénégal et du Niger supérieur. A cette époque, chaque colonne est accompagnée, selon son importance, soit d'un officier topographe, soit d'une brigade topographique, dite brigade des levés. Dans ces brigades, les tâches sont rigoureusement hiérarchisées; le chef de mission se réserve l'exécution du canevas, astronomique ou géodésique; les opérateurs éprouvés sont à la planchette et rédigent la carte aux échelles du 50.000e et du 100.000e; les débutants exécutent de moindres travaux, plans de villages, croquis de point d'eau, reconnaissance d'emplacements de postes. Dès la fin de la campagne, un des

1 La plupart des cartes anciennes de l'A. O. F. désignent l'intérieur du pays sous le nom de Soudan; ce n'est que depuis 1920 que le nom de Soudan français ne désigne qu'une des huit colonies de l'A. O. F., la plus grande d'ailleurs.

SERVICE GÉOGRAPHIQUE DE L'A.O.F.



Palais du Conseil de gouvernement, à Dakar.

Bureaux du Service Géographique dans le Palais du Conseil.

officiers rentre en France et surveille l'impression, afin que l'exploitation cartographique suive sans retard le renseignement topographique; la rapidité est la première qualité recherchée dans la publication des documents.

De 1880 à 1888, cinq brigades topographiques opérèrent successivement dans le Haut-Sénégal et dans le Haut-Niger. En 1880-1881, la mission Gallieni reconnaissait le Niger et en rapportait une série de huit cartons au 200.000e concernant la région Kita, Bamako, Ségou, dont le capitaine Vallière tirera une première carte du Haut-Sénégal et du Haut-Niger au millionième (1882). Au cours de cette même campagne 1880-1881, la 1re brigade topographique du Haut-Sénégal exécute au 100.000e un levé Kayes-Kita appuyé sur une triangulation; ce levé est publié en six feuilles en couleurs, avec relief en courbes, plus une dizaine de croquis et plans. La 2e brigade topographique du Haut-Sénégal complète en 1881-1882 le travail précédent par deux itinéraires: Bakel-Kayes au 100.000e et le levé des environs de Kita au 50.000e. De 1882 à 1883, le capitaine Delanneau, attaché comme topographe à la colonne Borgnis-Desbordes, exécute plusieurs levés dans la région du Haut-Sénégal. En 1884-1885, le même officier fera la première reconnaissance hydrographique du Niger. Dans le même temps, la 3e brigade topographique lève, en 1882-1883, au 100.000e toujours, l'itinéraire et la région Kita-Bamako, sous la direction du capitaine Bonnier; son beau travail est publié en sept feuilles en couleurs, avec relief en estompage, et accompagné de plusieurs levés à plus grande échelle. En 1883-1884, les levés d'itinéraires de la colonne Boilève, joints aux données recueillies par la 4e brigade topographique, en 1884-1885, en vue du projet de voie ferrée de Kayes à Bamako, permettent d'envisager la rédaction d'une carte géographique de l'ensemble des possessions françaises en Afrique occidentale. De ces projets sont sorties deux œuvres maîtresses: en 1886, la « Carte des établissements français du Sénégal », au 750.000e, du capitaine Monteil, accompagnée d'une notice documentaire, véritable précis de la géographie de l'Ouest-Africain à cette date; en 1888, la « Carte du Soudan » au 500.000e, du capitaine Fortin, en 22 feuilles, très belle œuvre basée sur les travaux antérieurs et les opérations de la 5e brigade topographique, dite brigade du Soudan, qui avait accompagné la seconde expédition Gallieni de 1885 à 1888.

La carte Fortin mettant entre les mains du général Archinard, premier commandant supérieur du Soudan, des données géographiques qui paraissaient alors suffisantes, les brigades topographiques annuelles furent suspendues.

De 1891 à 1895, la progression vers le Nord, dans le Sahel (région de Nioro), entraîna l'établissement d'un réseau d'itinéraires au 100.000e; en 1894, la colonne Combes permit au capitaine Levasseur, son officier topographe, de publier une « Carte des régions méridionales de la Guinée », au 500.000e, qui prolongeait et complétait de ce côté la carte Fortin.

Entre temps, Binger et Monteil s'étaient lancés dans la grande exploration. Binger opérait la jonction du Haut-Niger au golfe de Guinée (1887-1889) et en rapportait une carte au millionième, qui eut deux éditions (1889-1893) et bouleversa quelque peu la tradition, car elle supprimait les monts de Kong reproduits depuis Mongo-Park.

Tandis que Monteil entreprenait sa randonnée de Saint-Louis à Tripoli par le Tchad (1890-91), la boucle du Niger fut attaquée par des missions venues du Sud (Marchand, 1890-91 et 1895 ; Baud et Decœur 1893-95; Blondiaux, 1898) qui publièrent leurs itinéraires à des échelles variant du millionième au 250.000e. De 1895 à 1900, les territoires actuels de la Haute-Volta furent jalonnés d'itinéraires et couverts de croquis.

Cette moisson de documents servit de base à plusieurs compilations du Service Géographique du Ministère des Colonies: « Carte de la boucle du Niger », du lieutenant Spicq, au 1.500.000e en deux feuilles (2 éditions, 1895 et 1898); « Carte de la Côte occidentale d'Afrique », du lieutenant Feist, à la même échelle (1900).

La période intensive de l'exploration en A.O.F. peut être considérée comme close à la fin du XIXe siècle, au moment où les trois missions Foureau-Lamy, venant d'Algérie, Joalland-Meynier (ancienne mission Voulet-Chanoine) venant du Soudan, et Gentil, venant du Congo, se rejoignent au Tchad et réalisent l'unité du domaine français en Afrique.

LE SERVICE GÉOGRAPHIQUE DE L'A.O.F. AVANT LA GUERRE (1903-1914)

Le 1er octobre 1902, le Gouvernement général de l'Afrique Occidentale française est créé. Jusqu'à cette date, c'est l'Etat-major des troupes d'occupation qui, par l'intermédiaire de son Bureau topographique, a assumé la tâche de concentrer les itinéraires et les levés et d'en tirer des cartes. Parmi celles-ci, la dernière en date : « Carte d'ensemble au millionième » en 17 feuilles, est dressée à Saint-Louis de 1900 à 1902 par le capitaine Méjanel; mais ce document, qui continue la tradition des belles œuvres de Binger et de Fortin, risquait de rester manuscrit faute

de fonds pour sa publication. Heureusement, comme dans les autres colonies, un organisme géographique spécialisé est constitué en A.O.F., avec la mission de coordonner les connaissances acquises et de poursuivre officiellement l'inventaire du pays.

Par arrêté du 11 novembre 1903, M. Roume, premier Gouverneur général, décide « d'entreprendre sans retard les travaux destinés à doter « l'A.O.F. d'une carte définitive, appelée à remplacer les cartes par itiné- « raires et renseignements existant jusqu'à ce jour. » Pour cela, il fait appel à des opérateurs détachés du Service Géographique de l'Armée à Paris, et constitue ainsi un Service Géographique de l'A.O.F. En réalité, cette création n'est basée sur aucun texte; nul décret ne définit les attributions, la composition, ni les ressources du nouvel organisme; ce manque de statut persiste jusqu'à la guerre. Le capitaine Cavrois, le premier chef de service, est adjoint à l'Inspecteur des Travaux Publics; une attribution de crédits lui est renouvelée chaque année; il n'a qu'une existence budgétaire.

De 1903 à 1909, le Service Géographique reste attaché aux Travaux Publics et présente un caractère un peu aléatoire; ses opérateurs, fréquemment renouvelés, passent chaque année six mois en Afrique et cinq mois à Paris. Dans ces conditions, aucune tradition ne peut vraiment s'établir; des fluctuations et des tâtonnements, inévitables dans un pays nouveau et exceptionnellement difficile, mettent à l'épreuve le dévouement des opérateurs, dont les qualités professionnelles ne peuvent toujours suppléer à ce qui manque.

En 1910, le Service Géographique est détaché des Travaux publics pour devenir une section du Cabinet militaire du Gouverneur général. Il prend alors figure d'organisme permanent, bien qu'aucun texte ne consacre non plus ce changement [1].

Un des premiers soins du Service Géographique est d'assurer la publication par les ateliers de la rue de Grenelle, à Paris, de la carte d'ensemble au millionième, dressée à l'Etat-major de Saint-Louis.

Il entreprend ensuite, conformément au but recherché par le Gouverneur général Roume, le levé d'une carte générale de l'A.O.F. Mais par où la commencer? Quelle extension lui donner? A quelle échelle travailler? Autant de questions à résoudre. L'arrêté de novembre 1903 organise

[1] Chefs de Service: de 1903 à 1909, capitaines Cavrois (1903-1905) et Bérecki (1905-1909); de 1910 à 1914, capitaines Taton (1910-1912), Harranger (1912-1914) et Rocard (1914). Les crédits annuels vont en croissant, de 57.000 fr. en 1903 à 315.576 fr. en 1914. Le total, pendant la période, dépasse 2 millions.

bien la vie administrative des brigades topographiques mandées de Paris, et déjà en route; il ne définit pas leur mission technique. C'est à peine s'il semble poser le principe d'une carte au 500.000e; en réalité, cette échelle est presque aussitôt abandonnée pour celle du 200.000e et dans la pratique on commence les levés au 80.000e, probablement parce que cette dernière était utilisée en Algérie, où les topographes ont fait leur école. Par la suite, les levés seront continués au 100.000e.

Les topographes attendus arrivent en décembre 1903. Le levé d'une carte régulière ne s'improvise pas; il exige au préalable des opérations géodésiques de triangulation, qui, si simplifiées qu'elles soient, sont indispensables. A la rigueur, triangulation et topographie peuvent, en cas d'urgence, être menées de front au lieu de l'être successivement. C'est à cette solution qu'on a recours en A.O.F. La géodésie et l'astronomie sont entreprises simultanément en 1904. Pendant six ans, de 1904 à 1909, plusieurs officiers du Service Géographique de l'Armée passent chaque année cinq ou six mois en Afrique occidentale; parmi eux se trouvent toujours quatre topographes. Pendant les deux premières années, un nombre égal de géodésiens est nécessaire; il est réduit à un ou deux les années suivantes. A partir de 1910, quand le Service Géographique devient section du Cabinet militaire, un nombre suffisant d'officiers coloniaux ayant effectué à Paris un stage d'instruction, il devient possible de leur confier l'exécution des travaux sur le terrain. Les missions tant géodésiques que topographiques sont dès lors assurées par des officiers et sous-officiers des troupes coloniales, placés hors cadres ou détachés des troupes d'occupation. Le Service Géographique de Dakar s'émancipe ainsi de la collaboration tutélaire du grand organisme métropolitain.

Dans le même temps, à Dakar, bureaux et ateliers s'organisent progressivement. Le personnel de direction s'augmente de plusieurs dessinateurs, photographes, imprimeurs civils et militaires; les installations et le matériel se perfectionnent; un atelier d'héliogravure fonctionne en 1912, une presse lithographique en 1913. En 1914, à la veille du conflit européen, un officier hors-cadres est adjoint au chef de service, signe manifeste de prospérité et de développement.

Géodésie et astronomie. — Les premiers efforts de la géodésie se portent au Sénégal et sont conçus un peu à la manière des voies ferrées de pénétration, c'est-à-dire qu'ils tendent à faire progresser la triangulation de la côte vers l'intérieur. Les deux premières tentatives faites, l'une aux environs de Dakar, l'autre aux environs de Saint-Louis,

OPÉRATIONS SUR LE TERRAIN EN AFRIQUE OCCIDENTALE FRANÇAISE

Transport du théodolite.

Construction d'une borne astronomique.

Campement d'un officier opérateur.

sont peu fructueuses et n'aboutissent qu'à la constitution de petits réseaux très localisés.

A Dakar, en 1903-1904, le lieutenant Roumeguère[1], du Service Géographique de l'Armée, assisté de l'administrateur-adjoint Laurent, utilisant d'une part la position astronomique de Dakar, déterminée en 1885 par Bouquet de la Grye et Driencourt, d'autre part une base de 1.553 mètres, mesurée dix ans plus tôt par le lieutenant Bibault pour l'établissement du plan directeur de la place, amorce une triangulation aux environs de la ville, en direction de l'Est. Mais il est bientôt arrêté par les obstacles que lui oppose le pays lui-même. Dans cette région absolument plate et couverte de hautes broussailles, il eût été nécessaire d'édifier des pylônes et Roumeguère manquait de l'outillage le plus élémentaire pour les construire. La chaîne amorcée se termine à hauteur de Thiès, à 60 kilomètres en ligne droite du point de départ; elle comprend 13 stations.

A Saint-Louis, en 1904-1905, une tentative analogue faite par les capitaines Archambaud et Boué[2], n'a pas plus de succès, pour les mêmes causes. Ces deux officiers espéraient pouvoir pousser une chaîne géodésique le long du fleuve Sénégal, dont la basse vallée, inondée à la saison des pluies, semble se prêter en saison sèche à cette opération. Utilisant également la position astronomique de Saint-Louis, déterminée en 1885 par les astronomes déjà nommés, et une base, dite base de Lampsar, de 5.216 mètres, qui avait été mesurée par le même lieutenant Bibault, ils sont arrêtés à 80 kilomètres de leur point de départ par l'absence de relief et la hauteur de la brousse. Même en montant sur des arbres à 4 ou 5 mètres au-dessus du sol, la vue ne s'étend pas à plus de cinq kilomètres. Leur chaîne comprend 23 stations.

Aucune liaison géodésique n'a été tentée entre ces deux travaux fragmentaires. Bien plus, en raison des difficultés rencontrées, la triangulation du Sénégal n'a jamais été reprise depuis.

L'effort géodésique n'est pas plus heureux en Côte-d'Ivoire. Dans cette colonie, deux géodésiens du Service Géographique de l'Armée, le capitaine de Villeneuve-Bargemont et le lieutenant Lacoin, tentent en 1905 de trouver le passage d'une chaîne géodésique de la côte vers l'intérieur, en direction du Nord. Débarqués à Grand-Bassam dans les derniers jours de 1904, ils consacrent à leur mission les six premiers mois de l'année suivante. Pénétrant dans l'intérieur, d'abord jusqu'à

[1] Mort pour la France en 1917.
[2] Ce dernier mort pour la France en 1916.

Bouaké, ils concluent de leurs reconnaissances autour de ce poste à l'impossibilité d'entreprendre la moindre opération dans la grande forêt. Poussant alors vers le Nord, jusqu'à Dabakala, ils trouvent une région sans doute plus favorable, mais qui exigerait encore d'énormes déboisements, et, faute des instruments indispensables (échelle Durand ou ballons lumineux), ils ne peuvent rien faire. La sécurité dans un pays dont la pacification n'était rien moins qu'achevée paraissant compromise, la mission est rappelée; elle se rembarque à la fin de juin. Elle rapportait une mesure de base, un levé d'itinéraire et quelques panoramas à l'aquarelle remarquablement dessinés. Depuis, aucune tentative de géodésie n'a été renouvelée en Côte-d'Ivoire.

Par contre, dans une troisième colonie de l'A.O.F., en Guinée, des résultats très importants sont obtenus et restent l'honneur de la géodésie française en Afrique noire. De 1906 à 1908, la ténacité du capitaine Boué, du Service Géographique de l'Armée, qui ne consentait pas à rester sur son insuccès du Sénégal, triomphe de tous les obstacles et, grâce à lui, la Guinée devient l'amorce de toute l'œuvre géodésique réalisée depuis lors en A.O.F.

La pénétration française en Guinée, entre Conakry et le Haut-Niger, venait d'être effectuée et se poursuivait par la construction de la voie ferrée Conakry-Niger. Les facilités de circulation créées par le rail étaient de nature à simplifier la tâche ardue des géodésiens; ainsi fut entreprise la « Chaîne primordiale de Guinée ». Après avoir fait une position astronomique à Conakry et mesuré, à 40 kilomètres de cette ville, la base de Dubréka, longue de 4.334 mètres, Boué, excellemment secondé par un officier colonial, le lieutenant Schwartz, pousse une chaîne de triangles qui encadre le tracé du chemin de fer, d'abord jusqu'à Kindia, à 200 kilomètres de Conakry. En 1908-1909, le capitaine Bibault prolonge la chaîne jusqu'à Kouroussa, à 400 kilomètres en ligne droite de la base de départ, et mesure une base de vérification de 9.582 mètres.

Ces missions géodésiques de Guinée, qui ont édifié chemin faisant quelques-uns des signaux les plus solides de toute l'A.O.F., rapportent la conviction qu'il est possible de pousser encore la triangulation vers l'intérieur. Mais que de difficultés à vaincre ! Que d'obstacles à surmonter ! Débroussaillements énormes qui durent parfois plus d'une semaine, déboisements longs et pénibles, temps constamment brumeux qui limite ou annule la visibilité, contreforts montagneux du Fouta-Djallon qu'il faut franchir, porteurs capricieux et infidèles qu'il faut recruter et conserver, tout cela exige une résistance physique et morale peu commune. La campagne de 1907 coûte la vie d'un officier et de

deux gradés[1]; beaucoup d'opérateurs tombent malades. L'expérience permet de se rendre compte qu'au point de vue de l'observation, la meilleure époque pour la géodésie en Guinée n'est pas la saison la plus saine, c'est-à-dire la saison sèche, de novembre à mai, mais la saison des pluies ou hivernage, qui dure de mai à fin septembre, quelquefois octobre. C'est ainsi que le climat cède le pas aux nécessités techniques; à partir de 1909, c'est toujours pendant l'hivernage que les géodésiens seront envoyés sur le terrain.

En 1909, le capitaine Bibault, avant de rentrer en France, fait la reconnaissance préalable en vue du prolongement de la chaîne géodésique de Guinée. Il rencontre des conditions moins dures que dans sa campagne de l'année précédente ; le pays est d'un parcours plus facile et les porteurs ont le caractère plus souple. Mais, en essayant de progresser vers l'Est, il se heurte à une vaste plaine onduleuse très boisée où il ne peut poser de triangles; il décide alors d'obliquer vers le Sud-est en direction de Beyla, où s'offre à lui « tout un choix de belles montagnes pour s'épauler ». C'est pourquoi la chaîne primordiale de direction Ouest-est s'incurve à Kouroussa et s'oriente vers Odienné-Boundiali, en haute Côte-d'Ivoire. Le capitaine Bibault, qui est le dernier opérateur envoyé par le Service Géographique de l'Armée en A.O.F., fait désigner pour le remplacer comme géodésien le capitaine Harranger, de l'artillerie coloniale, à qui revient le mérite d'avoir achevé en deux campagnes (1910-1911) les observations de la chaîne primordiale de Guinée. Celle-ci qui, au total, de 1906 à 1911, a demandé six campagnes, représente un développement de 850 kilomètres et constitue une opération scientifique de grande envergure. Elle comprend 53 sommets, formant 47 triangles de dimensions fort inégales; la longueur des côtés varie de 6 à 94 kilomètres.

Pour qu'une triangulation acquière toute sa valeur, elle doit être refermée et compensée; c'est l'objet de toute une série de travaux géodésiques, poursuivis de 1908 à 1911, dans les régions frontières de la Guinée, du Sénégal et du Soudan. La « Mission Minière », créée par arrêté du Gouvernement général en vue d'assurer le repérage des centres de concessions, n'avait à l'origine aucun lien avec le Service Géographique. Mais, après trois années de fonctionnement, elle fut dissoute sans avoir terminé ses travaux. Le Service Géographique de Dakar reçut ses archives et son personnel d'opérateurs et fut chargé de reprendre l'ensemble

[1] Lieutenant Jourdy, maréchal des logis Pin, brigadier Azelot.

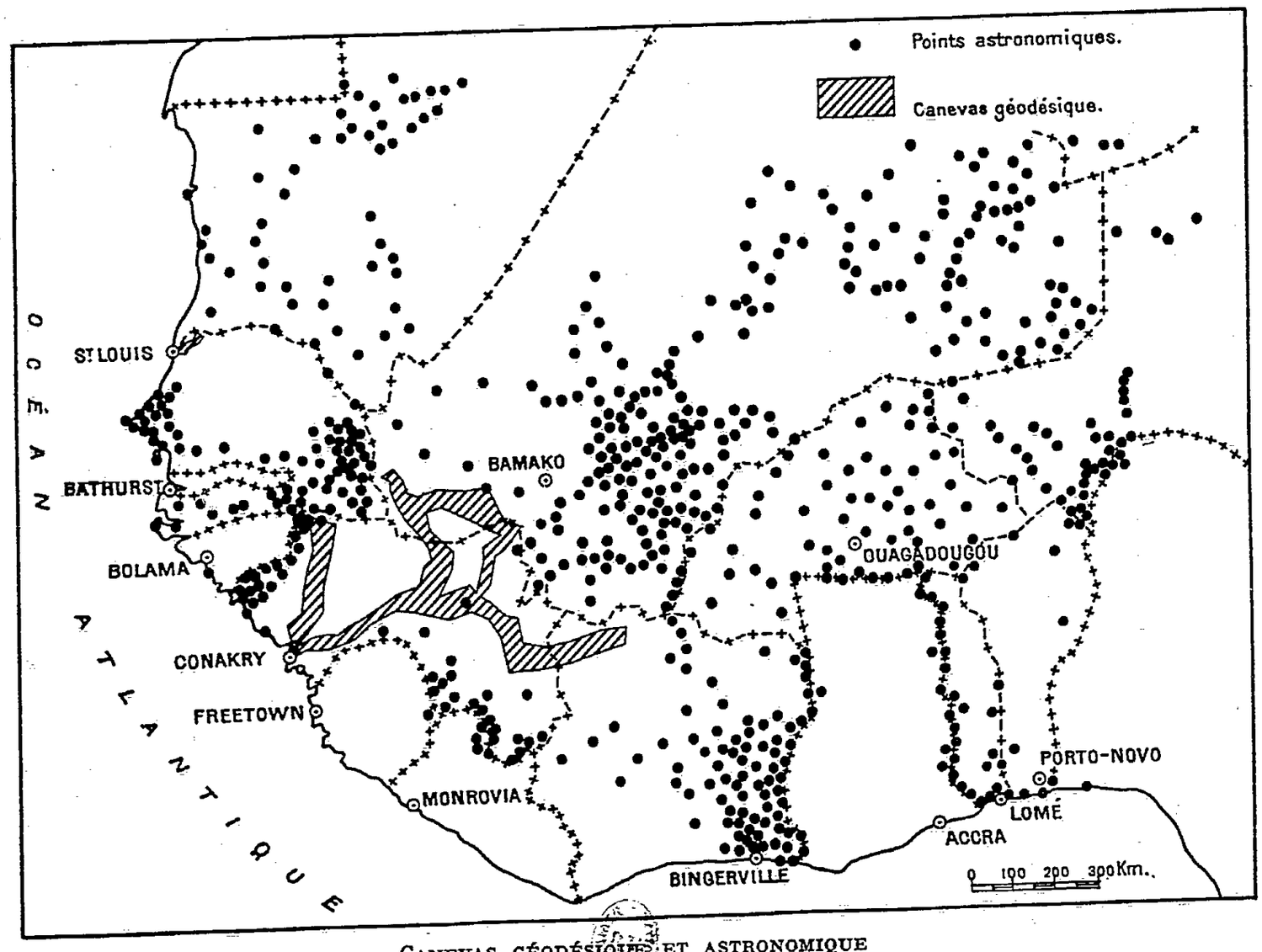
du travail. La « chaîne de la mission minière » forme au Nord de la chaîne primordiale de Guinée un quadrilatère de près de 800 kilomètres de développement comprenant deux portions de chaînes méridiennes et une portion de chaîne parallèle. La première chaîne méridienne, appelée méridienne de Siguiri, va de Kouroussa à Kita sur 250 kilomètres; la chaîne parallèle, de Kita à Satadougou, sur 200 kilomètres. La deuxième méridienne, longue de 200 kilomètres, ferme le quadrilatère sur la chaîne primordiale de Satadougou à Bissikrima; cette dernière a été prolongée vers le Nord, en direction de Kayes, d'abord sur une centaine de kilomètres jusqu'à Faricounda, puis complétée en 1913 jusqu'à Kayes pour couvrir les cent kilomètres restants. L'ensemble forme 38 triangles appuyés sur 35 sommets.

Outre ces travaux de premier ordre, des opérations de complétage, greffées sur les chaînes qui viennent d'être étudiées, ont été effectuées pour élargir la surface couverte et permettre les travaux des topographes: triangulation complémentaire de la Falémé, affluent de gauche du Sénégal (lieutenant Varenne, 1911, et capitaine Cassou-Barbé, 1912), des environs de Kindia et de Boffa, en Basse-Guinée (capitaine Boullier, 1912-1913). Une dernière campagne en 1913 se déroule en Guinée méridionale, où les capitaines Cassou-Barbé et Laborde, se consacrant à l'extension du réseau primordial vers le Sud, entament le complétage des environs de Kissidougou.

Lorsque, en 1914, le Service Géographique de l'A.O.F. ferme ses portes et que son personnel de géodésiens est appelé sur les champs de bataille de France, d'où plusieurs d'entre eux ne reviendront pas, la géodésie de la colonie compte trois bases mesurées, 700 points géodésiques déterminés par leurs coordonnées et leur altitude, dont 200 de premier ordre. Cet ensemble, concentré dans une zone relativement restreinte, représentant le vingtième environ de la superficie totale de l'A.O.F., se présente sous la forme d'une seule grande chaîne axiale, sur laquelle se soudent quelques chaînes et travaux complémentaires d'un intérêt plus local.

A la suite des difficultés rencontrées pour établir la géodésie au Sénégal et en Côte-d'Ivoire, on est amené à concevoir, pour étayer la carte carte projetée, tout un réseau de positions indépendantes les unes des autres, obtenues par la méthode astronomique. La conception n'était pas nouvelle; les travaux accomplis par des géographes comme Monteil et Binger, au cours de la conquête même, étaient appuyés sur un nombre restreint de positions astronomiques et avaient permis d'éditer de belles

PLANCHE XXXV



CANEVAS GÉODÉSIQUE ET ASTRONOMIQUE
EN AFRIQUE OCCIDENTALE FRANÇAISE.

tifs sont continués en 1925 et les années suivantes, à la demande même des colonies. En trois campagnes consécutives, un personnel restreint de quatre officiers géodésiens-astronomes, accompagnés chacun d'un aide indigène, réussit à mettre sur pied un canevas assez régulièrement réparti sur les trois colonies du centre, Soudan, Côte-d'Ivoire, Haute-Volta; il comprend plus de 200 points astronomiques complets, c'est-à-dire connus par leurs coordonnées et leur altitude. C'est un renouvellement total des données géographiques dans ces colonies, qui permet de situer avec certitude les nouveaux levés et de rajeunir la physionomie de la carte de reconnaissance.

A ces déterminations devenues classiques, viennent accessoirement s'ajouter des observations de déclinaison magnétique en chaque station, exécutées pour la première fois en grande série au cours des campagnes astronomiques de 1925, 1926 et 1927. Un total de 140 stations permet de vérifier expérimentalement en les complétant les renseignements donnés par la « Carte de la déclinaison magnétique en A.O.F. », document précieux établi en 1926.

Dans le domaine géodésique, une fois réalisé l'inventaire du passé, un programme triennal d'opérations est élaboré pour la période 1923-1925. Mais il convenait de procéder d'abord à une reconnaissance sur le terrain déjà triangulé, sinon pour vérifier l'existence de tous les signaux, au moins pour constater, au moyen de quelques coups de sonde, les conséquences matérielles de dix années d'abandon.

Les opérations géodésiques exécutées de 1923 à 1930 se déroulent exclusivement en Guinée: dans la Basse-Guinée (cercles de Conakry, de Boffa et de Forécariah), en Guinée centrale, au nord de la voie ferrée, enfin dans le Nord de cette colonie (cercles de Koumbia et de Labé). Elles sont menées par trois opérateurs [1] et répondent à deux buts différents: triangulation de premier ordre dans les cercles septentrionaux que n'avaient encore touchés ni la géodésie ni la topographie, triangulation de complétage au centre et au Sud déjà pourvus de signaux de premier ordre.

La campagne de 1923 a pour programme à la fois la reconnaissance de réseau primordial existant et le complétage nécessaire en Guinée du Sud au levé des deux feuilles Conakry et Sieroumba, de la carte au 200.000e, commencées avant la guerre. La région intéressée, que traverse d'Ouest en Est la chaîne primordiale de 1906, s'étend de la voie ferrée

[1] Capitaine Armani, 1923-1925; lieutenant Guéritat, 1924-1925; capitaine Charvériat, 1926-1927, tous trois des troupes coloniales.

à la frontière de Sierra-Leone et comprend, au-dessus d'une zone côtière très basse, un vaste plateau triangulaire que l'on peut appeler plateau de Kindia. Le lieutenant Armani reçoit mission de relever les signaux de premier ordre datant de 1906, ainsi qu'une quinzaine de signaux de deuxième et troisième ordres, construits en 1912, et de prolonger vers le Sud la triangulation de complétage. Il exécute cette mission du 21 mars au 11 juin. Sa première ascension est celle du mont Kakoulima (1.007 m.), magnifique observatoire, tout voisin de la rade de Conakry qu'il domine et d'où, vers le Sud, l'opérateur embrasse à peu près toute la région qu'il va parcourir. Pour retrouver les signaux antérieurs, cachés sous un manteau de végétation qui les dépasse de plusieurs mètres, Armani s'improvise alpiniste et bûcheron; il abat des gommiers par centaines. Mais, quand il peut tirer de sa boîte son théodolite, il est gêné par une visibilité presque constamment défectueuse. Pressé par le temps, il est souvent obligé de suppléer aux observations par une triangulation graphique. Cependant, en deux mois et demi, il relève 16 signaux anciens, en édifie 17 nouveaux et rapporte un réseau complémentaire qui répond parfaitement au but proposé. Il a recueilli en outre des renseignements sur le climat, la circulation et les moyens de transport, dont les topographes feront leur profit l'année suivante.

En avril 1923, le commandant de Martonne, chef du Service, exécute une reconnaissance au Nord de Kindia et, de retour à Dakar, jette aussitôt les bases nécessaires à l'extension de la géodésie primordiale de ce côté et à la jonction géodésique de la Guinée et du Sénégal, jusqu'alors ajournée. Le nouveau réseau, d'un développement prévu de 400 kilomètres environ, se branchera aux environs de Kindia sur la « chaîne primordiale de Guinée », pour se refermer vers Satadougou, sur la « chaîne de la mission minière ». Enserrant ainsi le massif du Fouta-Djallon, il comprendra un fragment méridien (méridienne de Kindia) et un fragment parallèle (parallèle de Bamako) se coupant vers Youkounkoun, où sera cherchée une base de vérification. L'exécution de ce programme, commencée en 1924, devait être souvent contrariée par les événements, interrompue en 1925 (maladie du chef de mission) et suspendue en 1926 faute de personnel; elle n'est pas encore complètement achevée.

Au cours de la première campagne (1924), les lieutenants Guéritat et Armani construisent une vingtaine de signaux. L'année suivante, en 1925, le lieutenant Guéritat amorce les opérations de triangulation, mais la maladie l'oblige à les interrompre; elles ne seront reprises et achevées qu'en 1927, par le capitaine Charvériat.

La reconnaissance de la parallèle de Bamako (section Youkounkoun-Satadougou) est relativement plus facile en dépit des caractères de la région. On est ici aux confins de trois colonies, Guinée, Sénégal et Soudan, dans un pays peu peuplé et rarement parcouru; pas de routes, quelques sentiers de piétons mal entretenus; le portage est le seul moyen de transport possible. Mais la mission est confiée au lieutenant Armani, qui a acquis, au cours de ses précédentes campagnes, une connaissance profonde des indigènes. Cet officier reçoit en outre de l'administration locale un concours très efficace, qui lui permet, entre avril et juillet 1925, de reconnaître au mieux le tracé de la chaîne. Les observations consécutives entraînent la construction de 17 signaux, dont 9 de premier ordre. L'opérateur manque toutefois du temps nécessaire pour arrêter l'enchaînement définitif de ses triangles et déterminer l'emplacement d'une base de vérification.

En Guinée centrale, il s'agissait de fournir aux topographes un certain nombre de points de troisième ordre pour appuyer le levé régulier au 200.000e de cinq feuilles, restées inachevées avant la guerre, sur une longueur de 550 kilomètres environ de l'Est à l'Ouest, dans l'axe du 11e parallèle, c'est-à-dire dans la partie Sud du Fouta-Djallon. Les difficultés techniques se trouvaient aggravées encore par les conditions particulièrement pénibles de la circulation sur ce plateau. Le travail est entrepris en 1925 par le capitaine Charvériat sur le territoire des deux feuilles de Télimelé et de Kindia; il en rapporte 27 points que les topographes utiliseront l'année suivante. En 1926, le même officier continue le complétage pour les feuilles de Dabola, Faranah et Kankan, mais la saison des pluies, très sévère cette année-là, ne lui permet pas de dresser tout le réseau de positions projeté; il rapporte néanmoins trente nouveaux points.

Pour conclure sur ces travaux géodésiques, il convient de remarquer que la Guinée française est la seule colonie de l'A.O.F. où l'on puisse envisager dans un avenir proche l'achèvement d'un réseau géodésique complet et par suite l'établissement d'une carte topographique régulière. Ce réseau comprend déjà 5 chaînes primordiales, dont 3 méridiennes et 2 parallèles, et s'appuie sur deux bases mesurées à Kouroussa et à Dubreka. Des travaux partiels de complétage ont été effectués, soit avant, soit depuis la guerre; on peut prévoir que rien n'empêchera l'extension de ce complétage au reste de la Guinée.

Dans les autres colonies de l'A.O.F., la situation est différente. Au Sénégal, pays plat et recouvert de haute broussaille, il est probable qu'il ne pourra être question avant longtemps de l'établissement d'un réseau

géodésique régulier et qu'il faudra se contenter d'appuyer sur l'astronomie le levé de la carte. En Côte-d'Ivoire, en Haute-Volta et au Soudan, quelques régions peuvent se prêter à des triangulations localisées, mais il est difficile d'y envisager un réseau d'ensemble.

Topographie. — Dans un domaine colonial aussi vaste que l'A.O.F., la distinction s'impose, non seulement dans le temps mais aussi dans l'espace, entre la topographie régulière et la topographie semi-régulière.

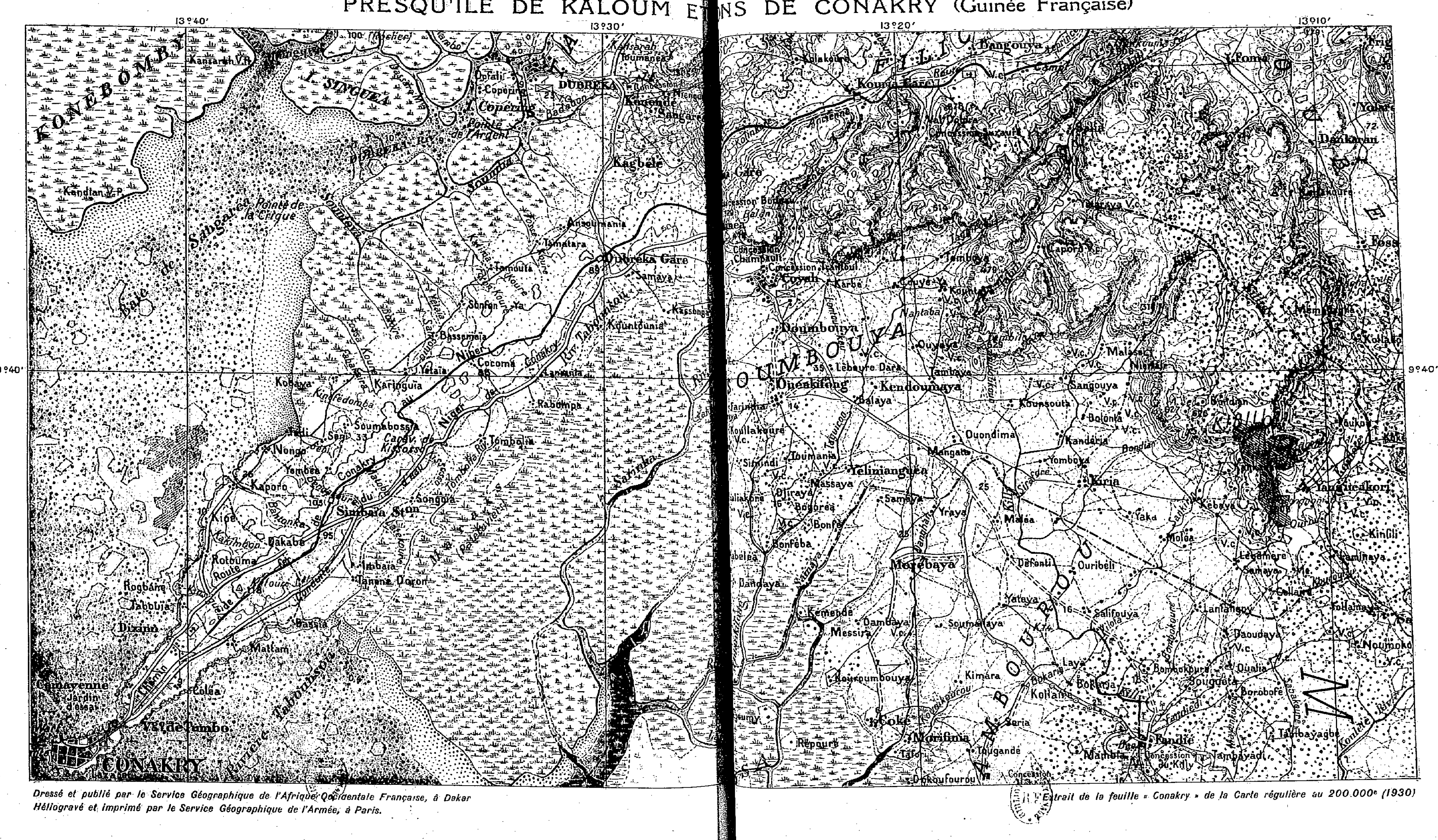
En topographie régulière, le cadre des opérations se trouvait tracé par les travaux d'avant-guerre. En effet, avant 1914, le Service Géographique avait publié 19 feuilles au 100.000e, mais aucune feuille au 200.000e n'avait encore vu le jour. A cette dernière échelle, admise désormais comme fondamentale, sur une vingtaine de feuilles dont le levé avait été commencé dans les deux colonies du Sénégal et de Guinée, huit seulement étaient entièrement achevées; dans toutes les autres, subsistaient des lacunes plus ou moins étendues.

Avant de commencer aucune feuille nouvelle, il parut indispensable de compléter le levé de toutes les feuilles entamées; c'est dans ce sens qu'est orientée par le commandant de Martonne l'activité topographique. Ce programme occupe pendant cinq ans, de 1923 à 1927, les trois ou quatre topographes que le Service de Dakar peut affecter aux levés réguliers. 51.750 kilomètres carrés sont ainsi couverts, dont la moitié dans les régions montagneuses extrêmement difficiles de la Guinée. Ces nouveaux levés sont exécutés sur le terrain directement à l'échelle du 200.000e. Au 31 décembre 1927, toutes les feuilles commencées avant la guerre sont achevées. Chaque année, à la rentrée des opérateurs, les minutes ont été immédiatement mises entre les mains des dessinateurs; rien n'est resté en carton, et actuellement 20 feuilles au 200.000e sont publiées.

Par contre, l'échelle du 100.000e est systématiquement abandonnée; on s'est borné à redessiner dans le nouveau système cartographique les travaux d'avant-guerre, ce qui a donné lieu à la publication de 18 feuilles au 100.000e.

La topographie semi-régulière ne fait pas apparaître la même filiation avec les opérations antérieures à 1914. Elle procède d'une conception différente qui trouve sa justification dans les étendues considérables à lever et dans la faiblesse relative des moyens mis en œuvre. Cependant, appliquée avec continuité de 1924 à 1927, elle a fourni des résultats

PRESQU'ILE DE KALOUM E[illegible]NS DE CONAKRY (Guinée Française)

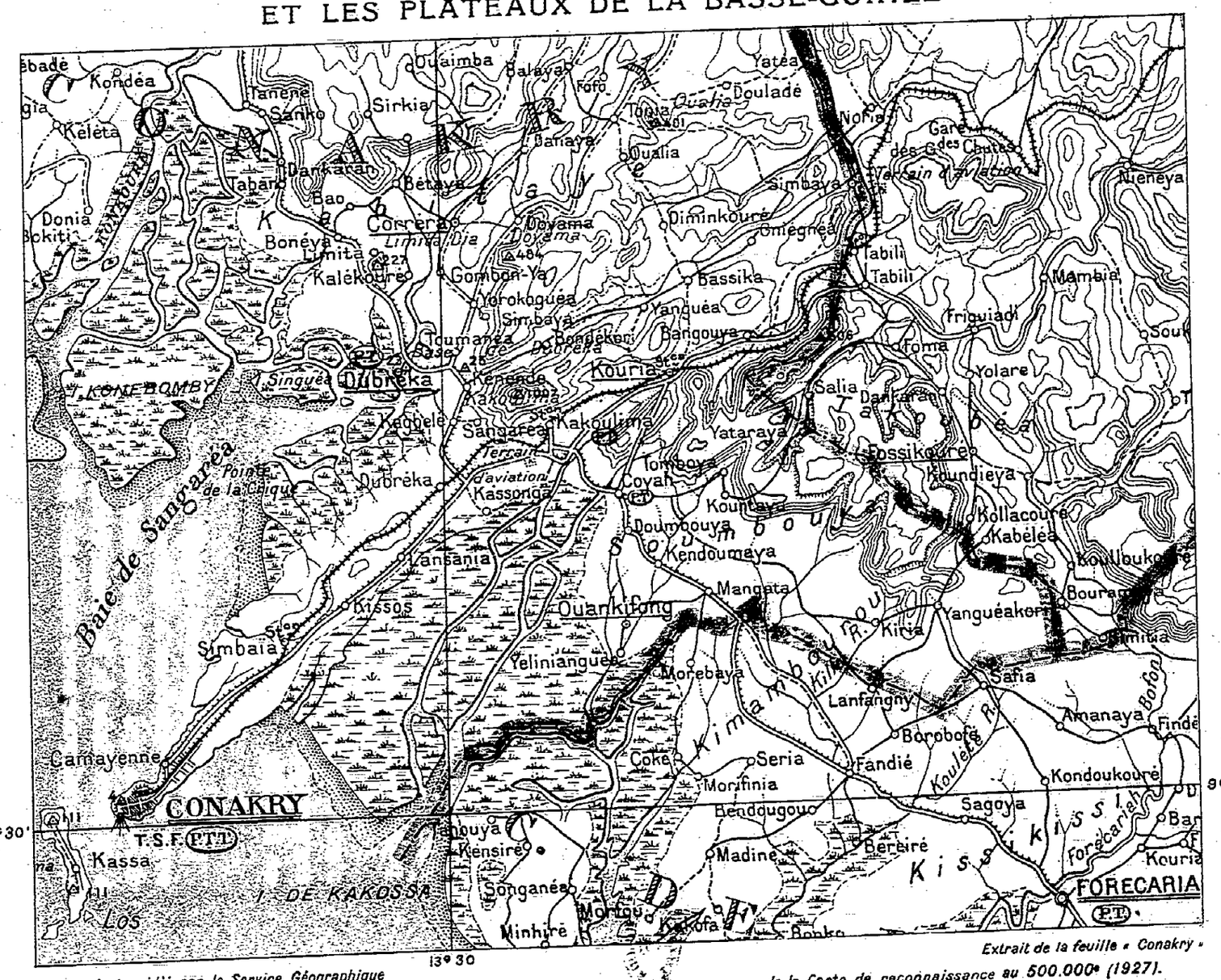


Dressé et publié par le Service Géographique de l'Afrique Occidentale Française, à Dakar
Héliogravé et imprimé par le Service Géographique de l'Armée, à Paris.

Extrait de la feuille « Conakry » de la Carte régulière au 200.000e (1930)

LES RIVIÈRES DU SUD

ET LES PLATEAUX DE LA BASSE-GUINÉE



Dressé et publié par le Service Géographique de l'Afrique Occid. Française, à Dakar. Héliogravé et imprimé par le S G A. à Paris

Extrait de la feuille « Conakry » de la Carte de reconnaissance au 500.000e (1927).

immédiats propres à satisfaire des colonies jusque-là totalement négligées.

La carte semi-régulière de l'A.O.F. serait plus justement appelée carte régulière partielle ou carte régulière incomplète; car si elle ne s'appuie pas comme la carte régulière sur le levé de la totalité du terrain, elle se distingue de la carte de reconnaissance en ce que les indications qu'elle porte ont été exactement levées. C'est « une carte exacte mais incomplète ». Elle est obtenue en levant avec précision toutes les routes et pistes principales, ce qui constitue un canevas topographique. Ce canevas s'appuie lui-même sur le réseau de points astronomiques dont on a expliqué plus haut la constitution.

Tel est le travail commencé en 1924 dans les trois colonies de la Côte d'Ivoire, de la Haute-Volta et du Soudan, avec un effectif annuel de un ou deux astronomes et de trois ou quatre topographes. Les résultats se chiffrent par 21.650 kilomètres de cheminements, intéressant 75 feuilles de la carte au 200.000e, dont 40 actuellement complètes; ces dernières sont déjà publiées, presque toutes en tirage provisoire, et remises aux colonies intéressées. Treize autres feuilles, intéressant la Mauritanie et la Guinée, sont publiées dans le même type, mais d'après des levés qui ne proviennent pas d'opérateurs du Service Géographique.

Aux officiers topographes que leurs missions dispersaient à travers l'Afrique occidentale, le chef du Service Géographique a demandé de rapporter le plus grand nombre possible de renseignements d'ordre géographique, administratif ou statistique, sous la forme de « fiches de village » et de « fiches de rivière ». De 1923 à 1927, 5.214 fiches de village et 536 fiches de rivière ont été établies, et classées à Dakar. Cette documentation, basée sur l'observation directe et n'empruntant aucun de ses éléments aux statistiques officielles, présente un intérêt certain, en même temps qu'une valeur de contrôle. Il en est de même de plusieurs rapports de fin de campagne, particulièrement étudiés, présentant une riche moisson de documents relatifs à l'ethnographie, aux communications et à la vie économique dans la région levée.

Enfin, de 1924 à 1927, le Gouvernement français a organisé un certain nombre de « missions de délimitations », chargées soit de réviser l'abornement existant, soit d'établir le tracé de la frontière entre l'A.O.F. et les colonies étrangères ou Etats voisins (Gambie, Guinée portugaise, Libéria, Gold-Coast). Dans chacune de ces missions, le Service Géographique de Dakar a détaché un ou plusieurs opérateurs qui ont rapporté des levés fragmentaires, toujours précieux pour l'établissement de la carte dans les régions frontières.

Cartographie. — Pour juger sainement de l'état actuel de la cartographie en A.O.F., il ne faut pas perdre de vue que dresser la carte d'un pays grand à peu près comme neuf fois la France est une œuvre de longue haleine qui ne se fait pas en un jour, ni même en dix ans.

Depuis la réorganisation d'après-guerre, les ateliers de Dakar consacrent leur activité au dessin des cartes. La production est considérable. Grâce à une spécialisation très poussée de chaque dessinateur et à la conscience de tous, on a obtenu un rendement maximum. De 1922 à 1927, l'atelier a dressé 175 feuilles-minutes en couleurs et 110 croquis à diverses échelles; il a établi près de 500 clichés et effectué plus de 2.000 tirages en héliotypie.

Les minutes dessinées à Dakar sont aussitôt dirigées sur la France pour être reproduites sous forme de cartes, soit au Service Géographique de l'Armée, soit dans certaines maisons spéciales d'édition. En six ans, 123 feuilles ont été ainsi imprimées, soit 14 au millionième, 36 au 500.000e, 55 au 200.000e, 18 au 100.000e. Dans ce chiffre ne sont pas compris les plans, les cartes d'ensemble et cartes routières, le « Petit atlas administratif et ethnographique », l' « Atlas des Cercles », ni les feuilles au 200.000e semi-régulier, qui n'ont été publiées qu'en tirage phototypique provisoire.

RÉSULTATS

Géodésie et Astronomie:

Magnétisme: 140 stations, toutes d'après guerre.

Astronomie: 350 stations, dont 200 d'après guerre.

Géodésie: 775 points, dont 210 de premier ordre, 565 de deuxième et troisième ordres.

Topographie:

Semi-régulière : 22.000 kilomètres de cheminement, tout d'après guerre.

Régulière: 11.000 km² au 50.000e, dont 6.000 au Dahomey et 5.000 en Guinée; 37.500 km² au 100.000e, dont 36.000 au Sénégal et 1.000 en Guinée; 151.750 km² au 200.000e, dont 80.750 en Guinée, 66.000 au Sénégal et 5.000 au Soudan.

Total: 200.250 km², dont 52.000 après guerre (1923-1927).

Cartographie:

Cartes d'ensemble: 2 cartes au 2.500.000e; 3 cartes au 5.000.000e (réédition 1928).

Cartes routières : 7 cartes parues.

Carte au millionième : 28 feuilles parues (dans le type « Croquis du Sahara et région limitrophes », imprimé par le Service Géographique de l'armée).

Carte de reconnaissance au 500.000e : entièrement dessinée à Dakar de 1922 à 1926, cette carte s'étend sur toute l'A.O.F. utile, c'est-à-dire depuis la côte jusqu'au 16e parallèle (latitude approximative de Saint-Louis et de Tombouctou) et jusqu'au 6e méridien est de Greenwich, soit au-delà de Tahoua. Elle comprend 36 feuilles qui, assemblées, forment un panneau de 2 m. 65 de haut sur 5 m. 20 de long. C'est l'œuvre cartographique maîtresse de ces dernières années.

Toutes les feuilles de la carte de reconnaissance au 500.000e sont accompagnées d'une notice cartographique imprimée, vendue au public en même temps que la feuille correspondante et indiquant, toujours dans le même ordre, les mêmes renseignements. La réunion de ces 36 notices constitue un véritable procès-verbal de l'état des connaissances géographiques en A.O.F. en 1926.

Carte régulière au 200.000e: Sénégal, 12 feuilles parues; Guinée, 8 feuilles parues.

Carte semi-régulière au 200.000e (tirages en couleurs réservés aux seuls besoins de l'administration): 35 feuilles parues, 20 en Côte-d'Ivoire, 10 au Soudan, 5 en Haute-Volta.

Tirage phototypique provisoire, également non mis en vente: 13 feuilles parues, 5 en Guinée, 8 en Mauritanie.

Carte régulière au 100.000e: 18 feuilles parues, 12 au Sénégal, 6 au Dahomey.

Carte au 50.000e (tirage phototypique provisoire non mis en vente) : Guinée, 12 feuilles parues.

Plans : Dakar et ses environs.

Petit Atlas administratif et ethnographique: 9 cartes (paru depuis 1922, réédition 1928).

Atlas des Cercles (1924-1926): 114 cartes en 8 fascicules.

En résumé, à l'heure actuelle, sur les 4.650.000 kilomètres carrés de l'A.O.F. :

200.000 km² exactement, soit un peu moins de 5 %, ont été l'objet de levés réguliers, appuyés sur la triangulation géodésique;

1.000.000 km² environ, soit 20 %, sont plus ou moins complètement couverts par la topographie semi-régulière appuyée sur le nouveau canevas astronomique;

1.200.000 km² environ, soit 25 %, sont justiciables de la carte de reconnaissance généralement appuyée sur l'ancien canevas astronomique;

1.850.000 km², soit 40 %, ressortissent à la géographie d'exploration;

400.000 km² enfin, soit 10 %, sont encore presque complètement inconnus.

Pour honorables que soient ces résultats, il reste encore aux géographes français une tâche considérable à poursuivre et à réaliser en Afrique Occidentale Française.

CHAPITRE IX

LA CARTE DE L'AFRIQUE ÉQUATORIALE FRANÇAISE

La France doit les vastes territoires de l'Afrique Equatoriale française à de magnifiques initatives privées, n'ayant entraîné aucune opération militaire importante comparable aux campagnes du Tonkin, à l'assaut de Tananarive, aux rudes colonnes du Maroc.

Cette heureuse circonstance aurait dû, semble-t-il, faciliter grandement l'essor de la colonie; son développement s'en est trouvé au contraire retardé. M. Antonetti, Gouverneur général, exposait cette situation en ouvrant le 12 novembre 1930 le Conseil de Gouvernement de la Colonie: « Toute colonie, a-t-il déclaré, demande un fonds de premier établissement qui lui permette de se créer un minimum de voies de communication. Pour beaucoup d'entre elles, ce fut la conquête militaire, avec ses cadres d'officiers si habiles administrateurs, ses soldats français si compréhensifs, les crédits nécessités par les opérations qui les leur donnèrent: ce sont là des moyens puissants et des crédits que l'on ne marchande pas. Mais l'A.E.F.[1] fut occupée sans avoir été conquise; elle

[1] Cette abréviation sera employée dans le présent chapitre pour Afrique Equatoriale Française.

ne coûta presque rien à ce titre et n'a pu encore se relever de cette circonstance... »

Cette constatation s'applique également à la carte du pays, inexistante dans l'ensemble. Là encore, l'absence de commandement militaire au début de l'occupation s'est fait lourdement sentir. Ailleurs, les Bugeaud, les Galliéni, les Lyautey, sachant que la géographie est l'auxiliaire indispensable de la conquête, ont exigé auprès d'eux un Bureau Topographique. En A.E.F., les Gouverneurs n'ont pu prélever sur un budget déjà étriqué les crédits nécessaires à l'installation et au fonctionnement d'un Service Géographique même modeste; tout au plus les ont-ils consentis temporairement.

Le manque de voies de communication et de cartes est la cause principale du retard dont a souffert le développement de cette colonie.

LA TOPOGRAPHIE D'EXPLORATION AU CONGO FRANÇAIS (1875-1910)

Les connaissances géographiques sur l'A.E.F. sont principalement dues aux grandes missions qui ont découvert le pays, surtout celles qui en ont rapporté une documentation solide, aux missions d'exploration proprement dites, missions d'abornement de frontières et missions hydrographiques.

Aux résultats de ces différentes missions, il faut ajouter les travaux du personnel civil et militaire ayant pris part à la conquête, conduit les convois, réalisé l'occupation progressive et l'organisation. Depuis bientôt un demi-siècle, il n'est pas un Européen en déplacement, officier ou sous-officier, médecin ou fonctionnaire, qui n'ait rapporté un itinéraire à la boussole avec des altitudes barométriques. Les ordres donnés à ce sujet par l'autorité supérieure étaient exécutés avec conscience, malgré les difficultés et les fatigues.

De tous ces documents, il reste peu de chose, les uns ayant été perdus, les autres détruits par le climat, si bien que dans un pays où l'on a travaillé plus que partout ailleurs, les efforts fournis ont laissé, en définitive, des traces infimes.

L'exploration géographique du Gabon et du Congo. — Les dix premières années de la conquête pacifique et de l'exploration du Gabon et du Congo sont remplies presque uniquement par le nom du lieute-

nant de vaisseau Savorgnan de Brazza. Au cours de ses premiers voyages (1875-1878), avec des moyens particulièrement réduits et presque sans appui officiel, le jeune explorateur traverse le bassin de l'Ogooué, puis redescend par la vallée de l'Alima, affluent du Congo. De 1880 à 1882, mandaté par le Comité français de l'Association Internationale africaine, il fonde le poste de Franceville, sur le haut Ogooué, et atteint le Congo par la Léfini, affluent de droite qui conflue un peu en amont du Kassaï. Il fonde alors sur le Stanley-Pool le poste qui, sous le nom de Brazzaville, deviendra la capitale de l'Afrique équatoriale.

Brazza remonte de 1883 à 1885 le Congo jusqu'au confluent de l'Oubangui vers Liranga. Il parcourt la région comprise entre le Gabon et le cours du grand fleuve, c'est-à-dire la colonie actuelle du Moyen-Congo, et en donne un aperçu d'ensemble sommaire appuyé sur des positions astronomiques. Le commandant Koch, se basant sur ces travaux et sur ceux de Dutreuil de Rhins, publie au 2.000.000e la carte intitulée « Gabon et Congo français ». Bien des vides restaient dans ce document, comme dans les neuf feuilles de la « Carte d'Afrique » au 2.000.000e qu'imprime à la même époque le Service Géographique de l'Armée.

De 1885 à 1896, le Congo français s'organise. Des limites provisoires lui sont assignées. La mission hydrographique du capitaine de vaisseau Rouvier rapporte en 1868-1887 une abondante moisson de documents: cours du Congo et du Bas-Oubanghi en trois feuilles au 300.000e, cours de l'Alima et divers itinéraires à des échelles variant du 100.000e au 300.000e, enfin une série de plans particuliers au 10.000e et au 20.000e; le tout appuyé sur un certain nombre de points astronomiques obtenus par transport de temps.

Il faut également citer le nom de Paul Crampel, auteur de plusieurs itinéraires dans les bassins de l'Ogooué et de la Sanga, massacré en 1891.

A partir de 1891, l'intérêt se concentre dans le Sud. Pour la première fois on lance l'idée d'un chemin de fer de Brazzaville à la mer. La Société d'études du Congo français envoie des équipes sur le terrain, où se risquent des techniciens. Il en reviennent avec des levés réguliers au 5.000e, dont est tirée une carte au 50.000e en dix feuilles.

Dujour et Fourneau (1900) tracent la frontière du Cabinda; Merlet et Huguet (1902) celle du Congo belge. Quelques levés enfin sont établis autour de Brazzaville, appuyés sur une triangulation de 900 kilomètres carrés, dans les districts miniers de Mindouli; ces levés n'ont jamais été publiés.

Dans le Moyen-Congo, la reconnaissance géographique se poursuit

pendant la première décade du xxe siècle un peu au hasard: explorations du docteur Cureau et de H. Bonnassiés, du capitaine Roche, de la mission Moll, etc., le long des frontières. En 1906 et 1908, sous la direction de Mgr Augouard, évêque du Congo, et du R.P. Leray, sortent respectivement 26 et 40 feuilles au 50.000e, résultat des nombreux voyages exécutés par ces religeux au cours d'un apostolat de 25 années.

Citons encore la « Carte du Nord du Gabon », par le lieutenant Poupard (1908), la « Carte du Moyen-Ogooué et de la Ngounié[1] », par M. Bruel (1909), celle du pays Koudou-Djouah, au 1.000.000e, par le lieutenant Demars (1910). Enfin, quantité d'inédits sont actuellement considérés comme perdus.

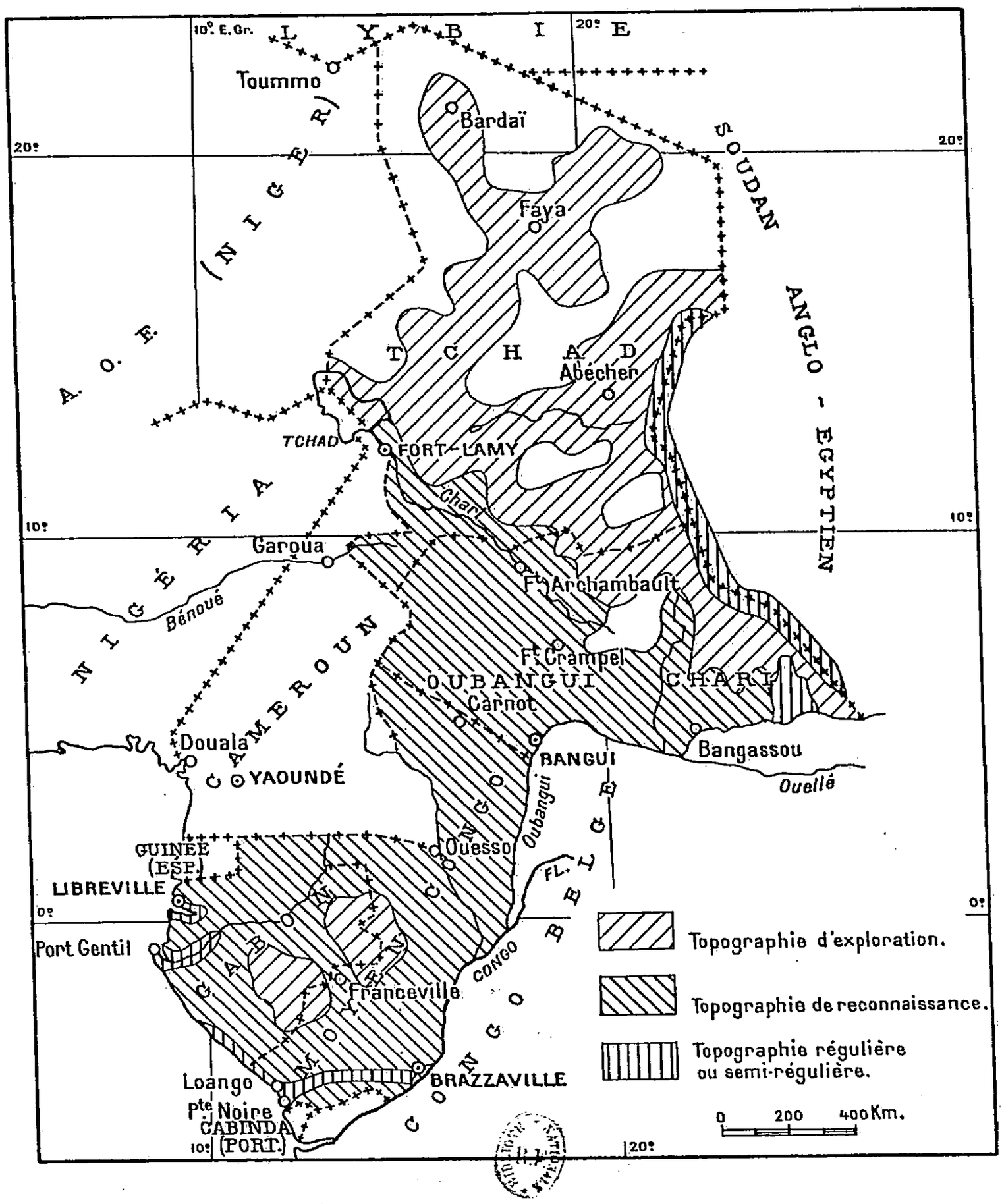
Tous ces essais de valeur forcément inégale avaient leur mérite au moment où ils ont été établis; mais des changements considérables se sont produits dans le pays, tant en raison de l'instabilité des populations que par les bouleversements successifs de la frontière franco-allemande. Ceux de ces documents qui subsistent doivent donc être considérés, sinon comme inexacts, du moins comme inactuels.

La marche au Tchad et la reconnaissance du Centre-Afrique. — Le Congo français est à peine reconnu que déjà les explorateurs s'orientent vers le Tchad. L'occupation progressive de l'Oubanghi-Chari procède plutôt d'initiatives individuelles, devançant et dépassant souvent les intentions de la métropole, que de l'inventaire méthodique d'un pays mystérieux.

L'attraction du Nord se produit dès 1891-1892 sur le lieutenant de vaisseau Mizon, qui rapporte de ses voyages une série d'itinéraires entre la Bénoué et la Sanga, à l'échelle du 350.000e. Ces matériaux couvrent une partie de l'Oubangui-Chari, du Cameroun et de la Nigéria actuels. Ils lui permettent de donner une première « Esquisse des contrées entre Tchad et Congo ». Derrière lui se glissent Paul Crampel, Casimir Maistre, E. Ponel, le lieutenant-colonel Monteil.

La plus célèbre de ces missions est celle du Congo-Nil (1896-1898), dirigée par le commandant Marchand, qui porte le drapeau tricolore jusqu'à Fachoda. Elle comprenait un personnel d'élite, les capitaines Baratier, Germain, Largeau, Mangin, Simon, le docteur Emily, l'enseigne de vaisseau Dyé, l'interprète Landéroin. Une première carte du Haut-Oubanghi et du Bahr-el-Ghazal en 2 feuilles au 1.500.000e, quantité d'iti-

[1] Toutes deux au 500.000e.



AVANCEMENT DE LA TOPOGRAPHIE
EN AFRIQUE ÉQUATORIALE FRANÇAISE.

néraires restés pour la plupart inédits, 75 positions géographiques, dues à l'activité de M. Dyé[1], enfin une carte d'ensemble en 4 feuilles au 1.000.000e intitulée « Haut-Oubangui, Bahr-el-Ghazal, Nil, Djibouti », tel est le bilan scientifique de la mission Congo-Nil.

La marche au Tchad conduit M. Gentil (1895-1897) sur les bords du grand lac africain. En 1898, deux missions quittent le Congo pour le Tchad. Celle de Bretonnet est massacrée par Rabah (1899), mais la deuxième mission Gentil opère, en avril 1900, sa jonction avec Foureau et Lamy venus d'Algérie et avec Joalland et Meynier, partis du Sénégal. Cette jonction permet en octobre 1900 la création du Territoire Militaire du Tchad, la colonie actuelle du Tchad.

En 1901, paraît une première carte de l'occupation des Territoires du Tchad, tracée par V. Huot, d'après les itinéraires de Gentil et de ses collaborateurs, de l'administrateur Bruel (1895-1901), des capitaines Joalland et Meynier (1899-1901).

En 1904-1908, les missions Moll et Tilho lèvent les régions du Tchad, du Bahr-el-Ghazal, du Borkou. M. G. Bruel donne une carte de reconnaissance de la région du Chari au 200.000e (19 feuilles en couleurs) avec une Notice sur la construction et la rédaction de cette carte.

Nous progressons ensuite dans les confins du Dar-Four à travers le Dar-Fertit et le Dar-Rounga. Puis c'est l'assaut d'Abecher. Des chefs pleins d'allant, comme le lieutenant-colonel Moll, le capitaine Fiegenschuh, et plus d'un auteur d'itinéraires, comme les lieutenants Jolly et Brulé, périssent au cours de ces campagnes. Leur sacrifice, du moins, a dévoilé le secret d'un pays que l'adjudant Delingette représentera en 1911 sur des feuilles au 1.000.000e.

Enfin, vers le Nord, en 1912-1913, la pacification du Borkou et de l'Ennedi est réalisée par Largeau, montrant la route que suivra bientôt le commandant Tilho.

LA RECONNAISSANCE DE L'A.E.F. ET LES GRANDES MISSIONS (1910-1930)

Le Service Géographique de l'A.E.F. — M. Martial Merlin, placé en 1909 à la tête du Gouvernement général de l'A.E.F., décide la création d'un bureau local, embryon de Service Géographique. Tout autant

[1] Trente-trois seulement intéressent l'A. E. F.

que son prédécesseur E. Gentil, il estime que la reconnaissance systématique est une nécessité impérieuse pour organiser et mettre en valeur un pays aussi étendu et défavorisé au point de vue des communications.

Le bureau qui s'ouvre sous ce nom en 1909 à Brazzaville est dirigé jusqu'en 1911 par M. G. Bruel, administrateur des colonies, puis par M. Chamarande, administrateur-adjoint. Il dispose comme personnel de l'adjudant Delingette et d'un commis des services civils. Sa tâche se bornera, faute de crédits, à inventorier aussi complètement que possible les résultats acquis, puis à exploiter ces résultats en vue d'une carte d'ensemble.

Eparse dans de nombreuses publications, quelquefois inédite, la documentation se perdait déjà, attaquée par le temps. Un inventaire des richesses acquises était une œuvre de piété envers les prédécesseurs et permettait de savoir « où l'on en était ». C'est l'honneur du Service Géographique de l'A.E.F. de l'avoir entreprise pendant sa courte existence. Un catalogue de points astronomiques est publié en 1910; il contenait 1.052 latitudes et 852 longitudes. Des listes supplémentaires à ce catalogue ont été insérées dans le Journal Officiel de l'A.E.F. en 1912 et 1913. Mais la valeur des déterminations est forcément variable ; c'est ainsi que la position fondamentale de Brazzaville n'est encore connue à notre époque en longitude qu'à plusieurs minutes sexagésimales près.

De ce travail de récapitulation est sortie une « Carte d'ensemble de l'A.E.F. » au 1.000.000e, en cinq feuilles dessinées par l'adjudant Delingette, et publiée en 1910-1911. L'incertitude qui règne alors sur les données altimétriques est telle que l'on écarte systématiquement tout figuré de terrain; cet essai de synthèse n'en reste pas moins le seul qui ait été tenté en Afrique Equatoriale.

Les missions de délimitation. — Les frontières terrestres de l'A.E.F. ont une longueur totale supérieure à 10.000 kilomètres, alors que celles de la France se développent sur 2.200 kilomètres seulement. La comparaison de ces chiffres suffit à montrer l'importance des travaux de délimitation qui incombent à la colonie.

La frontière du territoire portugais de Cabinda (190 kilomètres) avait été déterminée en 1900. Celle du Congo belge (2.840 kilomètres), formée sur presque toute sa longueur par des cours d'eau, comprend à peine dans son secteur méridional 200 kilomètres de ligne conventionnelle qui a été délimitée en 1902. Un *modus vivendi* signé en 1885, puis l'accord définitif de 1905 ont réglé les questions touchant la Guinée espagnole.

Une ligne droite théorique d'une centaine de kilomètres de développement à travers le Tchad, résultat des opérations de la mission Tilho en 1906-1908, sépare la Nigéria des territoires français. Avec l'A.O.F., rien n'a été fait, non plus qu'avec la Lybie.

Mais ces délimitations de frontières ne s'appuient sur aucun travail d'ensemble. De plus, la nature elle-même a pu en modifier déjà les résultats, puisque le long de la frontière belge, l'hypothèse a été émise que des remaniements physiques se seraient produits par suite de captures de certaines têtes de ravins au bénéfice du versant opposé.

L'accord franco-allemand de 1911 consacrait le rattachement au Cameroun du « Bec de Canard », d'où le départ en 1912 d'une mission comportant un effectif imposant. En sus du chef, M. Périquet, ancien capitaine d'artillerie coloniale passé dans le cadre des administrateurs, elle comptait 21 européens, dont 13 officiers, 2 médecins et 6 sous-officiers.

Avec les deux appendices cédés à l'Allemagne, la longueur totale de la ligne frontière approchait alors de 3.000 kilomètres. Le levé devait être exécuté sur une quinzaine de kilomètres de part et d'autre de cette ligne, ce qui donnait à couvrir une superficie de l'ordre de 90.000 kilomètres carrés. Les levés sur le terrain furent exécutés généralement à l'échelle du 100.000e. A la méthode, classique en topographie coloniale, des itinéraires à la boussole, le chef de la mission préféra l'emploi de la planchette mobile déclinée, avec mesure des distances au pas, ou, dans le cas du levé en pirogue, à la montre. 23.000 kilomètres carrés d'itinéraires presque uniquement en forêt avec altitudes barométriques furent ainsi exécutés. 165 positions nouvelles furent déterminées astronomiquement et 31 obtenues sur émissions des postes de T.S.F. de Brazzaville ou de Douala.

Les résultats géographiques de cette importante mission, effectuée de 1912 à 1914, sont condensés dans une carte au 200.000e en 22 feuilles.

La frontière entre les possessions françaises et anglaises en Afrique centrale, le long du Soudan anglo-égyptien, fut précisée, après la guerre, par la convention du 8 septembre 1919. De 1921 à 1923, une commission mixte franco-britannique exécuta sur le terrain la délimination de cette frontière et son abornement définitif. La section française était commandée par le lieutenant-colonel Grossard.

Le secteur Nord de la ligne frontière, situé dans une région absolument désertique, n'a pas été étudié, mais seulement la partie centrale, représentant 2.300 kilomètres environ.

Les levés sur le terrain ont été exécutés sur 860 kilomètres à l'échelle du 100.000e, et pour le reste au 200.000e; une proportion importante de ces levés a été faite à la planchette d'après les méthodes de la topographie régulière que rendait possible la nature d'un terrain accidenté, pourvu de bonnes visibilités.

Ces levés s'appuient sur deux chaînes de triangles sensiblement orientées dans le sens Nord-Sud, comprenant au total 288 sommets. La chaîne située le plus au Nord se raccorde avec la triangulation anglaise venant de Khartoum et lui emprunte l'origine de ses altitudes, qui est le signal géodésique d'Adré (886 mètres).

Les résultats scientifiques de la mission Grossard sont condensés dans 5 feuilles au 200.000e et autant au 500.000e, publiées en 1925, et commentées dans un « Exposé des travaux » paru la même année. Le Protocole franco-britannique du 10 janvier 1924 en ratifia les conclusions.

Hydrographie. — Les cours d'eau revêtent une importance toute particulière au cœur de la forêt équatoriale; aussi l'attention du Gouvernement général porta nécessairement sur les questions hydrographiques.

Sur la côte, il était nécessaire de procéder à des investigations de détail accompagnées de sondages précis, pour améliorer le trafic dans les estuaires du Gabon, ou choisir des mouillages au milieu des lagunes et des cordons littoraux du Congo méridional.

Ces travaux furent confiés à une mission hydrographique, successivement commandée par les lieutenants de vaisseau Audoin (1910-1911) et Lafargue (1914 et 1920), qui établirent un canevas astronomico-géodésique comprenant une trentaine de points de premier ordre, suivi de plusieurs triangulations locales et de levés à grande échelle. Par suite de ces opérations, la côte du Gabon peut être considérée comme très suffisamment connue.

Dans l'intérieur, l'hydrographie fluviale des principales artères navigables, Congo, Oubangui, Sanga, a été relevée par M. Roussilhe, ingénieur-hydrographe (1911-1913), qui a publié une douzaine de feuilles au 50.000e, avec plusieurs levés particuliers à des échelles variant du 5.000e au 20.000e.

Travaux divers. — Il y a lieu de signaler d'abord des études de voies ferrées. De 1893 à 1906, plusieurs missions avaient étudié la possibilité d'établir une voie ferrée entre Brazzaville et la mer. Le Gouvernement général devait faire aboutir ces études et passer à l'exécution. En 1910-

1911, deux régions furent envisagées, l'une dans le Nord du Gabon, l'autre dans la partie méridionale du Moyen-Congo.

La mission d'étude du chemin de fer de Libreville à la Sanga, sous l'impulsion de techniciens de valeur comme les capitaines Périquet et Crépet, de l'artillerie coloniale, poursuivit des travaux qui furent résumés dans la carte de la région Nord du Gabon, de la mer à la Sanga, en 4 feuilles au 500.000e. Le tracé du « Congo-Océan » nécessita de même une expédition qui fut organisée par la « Société de construction des Batignolles » et que dirigea le capitaine Lavit, de l'artillerie coloniale.

La triangulation du Moyen-Niari, entreprise en 1912 et 1914, mérite une mention particulière.

En février 1912, six officiers et sous-officiers, appartenant à la mission d'étude du chemin de fer du Nord du Gabon, ou mission Périquet, se trouvaient momentanément inoccupés. Leur chef était revenu en France chercher des instructions pour la délimitation de la frontière du Cameroun dont il allait être chargé. C'est à ce personnel que fut confiée la triangulation de la partie méridionale du Moyen-Congo, pour la mise en place des levés du chemin de fer et le règlement de certaines questions minières. Les cheminements, la construction de signaux et les observations commencèrent simultanément sur plusieurs points dans une contrée difficile, en partie boisée, dépourvue de moyens de communication.

Interrompues par l'abornement du Cameroun, les opérations reprirent dix-huit mois après dans les mêmes conditions que la première fois, c'est-à-dire avec un personnel militaire improvisé. Elles avançaient péniblement vers l'Est dans la région de Mindouli, lorsque la mobilisation générale arrêta le travail.

La surface couverte s'étend sur 7 à 8.000 kilomètres carrés, depuis Loudima, où avait été mesurée une base initiale de 4.443 mètres, jusqu'à la frontière belge (soit 80 kilomètres du Nord au Sud), et depuis un point situé à une vingtaine de kilomètres Ouest de Loudima jusqu'à moitié chemin entre Mboko-Songo et Mindouli (soit 120 kilomètres de l'Ouest à l'Est).

La précision des observations va naturellement en décroissant à mesure que l'on avance vers l'Est, c'est-à-dire que l'on s'éloigne de la base de Loudima.

La triangulation du Moyen-Niari reste le seul travail d'une certaine envergure, relevant de la géodésie régulière, qui ait été entrepris dans les régions tropicales du Congo français. A ce titre, elle prouve que,

malgré les difficultés, des triangulations géodésiques locales d'une certaine étendue ne sont pas irréalisables dans ces régions.

Une exploration très importante a été menée à bien de 1912 à 1917 par le commandant, depuis colonel Tilho, dans la région au Nord-est du Tchad, que cet officier supérieur avait précédemment baptisée « les Pays-Bas du Tchad ». Conformément aux meilleures traditions du temps de l'exploration, il organisa la réquisition permanente du personnel sous ses ordres, en vue non seulement de la reconnaissance géographique proprement dite, mais aussi pour diverses investigations relatives à la météorologie, l'étude du régime des eaux, etc.

Les résultats de cette exploration détruisent l'hypothèse, précédemment admise, d'une communication antérieure entre le Tchad et le Nil, et permettent à leur auteur de conclure que le Kanem et le Borkou occupent l'emplacement d'un ancien bassin lacustre fermé. Lui-même, ayant relevé, avec l'aide au début du commandant Lauzanne, un réseau astronomique important de nouvelles positions, a pu rédiger une carte au 1.000.000e du Tibesti-Borkou-Ennedi, en deux feuilles, parues en 1925.

Actuellement enfin, une mission scientifique dirigée par M. Dalloni, géologue, et comprenant un astronome, le capitaine Simon, et un topographe, le lieutenant Cance, tous deux anciens stagiaires du Service Géographique de l'Armée, est en train de faire un inventaire géographique du Tibesti suffisamment détaillé, pour que ce coin perdu du désert africain soit, demain, mieux connu que les districts situés à cent kilomètres de Brazzaville.

La récolte est moins brillante dans les colonies du Sud; elle se limite à des prospections dans l'Oubangui-Chari, à une esquisse oro-hydrographique dressée par un géologue, M. Babet, dans le Moyen-Congo, et à quelques essais de relevés par photographies aériennes.

Des cartes générales à petite échelle de l'A.E.F. et de plusieurs colonies ont été dressées dans ces dernières années au Service Géographique du Ministère des Colonies à Paris: Gabon au 1.000.000e (1929), Moyen-Congo et Tchad au 2.000.000e (1922 et 1925); A.E.F. au 3.000.000e. Ces cartes murales, surtout utiles au point de vue administratif, ne représentant pas un travail original, sont indiquées à titre documentaire.

Conclusion. — De l'examen, fragmentaire comme les opérations elles-mêmes, de tout ce qui a été fait en A.E.F., ressortent les conclusions suivantes :

En astronomie et en géodésie, il existe des positions acceptables sur les frontières; l'A.E.F.. est relativement bien encadrée, les missions d'abornement ayant établi leurs travaux sur des bases vraiment scientifiques. Mais à l'intérieur, les positions connues manquent d'homogénéité; il serait osé de s'en servir pour une topographie sérieuse. Par ailleurs, il n'existe aucun nivellement de précision, car on ne peut pas faire fond sur le cheminement filiforme du chemin de fer. Quant aux quelques centaines d'altitudes barométriques relevées, leur incertitude peut varier de 20 à 50 mètres.

En topographie, il y a peu à conserver, en dehors des surfaces restreintes (40.000 kilomètres carrés environ) levées par les missions hydrographiques et les commissions d'abornement, et qui correspondent à la topographie semi-régulière de l'A.O.F.

Enfin, l'hydrographie côtière peut être considérée comme d'ici longtemps suffisante. L'hydrographie fluviale est assez bien connue, au moins pour les principales artères du réseau.

CHAPITRE X

LA CARTE DES ANCIENNES COLONIES

En dehors des grandes colonies, le domaine colonial de la France comprend un certain nombre de territoires, îles, îlots ou fragments de continents, disséminés dans toutes les parties du monde. Les investigations géographiques, qui y ont rarement été entreprises de façon systématique, sont déjà très anciennes, et dues en majeure partie à la Marine nationale, pour laquelle le levé des côtes était une nécessité. L'intérieur de ces territoires est généralement très peu connu; dans quelques cas seulement, l'ancienne infanterie de la marine a effectué certains travaux topographiques.

La Réunion, la Martinique et la Guadeloupe, ainsi que la Nouvelle-Calédonie, sont les seules, parmi les Anciennes colonies, où il existe des documents intéressants. Pour les autres, l'état des connaissances géographiques est généralement le suivant :

La position sur la surface du globe d'un ou plusieurs points principaux a été déterminée astronomiquement par des observations plus ou moins précises. Le pourtour est connu par des levés hydrographiques expédiés, les points intéressants, ports, mouillages, passes, récifs, ayant seuls fait l'objet d'opérations plus détaillées en raison des besoins pra-

tiques de la navigation. A l'intérieur, le relief est rendu dans ses grandes lignes au moyen d'intersections prises du large; les levés à terre sont rares et ne couvrent que des surfaces restreintes.

L'inventaire esquissé ci-après examinera successivement: en Afrique, la Réunion et la Côte française des Somalis; en Asie, les établissements de l'Inde, dernières traces de l'empire fondé par Dupleix; en Amérique, Saint-Pierre et Miquelon, les Antilles et la Guyane; en Océanie, la poussière d'îles et d'îlots où flotte le pavillon français, ainsi que la Nouvelle-Calédonie et les Hébrides.

LA RÉUNION

Cette île, située dans l'Océan Indien à quelque 600 kilomètres à l'Est de Madagascar, a été cartographiée une première fois en 1815 par Bory de Saint-Vincent, officier d'état-major; la planche sur cuivre est conservée au Service Géographique de l'Armée.

Un peu plus tard, en 1825, un officier du corps des Ingénieurs-géographes, Schneider, exécute une triangulation locale. Vingt ans après, en 1845, les côtes sont levées par l'enseigne de vaisseau Cloué, et ce levé donne lieu à la publication d'une carte marine dont le dernier tirage date de 1915. Enfin, une belle carte au 150.000e est levée et dressée, de 1845 à 1852, par Maillard, ingénieur colonial. Inspirée des précédentes, cette carte s'appuie sur deux positions géographiques, l'Hôtel du Gouverneur à Saint-Louis et le phare. Les pitons volcaniques de l'intérieur y sont rendus par un figuré en hachures remarquablement vigoureux.

Depuis lors, aucun travail géographique n'a été exécuté à la Réunion.

COTE FRANÇAISE DES SOMALIS

Dans ce territoire de 23.000 kilomètres carrés de superficie environ, le lieutenant de vaisseau de Caqueray a levé, en 1889, au 25.000e, le littoral ou plus exactement la Baie de Djibouti. Les études du chemin de fer franco-éthiopien ont fait connaître, d'autre part, une bande très étroite de part et d'autre de cette voie ferrée. Enfin, quelques levés d'itinéraire ont été fournis par le lieutenant Depui, de l'infanterie coloniale.

Les frontières avec l'Abyssinie et les colonies voisines, Somaliland britannique et Erythrée italienne, ne sont fixées que d'une manière théorique.

L'unique document d'ensemble existant est la carte au 500.000e en trois feuilles, publiée en 1908 par le Service Géographique du Ministère des colonies et dont la dernière édition remonte à 1922; c'est une carte d'exploration tout à fait vague [1], en dehors des quelques points précis signalés plus haut.

Le territoire désertique des Somalis ne justifiera jamais des levés détaillés et il n'est pas à prévoir que des travaux plus précis y soient d'ici longtemps entrepris.

INDE FRANÇAISE

Il y a peu à dire, au point de vue cartographique, sur les quelques comptoirs conservés par la France dans l'Hindoustan depuis le traité de Paris de 1763. Les dimensions exiguës de ces enclaves relèvent plus du cadastre que de la topographie.

La rivière de Mahé a été levée à l'échelle du 5.000e environ par le lieutenant de vaisseau de Lartigue, en 1881, et la rade de Pondichéry à l'échelle du 25.000e par le lieutenant de vaisseau Le Chevert, en 1904.

SAINT-PIERRE ET MIQUELON

Dans l'Amérique du Nord, les deux îlots de Saint-Pierre et Miquelon, situés au Sud de Terre-Neuve à l'entrée du golfe du Saint-Laurent, sont connus par les levés exécutés en 1842, à l'échelle du 62.000e environ, par l'ingénieur hydrographe de la Roche-Poncié, qui dressa en même temps un plan de l'île Saint-Pierre au 18.000e environ.

Les dernières éditions des cartes marines résultant de ces levés datent respectivement de 1918 et 1924.

ANTILLES FRANÇAISES

Pour la Martinique et la Guadeloupe, il faut remonter respectivement à une centaine, puis une soixantaine d'années en arrière, pour trouver

[1] En 1930, un géologue, M. Dreyfuss, muni d'une simple boussole, y aurait découvert des erreurs allant jusqu'à 30 km. en position et 800 m. en altitude.

les levés originaux qui ont donné de ces îles une physionomie considérée par la suite comme suffisante.

La carte de la Martinique, au 80.000e, a été dressée en employant les meilleures méthodes alors en vigueur, par les ingénieurs hydrographes Monnier et Bourguignon-Duperré, qui ont donné en même temps plusieurs plans de détail concernant les points les plus fréquentés des côtes. La carte marine qui en est résultée n'a pas été modifiée depuis 1877. Mais, il y a quelques années, la colonie de la Martinique a fait exécuter par la Compagnie Aérienne Française le plan cadastral de son territoire à l'échelle du 5.000e.

Le levé complet de la Guadeloupe, avec déterminations astronomiques, mesure de base et triangulation de détail, a été exécuté, de 1867 à 1869, par la mission hydrographique de l'aviso « La Pique », dirigée par l'Ingénieur-hydrographe en chef Ed. Ploix, et comprenant parmi ses membres Caspari, qui devait dans la suite poser les bases de la cartographie des côtes indochinoises et devenir un astronome réputé. La station astronomique fondamentale de la Pointe-à-Pitre fut déterminée en longitude par culminations lunaires; les latitudes faites par hauteurs égales de la lune et d'une étoile voisine, à la Pointe-à-Pitre et au Camp Jacob, comparées aux données de la triangulation, mirent en évidence une déviation de la verticale atteignant 15 secondes, produite par l'attraction du massif de la Soufrière.

La dernière édition de la carte au 135.000e environ, qui résulte de cette mission, date de 1914; elle est accompagnée d'une douzaine de plans de détails à diverses échelles.

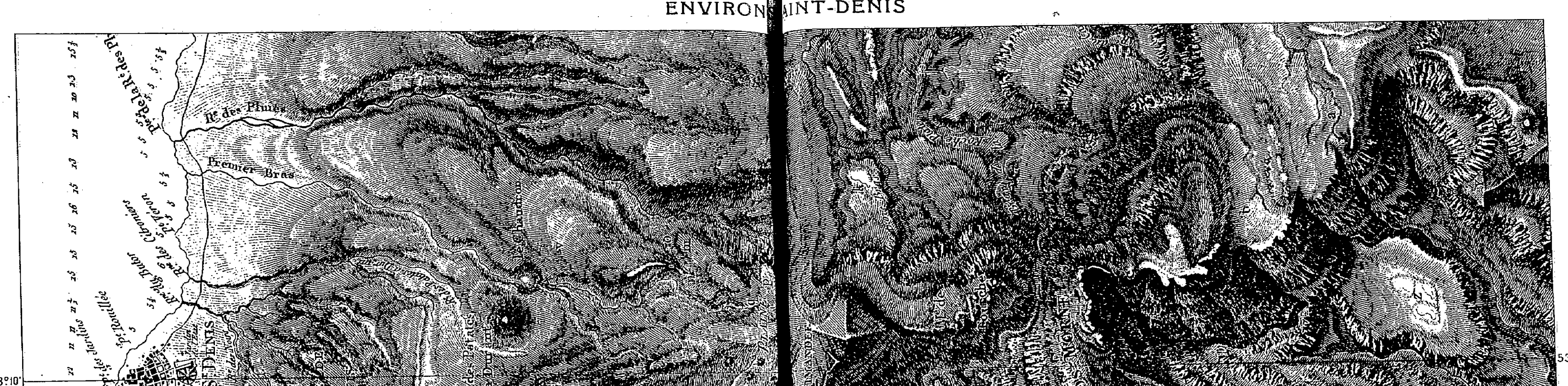
GUYANE FRANÇAISE

La « France équinoxiale » de Richelieu, annexée à la couronne par Colbert en 1674, est une des plus anciennes colonies françaises; elle est aussi une des plus mal connues.

La découverte des placers, vers le milieu du XIXe siècle, ne pouvait manquer d'y attirer des prospecteurs et des explorateurs; mais bien peu y venaient avec des préoccupations scientifiques. Aussi les données géographiques sommaires, qui ont été rapportées par les meilleurs d'entre eux comme le docteur Crevaux (1878) et H. Coudreau (1887), sont-elles difficiles à utiliser et à mettre en concordance à cause du manque complet de canevas. Aucun relevé topographique systématique n'a été entrepris, et les connaissances géographiques de l'intérieur, d'un parcours

LES MORNES DE LA ON ET LA CAPITALE

ENVIRON AINT-DENIS



Gravé sur cuivre au Dépôt de la Guerre en 1815.
Imprimé par le Service Géographique de l'Armée en 1931.

Extrait de la « Carte de la Réunion » au 100,000e, par Bory de St-Vincent (1815)

très difficile avec son réseau de puissants cours d'eau et son manteau de forêt tropicale presque impraticable, sont restées excessivement vagues.

La Commission franco-hollandaise de délimitation, qui avait opéré en 1861, avait rapporté des données justes suffisantes pour alimenter pendant trente ans une contestation de frontière.

Dans ses limites actuelles, qui n'ont été fixées qu'en 1891 et en 1900, la Guyane occupe 90.000 kilomètres carrés, et ses côtes ont un développement de 320 kilomètres environ. Les embouchures des principaux fleuves ont été levées, le Maroni et l'Oyapock par l'enseigne de vaisseau Couy (1862-63), les îles du Salut et la rivière de Cayenne par le capitaine de frégate Mouchez (1866), les rivières Kourou et Sinnamary respectivement par les lieutenants de vaisseau Denis et Minier (1876 et 1879).

Diverses cartes plus ou moins approchées ont été dressées par J. Hansen (1892), Pichevin (1907), Guffroy (1895, corrigé en 1908). Enfin, le Service Géographique du Ministère des Colonies a publié en 1917 une carte en couleurs au 500.000e en deux feuilles, de facture lâche et avec de larges vides.

OCÉANIE FRANÇAISE

Les « Etablissements français d'Océanie », désignation officiellement donnée à la centaine d'îles, îlots et atolls, géographiquement répartis en cinq archipels, que la France possède dans cette partie du monde, sont presque exclusivement connus, jusqu'à ce jour, d'après les cartes marines. C'est cependant la seule des Anciennes colonies qui possède actuellement un Bureau topographique, dont les attributions sont du reste uniquement d'ordre cadastral.

Cartes marines. — L'Archipel de la Société[1] qui comprend l'île principale, Tahiti, siège du gouvernement, est représenté par une carte d'ensemble à l'échelle du 800.000e environ, d'après les levés exécutés de 1846 à 1886 par l'Ingénieur-hydrographe Gaussin, les capitaines de frégate Ménard et Villemsens, le capitaine de vaisseau Pierre et les lieutenants de vaisseau Agnant, Bugard et Leclerc. Les îles Tahiti et

[1] Ainsi appelé par Cook pour rendre hommage à la Société Royale de Géographie de Londres.

Mooréa sont levées au 100.000e. Les dernières éditions de ces deux documents datent respectivement de 1894 et 1903.

L'Archipel des Touamotou, beaucoup plus étendu, a nécessité, pour tenir dans un format usuel, l'emploi de l'échelle du 2.000.000e (dernier tirage, 1917); l'Archipel des Gambier, qui est le plus restreint, est figuré tirage, 1917) ; l'Archipel des Gambier, qui est plus restreint, est figuré gés d'après une première série de renseignements très anciens, rapportés par l'Ingénieur-hydrographe Vincendon-Dumoulin après l'expédition de l' « Astrolabe » et de la « Zélée » en 1838 et complétés un demi-siècle plus tard par les lieutenants de vaisseau Feyzeau (1880) et Joulia (1895).

L'archipel des Marquises, situé le plus au Nord de ces divers groupements, possède une carte d'ensemble au 400.000e environ (dernier tirage, 1887), d'après les travaux du capitaine de vaisseau Pierre, des lieutenants de vaisseau Cornu-Gentile, Feyzeau, Kiesel et Laurent (1874-1885). Les cartes et croquis récemment insérés dans l'ouvrage du docteur Rollin[1] sur cet archipel sont vraisemblablement inspirés des documents originaux ci-dessus.

Enfin, l'archipel des Toubouaï ou Iles Australes, peu fréquenté en raison de son éloignement et de sa population insignifiante, n'est connu que par les levés expédiés du capitaine de frégate Philibert (1894) et du lieutenant de vaisseau Exelmans (1901).

Service topographique. — Un premier « Bureau topographique » civil, créé en 1862 à Papeete, et qui fonctionna jusque vers 1890 environ, avait entamé les opérations cadastrales dans les îles Tahiti et Mooréa; la plupart des plans parcellaires établis disparurent dans le cyclone de 1906.

Un nouveau « Service topographique », institué en 1913, ne put réussir à faire œuvre utile faute de spécialistes qualifiés. Réorganisé en 1923, il est dirigé depuis par un officier colonial et comprend quatre sous-officiers, six géomètres et deux dessinateurs civils. Le budget annuel des dépenses de personnel et de matériel s'élève à 310.000 francs environ. Le chef de service actuel est le capitaine Robin, ancien stagiaire au Service Géographique de l'Armée.

Le cadastre de l'île Nouka-Hiva, dans les Marquises, est achevé; celui

[1] Challamel, éditeur, 1929.

de Tahiti (1.042 kilomètres carrés) touche à sa fin, et Raïatéa est en cours. Les travaux prévus comportent l'achèvement du cadastre dans les Iles-sous-le-Vent, groupées autour de Raïatéa, et l'extension éventuelle des mêmes opérations dans les archipels offrant les ressources les plus immédiates à la colonisation.

NOUVELLE-CALÉDONIE

Cette île massive de l'Océan Pacifique, mesurant 400 kilomètres de long et 1.700 kilomètres carrés environ de superficie, est une des mieux connues au point de vue topographique.

Le célèbre astronome Bouquet de la Grye, dirigea, comme Ingénieur hydrographe, en 1855 et années suivantes, plusieurs missions qui procédèrent à un relevé presque complet des côtes, avec des indications schématiques sur l'intérieur. Ces travaux, terminés en 1865 par le lieutenant de vaisseau Banaré, ont fourni la matière de deux cartes marines, une carte d'ensemble au 1.500.000e environ comprenant en même temps les Hébrides et les îles Loyalty (dernier tirage, 1903), et une carte en quatre feuilles au 17.500e environ (dernier tirage, 1888), celle-ci accompagnée de nombreux plans de détail à plus grande échelle.

Un « Service topographique » local avait également fonctionné après 1870, sous la direction successive de MM. Kulczycki et du lieutenant Candelot, et produit des relevés cadastraux.

Enfin, la Nouvelle-Calédonie, restée longtemps sous le commandement des amiraux qui y remplissaient la haute fonction de Gouverneur, bénéficia du goût de ces grands chefs pour les relevés exacts. C'est à l'influence de l'amiral Jauréguiberry, gouverneur de la Nouvelle-Calédonie puis ministre de la Marine et des Colonies, de l'amiral Pallu de la Barrière, autre gouverneur, etc., qu'est due la constitution d'une Mission topographique militaire, nombreuse et bien outillée pour l'époque, qui opéra à terre de 1879 à 1883. Dans les géodésiens de cette équipe, on relève les noms des commandants Bagay et Bouteron, des capitaines Bonnier, Petiot, Plain, de l'artillerie, Kay, du génie, et, parmi les topographes, de MM. Carré, Cluzel, Destelle, Ecorsse, Gaillard, Martin, Morel, Oberdorf, Olive, Poulnot, Valet, Weber, appartenant pour la plupart à l'infanterie de marine. La mission topographique a dressé une carte à l'échelle du 107.000e, appuyée sur une triangulation locale et publiée en couleurs avec relief en hachures bistre d'un remarquable effet plastique. Le capitaine Weber en tira dans la suite un plan-relief au 300.000e.

Cette carte, ramenée à l'échelle plus courante du 100.000e, a été reproduite pour le compte de l' « Union agricole calédonienne », avec relief exprimé en courbes, par le commandant Laporte (1900). Il est souhaitable qu'une mise à jour actuelle, qui paraît aisément réalisable, rende toute sa valeur à ce document.

HÉBRIDES

Avant l'établissement, en 1906, du Condominium franco-britannique sur les Nouvelles-Hébrides, cet archipel était exclusivement connu par des levés hydrographiques anglais, qui ont été utilisés par le Service hydrographique de la Marine française pour la rédaction de la carte d'ensemble au 1.500.000e dont il a été fait mention à propos de la Nouvelle-Calédonie.

Depuis lors, des travaux de cadastre ont été entrepris pour le compte de la « Compagnie française des Nouvelles-Hébrides », principalement dans les îles Vaté ou Sandwich (1.110 kilomètres carrés), Epi ou Tasiko (637 kilomètres carrés), Mallicolo (2.550 kilomètres carrés) et Marina ou Espiritu-Santo (4.900 kilomètres carrés). Ces travaux ont été effectués par une mission comprenant les capitaines Montégu et Renauld, les lieutenants Aubrion et Crampton, avec quelques sous-officiers des troupes coloniales (1909-1911). Ils ont été progressivement complétés par la suite, non sans grandes difficultés d'exécution en raison de la nature du sol extrêmement mouvementé, de la rareté des communications, de la puissance de la végétation et enfin de la main-d'œuvre déficitaire. Ils ont donné lieu à l'établissement de plusieurs cartes au 100.000e.

Un petit levé expédié à la mer, dans les baies de Palikulo et de Surenda, a été rapporté en 1929 par le stationnaire français « Cassiopée ».

Enfin, une carte d'ensemble en couleurs au millionième a été dressée en 1927 par le Service Géographique du Ministère des Colonies.

TABLE des NOMS de PERSONNES

A

Agnant (lieut. de vaisseau)..... 197
Amade (général d')..... 57
Andréa (général)..... 108, 109
Archambaud (capitaine)..... 161
Archinard (général)..... 157
Armani (capitaine)... 112, 173, 174, 175
Aubé (colonel)..... 99
Aubrion (lieut.)..... 200
Audoin (lieut. de vaisseau)..... 188
Auer (sergent)..... 103
Augouard (Mgr)..... 184
Aveline (lieut.)..... 103
Aymé (lieut.)..... 103
Azelot 163

B

Babet 190
Badens (colonel de)..... 125
Bagay (commandant) 199
Balay (lieut.)..... 104
Banabéra (lieut.)..... 104
Banaré (lieut. de vaisseau)..... 199
Baratier (capitaine)..... 184
Barth 46, 156
Bassot (général)..... 22, 100
Bauchet (capitaine)..... 97, 98
Baud 158
Baudry (capitaine)..... 88
Béguin (capitaine)..... 81
Bell 90
Bellot (général) 28, 49, 57, 58, 59, 60, 61, 108, 109,..... 110
Bénézech (capitaine)..... 134
Bérecki (capitaine)..... 159
Berloty (R. P.)..... 83
Berthaut (général)..... 39
Berthon 43
Beylié (colonel de)..... 127
Bibault (capitaine).. 127, 134, 161, 163
Bidan (lieut.)..... 68
Binger 156, 158, 164
Birel (capitaine de frégate)..... 96
Blazy (capitaine)..... 166
Blondel (général)..... 23
Blondiaux (capitaine)..... 158
Boblaye (capitaine)..... 16
Boichut (général)..... 66
Boilève (colonel)..... 157
Bonnassiès 184
Bonne (capitaine)..... 47
Bonnefous (lieut.)..... 103
Bonnier (capitaine)..... 157, 199
Borgnis-Desbordes 157
Bory de Saint-Vincent..... 194
Boué (capitaine)..... 60, 161, 162
Boulengier (capitaine)..... 22, 39
Boullier (capitaine)... 67, 135, 164, 166
Bouquet de la Grye..... 161, 199
Bourdier (lieut.) 40
Bourgeois (général)..... 27, 126, 128
Bourguignon-Duperré 196
Bourpillac (capitaine)..... 127, 144
Bouteron (commandant) 199
Boutin (colonel)..... 12
Brazza (S. de)..... 183
Bretonnet 185
Brisbarre (lieut.)..... 167
Brives 54
Bruel 184, 185, 186
Brulard (capitaine)..... 43
Brulé (lieut.)..... 185
Bugard (lieut. de vaisseau)..... 197
Bugeaud (maréchal)..... 12, 17, 46, 182
Bugnot (colonel)..... 30

C

Cabannes (adjudant)..... 129
Caillié (R.)..... 53
Cance (lieut.)..... 190
Candelot (lieut.) 199
Caqueray (lieut. de vaisseau de).... 194
Carbonnier (capitaine)..... 127, 147
Carré 199
Carrier (commandant) 112, 127, 138, 147
Caspari 96, 196
Cassou-Barbé (capitaine).. 135, 164, 166
Cathenod (ing. hydrogr.) 34
Cavrois (capitaine)..... 159
Chamarande 186
Chanal (lieut.)..... 148
Chanoine (capitaine)..... 158
Charras (commandant) 99, 114, 116
Charvériat (capitaine).... 173, 174 175
Chesnay 90
Cholesky (commandant) 149
Claude 50, 165
Cloué (enseigne de vaisseau)..... 194
Cluzel 199
Colin (R. P.)..... 125
Combes (colonel)..... 158
Combier (R. P.)..... 83
Conjard (lieut.)..... 103
Cordonnier (capitaine)..... 127
Cornudet (commandant) 57, 64
Cornu-Gentile (lieut. de vaisseau).. 198
Cot (ing. hydrogr.)..... 110

Coudreau 196
Courbis (capitaine)..... 27
Courtier (ing. hydrogr.) 110
Couy (enseigne de vaisseau)..... 197
Crampel 183, 184
Crampton (lieut.)..... 200
Crépet (colonel)..... 112, 135 189
Crevaux (Dr.)..... 196
Cureau (Dr.)..... 184

D

Dalloni 190
Dastugue (colonel)..... 46
Daumain (commandant) 117
Daumas (lieut.-colonel)..... 46
Decœur (capitaine)..... 158
Decotton (capitaine)..... 148
Decouvreur 117
Defforges (capitaine)..... 40
Delanneau (capitaine)..... 157
Delcambe (capitaine)..... 14
Delcroix (commt) 128
Deligny (capitaine)..... 58, 59
Delingette (adjudant)..... 185, 186
Demars (lieut.)..... 184
Denis (lieut. de vaisseau)..... 197
Deporter 47
Depui (lieut.)..... 194
Derepas (capitaine)..... 103
Derrécagaix (général)..... 41
Derrien (commandant) 22, 39
Desquin (sergent)..... 103
Destelle 199
Doudard de Lagrée..... 96
Doumer 100
Dreyfuss 195
Driencourt (ing. hydrogr.).. 50, 161, 165
Dubois (capitaine)..... 58, 59
Dubuisson (colonel)..... 99
Duchêne (général)..... 126, 127
Dujardin 103
Dujour (capitaine)..... 183
Dumézil (capitaine)..... 133
Dupuis 96
Dussault (commandant) 99
Dutreuil de Rhins..... 96, 183
Duveyrier 46
Dyé (lieut. de vaisseau).... 80, 184, 185

E

Ecorsse 199
Edel (colonel)..... 99
Emily (Dr.)..... 184
Ernst (général)..... 93
Exelmans (lieut. de vaisseau)..... 198

F

Falbe (capitaine de frégate) 22, 38, 39, ... 40
Farberbock (sergent)..... 103
Fauchon (capitaine)..... 172
Faugeron (lieut.)..... 103
Feist (lieut.)..... 158
Félix (sergent)..... 103
Ferrié (général)..... 172
Ferville (commandant) ... 103, 114, 116
Feyzeau (lieut. de vaisseau)..... 198
Fichot (ing. hydrogr.)..... 110
Fiegenschuh (capitaine)..... 185
Figaret (lieut.-colonel) 84, 127, 145, 152
Filhon (commandant) 14
Flamand 47
Flotte de Roquevaire..... 54
Foerster (capitaine)..... 18
Fortin (capitaine)..... 157, 158, 165
Foucauld (vicomte de)..... 53
Foureau 47, 156, 158, 185
Fourneau 183
Franconière (lieut.)..... 14
Friquegnon (colonel)..... 99
Fualdès (sergent)..... 103
Fusy (capitaine)..... 147
Fuzeau (sergent)..... 103

G

Gaillard 199
Gallieni (général) 124, 128, 130, 137, 138, 139, 153, 157,..... 182
Gallois 117
Gardet (lieut.)..... 147, 148
Garnier (Fr.)..... 96
Garnier (commandant) 147, 148
Gaudel (capitaine de)..... 98, 108
Gaussin (ing. hydrogr.)..... 197
Gélis (commandant) 81
Gentil 54, 158, 185, 186
Germain (commandant) 184
Germain 47
Giorgio (capitaine)..... 127
Gire (commandant) 64
Gleizes (commandant) 112
Goetz (capitaine)..... 58, 167
Goldsburry 156
Goudard (commandant) 128, 132
Gougeon (capitaine)..... 14
Goulier (colonel)..... 25, 26, 27
Goumain (lieut.)..... 103
Gouraud (général)..... 83
Govin (capitaine)..... 86
Grandidier 125
Gros (adjudant)..... 129
Gros (capitaine)..... 110
Grossard (colonel)..... 99, 187, 188

Guéneau de Mussy (colonel) 99, 103, 107, ... 109
Guéritat (lieut.) 148, 172, 173, 174
Guffroy 197

H

Hamelin (général) 82
Hansen 197
Hanusse (ing. hydrogr.) 43
Harranger (capitaine) 159, 163, 165
Hennoque (capitaine) 100
Héraud (ing. hydrogr.) 43
Hinzelin (commandant) 117
Hossard (colonel) 20
Hugo-Derville (capitaine) 39
Huguet 183
Huot 185

I

Izac (lieut.) 171

J

Jauréguiberry (amiral) 199
Jézéquel (adjudant) 167
Joalland (capitaine) 158, 185
Jolly (lieut.) 185
Jordan (capitaine) 135, 165
Joulia (lieut. de vaisseau) 198
Jourdy (lieut.) 163
Jung (capitaine) 134

K

Kay (capitaine) 199
Kermabon (lieut. de) 109
Kiepert 81
Kiesel (lieut. de vaisseau) 198
Koch (commandant) 183
Kotzutski (capitaine) 39
Kulczycki 199

L

Labarbe (lieut.) 147
Laborde (colonel) 127, 144, 145, 147, 149, 150, 152, 164, ... 166
Lachèvre (lieut.) 109
Lacoin (lieut.) 161
Lafargue (lieut. de vaisseau) 188
Lallemand (capitaine) 133
Lamotte (capitaine) 60, 100, 108
Lamotte d'Incamps (capitaine) 57, 59
Lamy (commandant) 47, 185
Landeroin 184
Langlois (capitaine) 109
Lanier (commandant) 27
Lapasse (commandant de) . 127, 145, 148
Laperrine (général) 47
Lapo 104
Laporte (commandant) 199
La Porte (ing. hydrogr.) 97
Largeau (général) 184, 185
Larminat (commandant de) 48
La Roche-Poncié (de) 195
Laronde (lieut.) 47
Larras (capitaine) 54, 80
Lartigue (de) 195
Laurent 161
Laurent (lieut. de vaisseau) 198
Lauzanne (commandant 190
Laval (capitaine) 116
Lavalette (colonel de) 65, 72
Lavigerie (cardinal) 47
Lavit (capitaine) 189
Leachmann 90
Leblanc de Prébois (capitaine) 14
Lebreton (commandant) 98
Le Chevert (lieut. de vaisseau) 195
Leclerc (lieut. de vaisseau) 197
Le Maître (commandant) 51
Lenz 53
Le Page (capitaine) .. 127, 144, 148, 149
Leray (R. P.) 184
Levasseur (capitaine) 158
Levret (capitaine) 14
Leydier (lieut.) 147
L'Hôte (capitaine) 68
Lubanski (colonel) 98, 99, 100, 101, 107, ... 109
Lyautey (maréchal) 54, 55, 63, 79, 135, ... 182

M

Mac-Mahon (maréchal de) 30
Maillard 194
Mailles (général) 99
Maistre 184
Malandain (commandant) 116
Maligny (capitaine de) 14, 15
Mallet (capitaine) 148
Manen (ing. hydrogr.) 43
Mangin (général) 57, 60, 184
Marchand (général) 156, 158, 184
Marec (commandant) 116
Marel (capitaine) 18
Marey-Monge (général) 46
Margerie (Emm. de) 26
Marmier (colonel) 128
Marque (capitaine) 58, 59
Martelly (commandant) 99
Martin 9
Martin 199
Martin (sergent) 103
Martimprey (commandant de) 15, 16, 17 18
Martonne (colonel de) 9, 64, 127, 169, 170, 174, ... 176

Marty (ing. hydrogr.) 34
Mascarel (capitaine) 58
Massenet (capitaine) 108, 109, 110
Maynard (capitaine) 114
Mayo (général) 39
Médard 103
Mehmed Chevki (général) 81
Méjanel (capitaine) 158
Ménard (capitaine de frégate) 197
Ménorval (capitaine de) 147
Mercier (commandant) 27
Mérienne-Lucas (capitaine) 127
Merlet 183
Merlin 169, 170, 185
Messire (commandant) 114
Meunier (capitaine) 134
Meynier (capitaine) 158, 185
Michelez (capitaine) 98
Milhau (capitaine) 135
Minier (lieut. de vaisseau) 197
Mizon (lieut. de vaisseau) 184
Moinier (général) 56
Moll (colonel) 184, 185
Monnier (ing. hydrogr.) 196
Montaigu (lieut.) 103
Montégu (capitaine) 200
Monteil 156, 157, 158, 164, 184
Morel 199
Morier (commandant) 43
Mouchez (capitaine de vaisseau) 34, 35, ... 197
Mourgnot 42
Musil 90
Mussel (lieut.) 48

N

Nachtigall 156
Nan de Champlouis (capitaine) 81
Négrier (général de) 97
Neveu (capitaine) 18
Nieger (capitaine) 48
Nivelle (général) 48
Noé (général de la) 26, 27
Noirel (capitaine) 56, 60

O

Oberdorf 199
Olive 199
Orcel (capitaine) 59
Owen 156

P

Pallu de la Barrière (amiral) 199
Pascal (lieut.) 47
Paulon (commandant) 27
Pavie 98, 99
Peaucellier (lieut. de vaisseau) 152
Peigné (commandant) 40
Pelet (général) 18
Pélissier (ing. hydrogr.) 34, 80
Périquet 187, 189
Perret (capitaine) 56
Perrier (général F.) 20, 22, 33, 39
Perrier (général G.) 83
Perrin 103
Perrot (capitaine) 99
Petiot (capitaine) 199
Peyronnel (capitaine) 126
Philibert (amiral) 54, 198
Pichevin 197
Pierre (capitaine de vaisseau) 197, 198
Pin 163
Plain (capitaine) 199
Ploix (ing. hydrogr.) 196
Poisson (R. P.) 149
Ponel 184
Poulnot 199
Poupard (lieut.) 184
Pricot de Sainte-Marie (capitaine) 22, ... 38
Prudhomme (colonel) 23, 48, 55, 56, 57

R

Randon (maréchal) 23, 46
Regnault de Lannoy de Bissy 126
Renaud (capitaine) 58, 59, 86
Renauld (capitaine) 200
Rholfs 46, 53
Ricard (ing. hydrogr.) 80, 110
Rieder (colonel) 55, 63, 64
Rillon (lieut.) 104
Rivière (capitaine) 98
Robin (capitaine) 198
Roblet (R. P.) 125
Rocafort (capitaine) 148
Rocard (capitaine) 159
Roche (capitaine) 184
Rollin (Dr.) 198
Romieux (colonel) 26, 27
Rouby (commandant) 47
Rouget (lieut.) 109
Roume 159
Roumeguère (lieut.) 108, 109, 161
Roussilhe (ing. hydrogr.) 141, 188
Rouvier (capitaine de vaisseau) 183
Roux (capitaine) 135
Roux (colonel) 116

S

Saint-Hypolite (capitaine) 15, 16
Saint-Maur (capitaine de) 39
Saint-Sauveur (lieut. de) 16
Salel (capitaine) 99
Scherdlin (commandant) 99, 100, 108, 111, ... 112

Schneider 194
Schroeder (sergent)..... 103
Schwarz (lieut.)..... 162, 165
Segonzac (marquis de)..... 53
Simon (capitaine)..... 135, 184, 190
Soulas (capitaine)..... 103
Spicq (lieut.)..... 158
Stubel 90

T

Taton (capitaine)..... 159
Thimel (capitaine)..... 49, 68
Tilho (colonel)..... 185, 187, 190
Tissot 53
Tixier (capitaine)..... 134
Tonnelier 103
Trippel 103

V

Vadrot (capitaine)..... 99
Valentin (capitaine)..... 127, 144
Valet 199
Vallière (capitaine)..... 157
Vanssay (de)..... 110
Varenne (lieut.)..... 164
Vauloger de Beaupré (capitaine) 103, 108
Verdier (commandant) 128
Versigny (commandant) 20
Vicq (capitaine)..... 134
Villemsens (capitaine de frégate).. 197
Villeneuve-Bargemont (capitaine de) 161
Vincendon-Dumoulin 198
Violland (capitaine)..... 134
Viviez (colonel) 57, 60
Voge (capitaine)..... 58
Volmat (ing. hydrogr.)..... 93
Voulet (capitaine)..... 158

W

Wacquez (capitaine)..... 127
Weber (capitaine)..... 199
Weigand (général)..... 83
Weissgerber 53
Welwert (capitaine)..... 58

TABLE DES ILLUSTRATIONS

PAGE

1. *a)* Observatoire de la colonne Voirol, à Alger ; *b)* pavillon-annexe du Service Géographique de l'Armée, à Alger 13
2. Opérations sur le terrain en Algérie : *a)* topographe des brigades du Sahara ; *b)* convoi topographique dans le Grand Erg 17
3. Environs de Philippeville (Algérie) 21
4. Un centre de colonisation dans la Tunisie centrale : environs de Pichon. 24
5. Triangulation régulière en Algérie-Tunisie et nivellement de précision. 29
6. Avancement de la topographie régulière en Algérie-Tunisie 33
7. La zone de contact de l'Algérie et du Maroc oriental : de Tlemcen à Oudjda. 37
8. Le Sahara algérien : environs de Timimoun, dans le territoire d'Aïn-Sefra. 47
9. Région d'Alger : la plaine de la Mitidja et la Kabylie 51
10. Service géographique du Maroc : bâtiment du Service, à Rabat 57
11. Service géographique du Maroc : *a)* salle de dessin ; *b)* atelier de lithographie 61
12. Triangulation du Maroc 65
13. Avancement de la topographie au Maroc 69
14. Environs de Meknès (Maroc) 73
15. La bordure de la zone dissidente au Maroc ; environs de Beni-Mellal ... 77
16. Bureau topographique du Levant : *a)* palais du Grand-Sérail, à Beyrouth ; *b)* bâtiments du Bureau topographique dans le Grand-Sérail 83
17. La brigade topographique au camp des Bayadères, près de Zahlé (Liban). 85
18. Triangulation du Levant 87
19. Avancement de la topographie au Levant 89
20. Environs de Beyrouth 91
21. Le Djebel Druse : environs de Soueida 93
22. Service géographique de l'Indochine : *a)* bâtiments du Service à Hanoï ; *b)* salle de dessinateurs annamites 97
23. Opérations sur le terrain en Indochine : *a)* officier géodésien ; *b)* convoi topographique traversant une rivière ; *c)* officier topographe 101
24. Canevas géodésique d'ensemble de l'Indochine 105
25. Avancement de la topographie en Indochine 109
26. La rizière en Cochinchine : environs de Mytho 113
27. La côte d'Annam : le cap Varella et la route mandarine 117
28. Service géographique de Madagascar : *a)* bâtiments du Service à Tananarive ; *b)* salle des graveurs malgaches 127
29. Opérations sur le terrain à Madagascar : *a)* construction du signal d'Andrafiamena ; *b)* traversée d'une rivière en filanzane ; *c)* convoi d'un officier géodésien 133
30. Canevas géodésique d'ensemble de Madagascar 139
31. Avancement de la topographie à Madagascar 145

PAGE

32. La route de l'Ouest à sa descente des Hauts-Plateaux : environs d'Andriba (Madagascar) 151
33. Service géographique de l'Afrique Occidentale Française : *a)* palais du Conseil de Gouvernement à Dakar ; *b)* bureaux du Service géographique dans le palais du Conseil 157
34. Opérations sur le terrain en Afrique Occidentale Française : *a)* transport du théodolite ; *b)* construction d'une borne-repère astronomique ; *c)* campement d'un officier opérateur 161
35. Canevas géodésique et astronomique en A. O. F. 165
36. Avancement de la topographie en A. O. F. 169
37. Presqu'île de Kaloum et environs de Conakry (Guinée Française) 173
38. Les rivières du Sud et les plateaux de la Basse-Guinée 177
39. Avancement de la topographie en Afrique Equatoriale Française 185
40. Les mornes de La Réunion et la capitale : environs de Saint-Denis 197

TABLE DES MATIÈRES

PRÉFACE 7

CHAPITRE Ier. LA CARTE D'ALGÉRIE. 11

La Conquête. Les Cartes de Reconnaissance (1830-1856). — Les conditions générales, p. 16. — L'ère topographique, p. 17. — L'ère géodésique, p. 18.

La Pacification. Les Cartes régulières (1856-1930). — Les travaux géodésiques, p. 19. — Les travaux topographiques, p. 22. — Les travaux cartographiques, p. 28. — Hydrographie, p. 34.

CHAPITRE II. LA CARTE DE TUNISIE 37

La carte de reconnaissance au 400.000e, p. 37. — La carte au 200.000e, p. 39. — La carte au 50.000e, p. 40. — La carte au 100.000e, p. 42. — Autres travaux, p. 42. — Hydrographie, p. 43.

CHAPITRE III. LA CARTE DU SAHARA..... 45

La Conquête du Sahara. Les premières Cartes (1830-1914). — Les itinéraires d'exploration (1830-1890), p. 45. — La conquête militaire et les premières cartes d'ensemble (1890-1914), p. 47.

Le Problème de la Traversée du Sahara. Les Cartes modernes (1918-1930). — Organisation des travaux, p. 48. — Opérations sur le terrain, p. 49. — Résultats, p. 51.

CHAPITRE IV. LA CARTE DU MAROC..... 53

L'Établissement du Protectorat (1904-1914). La Cartographie marocaine jusqu'en 1919. — Géodésie, p. 60. — Topographie, p. 61. — Cartographie, p. 62.

La Carte du Maroc de 1919 a 1930. Le Service géographique du Maroc. — La carte de reconnaissance au 200.000e, p. 66. — Géodésie, p. 68. — Topographie, p. 69. — Le 100.000e de reconnaissance, p. 70. — Autres travaux, p. 73. — Nivellement de précision, p. 75. — La carte régulière, p. 76. — Géodésie, p. 76. — Topographie, p. 78. — Hydrographie, p. 80.

CHAPITRE V. LA CARTE DU LEVANT SOUS MANDAT FRANÇAIS. 81

Les travaux géodésiques, p. 83. — Le nivellement de précision, p. 87. — Les travaux topographiques, p. 88. — Service géographique de l'armée, p. 88. — Bureau topographique du Levant, p. 89. — Hydrographie, p. 93.

CHAPITRE VI. LA CARTE DE L'INDOCHINE 95

Avant la Conquête. L'exploration (1862-1885), p. 96.

Après la Conquête. La Reconnaissance. Le Bureau topographique de l'État-Major (1886-1899), p. 97.

L'Organisation et la Mise en Valeur. Le Service géographique de l'Indochine (1899-1930), p. 100.

Historique sommaire des Travaux du Service géographique. — Géodésie, p. 107. — Topographie, p. 112. — Cartographie, p. 117.

Récapitulation, p. 121.

CHAPITRE VII. LA CARTE DE MADAGASCAR 123

L'Exploration avant et pendant la campagne de 1895, p. 125.

Le Bureau topographique de l'État-Major (1896-1906). — Géodésie, p. 132. — Topographie, p. 136. — Cartographie, p. 136.

Le Service géographique de Madagascar avant la Guerre (1906-1914). — Géodésie, p. 139. — Topographie, p. 140. — Cartographie, p. 142.

Le Service géographique après la Guerre (1919-1930). — Géodésie, p. 146. — Topographie, p. 150. — Hydrographie, p. 151. Cartographie, p. 152.

Récapitulation, p. 153.

CHAPITRE VIII. LA CARTE DE L'AFRIQUE OCCIDENTALE FRANÇAISE. 155

La Topographie d'Exploration a la Fin du XIXe Siècle, p. 156.

Le Service géographique de l'A. O. F. avant la Guerre (1903-1914). — Géodésie et astronomie, p. 160. — Topographie et cartographie, p. 166.

Le Service géographique après la Guerre. — Astronomie et géodésie, p. 172. — Topographie, p. 176. — Cartographie, p. 178.

Résultats, p. 178.

CHAPITRE IX. LA CARTE DE L'AFRIQUE ÉQUATORIALE FRANÇAISE. 181

La Topographie d'Exploration au Congo français (1875-1910). — L'exploration géographique du Gabon et du Congo, p. 182. — La marche au Tchad et la reconnaissance du Centre-Afrique, p. 184.

La Reconnaissance de l'A. E. F. et les grandes Missions (1910-1930). — Le Service géographique de l'A. E. F., p. 185. — Les missions de délimitation, p. 186. — Hydrographie, p. 188. — Travaux divers, p. 188. — Conclusion, p. 190.

CHAPITRE X. LA CARTE DES ANCIENNES COLONIES. 193

La Réunion, p. 194. — Côte française des Somalis, p. 194. — Inde française, p. 195. — Saint-Pierre et Miquelon, p. 195. — Antilles françaises, p. 195. — Guyane française, p. 196. — Océanie française, p. 197. — Nouvelle-Calédonie, p. 199. — Hébrides, p. 200.

TABLE DES NOMS DE PERSONNES 201

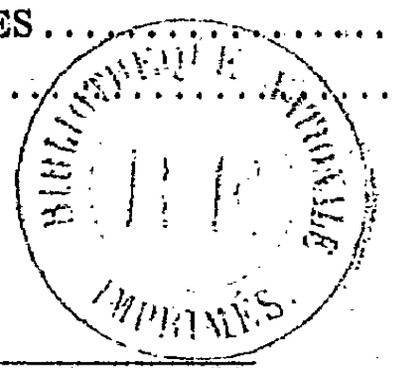



TABLE DES ILLUSTRATIONS 207