

L'AFRIQUE ÉQUATORIALE

CLIMATOLOGIE - NOSOLOGIE - HYGIÈNE

PAR

le D^r A. POSKIN

EX-CHEF DE CLINIQUE MÉDICALE DE L'HOPITAL DE BAVIÈRE (LIÈGE),

MEMBRE EFFECTIF

DE LA SOCIÉTÉ BELGE DE GÉOLOGIE, DE PALÉONTOLOGIE ET D'HYDROLOGIE (BRUXELLES),

DE LA SOCIÉTÉ ROYALE DE MÉDECINE PUBLIQUE DE BELGIQUE,

MEMBRE CORRESPONDANT

DE LA SOCIÉTÉ ROYALE DES SCIENCES NATURELLES ET MÉDICALES DE BRUXELLES,

DE LA SOCIÉTÉ D'HYDROLOGIE MÉDICALE DE PARIS,

DE BIARRITZ-ASSOCIATION,

EX-MÉDECIN DE LA COMPAGNIE DU CHEMIN DE FER DU CONGO (MATADI-LÉOPOLDVILLE), ETC..

Médecin consultant aux Eaux de Spa

AVEC DE NOMBREUSES FIGURES ET DIAGRAMMES

ET UNE CARTE DU BASSIN DU CONGO



BRUXELLES

SOCIÉTÉ BELGE DE LIBRAIRIE

(Société Anonyme)

OSCAR SCHEPENS, Directeur

16, Rue Treurenberg, 16

1897



YALE UNIVERSITY
LIBRARY

1938

TRANSFERRED TO
YALE MEDICAL LIBRARY

L'AFRIQUE ÉQUATORIALE

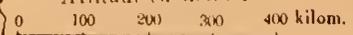
OUVRAGES DU MÊME AUTEUR :

- 1° *Épidémie de fièvre typhoïde à Vonèche* (Beauraing) 1882. Relation de l' (Ann. de la Soc. Méd. Chir. de Liège, oct. 1882.)
 - 2° *De la Quinine dans la Coqueluche.* (Ibid., mai 1883.)
 - 3° *Les Trous au mauvais air de Nivezé.* (Notice sur les sources naturelles d'acide carbonique.) Bruxelles, Manceaux, 1887.
 - 4° *L'Origine des sources minérales de Spa.* (Bull. de la Soc. Belge de Géol., de Pal. et d'Hydr. de Bruxelles, 1889.)
 - 5° *Les Sources minérales de la Belgique.* (Ibid., 1889.)
 - 6° *La Source minérale de Spontin et la Source thermale de Comblain-la-Tour.* (Ibid., 1890.)
 - 7° *Congrès International d'Hydrologie et de Climatologie* (Paris, 1889). Rapport des D^{rs} Poskin et Félix. (Ibid., 1890.)
 - 8° *Les Boues minérales de Spa.* Communication au Congrès International d'Hydrologie et de Climatologie. (Paris, 1889.) O. Doin, 1890.
 - 9° *Les Eaux minérales de Spa.* Observations médicales. Liège, Vaillant-Carmagne, 1891.
 - 10° *Spa, les Eaux et les Bains.* Lettres médicales en collaboration avec le Dr E. Guillaume. Spa, V^{ve} Engel-Lievens, 1895.
 - 11° *D'Anvers au Congo.* Notes et impressions de voyage. Spa, Lebrun, 1895.
 - 12° *Climatologie du Congo.* (Bull. de la Société Royale Belge de Géographie, avril, 1895.)
 - 13° *Guide de Spa et des Environs* avec une carte routière au 20.000^e. Avril 1896. V^{ve} Engel-Lievens, Spa.
 - 14° *Les Préjugés populaires relatifs à la Médecine.* (Bibliothèque d'Hygiène et de Médecine vulgarisée publiée sous la direction du Dr A. Moeller.) Bruxelles, Soc. Belge de Librairie, 1897.
 - 15° *Influence des tremblements de terre sur le régime des eaux minérales de Spa et de Chaudfontaine.* Communication au Congrès International d'Hydrologie et de Climatologie de Clermont-Ferrand (1896). G. Mont-Louis, 1897. Clermont-Ferrand.
-



BASSIN DU CONGO

- Limite du bassin
- Limite hypothétique d'une ancienne mer intérieure
- +++ Limite de l'Etat.
- Altitude en metres.



Océan Atlantique

AVANT-PROPOS

L'Afrique Équatoriale !

Ce sujet a le don de passionner les gouvernements et les peuples.

Pourquoi cette ardeur à poursuivre la conquête physique et morale de ce " Continent mystérieux „ qui se laisse arracher ses secrets un à un par le flot montant de nos hardis pionniers ? Pourquoi cette émulation entre les peuples pour occuper effectivement ce vaste continent que les géographes, il y a peu d'années, dénommaient encore " Terres inconnues „ ?

C'est que l'Afrique équatoriale est la seule partie du globe qui soit restée, jusqu'à ce jour, fermée aux entreprises coloniales, parce que les nations trouvaient d'autres champs moins inclements à exploiter ; c'est que les besoins des peuples de race aryenne ont augmenté dans de formidables proportions et que, pour les satisfaire, il faut de nouveaux débouchés, de nouveaux marchés où se puissent faire les échanges des produits européens contre les produits du sol africain.

Mais ces entreprises lointaines présentent de grands aléas. Sans compter l'éloignement, l'Européen doit lutter contre toutes sortes d'ennemis la plupart inconnus ou peu connus : les peuplades indigènes d'abord ; le climat surtout avec les manifestations morbides qu'il entraîne, le sol si malfaisant des régions équatoriales ; enfin il doit lutter contre lui-même, contre ses défauts et contre ses vices, contre ses habitudes et contre ses défaillances, contre son inhabileté morale, son ignorance et souvent son insouciance.

La première condition pour réussir et pour mener à bien ces grandes entreprises, c'est de connaître les ennemis que l'on aura à combattre, les dangers qu'il faudra redouter et la manière de les éviter. Or, la plupart de ces dangers sont de nature médicale. C'est donc, en premier lieu, le médecin et l'hygiéniste qu'il faudra consulter ; c'est lui qui dictera le régime de vie, qui imposera les règles d'hygiène soit au public soit au privé ; c'est lui qui nous fera connaître la maladie qui nous guette à chaque tournant de la route ; c'est lui qui nous en donnera la prophylaxie et qui nous indiquera le traitement ; c'est lui qui, en découvrant la cause des manifestations morbides, nous donnera les moyens de les faire disparaître ou de les éviter ; c'est lui enfin qui, s'il ne rencontre l'incrédulité ou l'indifférence, empêchera les expansions coloniales de n'être qu'une longue suite de désastres et de douloureux sacrifices en hommes et en argent.

Sous l'Équateur, le rôle du médecin et de l'hygiéniste devrait être prépondérant. Aucun établissement, aucune station ne devrait être établi sans son avis raisonné et longuement motivé ; aucun émigrant ne devrait être accepté sans avoir subi victorieusement les épreuves d'une enquête minutieuse et sévèrement contrôlée. A ces conditions, on peut espérer que l'Européen pourra, non s'acclimater, ce qui est une utopie, mais s'établir avec l'objectif très sûr et très réalisable d'une exploitation en règle des richesses naturelles des contrées de l'Afrique équatoriale, en gardant sa santé à peu près intacte.

Il faut bien l'avouer : en politique coloniale, le rôle du médecin et de l'hygiéniste est presque toujours méconnu. On se passe volontiers de ses conseils ou bien si, par hasard, on les lui demande, c'est avec la ferme intention de ne les suivre que s'ils sont d'accord avec les intérêts politiques ou commerciaux de ceux qui les demandent. Pour le reste, on se fie à la souplesse du tempérament, à l'excellence de sa santé et... à la chance.

Va-t-on continuer à suivre ces errements dangereux ? Alors c'est la défaveur irrémédiable jetée sur la politique coloniale ; c'est la ruine des entreprises commerciales ; c'est l'abandon à bref délai ou le délaissement de cette zone des tropiques où l'on

peut encore fonder des empires à la condition de ne pas aller à l'aventure.

On a pu et l'on peut encore faire presque partout, dès le principe, de bonnes et hygiéniques installations dans l'Afrique équatoriale et il n'y en a guère pourtant qui soient à l'abri des critiques. Les raisons médicales et hygiéniques ont dû céder le pas aux arguments de guerre, de marine, d'industrie, de commerce ou à d'autres nécessités. Et pourtant la première nécessité n'est-elle pas de vivre ?

Or, cette science de la vie ou mieux cette science qui apprend à conserver la vie, qui la possède mieux que le médecin et l'hygiéniste ? C'est lui qui étudie les éléments météorologiques et telluriques et leur réaction les uns sur les autres ; c'est lui qui nous montre les produits de cette réaction et leur influence pathogénique sur la constitution de l'homme ; c'est lui qui, connaissant l'étiologie des maladies spéciales aux climats torrides, peut nous mettre en garde contre elles par une prophylaxie et une hygiène bien entendues ; c'est lui qui, par son art, peut combattre les symptômes de ces maladies et souvent nous sauver de la mort ; c'est lui enfin qui, jugeant les tempéraments propres à résister le moins mal aux influences des régions équatoriales, nous empêchera d'aller bénévolement et infailliblement succomber là-bas sans aucun profit pour l'œuvre de conquête et de civilisation de l'Afrique équatoriale.

Et nous ne le consulterions pas quand il s'agit d'intérêts aussi précieux ?

L'étude que nous présentons au public renferme précisément ces notions médicales et scientifiques que nous considérons comme primordiales et sans la connaissance desquelles nous croyons qu'on ira à l'aventure et probablement au devant de lamentables échecs. Ces notions médicales et scientifiques sont des réponses, précises autant que nous pouvions le faire, aux questions suivantes qui forment le canevas de notre travail :

“ Exposer au point de vue sanitaire les conditions météorologiques, hydrologiques et géologiques des contrées de l'Afrique équatoriale ;

„ Déduire de l'état actuel de nos connaissances en ces matières les principes d'hygiène propres à ces contrées et déterminer, avec des observations à l'appui, le meilleur régime de vie, d'alimentation et de travail, ainsi que le meilleur système d'habillements et d'habitations à l'effet d'y conserver la santé et la vigueur ;

„ Faire la symptomatologie, l'étiologie et la pathologie des maladies qui caractérisent les régions de l'Afrique équatoriale et en indiquer le traitement sous le rapport thérapeutique. Établir les principes à suivre dans le choix et l'usage des médicaments, ainsi que dans l'établissement des hôpitaux et des sanatoria ;

„ Dans toutes les recherches scientifiques, comme dans les conclusions pratiques, tenir particulièrement compte des conditions d'existence des Européens dans les diverses parties du bassin du Congo. „

Ce programme bien limité se divise nettement en trois parties : la *Climatologie*, la *Nosologie* et l'*Hygiène* de l'Afrique équatoriale, et nous reproduisons ces trois parties dans notre travail.

La première partie : la CLIMATOLOGIE a pour but d'exposer au lecteur la constitution physique, géologique et hydrologique de l'Afrique équatoriale, telle que nous la montre l'ensemble de toutes les découvertes faites jusqu'à ce jour ; elle a pour but de nous faire connaître le sol qui fournit les éléments sur lesquels agissent les réactifs climatologiques : la chaleur, l'humidité, les vents et les saisons ; elle a pour but de fournir des renseignements scientifiques sur la marche de la température, sur l'état hygrométrique de l'air et les précipitations aqueuses, sur la direction des vents, sur la marche de la pression barométrique, sur l'état électrique et ozonométrique dans les différentes stations fondées dans ces régions ; elle a enfin pour but de combiner ces divers éléments, d'en faire un ensemble permettant d'en déduire certaines notions sur la pureté de l'air et sur l'influence pathogénique du climat sur l'homme.

La seconde partie : la NOSOLOGIE comprend la description des maladies spéciales à la région de l'Afrique équatoriale et principalement de celles qui atteignent les Européens. Nous avons mis tous nos soins à établir les causes prédisposantes, les causes occa-

sionnelles et les causes spécifiques de ces affections, à tracer leur aire de dispersion, à décrire les symptômes qui les caractérisent et les formes cliniques sous lesquelles elles peuvent se présenter. Nous avons montré les altérations pathologiques, fonctionnelles et organiques, qu'elles déterminent chez les individus, et nous avons déduit, des conditions étiologiques, le traitement prophylactique à opposer à ces maladies intertropicales, ainsi que le traitement thérapeutique et diététique le plus propre à ramener le malade à l'état de santé. Dans notre étude, nous avons été très bref sur certaines affections propres à la race nègre, mais cependant nous avons tenu à en donner des notions suffisantes pour permettre aux médecins peu familiarisés avec la pathologie exotique de les diagnostiquer et de les étudier à l'occasion. Enfin, nous avons omis de décrire certaines affections, comme le choléra et la peste, parce qu'elles ne sévissent pas dans l'Afrique équatoriale et que d'ailleurs elles ne présentent pas de modalité particulière aux régions intertropicales.

La troisième partie comprend l'HYGIÈNE. L'étude que nous avons faite de la Climatologie et de la Nosologie de l'Afrique équatoriale nous a permis d'être concis en ce qui concerne l'hygiène. En effet, nous avons étudié les modificateurs climatiques, de même que l'étiologie et la prophylaxie des maladies propres à cette contrée. Il ne nous restait plus qu'à établir le meilleur régime de vie, d'alimentation, de travail, ainsi que le meilleur système d'habillements, d'habitations, les règles à suivre pour établir des sanatoria et des hôpitaux et les principes qui doivent guider ceux qui ont la responsabilité de diriger les émigrants dans ces régions. C'est ce que nous avons fait dans cette troisième partie.

Une notice bibliographique complète chacune des parties. Elle ne renferme que les ouvrages traitant spécialement de l'Afrique équatoriale.

Spa, 15 juin 1897.

Dr A. POSKIN.

PREMIÈRE PARTIE

CLIMATOLOGIE

INTRODUCTION

* L'expression de *climat*, prise dans son acception la plus générale, dit A. de Humboldt (1), sert à désigner l'ensemble des variations atmosphériques qui affectent nos organes d'une manière sensible : la température, l'humidité, les changements de la pression barométrique, le calme de l'atmosphère, les vents, la tension plus ou moins forte de l'électricité atmosphérique, la pureté de l'air ou la présence de miasmes plus ou moins délétères; enfin le degré ordinaire de transparence et de sérénité du ciel. Cette dernière donnée n'influe pas seulement sur les effets du rayonnement calorifique du sol, sur le développement organique des végétaux et la maturation des fruits, mais encore sur le moral de l'homme et l'harmonie de ses facultés. »

Ainsi considérée, la climatologie devient une question de météorologie, au lieu d'être une question d'hygiène. Ce n'est pas ainsi que nous voulons l'envisager.

Au sens médical du mot — auquel nous nous attachons particulièrement — la climatologie comprend à la fois l'étude *de l'air, des eaux et des lieux*, ainsi que ses applications à l'hygiène et à la pathologie.

C'est ainsi qu'Hippocrate l'avait comprise dans son immortel traité Περὶ αἰέρων, υδατων, τριτων (2). C'est aussi de cette manière que nous la comprendrons.

L'insuffisance des matériaux dont nous disposons rendra forcément incomplète cette étude sur le climat de l'Afrique équatoriale. Au fur et à mesure que les observations sérieuses se multiplieront, la vérité se dégagera. En attendant que cette œuvre soit accomplie, nous n'avons pas cru

(1) A. DE HUMBOLDT, *Asie Centrale. Recherches sur les chaînes de montagnes et la climatologie comparée.* — Paris, 1843.

(2) HIPPOCRATE, *Traité des airs, des eaux et des lieux.* Œuvres complètes. Traduct. nouv. par Littré, t. II. — Paris, 1848.

inutile d'apporter notre pierre à l'édifice, de montrer le but à atteindre et de planter quelques jalons sur la route qui y conduit.

“ Guider les populations dans ce grand mouvement d'émigration qui commence à peine et qui est la voie de l'avenir ; diriger les gouvernements dans leurs entreprises de colonisation, dans le choix de leurs stations militaires et du siège de leurs comptoirs commerciaux ; fixer le cadre nosologique de chaque contrée ; signaler les maladies qui y règnent et les moyens de s'en prémunir : telle est, à notre sens, la véritable mission de la climatologie et la voie dans laquelle elle peut rendre le plus de services (1). „

Ces paroles de l'éminent professeur J. Rochard pourraient servir d'exergue à notre travail. Elles tracent d'une manière lumineuse le but à atteindre et elles indiquent les sujets qu'il faut mettre en évidence pour en tirer les conclusions pratiques.

Ces différents sujets n'ont pas tous la même importance : il y a trois éléments de climatologie qui dominent tous les autres : la *température*, l'*humidité* et la *pureté de l'air*. Les autres éléments se rattachent plus ou moins directement à ceux-ci : ainsi, la façon dont l'humidité ou la sécheresse, la perméabilité ou l'imperméabilité du sol, sa configuration, son orientation, les miasmes qui s'en dégagent, la présence de grandes masses d'eau réagissent sur l'air et par là sur l'organisme placé au contact de tous ces éléments en conflit.

Le but que nous nous sommes assigné dans ce travail est d'étudier ces différentes questions et de nous efforcer de les résoudre.

(1) ROCHARD (J.), *Climats. Nouv. Dict. de méd. et de chir. prat.*, t.VIII, p. 49.— Paris, 1868, Baillière et fils.

CHAPITRE PREMIER

ASPECT ET NATURE DU SOL

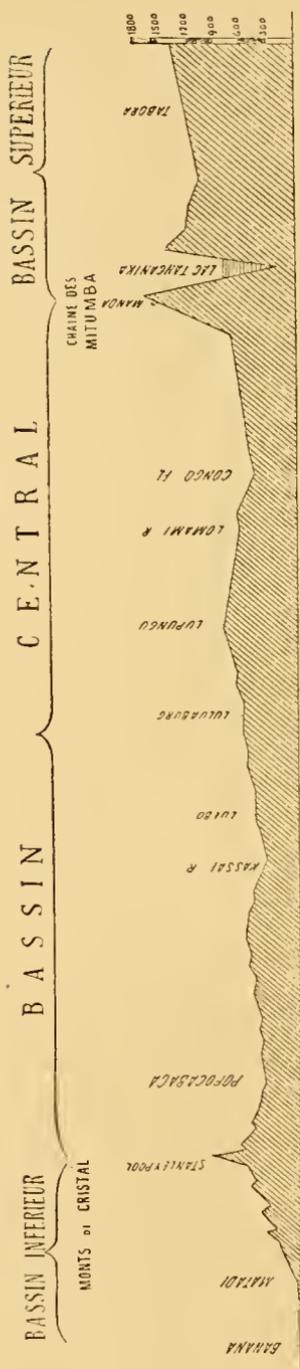
A. — Configuration du Sol.

Avant d'aborder directement l'étude du climat, il est nécessaire de donner un aperçu du pays. C'est ce que nous allons faire en mettant sous les yeux du lecteur une esquisse de la configuration du sol. L'Afrique équatoriale, à ce point de vue, peut être divisée en trois zones bien distinctes : une zone maritime, une zone montagneuse et une zone centrale.

1. ZONE MARITIME. — Cette zone est située à l'embouchure des fleuves : Congo, Niari-Kwilu, Ogooué, Coanza, Cunene, etc., dans l'océan Atlantique. Elle s'étend de la côte jusqu'aux premiers contreforts de la chaîne des Monts de Cristal...; elle est formée de terrains d'alluvion, provenant des apports de ces immenses artères fluviales. Elle est relativement récente; elle tend à s'accroître chaque jour aux dépens de la mer par la formation d'îles nombreuses et importantes à l'estuaire des fleuves. C'est, dans un délai indéterminé, la transformation de ces estuaires en des deltas d'alluvion, analogues à ceux du Nil, du Gange et du Mississipi. L'hypothèse ne présente rien d'in vraisemblable, si l'on considère l'importance de ces fleuves et surtout du Congo, au point de vue de la masse des eaux, qui le classe au premier rang des fleuves du monde entier.

Pour l'État Indépendant, cette zone maritime s'étend de Banana, port sur l'Atlantique, jusqu'à quelques kilomètres de Boma, entre cette station et l'île de Mateba. Avant la formation du fleuve, la mer baignait de ses vagues le pied de la montagne en falaise où le fort de Chinkakassa (Boma) est bâti. C'est une région très fertile, mais très marécageuse.

Dans le Gabon, le Congo français, et l'enclave de Cabinda, elle s'étend depuis l'embouchure du Niari-Kwilu et l'Ogooué jusqu'à la limite de la forêt du Mayumbe. Cependant cette partie maritime est plus élevée au-dessus du niveau de la mer que les autres parties. A partir de la côte, on a déjà la formation en plateaux d'une élévation qui atteint 40 mètres et au-dessus. C'est une région très marécageuse surtout vers l'embouchure de l'Ogooué.



PROFIL DU BASSIN DU CONGO DE BANANA A TABORA, PAR 5° DE LAT. S., D'APRÈS A. VAUTERS.

Echelle de longueur = 1 : 13,000,000.

Dans l'Angola, la zone maritime est constituée par une côte assez basse et, depuis Ambriz jusqu'au sud, absolument dépourvue de végétation (Delannoy). Elle s'étend jusqu'au pied de la chaîne des Monts de Cristal.

2. ZONE MONTAGNEUSE. — Cette zone comprend deux régions distinctes : la région des *Monts de Cristal* et la région des *Monts Mitumba*.

A. *Région des Monts de Cristal* (1). — Cette première région s'étend de Boma à Léopoldville, à travers la région des cataractes. Le sol commence à s'élever à partir de Boma, où la limite avec la première zone est nettement marquée par une montagne en falaise, coupant obliquement le cours du fleuve. Sur la rive nord se trouve une aiguille rocheuse, dont les strates sont fortement relevées, et qui s'aperçoit de très loin ; c'est le *Rocher Bembandek*. Sur la rive sud ou portugaise, les roches se retrouvent en concordance avec celles de la rive opposée : elles ont la même composition, la même direction et la même stratification. C'est le *Rocher Fétiche*. Le sol continue à s'élever vers l'est pour former la chaîne des monts de Cristal qui traverse, parallèlement à la côte, le Congo français, l'État Indépendant et le Congo portugais. Ces montagnes côtières atteignent 810 mètres d'altitude à leur plus grande hauteur, au nord-ouest de Manyanga (2).

Dans l'Angola, la chaîne des Monts de Cristal se dédouble ; l'une continue vers le sud, l'autre s'en détache perpendiculairement et va rejoindre les Monts Mitumba en séparant le bassin du Congo de celui du Zambèze. On y trouve des plateaux élevés de plus de 1000 mètres et des sommets allant jusque 1000 mètres au-dessus du niveau de la mer.

Au nord de Boma, existe une région montueuse de 50 kilomètres environ de profondeur, marécageuse, dénudée, d'apparence triste et pauvre, à laquelle succède, sur un espace de 400 kilomètres carrés, un pays boisé, fortement peuplé et très fertile, que les indigènes appellent *Mayumbe* (en congolais, forêt).

Dans toute la région des cataractes, le pays est tourmenté ; le sol y est rocheux, très peu fertile, à l'exception de certaines vallées où le peu d'humus qui y existe et qui nourrit une végétation arborescente, a été arraché aux croupes des montagnes et apporté dans ces endroits par les eaux pluviales ; à l'exception aussi de certains plateaux comme celui de Palaballa, Congo da Lemba, etc., où la terre végétale est retenue par la

(1) Nous nous contenterons de décrire la configuration du sol de l'État Indépendant dans la région des Monts de Cristal. La configuration du Congo français et celle du Congo portugais sont analogues, puisque la chaîne côtière traverse les trois contrées dans toute leur étendue ; nous indiquerons, à mesure que les cas se présenteront, les modifications de configuration.

(2) Ce point a été déterminé par M. Dupont, directeur du Musée royal d'histoire naturelle de Bruxelles, en 1887.

disposition même du terrain. Partout ailleurs, des arbustes rabougris, clair-semés, disputent le peu de terre qui a échappé au ravinement, aux graminées géantes qui envahissent tout et qui entravent sérieusement la marche des caravanes. Ces hautes savanes se prolongent au nord et au sud et s'étendent à l'est jusqu'aux environs de Léopoldville. Cette première région a, vers l'est, une profondeur de 550 kilomètres à vol d'oiseau (Boma à Bolobo) et constitue, dans le bassin du Congo, la plus grande largeur du relief des Monts de Cristal.

B. Région des Monts de Mitumba. — Au sud de la grande forêt, entre le Congo et le lac Tanganika et au nord de celui-ci, se trouve la seconde région montagneuse de la deuxième zone. Elle comprend les hauts plateaux mamelonnés du Manyema et du Marungu, dont le sol argileux est très fertile; plus au sud encore, le vaste pays montagneux du Katanga. Tout à fait à l'est entre le Tanganika et le Victoria Nyanza, se dressent, isolées, trois cimes bleues, d'origine volcanique, connues sous le nom de M'fumbiro. L'ensemble de ces montagnes est désigné sous le nom de Chaîne des monts Mitumba (voir la carte). Les plus hauts sommets atteignent 4000 mètres de hauteur dans l'État Indépendant (M'fumbiro) et 5800 mètres (Ruvenzori) entre le lac Albert et le lac Albert-Édouard. Le massif du Katanga atteint une altitude moyenne de 1300 mètres.

On pourrait appeler cette région, la *région des grands lacs*. La configuration fera très bien comprendre la composition géologique dont nous parlerons plus loin. Sa superficie peut être évaluée à plus de 600,000 kilomètres carrés et la hauteur moyenne à 1200 mètres, dominant le plateau central de plus de 700 mètres. La région est divisée en quatre bassins secondaires indépendants les uns des autres. Les eaux, jadis sans écoulement extérieur, s'y accumulaient et formaient quatre grands lacs, dont deux subsistent encore, le Tanganika et le Moëro. Le Djuo et le Kiniatta ont aujourd'hui leur lit complètement asséché, mais leur configuration a pu être reconstituée par les explorateurs. Le lac Moëro, jadis plus étendu, s'est vidé en partie et s'est réduit par le sud. Les lagunes et les marécages qui existent dans sa partie supérieure le prouvent à l'évidence.

Chacun de ces lacs était séparé par des reliefs montagneux très élevés, composés de terrains primaires éruptifs. Au moment où leur niveau a atteint la plus faible altitude côtière, ils se sont déversés dans la mer intérieure de la zone centrale, formant des cataractes et des rapides.

Par l'accroissement de niveau que les eaux de ces lacs ont apporté à la mer intérieure, ils ont contribué au débordement de celles-ci au Stanley-Pool et à la formation du fleuve Congo.

Les lacs qui existent ou existaient de l'autre côté de la ligne de faite du Congo-Zambèse se sont déversés dans le Zambèse.

C'est à ces circonstances qu'est due la configuration actuelle du pays.

Une première partie est représentée par un relief montagneux de terrains primaires non immergés, représentant les rivages ou les parois des deux autres parties : celles-ci sont constituées par des terrains jadis immergés, aujourd'hui asséchés et par les lacs et les marécages. On peut même prévoir l'assèchement ultérieur de ces derniers par le drainage des rivières qui y prennent leur source et l'active évaporation due au soleil.

Le niveau des lacs Moëro et Tanganika, qui restent les témoins de ces époques primitives, paraît diminuer, d'après les observations des explorateurs.

3. ZONE CENTRALE. — Entre ces deux régions montagneuses à l'est-sud-est et à l'ouest, de Léopoldville au lac Tanganika, la configuration du pays est celle d'un immense plateau qui s'élève graduellement de l'altitude de 300 mètres près du Pool jusqu'à 400 mètres dans les régions centrales et à 700 mètres dans les régions voisines du Tanganika. En allant du centre vers le sud, jusqu'à la crête de partage des bassins du Congo et du Zambèse, à environ 1100 kilomètres du centre, l'altitude au-dessus du niveau de la mer s'accroît, en moyenne, d'un mètre par kilomètre, pour atteindre la moyenne de 1500 mètres. En allant du centre vers le nord, l'altitude ne subit pas un accroissement aussi fort que vers le sud. Il n'est que de 50 centimètres par kilomètre du centre à la crête de partage des bassins du Congo et du Nil, pour atteindre une moyenne de 600 mètres. Il résulte des faits relevés par la topographie, que l'ensemble de la zone centrale peut être assimilé à une immense cuvette dont les parois continues — sauf au point de rupture à l'ouest — sont constituées par la chaîne des Monts de Cristal à l'ouest, au nord-ouest et au sud-ouest, et par la chaîne des Monts Mitumba au sud, sud-est, est et nord-est. Au lieu d'être horizontal, le fond de la cuvette représente un plan incliné d'une manière générale vers l'ouest (Stanley-Pool), mais un plan dont les inclinaisons venant du sud-est et du sud sont plus fortes que celles du nord-est et du nord. La plus grande dépression, résultant de ces diverses inclinaisons, se trouve dans le district de Bolobo, à 300 mètres d'altitude. Les lacs Léopold II, Tumba, etc., le remarquable carrefour de confluent que présente actuellement le cours du Congo entre Bangala et Kwamouth, et l'aspect de l'immense région marécageuse, témoignent suffisamment qu'on se trouve en présence des bas-fonds d'une ancienne mer intérieure, dont nous parlerons plus loin.

C'est cette disposition du plateau central qui, avec la direction sud-nord de la chaîne de montagnes qui sépare le bassin du Congo de celui de son affluent le Kassai, a déterminé le cours du fleuve (voir la carte).

La topographie de ce plateau se divise assez nettement en deux régions : une région lacustre et une région des rivages.

A. *Région lacustre*. — L'origine lacustre de cette première région ne peut être révoquée en doute. Elle représente le fond de l'immense lac qui, aux époques secondaire et tertiaire, occupait le centre de l'Afrique (1).

Cette région, à cause de son origine lacustre, est d'une très grande fertilité : c'est un pays de plaines alluviales, très arrosées, couvertes de forêts et de savanes boisées. Le terrain d'alluvion y a une épaisseur très considérable; mais aussi pour le même motif et à cause des portions marécageuses, l'insalubrité y est plus grande.

B. *Région des rivages*. — La seconde région est limitée par les rivages de l'ancien lac et les chaînes de montagnes qui forment les parois du plateau central. C'est un terrain qui s'élève peu à peu, graduellement, de l'altitude moyenne de 500 mètres à une altitude de 700 mètres à l'est, de 400 mètres à 1,100 mètres au sud et 390 mètres à 540 mètres au nord.

Il est sillonné de toutes parts par un grand réseau de rivières qui, primitivement, amenaient leurs eaux dans la mer intérieure et qui, actuellement, viennent se jeter dans le fleuve Congo ou dans ses divers affluents. Les cataractes, les rapides et les chutes qui barrent tous les affluents du Congo suivant une ligne régulière, délimitent parfaitement la région des rivages de la région lacustre.

Au milieu des trois zones que nous venons de décrire, le fleuve Congo roule ses eaux, tantôt majestueusement, comme entre les Stanley-Falls et Equateurville et au Stanley-Pool; tantôt rapidement, de cascades en cascades, de rapides en rapides; tantôt impétueusement, de cataractes en cataractes.

Le Congo compte parmi les plus longs fleuves de la terre: ses sources les plus lointaines sont situées à 4700 kilomètres de son embouchure. Il est le premier pour la masse des eaux. Le volume qu'il verse à la mer a été évalué à 100000 m³ à la seconde à l'époque des crues et à 50000 m³ en temps normal.

Nous avons déjà esquissé un point de l'histoire du fleuve; il est nécessaire de compléter cette histoire pour comprendre la configuration du sol du plateau central.

Le Congo est d'origine relativement récente.

C'est le drain par lequel se sont écoulées les eaux de la mer intérieure qui existait au milieu de l'Afrique équatoriale aux époques secondaire et tertiaire. A ces époques géologiques, tout le centre de l'Afrique formait un gigantesque réservoir fermé du côté de l'Atlantique par un barrage peu élevé (Monts de Cristal).

(1) La délimitation hypothétique de ce lac est figurée sur la carte ci-jointe, d'après A.-J. WAUTERS, *Mouvement géographique*, 13 mai 1894.

On sait quelle est la puissance des précipitations météoriques dans l'Afrique intertropicale.

Comme l'évaporation et l'absorption ne pouvaient suffire à faire disparaître ces masses d'eaux pluviales, le niveau du lac a monté insensiblement jusqu'au moment où, atteignant la crête la moins élevée des hauteurs côtières, la masse liquide, par le col de Zinga (1), s'est précipitée vers l'Océan en énormes cataractes (chutes de Livingstone). La gorge de cette crête, primitivement à une altitude plus élevée, grâce à la force du torrent, est allée s'élargissant et s'approfondissant pendant des siècles, donnant issue à toute la masse d'eau de la mer intérieure.

C'est la première idée que l'on se fait de la formation du bassin inférieur du fleuve. Cependant la composition géologique du sol, au nord de Manyanga (700 m. d'alt.), à la ligne de faite du bassin du Congo et du Kwilu-Niari, montre que les alluvions de la mer intérieure ont atteint une plus grande hauteur et qu'il faut reporter plus à l'ouest vers l'Océan le point de rupture du barrage. (Voir plus loin le paragraphe consacré à la Géologie.)

Dans ces conditions, le creusement du lit du fleuve s'est fait de l'ouest à l'est, c'est-à-dire d'avant en arrière, au lieu de se faire de l'est à l'ouest.

Le lac s'est asséché par l'écoulement des eaux, et les rivières qui descendaient des montagnes et venaient s'y jeter de tous côtés ont suivi ce mouvement de retraite, se creusant un lit jusqu'au point le plus déclive de leur bassin, pour former enfin le magnifique réseau fluvial du Congo et de ses affluents.

On comprendra facilement, après ce que nous venons de dire, que l'aspect du plateau central varie, suivant que l'on se trouve ou non dans le terrain lacustre proprement dit.

Entre le Kwango et le Kassaï, s'étendent à perte de vue des prairies luxuriantes qu'ombragent de distance en distance des bouquets d'arbres peu élevés. Les rivières y sont fort nombreuses et bordées de bois que les explorateurs ont désignés sous le nom de *galeries*, à cause de leur disposition particulière. Le terrain y est fort humide; mais, au point de vue de l'avenir de la colonie et malgré cet inconvénient qui n'est pas irrémédiable, c'est la partie de l'État Indépendant qui, avec le Manyema, le Marungu et le Katanga, est le plus riche de promesses.

Au delà du Kassaï, tout le pays jusqu'aux affluents méridionaux de l'Uelle et jusqu'à la frontière est, n'est qu'une forêt immense, interrompue çà et là par des savanes et des clairières de villages.

(1) Le col de Zinga (425 mètres) est situé au nord-est de Lutete, entre le confluent de la Luzandi et celui du Manene, à l'extrémité nord-est du plateau de Bangu et l'extrémité méridionale du plateau des Babuende, un peu en aval du Pocok-Pool, là où se trouve la chute de Zinga.

Stanley le décrit en ces termes :

« Représentez-vous un des bois épais d'Europe, ruisselant de pluie et constituant la basse futaie d'une forêt dont les grands arbres atteindraient de 50 à 60 mètres de hauteur; représentez-vous un amas inextricable de ronces et d'épines, ne recevant jamais la lumière du soleil, des ruisseaux serpentant paresseusement à travers les profondeurs de la jungle; parfois, un affluent profond. Représentez-vous cette merveilleuse végétation dans les différentes périodes de fougueuse croissance ou de morne décomposition, des jeunes lianes dans leur développement exubérant entourant le cadavre de quelque géant de la forêt.

„ Le murmure incessant d'insectes ailés de toutes formes et de toutes grandeurs, accompagne le cri des singes et des oiseaux: de temps en temps, une troupe d'éléphants se montre et disparaît aussitôt dans la profondeur des bois. Des pluies torrentielles, une atmosphère impure engendrant la fièvre et la dyssenterie, et la nuit, nous enveloppant comme dans les plis d'un manteau... „

Au nord et au sud des deux territoires que nous venons de décrire et qui appartiennent pour la plus grande partie au terrain lacustre, s'ouvrent des contrées superbes. Le sol y est d'une fertilité merveilleuse, cultivé sur la plus grande étendue et arrosé d'innombrables rivières. Le climat y est doux, relativement salubre, sans chaleurs exagérées.

Tel est le pays des Mombuttus au nord, et le pays situé aux sources du Lomani au sud. Ce sont les *régions des rivières*.

B. — Géologie et Hydrologie.

La constitution géologique d'un pays a une grande importance au point de vue du climat. Le Dr Rochard indique, en général, cette importance dans les termes suivants :

« Il faut que l'élément miasmatique intervienne pour que les maladies endémiques apparaissent. Leur degré de gravité est en rapport avec la constitution géologique : lorsque le sol est constamment aride, on ne les voit pas éclater; lorsque des terrains exempts de marécages sont couverts d'une riche végétation, les détritiques organiques qui s'amassent à sa surface et qui s'y décomposent, peuvent créer un premier degré d'infection, mais ce ne sont généralement alors que des manifestations sans gravité, des fièvres intermittentes légères n'apparaissant qu'à certaines époques, cédant sans peine au sulfate de quinine et n'altérant pas le fond de la constitution. Dans les plaines basses et noyées, sur les terrains d'alluvion, sillonnés de cours d'eau, mais recouverts de forêts ou de hautes herbes et maintenus par d'abondantes pluies, dans un état d'humidité constante, la

décomposition est plus active ; elle n'a pas seulement pour seul aliment les feuilles tombées et les détritux végétaux, le sol y mêle ses émanations dans les parties momentanément desséchées ; l'intoxication paludéenne se montre alors dans ses manifestations les plus redoutables, mais elle y règne à peu près seule et remplit tout le champ de la pathologie. Enfin, dans les pays de marais, à inondations périodiques, de nouvelles conditions pathogéniques surgissent et de nouvelles endémies viennent se joindre aux fièvres intermittentes et les compliquer.

„ A l'époque des pluies équatoriales, les eaux s'infiltrent dans le sol desséché, remplissent les marécages, y font naître des myriades d'animaux et de végétaux. Lorsque les pluies cessent, les marais se tarissent, le sol se dessèche et se fendille ; tout ce monde éphémère meurt et se putréfie en répandant dans l'atmosphère les produits complexes de sa décomposition et en faisant naître des maladies complexes comme leurs causes. „

Ces paroles justifient l'importance que nous avons donnée à la description de la configuration du sol et celle que nous donnons à la géologie et à l'hydrologie.

La géologie de l'Afrique équatoriale est à peine ébauchée, et il se passera vraisemblablement encore beaucoup d'années avant que l'on ait des notions exactes sur la composition des terrains de tout l'État Indépendant.

De temps à autre, la littérature congolaise s'enrichit de l'étude géologique d'une région restreinte. C'est à l'aide de ces documents (1) et de ceux que nous avons recueillis personnellement que nous donnerons une courte esquisse de la géologie de l'État Indépendant.

Au surplus, ces documents sont presque suffisants pour l'étude que nous avons entreprise.

En effet, l'influence de la composition du sol sur le climat se borne à la question de perméabilité ou d'imperméabilité, à celle des nappes d'eaux souterraines ou superficielles et de leurs mouvements et à celle des miasmes auxquels le sol peut donner naissance. Il suffira le plus souvent, avec la connaissance de la configuration du sol, de connaître d'une manière générale l'âge du terrain pour être fixé sur les deux premiers points. Le troisième point est du domaine de la bactériologie.

Il va sans dire qu'il s'agit ici du climat en général, parce que les différentes régions d'un même pays, tout en conservant le même climat général, peuvent présenter des modalités un peu différentes, résultant de leur orientation particulière, de leur boisement ou de leur dénudation et de différentes circonstances que nous aurons soin de noter quand l'occasion se présentera.

(1) Voir *Index bibliographique*.

I. ZONE MARITIME OU LITTORALE. — Dans le précédent paragraphe, nous avons délimité cette zone, large d'une centaine de kilomètres.

A. *Congo*. — Au point de vue géologique, c'est un terrain moderne formé en grande partie par les alluvions du fleuve Congo, après que celui-ci eut débordé sa digue du côté de l'Océan, en partie aussi par les alluvions maritimes. Cependant, il existe déjà près de la côte, à Banana, une tendance du terrain à se former en plateaux. Au sud et au nord du fleuve, le littoral se relève insensiblement pour atteindre dans la direction du nord-est, à une distance de 6 à 8 kilomètres de Banana, une hauteur maxima de 80 mètres au-dessus du niveau de la mer.

De cette disposition résulte la division de la zone littorale indiquée ci-dessous :

Zone littorale	{	alluvion fluviale.		
	{	alluvion maritime	{	côte
			}	collines.

Les alluvions fluviales ont la même composition que le limon du fleuve. Elles proviennent des apports de cette immense artère dont nous avons décrit plus haut la puissance d'érosion. Ces alluvions se retrouvent même en mer, où le Congo poursuit sa route vers le nord-ouest. Il se creuse un nouveau chenal, bordé de hautes montagnes, long de 500 kilomètres et ayant, à 20 kilomètres de la côte, jusqu'à 2000 mètres de profondeur (1).

Cette partie de la zone littorale est composée de terres basses, s'élevant à peine de deux mètres au-dessus du niveau du fleuve et d'îles nombreuses et étendues, coupées de nombreux marais. Des forêts sombres, immenses et impénétrables couvrent toute cette partie de la zone.

La région côtière proprement dite est sablonneuse, de médiocre hauteur et son origine maritime ne peut être niée. La mer, dont les vagues viennent déferler à l'embouchure du fleuve et le long du rivage, y apporte une couche de sable fin et y crée une ligne de brisants qu'on désigne sous le nom de *barre*. Cette couche s'épaissit de plus en plus et finit par émerger complètement. C'est là l'origine de la presqu'île de sable sur laquelle est bâti le port de Banana. Cette origine est relativement récente. Les collines qui sont situées plus avant dans les terres sont dues à des causes semblables, mais leur origine est plus ancienne.

En résumé, la zone littorale est formée de couches marines, déposées sur le flanc océanique de la montagne à une époque antérieure à celle où le Congo prit le régime que nous lui voyons aujourd'hui. Après que celui-ci eut creusé son lit, de nouvelles couches se formèrent autour

(1) Note de *Vasconcellos*. Bull. de la Soc. de géogr. de Lisbonne, 1886, n° 1.

du lit du fleuve et au milieu de celui-ci par l'apport du limon entraîné par lui (1).

Au point de vue purement scientifique, le littoral est composé de couches horizontales ou très faiblement ondulées, composées, de la surface vers la profondeur, de :

- Sable et argile ;
- Calcaire fossilifère miocène ;
- Roches cohérentes de grès (?) ;
- Fossiles : genre *Galateia* et *Fischérie*.

B. *Congo français*. — D'après M. Barrat qui a publié trois coupes du Congo français, la zone maritime de l'Ogooué à partir du Cap Lopez jusqu'au poste de Lambaréné est la suivante : Les rives sont basses, argileuses, formées de latérite. Le Bas-Ogooué est entouré de lacs nombreux et de canaux enchevêtrés; vers le sud, il se déverse en partie dans la grande lagune N'Comi; vers le nord, une digue basse argileuse le sépare à peine, à la saison des pluies, du Ramboé et de l'estuaire du Gabon.

Aux environs de Libreville, on trouve les grès ferrugineux calcarifères horizontaux qui reposent en discordance sur les roches de la chaîne côtière; puis, après la région saumâtre de l'Ewoy, sorte de plage quaternaire soulevée, accident d'estuaire purement local, le calcaire fossilifère de Libreville, en strates horizontales, qu'un oursin voisin de *Echinobrissus pseudo-minimus* de M. Gauthier, et un *Inocérane* voisin du *Labiatus*, permettent de rapporter au Turonien.

2. ZONE MONTAGNEUSE. — A. *Congo*. — *Région des Monts de Cristal*. — Cette région, large de 500 kilomètres, présente un relief dont l'Ardenne belge donne une idée assez exacte et une altitude qui, à la ligne de faite, atteint environ 800 mètres. Nous en avons donné la délimitation et la configuration générale dans un paragraphe précédent.

Si l'on remonte le fleuve depuis Boma jusque Léopoldville, on rencontre les terrains disposés comme suit :

1° Des terrains cristallins depuis Boma jusque N'Goma, près d'Isanghila.

Ce sont : le granit, le gneiss, les micaschistes, les gneiss amphiboliques, les quartzites recouverts ou non d'un dépôt horizontal argilo-sableux d'origine fluviale;

2° Un terrain quartzo-schisteux s'étendant de N'Goma jusqu'au coude du Congo au delà d'Isanghila.

(1) La marée a peu d'influence sur le fond et les rives du fleuve, si ce n'est pour activer le dépôt du limon du fleuve. A Maléla, la marée est déjà presque imperceptible, tant la force du courant et la masse des eaux du Congo sont puissantes.

Ce sont : le poudingue, les schistes satinés, les quartzites et les schistes grossiers avec, à Isanghila, une coulée de diabase. On retrouve aussi à leur surface le dépôt argilo-sableux.

3° Un terrain calcaréo-schisteux depuis la limite précédente jusqu'à Manyanga, c'est-à-dire dans la région du bief navigable.

Ce sont : le calcaire, les schistes gris et du grès jaune (Lukungu) analogue à celui du Stanley-Pool. Deux coulées de diabase.

4° Un terrain de grès rouge s'étendant de Manyanga à Léopoldville.

Ce sont : le psammite, un peu de grès jaune, le grès rouge grossier feldspathique recouvert d'une alluvion très épaisse argilo-sableuse d'origine fluviale, remontant jusqu'à 640 mètres d'altitude aux environs de Luteté et à 700 mètres à la ligne de faite des bassins du Congo et du Kwilu au nord-ouest de Manyanga.

On retrouve ces différentes couches vers le sud et vers le nord. Nos observations personnelles, celles du D^r Cornet, dans sa récente exploration scientifique le long de la ligne du chemin de fer Matadi-Leopoldville et les faits signalés par Barrat, dans le Congo français, confirment les observations de M. Dupont.

B. Congo français. — Monts de Cristal. — Région de l'Ogooué. (M. Barrat.) — De Lambaréné où finit la zone maritime, jusqu'à Franceville, en traversant les Monts de Cristal, on rencontre le granite entouré de quelques roches métamorphiques, puis le pays redevient plat jusque Samkita. Au bord du fleuve, des strates horizontales formées de phyllades de schistes siliceux ou ampéliteux. Près de N'jolé, le facies métamorphique s'affirme en même temps que commencent les Rapides du fleuve. Les schistes purement chloriteux et sériciteux deviennent micacés et même feldspathisés au contact du granit. Celui-ci se modifie lui-même par endomorphisme en dissolvant les débris des schistes voisins.

Les filons de quartz blanc et d'hématite sont nombreux; puis les schistes deviennent de plus en plus micacés et quelques filons de Pegmatite apparaissent avec de beaux minéraux. Les couches se contournent en plis de plus en plus pressés et enfin décrivent un grand synclinal pour venir s'appuyer contre le massif granitique du Lopé.

Le plateau de l'O'Kanda est formé par un banc de quartzite oligistifère, compris entre deux massifs granitiques, puis, s'étend jusqu'à la chute de Boué un synclinal de roches non métamorphiques comprenant des phitanites surmontés de schistes argileux et d'arkoses à éléments fins et à ciment calcaire; près de la chute de Boué, les tranches redressées de cette formation sont recouvertes en discordance par une brèche granitique et par une seconde arkose à gros éléments.

Au delà de la chute de Boué, on voit affleurer des phitanites et des

schistes ampéliteux identiques à ceux du Bas-Ogooué et légèrement ondulés. Le fleuve est divisé en biefs navigables par des barrages granitiques.

Près du poste de Lastourville, la coupe montre des dolomies métamorphosées à leur base par le granit et interrompues en leur milieu par des lits de schistes et de phanites.

La dolomie passe par degrés insensibles au quartzite veiné, puis jusqu'à Franceville, ce sont des couches alternées de phanites et de schistes faiblement ondulées avec des pointements granitiques de loin en loin. L'arkose fine prédomine dans le Haut-Ogooué percée de pointement de diabase ophitique et surmontée vers Franceville d'un psammite rouge au-dessus duquel s'étend le grès blanc tantôt en bancs horizontaux formant plateaux, tantôt décomposé en sable et soulevé par le vent en dunes de 200 à 300 mètres. C'est le pays des Batekès, le plateau africain dont les points ménagés par l'érosion atteignent 800 mètres d'altitude.

La seconde coupe de M. Barrat de Franceville à N'jolé et la troisième de N'jolé à Libreville confirment les données fournies par la première coupe à travers les Monts de Cristal.

M. Barrat résume ainsi les observations géologiques qu'il a faites :

Les terrains du Congo peuvent être divisés en quatre groupes principaux :

1° L'*Archéen* proprement dit n'étant pas encore signalé d'une façon certaine, les terrains métamorphiques et les formations de schistes ampéliteux, de phanites et de dolomies doivent être attribués au *Précambrien* et au *Silurien*.

2° Le Dévonien et carbonifère inférieur.

3° Les Grès rouges et blancs comprendraient peut-être le Houiller, tout le Permi-Trias et même l'infra-Lias.

4° Les terrains fossilifères allant du crétacé au moderne s'étalent le long du rivage au pied du plateau africain.

Bassin du Kivilu-Niari. — Les observations de Regnault, du capitaine Lamy et du D^r Alvernhe sont venues confirmer les explorations faites dans le bassin du Congo et dans celui de l'Ogooué. La chaîne côtière des Monts de Cristal se montre composée d'une série quartzo-schisteuse sans gneiss ni granit.

Les schistes sont noirs à la base, puis on trouve des grès durs et des quartzites, puis des schistes micacés rouges à la partie supérieure. C'est dans ces schistes que l'on rencontre de beaux cristaux de magnétite. A partir de Loudima la composition du sol est très simple : la série quartzo-schisteuse observée plus à l'ouest a disparu en profondeur; on ne rencontre plus que la série calcaire irrégulièrement recouverte par les grès. Près de Loudima,

les calcaires plus cristallins sont de véritables dolomies. Cette série calcaire correspond à celle du fleuve Congo observée par E. Dupont.

Dans la haute vallée de la Loudima, le système des grès est superposé en discordance aux calcaires et montre à sa base, des schistes rouges qui leur sont étroitement associés.

L'INTERPRÉTATION GÉOLOGIQUE à donner à cet ensemble est la suivante :

Les terrains dont nous venons de présenter la description appartiennent à deux périodes consécutives :

1° Un terrain primaire constitué par des schistes cristallins (gneiss), des micaschistes, des quartzites, du granit et d'autres roches éruptives et débordé vers le haut par du calcaire et des schistes dévonien.

2° Un terrain secondaire constitué par des grès rouges de l'époque triasique et débordant également vers le haut les terrains précédents.

Le soulèvement de ces terrains remonte probablement à l'époque triasique, ce qui accentue encore la ressemblance de ce terrain avec celui de l'Ardenne qui date de la même époque (1).

Les roches sont en général peu relevées; la moyenne est de 45° et la direction de leur plan est ouest-nord-ouest. Cependant, çà et là, on trouve des roches dont les strates sont plus relevées et se rapprochent de la perpendiculaire.

C'est donc un terrain en grande partie imperméable et dont l'imperméabilité est surabondamment prouvée par le ravinement constant du sol dû aux pluies si copieuses de la région équatoriale, par l'allure torrentielle des ruisseaux, par les vallées courtes et brisées, les gorges profondes creusées par les torrents et par les marais çà et là disséminés sur les plateaux ou au fond des vallées.

Si nous examinons la question hydrologique principalement en ce qui concerne l'État Indépendant du Congo, nous voyons que dans toute la partie qui s'étend de Boma à Isanghila, il n'y a pas de nappe d'eau souterraine; aussi les sources y sont rares et d'un débit très restreint. Cette rareté s'explique par la nature du sous-sol qui est formé de roches primaires et imperméables. Il y a donc une réelle difficulté pour se procurer de l'eau potable.

Au delà d'Isanghila et jusque Léopoldville, la nature du terrain change; le sous-sol n'est plus aussi imperméable et les sources d'eau, sans être ni très nombreuses ni très abondantes, s'y rencontrent plus souvent. Outre les observations acquises, un fait indéniable, c'est que les

(1) Ces renseignements sont en partie empruntés à l'ouvrage de E. Dupont, *Lettres sur le Congo*, 1887-1888. Paris, Rheinwald. Ils sont confirmés par les observations que nous avons faites nous-même dans les tranchées du chemin de fer en construction et ailleurs.

cours d'eau permanents, les rivières importantes, affluents du Congo, sont beaucoup plus nombreux dans cette région que dans la région inférieure. Cette constatation permet de supposer que les réserves d'eau sont aussi plus importantes dans ces régions à cause de la nature du sol. Peut-être même que le forage de puits dans certaines régions du district des Cataractes ferait découvrir des réserves d'eau dont les qualités hygiéniques ne laisseraient rien à désirer (1).

Comme nous l'avons dit plus haut, à l'exception des plateaux, des nombreux ravins et du fond des vallées où la fertilité est relative et où l'on trouve une végétation arborescente, l'ensemble du pays est rocheux et lamentablement stérile. Partout de hautes herbes et des arbustes rabougris, brûlés par les ardeurs du soleil de l'Équateur et, à chaque saison sèche, détruits en partie par les incendies allumés par les nègres.

Cependant, au fur et à mesure que l'on se rapproche de la ligne de faite des Monts de Cristal, le sol, composé d'un dépôt très puissant argilo-sableux d'origine fluviale, s'améliore sans pourtant devenir d'une fertilité aussi remarquable que l'ont dépeint quelques voyageurs. Il deviendrait peut-être fertile, n'était le déboisement continu opéré par les Congolais pour leurs plantations de manioc et l'incendie annuel des herbes qui empêche le reboisement et la formation d'une nouvelle couche d'humus. Cette remarque vient aussi à l'appui de ce que nous avons dit précédemment concernant les nappes souterraines.

Aussi la population y est très clairsemée; les villages y sont pauvres et très éloignés les uns des autres.

La partie de terrain situé au nord de Boma et au nord-est jusqu'à Isanghila, désigné sous le nom de Mayumbe, présente la même structure géologique. Les indigènes exploitent le cuivre qui se présente sous forme de malachite. Cette région est très boisée et très fertile. Les villages y sont plus peuplés et plus rapprochés. Les marais y sont nombreux et le sol très humide.

C. *Régions des Monts Mitumba.* — Si l'on fait une coupe géologique à travers les Monts Mitumba, obliquement depuis Lusambo sur le Sankuru jusqu'à la ligne de faite séparant le bassin du Congo et celui du Zambèse au delà de Bunkeia (Katanga), on rencontre toute la série des terrains dont se compose cette région montagneuse.

A partir du bassin du Luembe, affluent du Sankuru, on peut considérer que l'on se trouve à la limite du bassin central et de la seconde région montagneuse. En effet, à partir de ce point, l'altitude se relève et atteint

(1) A Léopoldville, il existe une source intarissable dont l'analyse a révélé les bonnes qualités.

800 mètres. Le pays prend un aspect moins riant sans être stérile, et le roc se montre souvent à nu. " Ce sont d'abord des affleurements de *dolomie* qui se dressent le long du Luembe, comme des ruines de châteaux féodaux. Plus loin apparaissent dans les ravins des bancs épais de *grès rouge feldspathique* et de *schistes durs*. C'est la base du système horizontal du plateau central. Nous nous écartons du Luembe et commençons à gravir la ligne de faite qui nous sépare du bassin du Lomami; l'altitude atteint rapidement 900 mètres, puis 1000, 1100, 1200 et plus, puis nous redescendons vers le Lomami que nous atteignons à la cote de 1050. C'est sur cette ligne de hauteurs qu'apparaissent pour la première fois les *roches éruptives de la série granitique*; elles poussent à travers les roches stratifiées quelques timides pointements (1). „ Les éléments géologiques rencontrés montrent que cette région est composée d'un épais dépôt de sable rougeâtre, recouvrant des schistes et des grès rouges et plus profondément des roches granitiques.

Plus au sud-est, du Kilubilui au Lufōi dans le bassin du Lualaba, les collines sont composées de schistes foncés, stratifiés, horizontalement alternés de couches de grès et surmontés d'une forte épaisseur d'un grès rouge brique friable, avec gros noyaux de grès durs. Ce sont les roches des falaises du Sankuru qui réapparaissent. Comme celles-ci, elles doivent être rapportées à la géologie du plateau central.

A partir du Lufōi (8^e parallèle), les formations horizontales disparaissent et ne se retrouvent qu'aux abords de la vallée de la Lufila. Les altitudes sont de 1120 mètres. La partie occidentale des collines consiste en masse de *granit à mica noir* où sont intercalés des dykes de *diabase*. La région orientale est formée de couches bouleversées, ordinairement verticales, de *schistes durs noirâtres*, de *grès* et de *quartzite blanc*. Ces couches sont traversées de filons de *diabase*.

Cornet rapporte cette région au Cambrien.

Plus au sud encore, on retrouve les roches quartzzeuses séparant des plaines schisteuses, puis un massif élevé de *gneiss* et de *micaschistes* entremêlés de roches éruptives d'où jaillissent les *sources thermales sulfureuses* (70° c.) de Kafungue au contact d'une masse de *pegmatite* avec les schistes cristallins. Puis les schistes cristallins font place au granit à mica noir (1500 mètres) et çà et là de la *diabase* et du *pechstein*.

Puis on retrouve de nouveau (10^e parallèle), les couches horizontales de

(1) Dr J. CORNET, *L'Exploration du Katanga. (Mouvement géographique, 1893, p. 41 et sq.)*

La région montagneuse du Lomami est cette crête de montagnes qui se détache des monts Mitumba au sud et s'avance vers l'intérieur du bassin central, séparant le bassin du Kassaï et celui du Congo. C'est cette crête qui a déterminé le cours du Congo et sa direction vers le nord dans son cours supérieur.

schistes argileux rouges, de grès feldspathique rouge, de *calcaire compact*, brun marron ou grisâtre dont plusieurs sont *oolithiques*, recouverts de limonite scoriacée.

A partir de Bunkeia (960 mètres altit.) jusqu'à la ligne de faite séparant le bassin du Congo de celui du Zambèse, on trouve un système géologique ainsi décrit par le D^r Cornet :

„ Il constitue (1) exclusivement toute la partie méridionale du pays jusqu'à la ligne de partage entre le bassin du Congo et celui du Zambèse et, plus au nord, il s'étend sous les dépôts horizontaux de la Manika et du Kwandelungu (voir plus loin) ; nous l'avons, par la suite, retrouvé dans les vallées du Sankuru, du Luembe, et dans celle du Lubefu, au nord de la latitude du Luzambo. Les couches horizontales du Kwandelungu les recouvrent en stratifications discordantes, mais ne s'étendent guère au sud du 11^e parallèle. Autrefois continues, entre le Kwandelungu et la Manika, elles ont été dans cette région l'objet d'une érosion formidable qui laisse voir, là où les alluvions font défaut, des affleurements des couches redressées.

„ Au nord de Bunkeia, entre la Lufila et le Lualaba, celles-ci constituent un massif très important fortement accidenté qui se relie, au sud de N'Tenke, à la ligne de faite Congo-Zambèse. Elles règnent aussi sur la rive droite de la Lufila au sud de Katete et sur la rive gauche du Lualaba, des sources au massif du N'Zilo. Plus à l'ouest, elles sont recouvertes de couches horizontales et n'affleurent plus que par places.

„ Les roches qui constituent ce système important, sont de nature très diverse et sont souvent métamorphosées. On y trouve des *schistes* très variés, des *grès*, des *quartzites*, des *phthanites*, des *jaspes gris et rouges*, des *oolithes siliceuses*, des *calcaires amorphes ou cristallins* et des niveaux de *poudingue* qui nous amèneront à diviser cette série en plusieurs groupes. Diverses roches éruptives y sont intercalées : *granit*, *diabase*, etc.

„ A peu près à l'endroit où le 11^e parallèle coupe le cours de la Lufila se trouvent les *sources thermales salines* de Moachia.

„ La Lufila coule, en cet endroit, entre des collines formées des couches redressées dont nous venons de dire un mot.

„ Sur la rive droite se trouve une plaine large de quelques centaines de mètres, longue de deux ou trois kilomètres, sur laquelle affleurent les tranches de couches parfaitement horizontales de *schistes noirs charbonneux* d'aspect *ampélitique*, passant à des *phthanites noirs*, de *schistes calcaireux*, de *calcaires compacts*, de *jaspe rouge* et d'*oolithe siliceuse*.

„ C'est de ce terrain que sortent les eaux thermales salines à une température de 37° à 40°. „

(1) D^r CORNET, *Op. cit.* (*Mouvement géographique*, 1893, p. 48.)

En résumé, de la source du Lualaba jusqu'en aval de Kazembe (11° parallèle, 27° long. E.), on trouve des couches primaires inclinées, formant une série de bassins stratigraphiques dirigés de l'est à l'ouest, à la limite desquels on voit poindre les roches plus anciennes de la série schisto-cristalline ou des masses éruptives. Les roches de ces bassins sont les poudingues, schistes et calcaires.

Les monts de N'Zilo sont formés de schistes cristallins et de phyllades redressées avec zone de quartzites et masses de roches éruptives. Ils font partie du squelette archaïque du continent africain.

La chaîne des monts Kwandelungu qui est située au sud du lac Moéro, sépare le bassin du Lualaba de celui du Luapula.

Elle présente dans son ensemble la composition géologique suivante relevée par le D^r Cornet (1).

Silurien (?). — A. Schistes argileux rouge brun foncé, légèrement micacés, assez durs, inclinés vers le nord-est à 30°.

Karoo (Afrique australe). — B. Schistes argileux rouge foncé ou rouge brique, souvent micacés et psammitiques, généralement peu durs.

C. Schistes analogues aux précédents alternant avec des bancs de grès à grains fins, souvent feldspathiques ou plus ou moins argileux, passant au psammite. Vers la partie supérieure, de minces zones d'un calcaire gris sont intercalées dans les schistes.

Carbonifère (?). — D. Bancs de grès à grains très gros séparés par un ciment kaolinique abondant : passe au poudingue.

E. Bancs de calcaire compact, dur, sonore, gris ou brun marron.

Les schistes, grès et calcaires reposent en discordance sur des schistes plus anciens. Les couches de schistes, psammites et grès feldspathiques rouges dans lesquelles est creusée la gorge du Congo de Léopoldville au poste de M'Bulu, appartiennent à la série du Kwandelungu.

La série des monts qui avoisinent le lac Tanganika appartient au même système, et les monts M'Fumbiro, Ruwenzori sont d'origine volcanique.

Les monts Rumbi, sur les bords du Tanganika (1727 m., N. Diderrich), sont formés de grès rouges feldspathiques moins cohérents au sommet qu'à la base; ils passent au poudingue en certains endroits; vers le sommet apparaissent quelques bancs peu importants de grès blancs légèrement micacés. Tout ce massif de grès rouge repose sur des pegmatites, dont la répartition est si grande dans le bassin du Tanganika et surtout dans le Marungu.

(1) D^r J. CORNET, *Exploration de la chaîne des Kwandelungu. (Mouvement géographique, 1893, p. 69.)*

L'interprétation géologique à donner à la région des monts Mitumba est la suivante :

1° Du *terrain primaire*, comprenant les roches éruptives, du Cambrien, du Silurien, formant une série de bassins stratigraphiques, comblés par les poudingues, schistes et calcaires;

2° Du *terrain secondaire*, recouvrant par places le terrain primaire et constitué par du Trias dont l'origine est analogue à celle du bassin central. C'est un dépôt lacustre de l'époque où le fleuve Congo n'était pas encore formé et où les eaux fluviales s'amassaient en lacs immenses dont quelques-uns existent encore dans cette région, comme tels ou sous forme de vestiges marécageux, d'expansions lacustres ou de lagunes çà et là disséminés, ou sous forme de dépôts.

Plusieurs des lacs existants, comme le lac Moëro, diminuent même chaque jour d'étendue par suite de l'assèchement provoqué par les rivières qui en découlent et par l'évaporation active due au soleil de l'Équateur.

AFRIQUE ORIENTALE ET CENTRALE.

D. *Région des Grands Lacs* (Reymond). — Soit au nord entre les lacs Nyanza et Gondokoro, par ce que nous ont appris Baker et le Dr Schweinfurth, soit au sud dans le bassin du Zambèze d'après Livingstone et autres, on trouve partout et presque uniquement, une grande formation primordiale avec ses gneiss, granites, syénites, etc., entrecoupée de porphyrites divers... Sur des espaces assez restreints ont été reconnus des grès et des schistes dont l'âge jusqu'à présent ne saurait être déterminé avec certitude.

D'après tous les renseignements des divers explorateurs, ce qui ressort avec une évidence frappante et que l'on peut regarder comme un signe distinctif de l'Afrique orientale et centrale, c'est l'absence presque complète de l'élément calcaire: vouloir conclure que ces formations n'existent pas est peut-être prématuré; cependant, il semble probable que s'il s'y trouve des formations synchroniques, ce sera avec d'autres éléments que du calcaire...

3. **ZONE DU PLATEAU CENTRAL.** — Le plateau central est constitué de terrains à couches horizontales recouvrant probablement des psammites et des terrains primaires qui forment le sous-sol de l'Afrique centrale. Cette assertion est confirmée par les érosions qui se sont exercées sur les assises de schistes et de grès constituant ces formations horizontales, pour constituer les vallées et qui mettent souvent à nu la surface du continent primaire.

Les terrains horizontaux qui forment les parois du bassin intérieur sont

constitués par du poudingue surmonté par du grès jaune et blanc, de quartzite brun et d'un grès blanc friable, dont l'épaisseur est très considérable. Dupont l'évalue à 200 mètres. Les *Dower Cliffs* du Stanley-Pool sont formés de ces grès blancs friables.

Le quartzite brun, les grès jaunes et blancs débordent progressivement la masse des grès rouges et même le groupe calcaréo-schisteux de la région des Monts de Cristal.

Le tout est surmonté d'un dépôt argileux sableux d'épaisseur variable formé de limon fluvial, dont la composition est, à la base, des cailloux roulés surmontés de sables argileux rougeâtres avec des minces lits de kaolin et de sables quartzeux.

Les grès tantôt rouges, tantôt blancs, mais toujours feldspathiques, parfois micacés, attestant leur provenance lointaine d'origine cristalline, se sont déposés autour de la dépression centrale à la fin de l'époque paléozoïque, lorsque le soulèvement des Monts de Cristal eut isolé de l'Océan l'intérieur de l'Afrique.

On rencontre ces grès depuis Léopoldville jusqu'à Kwamouth, au confluent du Kassaï (Dupont); à plus de 1000 kilomètres du Stanley-Pool, aux chutes de l'Ubanghi (Van Gèle et Dupont), et même aux Stanley-Falls.

On les rencontre avec les bancs ou noyaux de grès durs qui les accompagnent à certains niveaux sur tout le cours du Kassaï, depuis Kwamouth jusqu'à Bena-Bendi et sur toute la partie explorée du Sankuru, affluent du Kassaï.

Dans le sud, ils dépassent le 10^e parallèle (voir plus haut).

Fait remarquable, on les rencontre sur le Lualaba, mais seulement sur la rive gauche (Cornet).

Cette extension énorme des grès confirme leur origine lacustre, et leur âge peut être reporté à l'époque postdévonienne, probablement à l'époque triasique.

Conclusions géologiques. — L'Afrique est un vieux continent dont la formation remonte aux premiers âges du globe. Les derniers plissements des terrains anciens datent de la fin des temps primaires. La région de l'État Indépendant du Congo n'a plus depuis lors subi d'immersion sous les eaux océaniques. Seuls, les agents météorologiques, les eaux torrentielles, fluviales et lacustres ont agi pendant des siècles sur ces masses primaires dont ils ont abaissé les niveaux par érosion continue, en diminuant les altitudes en dessous d'une moyenne de 2000 mètres. Les hauts sommets de l'Afrique centrale, comme le Ruwenzori et le M' Funibiro sont d'origine volcanique.

Les matériaux provenant de ces érosions se sont déposés en formations d'eau douce, occupant des surfaces immenses et restées partout horizontales. C'est dans ces formations que se sont creusées les vallées et postérieurement les cours d'eau.

De là, l'absence de relief montagneux très élevé et bien tranché; de là, la disposition en plateaux constitués par des dépôts lacustres où affleurent des couches primaires redressées.

Voici comment M. Bertrand, ingénieur en chef des mines (France), résume la structure géologique de l'Afrique Équatoriale :

« On a affaire à un très vieux continent, qui a acquis son assiette définitive dès la fin des temps primaires; la grande nappe de sable qui a recouvert alors presque entièrement sa surface nivelée, est restée partout sensiblement horizontale; élevée dès ce moment au-dessus du niveau de la mer, elle n'a subi aucune des actions complexes de plissement qui, en Europe, ont préparé et fait surgir les chaînes alpines; une grande nappe de grès triasiques horizontaux, tel est le résumé de la géologie de l'immense bassin du Congo.

„ Il semble peu douteux que ces grès horizontaux, formation littorale et d'eau peu profonde, peut-être déposée dans un bassin séparé des autres mers, n'aient été formés en communication directe et en continuité avec les grès du même âge de l'Hindoustan (Gondwana), et peut-être aussi avec des formations analogues de l'Amérique du Sud. En d'autres termes, les grandes cuvettes océaniques qui bordent l'Afrique, l'océan Atlantique et l'océan Indien, sont de formation plus récente que ces grès; la plate-forme du continent était alors fixée, mais sans avoir encore ses contours actuels. C'est l'affaissement postérieur, et probablement graduel, des deux cuvettes océaniques qui a laissé en saillie la pointe méridionale du continent africain, et c'est en conséquence de ces mouvements d'affaissement plus ou moins complexes, accompagnés à l'est, le long d'une ligne voisine des grands lacs, de nombreuses éruptions, que se sont créés les rebords qui séparent les bassins des grands fleuves des océans où ils se déversent. Ce rebord, le long de l'Atlantique, forme une barrière rocheuse plutôt qu'une chaîne véritable, le long de laquelle ont été mises au jour les roches plus anciennes qui formaient le fond de la mer triasique, et qui avaient été plissées et nivelées avant l'invasion de ses eaux. Les plis de ces roches sont, en général, parallèles à la côte, mais ils sont antérieurs à sa formation et ce ne sont pas eux qui en ont déterminé les contours. „

La géologie de cette partie de l'Afrique comprend donc deux termes : l'un très simple, embrassant tout le large bassin où s'étale le Congo avec ses principaux affluents; l'autre plus complexe, mais plus limité, comprenant la bande côtière de roches anciennes, que le fleuve traverse en rapides encaissés.

.....
Par suite de la circonstance signalée plus haut, du parallélisme général des plis anciens avec la côte, il se trouve que les différentes coupes de cette bande présentent entre elles de grandes ressemblances, qu'elles peuvent facilement se comparer et qu'elles se complètent les unes les autres.

CHAPITRE II

MÉTÉOROLOGIE

A. — Température.

La température est un des éléments les plus importants de la climatologie d'un pays. Pour traiter ce sujet avec toute l'autorité voulue, il faut une longue suite d'observations, variées, faites régulièrement sur tous les points du pays dont on veut étudier le climat.

Malheureusement, pour l'étude que nous tentons ici, les observations dont nous disposons sont trop peu nombreuses; les explorations sont encore de trop fraîche date pour que l'on ait pu penser à multiplier les observations scientifiques. Aujourd'hui, toutefois, grâce aux progrès accomplis, nous pouvons émettre le vœu, avec l'espoir de le voir se réaliser, que les postes de l'État, des compagnies commerciales et même des missions religieuses soient pourvus des appareils et des indications nécessaires pour recueillir méthodiquement et uniformément des observations concernant la climatologie et l'hygiène. " En attendant que cette œuvre soit accomplie, dit J. Rochard (1), la probité scientifique fait un devoir de n'aborder ces questions qu'avec la plus extrême réserve, car, en hygiène comme en pathologie, dix lacunes valent mieux qu'une erreur. „

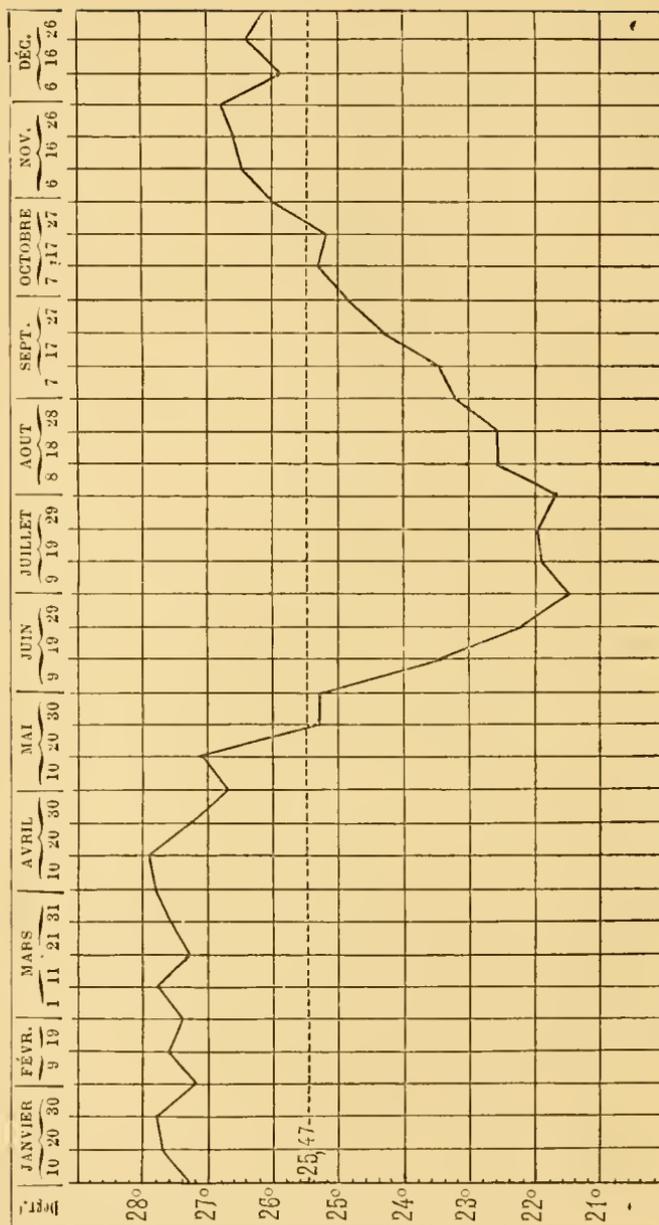
Comme nous le disions plus haut, la température est un des éléments dominants de la climatologie. Son action sur l'organisme, soit qu'elle s'exerce seule, soit qu'elle se combine aux autres éléments et principalement à l'humidité, est prépondérante dans les pays tropicaux.

Avant de présenter les faits particuliers, constatons d'abord l'influence que quelques faits généraux peuvent avoir, *a priori*, sur le climat du Congo.

1° La région de l'État est tout entière comprise dans la zone torride, en général entre les lignes isothermes de + 25° C.

2° Cette région ne touche à l'océan que par l'étroit couloir que lui a parcimonieusement ménagé le traité de Berlin; elle ne prend toute son

(1) J. ROCHARD, *Op. cit.*



MARCHE DE LA TEMPÉRATURE A BANANA PENDANT L'ANNEE 1890 (D^r ETIENNE).
MOYENNES PAR DÉCADES.

extension qu'à environ 600 kilomètres de la côte et elle ne peut profiter de l'action régularisatrice de l'océan.

3° Elle a, dans son ensemble, une altitude peu considérable et, par suite, une compensation relativement faible aux effets de la latitude. Comme on l'a dit plus haut, dans la région des Monts de Cristal, l'altitude ne dépasse pas 800 mètres à la ligne de faite, et l'ensemble de la région ne dépasse pas 300 mètres; dans la région du plateau central, l'altitude varie de 300 à 800 mètres; au sud, dans le Katanga, elle est en moyenne de 1000 à 1200 mètres; mais à l'est, dans la région des Monts Mitumba, elle présente des sommets élevés dont quelques-uns sont couverts de neige.

4° Mentionnons encore pour mémoire l'influence de la composition du sol. Schubler a déterminé par expérience le pouvoir relatif d'absorption de chaleur de différentes espèces de terrain. En attribuant 100 comme pouvoir d'absorption au sable, on peut dresser le tableau ci-dessous :

Sable	100.0	Terre argileuse	68.4
Gypse	72.2	Calcaire	61.8
Argile pure	66.7	Humus	49.0

Nous parlerons plus loin de cette influence, de même que de celle des vents dominants.

Voyons maintenant les observations thermométriques recueillies dans les différentes régions de l'État Indépendant et dans les régions voisines.

I. ZONE LITTORALE OU MARITIME. — La marche de la température présente dans cette zone une grande régularité, résultant de ses rapports avec l'océan Atlantique, qui lui donne le type des climats constants.

Prenons comme exemple l'année 1890, pendant laquelle les observations ont été si bien faites par notre collègue et ami, le D^r Etienne (1), médecin de l'Etat Indépendant à Banana, auquel nous empruntons ces renseignements.

Banana est bâti sur une presqu'île de sable, à l'embouchure du Congo et sur sa rive droite. Il est situé par 6° 0' 21" de latitude sud, 13° 27' 6" de longitude est de Greenwich (2).

La plus haute température observée : 34°2 (3), le 2 mars à midi.

La plus basse température : 16°6 le 6 juillet.

Le plus petit maximum : 23°3, le 27 juillet.

Le minimum le plus élevé : 26°2, le 18 avril.

La variation absolue la plus grande : 13°6 au mois de juin.

(1) D^r E. ETIENNE, *Le Climat de Banana en 1890*, suivi des observations météorologiques faites du 1^{er} décembre 1889 au 16 mai 1892. — Bruxelles, Vanderauvera, 1892.

(2) Capitaine DELPORTE, *Mémoires de l'Académie royale de Belgique*, t. LIII.

(3) Sauf indication contraire, la température est toujours donnée en degrés centigrades.

138	jours ont une température dépassant	30° — 38 p. c.
30	" "	32° — 8 "
105	" "	20° — 29 "
73	" " inférieure à	20° — 20 "
19	" "	18° — 5 "
<hr/>		<hr/>
365		100 p. c.

L'époque la plus froide, en tenant compte des moyennes mensuelles inférieures à la température moyenne de l'année, comprend les mois de juin, juillet, août, septembre et octobre.

La moyenne annuelle a été de 25°47 (1).

Le maximum moyen annuel accuse 28°87.

Le minimum moyen annuel accuse 21°04.

L'écart est donc de 7°83.

Voici, ci-contre, le diagramme de la température moyenne par décades pour l'année 1890. (Page 28.)

Le tableau ci-après donne en résumé thermométrique la marche de la température à Banana pendant l'année 1890. (Page 31.)

Les tableaux que nous mettons sous les yeux du lecteur sont suffisamment suggestifs pour que nous fassions des commentaires. Notons seulement que la moyenne annuelle (25°47) est inférieure à celle de l'intérieur et même à celle de l'Afrique tropicale en général, qui aurait pour moyenne annuelle 27°6 (2).

La zone littorale doit cette situation privilégiée à ses rapports avec la mer, dont les brises rafraîchissantes soufflent pendant presque toute l'année (80.3 p. c.), chiffre déduit de plus de 700 observations et représentant les vents du sud-ouest, ouest-sud-ouest, sud, sud-ouest, ouest et ouest-nord-ouest.

Nous reviendrons plus loin sur ce sujet.

LOANGO (Congo français) d'après le Dr Gros.

Les écarts extrêmes de la température à Chin-Chongo, un peu au nord de la rivière Chi-Loango sont :

Maximum	38. 2.
Minimum	14. 8.

Ce qui donne comme moyenne 26. 5.

(1) A Ponta da Lenha, la moyenne de l'année a été de 24°5 (9 mètres d'altitude). Observations de Cobden Philips, résumées par A. von Danckelman (*Meteorol. Zeitsch.*, 1883).

(2) Ce chiffre, cité par J. Rochard, résulte d'observations faites au Gabon, Sénégal, lac Tchad, etc.; mais il est trop élevé en ce qui concerne l'Etat Indépendant.

MÉTÉOROLOGIE

1890	Janvier.	Février.	Mars.	Avril.	Mai.	Jun.	Juillet.	Août.	Septembre.	Octobre.	Novembre.	Décembre.
Maximum thermométrique moyen . . .	31°3	31°	31°1	31°3	31°9	27°	25°2	25°6	26°6	28°4	29°6	29°4
Minimum thermométrique moyen. . . .	23°8	23°5	24°	24°	22°8	19°8	18°4	18°7	20°8	22°3	23°3	23°1
Température moyenne du mois.	27°5	27°3	27°6	27°7	26°3	23°5	21°8	22°2	23°7	25°4	26°4	26°2
Maximum thermométrique absolu. . . .	31°	32°5	34°2	32°9	33°4	30°8	28°	27°4	28°9	31°4	31°4	32°0
Date de ce maximum	3	1	2	7	1	6	9	22	23	28	25	5
Minimum thermométrique absolu. . . .	21°5	21°6	21°5	21°1	20°7	17°2	16°6	16°9	18°5	21°2	22°2	21°1
Date de ce minimum	8	27 28	11	27	30	30	6	4	13	6.20	1.26	11

LOANDA. (Angola) — (de Carvalho).

Située au bord de l'Océan par 8° 49' lat. sud et 13° 12' 55' longit. est.

La moyenne des températures extrêmes est de 28°, 9 c., la moyenne des températures intermédiaires, de 23°, celle des températures inférieures de 18° 2.

La moyenne annuelle est de 25°.

La plus haute température observée a été de 33° 4; la plus basse, de 13° 5.

Les grandes chaleurs durent d'octobre à mai; les chaleurs tempérées de juin à septembre.— Les deux mois d'octobre et de mai peuvent être considérés comme des mois de transition entre les deux périodes et sont caractérisés l'un par une grande égalité de température, l'autre, au contraire, par d'assez fortes variations de jour à jour.

WARRI (Benin) (Félix Roth et B. H. Elliott).

Position géographique : 5° 31' lat. nord.

5° 51' longit. est.

3 mètres au-dessus du niveau de la mer.

Le tableau ci-après donne en résumés thermométriques la marche de la température à Warri (Benin) pendant l'année 1895.

Température moyenne à 7 h. du matin	{	1894.	23° 35
		1895.	23° 5
" " à 6 h. du soir.	{	1894.	26° 15
		1895.	26° 55
Moyenne des maxima moyens	{	1894.	32° 5
		1895.	33° 2
" minima moyens	{	1894.	22° 05
		1895.	22° 1
Moyenne des moyennes mensuelles	{	1894.	27° 5
		1895.	27° 65
Moyenne des températures extrêmes maxima.	{	1894.	38° 89
		1895.	36° 67
" " " " minima	{	1894.	16° 67
		1895.	15° 56

MÉTÉOROLOGIE

33

1895	Janvier.	Février.	Mars.	Avril.	Mai.	Juin.	Juillet.	Août.	Septembre.	Octobre.	Novembre.	Décembre.
	Maximum thermique moyen.	33.9	35.3	35.	34.8	33.8	31.5	30.1	30.8	29.75	32.2	34.4
Minimum thermique moyen	21.8	22.1	21.6	22.	21.8	22.2	22.2	21.5	22.5	21.9	22.6	22.5
Température moyenne du mois	27.8	28.7	28.3	28.4	27.9	26.8	26.1	24.9	26.1	27.	28.5	28.5
Maximum thermique absolu.	36.1	37.2	36.7	37.2	36.7	27.8	33.9	33.3	34.4	35.6	35.6	36.7
Minimum thermique absolu	18.9	20.6	17.2	18.3	15.6	20.6	21.1	19.4	20.6	20.6	20.6	21.1
Ecart journalier	5.7	4.6	4.4	4.9	9.5	8.5	9.80	8.5	10.5	7.5	5.9	5.7

Le mois le plus chaud a été février avec une température moyenne de 28° 7 et un maximum thermique moyen de 35° 3.

Le mois le plus froid a été le mois d'août avec une température moyenne de 24° 9 et un minimum thermique moyen de 21° 8.

Le maximum absolu de la température a été de 37° 2 et s'est présenté en avril.

Le minimum absolu de la température a été de 15° 6 et s'est présenté au mois de mai.

La température moyenne annuelle déduite des observations de deux ans est de 26° 95.

SAPELE (Rivière du Benin) — Latit. 5° 55' N.

Longit. 5° 30' E.

Observateur : Capitaine Gallwey.

Les observations ne comportent que 7 mois de l'année 1895, de juin à décembre (inclus).

La température moyenne à 6 h. du matin :	22° 8.
à 6 h. du soir :	25° 95.
Moyenne des moyennes mensuelles . . .	24° 3.
" " maxima moyens	31° 07.
" " minima moyens	21° 74.
Ecart moyen.	9° 33.
Moyenne des températures extrêmes maxima	34° 28
" " " " minima.	19° 91.

La température moyenne annuelle pour 7 mois d'observations est de 24° 3.

Le mois le plus chaud a été le mois de novembre, avec une température moyenne de 25° 3 et un maximum thermique moyen de 34° 5.

Le mois le plus froid a été le mois d'août, avec une température moyenne de 23° 35 et un minimum thermique moyen de 20° 3.

Le maximum absolu de la température a été de 37° 22 et s'est présenté au mois de novembre.

Le minimum absolu de la température a été de 16° 1 et s'est présenté au mois d'août.

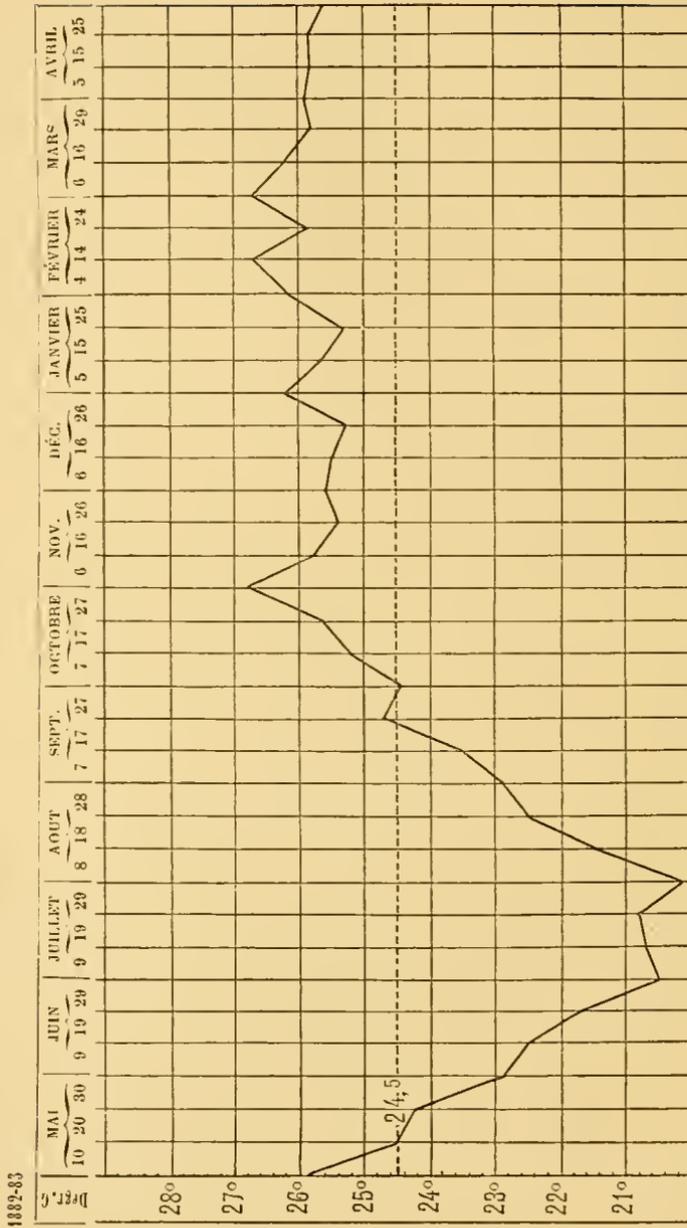
2. ZONE MONTAGNEUSE. — A. *Région des Monts de Cristal* (1). — Les observations faites en 1882-83 par A. von Danckelman à Vivi (2), jointes à

(1) Les observations concernant Matadi, Palaballa et N' Kengé ont été recueillies par nous. Malheureusement, elles portent sur un espace de temps relativement court. Les thermomètres sont des instruments de Billaud et Billaudot, 22, rue de la Sorbonne à Paris. Ils nous paraissent bien construits et leurs indications exactes. Nous n'avons pu faire la correction après le contrôle avec le thermomètre étalon.

(2) Voir *Index bibliographique*.

VIVI

1882-85	Mal.	Jun.	Juillet.	Août.	Septembre.	Octobre.	Novembre.	Décembre.	Janvier.	Février.	Mars.	Avril.
Maximum thermométrique moyen	20.15	26.53	25.17	25.62	27.91	20.58	31.12	29.8	20.48	31.52	30.93	31.32
Minimum thermométrique moyen.	20.2	19.56	16.95	16.80	20.6	21.94	22.46	22.93	22.55	22.51	22.83	22.57
Température moyenne du mois	24.85	22.21	20.71	21.43	23.99	25.20	25.93	25.46	25.78	26.41	26.14	25.89
Maximum thermométrique absolu	35.2	29.3	28.5	29.6	31.5	33.9	36.2	32.6	32	34.5	33.5	33.9
Date de ce maximum absolu	9	22	23	13	25	30	5	4	21	25	24	8
Minimum thermométrique absolu.	19.8	16	12	13.2	19.1	20.2	20.5	20.8	21.1	19.7	20.7	19.9
Date de ce minimum absolu.	29	22	29	9	18	1 et 2	27	12	28	7	27	25



celles que nous avons recueillies nous-même, serviront à établir la marche de la température dans le district de Matadi.

Vivi est situé sur la rive droite du fleuve, à l'endroit où il cesse d'être navigable. La station fondée par Stanley, et aujourd'hui abandonnée, est à environ 180 kilomètres de la mer, par 13° 49' est de Greenwich et 5° 40' latitude sud, à l'altitude de 108^m.6 (moyenne de 15 observations).

Les résumés thermométriques sont les suivants :

La plus haute température observée a été de 36°², le 5 novembre.

La plus basse température observée a été de 12°, le 29 juillet.

Le plus petit maximum a été de 21°, le 2 août.

Le minimum le plus élevé a été de 25°, le 24 avril et le 25 février.

La variation absolue la plus grande : 16°⁵, au mois de juillet.

La partie froide de l'année, pendant laquelle les moyennes mensuelles de la température restent en dessous de la moyenne annuelle, comprend les mois de juin à septembre.

146 jours ont une température supérieure à 30°	40 %
131 " " " comprise entre 20° et 30°.	36 %
88 " " " inférieure à 20°	24 %
<hr/> 365 jours	<hr/> 100 %

La moyenne annuelle a été de 24°⁵.

Le maximum moyen annuel accuse : 28°⁹.

Le minimum moyen annuel accuse : 21°¹.

L'écart est donc de 7°⁸.

Voici le diagramme de la température moyenne par décades pour l'année 1882-1883 (v. page 36).

Si l'on veut se rendre compte de l'influence de l'altitude, de l'exposition, de la composition et de la nature du sol sur la température d'une station et par conséquent sur le choix de l'emplacement de celle-ci, on n'a qu'à comparer les chiffres précédents à ceux que nous allons citer et qui se rapportent à l'année 1893 à Matadi, et à l'année 1893-94 à Palaballa, Tombagadio, N'Kengé, stations du chemin de fer. Matadi est situé sur la rive gauche du fleuve, un peu en aval de Vivi, à 87 mètres d'altitude, par 13°30'55" longitude est de Greenwich et 5°49'21" latitude sud (capitaine Delporte). Tandis que Vivi est situé sur un plateau *verdoyant*, dominant de 95 mètres le niveau du fleuve, et entouré *de tous côtés* par des montagnes rocheuses taillées à pic, atteignant 300 mètres de hauteur, Matadi se trouve sur la rive sud, *au bord du fleuve*, étagé sur le flanc *dénudé* d'une colline à pente peu rapide, dominé seulement par les montagnes qui bordent la rive nord. Le sol y est rocheux partout, sans végétation, ni

arborescente, ni autre. La vallée est fermée à l'ouest par les montagnes du Chaudron d'Enfer et à l'est par celles des chutes de Yellala. Aussi la température y est plus élevée que partout ailleurs et y est très préjudiciable à la santé des blancs qui y sont établis.

Sans vouloir entrer dans des détails aussi précis que nous l'avons fait pour les deux stations précédentes, nous nous bornerons à mettre en regard des chiffres correspondants de Vivi, les chiffres extraits de nos observations personnelles.

	Maximum therm. absolu.	Minimum therm. absolu.	Minimum le plus élevé.	Variation absolue la plus grande.	Moyenne annuelle.	Maximum moyen annuel.	Minimum moyen annuel.	Ecart.
Vivi . . .	36°2	12°	25°	16°5	24°5	28°9	21°1	7°8
Date	5 nov.	29 juillet	24 avril 25 février	juillet				
Matadi . .	38°	17°	28°	17°	27°9	30°65	23°98	6°67
Date	avril	juillet	mars et mai					

Si l'on compare les chiffres de Vivi à ceux qui ont été obtenus à Palaballa (268 m. altitude), Tombagadio (236 m. altitude), et N'Kengé (256 m. altitude), dans des situations bien meilleures, on voit qu'ils sont sensiblement égaux.

	Maximum therm. absolu.	Minimum therm. absolu.	Minimum le plus élevé.	Variation absolue la plus grande.	Moyenne annuelle.	Maximum moyen annuel.	Minimum moyen annuel.	Ecart.
Vivi . . .	36°2	12°	25°	16°5	24°5	28°9	21°1	7°8
Date	5 nov.	29 juillet	24 avril 25 février	juillet				
Palaballa	35°2	12°	25°	17°	25°6	28°16	21°3	6°66
Date	21 février	20 juin	mars	juin				

SAN SALVADOR (Angola).

La température moyenne y est de 21° pendant les mois de janvier à avril avec un maximum de 33° et un minimum de 16°. La température moyenne descend à 23° pendant le mois de mai, à 21° pendant le mois de juin, à 19° pendant le mois de juillet. Elle se relève alors à 20°, 21°, 23° pendant les mois d'août, septembre et octobre et atteint une moyenne de 26° et de 25° pendant les mois de novembre et de décembre.

La température moyenne de l'année est de 24°33.

Les variations de température y sont deux fois plus fortes qu'à Loanda.

CACONDA (Angola), 1889-90 (Bihé, altit. 1600 m. environ).

La température moyenne est de 20°48.

La température maxima moyenne est de 22°8.

La température minima moyenne est de 16°7.

La température la plus élevée a été de 31°2 au mois d'octobre (3 heures après-midi), la température est descendue jusque 5°5 au mois de juin à 6 heures du matin.

KIMUENZA (observateur R. P. de Hert).

Situé sur un vaste plateau par 15°22'30" longitude orientale de Greenwich et 4°29' latitude sud à une vingtaine de kilomètres S.-S.-E. de Léopoldville. Altitude 478 mètres au-dessus du niveau de la mer. Nous ne possédons sur cette station que les observations de huit mois (saison chaude), d'octobre 1894 à mai 1895 inclus.

Le maximum absolu de la température a été observé le 2 mars : 34°9. Le minimum absolu, pendant la nuit du 7 au 8 janvier : 16°8. Ecart absolu de la saison chaude : 18°1.

Le maximum le moins élevé pendant le jour a été atteint le 19 décembre : 32°.

Le minimum le plus élevé pendant la nuit a été atteint le 26 avril : 18°6.

Température moyenne de la saison : 25° 2.

Si l'on tient compte des mois de la saison sèche et fraîche dont la température moyenne est inférieure à 25°2, on arrive certainement à avoir une TEMPÉRATURE MOYENNE ANNUELLE de 24°5 au plus.

Tableau des maxima et des minima extrêmes mensuels :

	Maxima.	Minima.	Écart.
Octobre.	33. 5	17°	16. 5
Novembre.	33. 6	17. 8	15. 8
Décembre.	32. 6	18°	14. 6
Janvier.	33.	16. 80	16. 2
Février.	33. 9	18.	15. 9
Mars.	34. 9	18. 1	16. 8
Avril	34. 8	18. 6	16. 2
Mai	33. 1	18. 2	14. 9