

» P. FOURMARIER a montré que la forme et l'orientation des lacs sont la conséquence de la prépondérance d'une dislocation sur les autres. La disposition de leur réseau hydrographique est due à la déformation en cuvettes du continent; on comprend aisément que si une cuvette limitée par plusieurs cassures de directions différentes s'affaisse plus fortement d'un côté, le lac se présentera avec un réseau hydrographique très développé dans le sens opposé, alors que du côté où l'affaissement a été maximum se dressera une crête montagneuse, dont le versant le plus étroit seul donnera des tributaires au lac.

» L'isolement de certains lacs est évidemment une conséquence de l'affaissement de la partie du continent où ils se trouvent. »

*
* *

Ce qui précède résume une partie de nos connaissances sur la géologie et l'hydrographie de la région des Grands Lacs Est-africains. Il n'est pas possible d'entrer dans plus de détails, ce travail n'étant pas une monographie. On connaît l'influence de la configuration de la cuvette sur l'évolution du lac qu'elle contient, de la constitution géologique, de la composition chimique des matériaux lithologiques constituant les bords et le fond, de la présence de sources thermales, pouvant apporter un appoint considérable de matières minérales dans l'économie du lac. Toutes ces questions devraient être étudiées en détail. Le manque de documents ne permet pas de nous étendre davantage sur le sujet. Toutefois, dans le chapitre IV, chaque fois que cela sera possible, je ferai figurer, parmi les considérations sur chaque lac en particulier, les renseignements que nous possédons à ces divers points de vue.

CHAPITRE II.

FACTEURS CLIMATIQUES.

Depuis 1929, le service météorologique en Afrique orientale britannique (E. B. WORTHINGTON, 1938) fut surtout développé non seulement en vue de l'organisation d'études météorologiques dans ce pays, mais aussi afin de réunir en un seul réseau une série de stations le long des routes aériennes des Imperial Airways. C'est pourquoi la Rhodésie du Nord fut incorporée dans le groupe, alors que ce territoire est influencé par les conditions climatiques des régions plus méridionales. Le Service ne comprend pas le Nyassa. L'Office central est à Nairobi, où un statisticien qualifié est chargé de la corrélation de toutes les données.

Dans les cinq stations de premier ordre, Kampala, Kabele, Tabora, Zanzibar et Broken Hill, on fait des observations météorologiques horaires et l'on récolte, deux fois par jour, des données concernant les couches atmosphériques au moyen de ballons-sonde.

Aux quarante-huit stations de second ordre, dont onze au Kenya, quinze en Uganda, douze au Tanganika et huit en Rhodésie du Nord, on fait des observations deux fois par jour, et aux trois stations Dodoma, Mbeza et Mpika, on lance des ballons-sonde.

En outre, sept-cent cinquante stations recueillent les pluies journalières, et dans cent soixante on note la température. Ce nombre de stations est décomposé comme suit : trois cent dix au Kenya, nonante en Uganda, deux cents au Tanganika et cent cinquante en Rhodésie du Nord.

Le long de la frontière orientale du Congo belge, région qui nous intéresse plus particulièrement ici (A. VANDENPLAS, 1943 et 1947), on compte : septante et un postes pluviométriques, vingt-cinq postes pluvio-thermométriques, une station de premier ordre et trois pluviomètres totalisateurs.

En Afrique orientale et en Rhodésie, l'étude des variations journalières est rendue difficile par le manque d'observations topographiques, la situation hypsométrique de certaines stations barométriques, par exemple, n'étant pas connue avec précision.

Avant l'établissement du Service actuel, chaque territoire possédait son propre réseau de stations et les données de régions séparées étaient analysées par divers chercheurs, notamment C. E. P. BROOKE (1924), pour l'Uganda et le Kenya; RODWELL JONES (1933), pour le Kenya; H. E. HURST et J. F. V. PHILIPS (1953), pour toutes les régions du bassin du Nil; H. LYONS (1917) et W. PAAP (1923), pour l'ancien territoire Est-africain allemand (Tanganyika Territory et Ruanda-Urundi). Mais il reste encore de grands territoires, comme les régions arides du Kenya septentrional, pour lesquels on ne possède aucune information. Depuis quelque temps, toutes les données climatologiques recueillies au Congo belge sont groupées et étudiées par l'INSTITUT NATIONAL POUR L'ÉTUDE AGRONOMIQUE AU CONGO BELGE, qui a organisé un bureau climatologique.

1. — LA TEMPÉRATURE.

Comme le dit A. VANDENPLAS (1947), la température de l'air est l'élément le plus caractéristique du climat. En météorologie statique, la température constitue une donnée de premier ordre. La connaissance des diverses valeurs classiques concernant la température est quasi le fondement de toute étude climatologique; la plupart des phénomènes du climat d'une région se déduisent de la répartition des températures.

Depuis l'existence du réseau climatologique de notre Colonie, c'est la période 1930-1939 qui présente le plus grand nombre de séries d'observations régulières. En 1939, le réseau climatologique congolais comportait environ deux cent trente stations pluvio-thermométriques.

Le travail de A. VANDENPLAS (1947) comprenant l'étude de tout le Congo, j'y ai prélevé tous les éléments pouvant intéresser la région qui nous occupe ici.

En suivant le plan de son ouvrage, on peut considérer les points suivants :

A. — RÉPARTITION ANNUELLE DES TEMPÉRATURES.

« L'altitude augmente lorsqu'on se dirige de la cuvette centrale vers le lac Albert et, parallèlement, la température moyenne continue à diminuer. Dans l'Est de l'Uele, la température moyenne annuelle est voisine de 24° C. La température moyenne annuelle atteint 24° C à Ibambi, $24,2^{\circ}$ C à Nala et $23,8^{\circ}$ C à Wamba. Dans l'Ouest du bassin du lac Albert la température moyenne annuelle varie entre 22° et 24° C. Sur le versant Ouest des montagnes qui bordent le lac Albert, la température diminue avec l'altitude. On observe $19,2^{\circ}$ C à Nioka et $18,1^{\circ}$ C à Fataki; à une altitude de mille cinq cents mètres correspond approximativement une température moyenne annuelle voisine de 18° C. Les sommets de cette chaîne montagneuse, situés à deux mille mètres d'altitude, ont une température moyenne annuelle voisine de 16 à 17° C. A partir de l'isotherme de 16° C, la température augmente jusqu'à la rive Ouest du lac. Elle est de $21,8^{\circ}$ C à Bunia, situé à mille deux cents mètres d'altitude, et de $26,4^{\circ}$ C à Kassenyi, situé sur la rive Ouest du lac, à six cent cinquante mètres d'altitude. Le lac Albert est situé dans une enclave, bordée de part et d'autre de montagnes assez élevées; de ce fait, la température y est relativement haute. L'isotherme de 25° C contourne approximativement les rives du lac. La région située au Nord-Est du lac est sous l'influence directe des vents secs de Nord-Est, originaires des plateaux de l'Abysinie. La température moyenne annuelle est de $25,7^{\circ}$ C à Nadelaï et de 27° C à Gondokoro, postes situés dans le Soudan anglo-égyptien.

» Le tracé des isothermes dans les régions montagneuses de l'Est de la Colonie montre clairement que la décroissance de la température avec l'altitude est progressive dans les stations ne subissant pas d'influences particulières. Aux altitudes élevées, la régularité des isothermes est perturbée par les effets de fœhn. On sait que le fœhn peut réduire la pluviosité; de même, on observe un réchauffement notable dans les régions situées à proximité de la ligne de fœhn. Ces régions jouissent d'une température sensiblement plus élevée que les régions avoisinantes non soumises à l'effet de fœhn. Le réchauffement dû à l'effet de fœhn se traduit par une augmentation de 1 à 2° C de la température moyenne annuelle.

» De même, on note une différence notable entre les stations exposées au vent et celles situées sous le vent. Étant donnée l'échelle à laquelle A. VANDENPLAS comme il le dit lui-même, a tracé la carte de la répartition annuelle des températures, il est très difficile de tenir compte de toutes ces anomalies. Les isothermes tracées dans les régions à deux mille mètres d'altitude et plus ne peuvent avoir qu'une valeur schématique. Elles donnent cependant un aspect de la répartition des températures dans cette partie de notre Colonie (fig. 6).

» Les régions situées directement à l'Est de la cuvette centrale ont une température moyenne annuelle comprise entre 24° et 25° C. On observe $25,1^{\circ}$ C à Wembo-Niama, 25° à Kibombo, $25,4^{\circ}$ C à Lokandu, $25,3^{\circ}$ C à Kasongo, $24,8^{\circ}$ C à Shabunda et $24,4^{\circ}$ C à Lubutu. L'isotherme de 25° C suit le cours du Lualaba jusqu'à proximité de la région de Kindu. Plus au Sud, l'isotherme s'incurve vers

la droite et se prolonge ensuite en suivant une ligne parallèle à la limite extérieure de la forêt équatoriale. L'isotherme de 24° C suit approximativement la courbe de niveau de mille mètres d'altitude; au Nord, elle se raccroche à l'isotherme de 24° C du bassin du lac Albert; au Sud, elle suit le cours de la Lukuga et

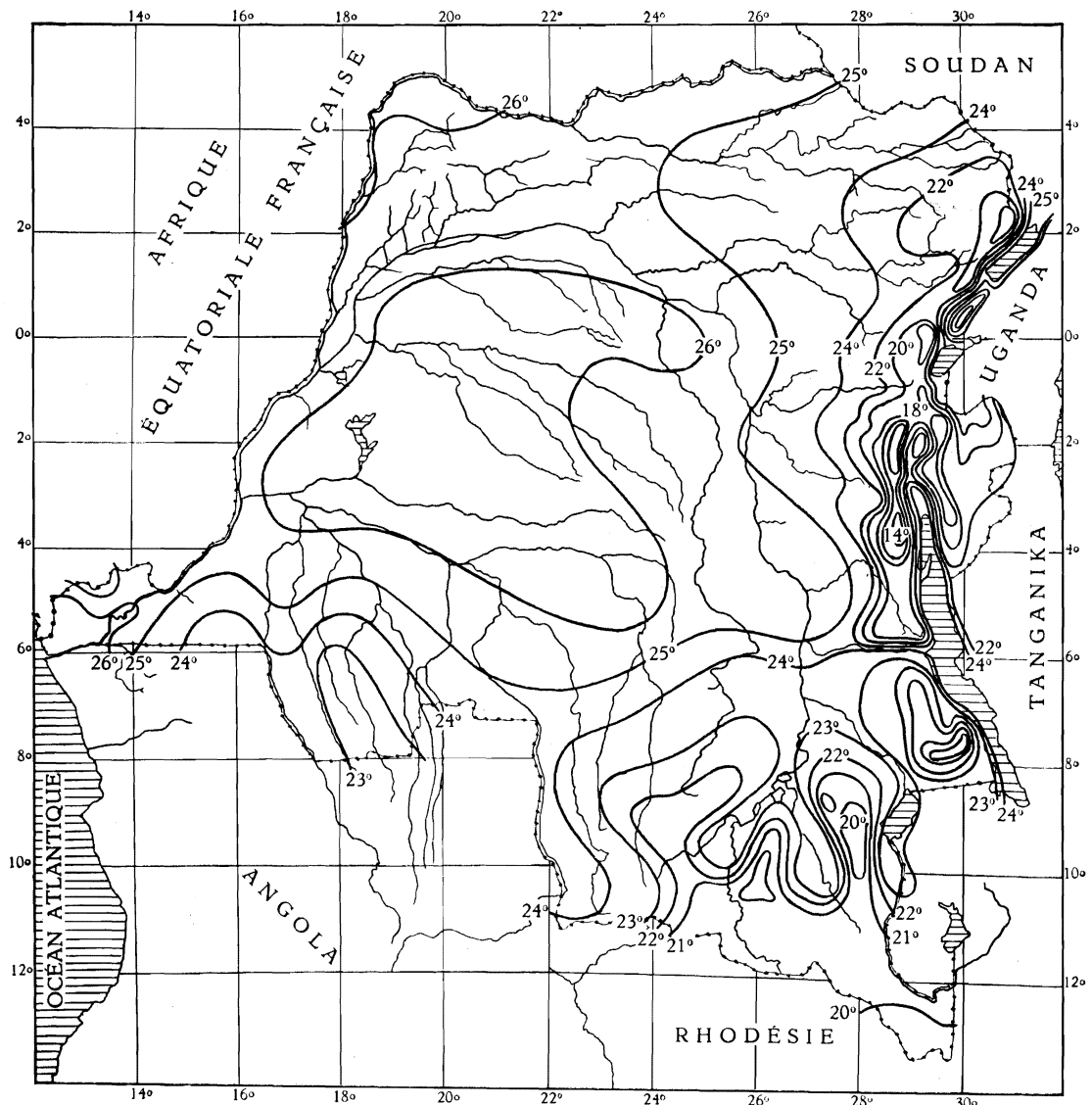


FIG. 6. — Répartition annuelle des températures moyennes.
Période 1930-1939 (A. VANDENPLAS, 1947).

remonte jusqu'au Nord de la plaine de la Ruzizi en suivant la rive Ouest du lac Tanganyika. L'isotherme de 24° C contourne la plaine de la Ruzizi et redescend ensuite vers le Sud en suivant la rive Est du lac Tanganyika. Les températures moyennes annuelles de la plaine de la Ruzizi et du lac Tanganyika sont voisines de 24° C. On observe en moyenne par année : $24,2^{\circ}$ C à Uvira, $24,7^{\circ}$ C à Usumbura, $24,3^{\circ}$ C à Kivoga et $23,8^{\circ}$ C à Nyakagunda.

» A l'Est de l'isotherme de 24° C, en direction des dorsales Congo-Nil, la température moyenne annuelle diminue avec l'altitude, tout le long du versant Ouest de la dorsale congolaise. Le gradient de décroissance de la température en fonction de l'altitude est voisin de $0,6^{\circ}$ C par cent mètres d'élévation.

» L'isotherme de 22° C se situe entre les courbes de niveau de mille cent et mille deux cents mètres; elle présente la même allure que l'isotherme de 24° C. Au Nord, cette isotherme se rattache à l'isotherme de 22° C du bassin du lac Albert. Au Sud, elle suit le cours de la Lukuga et remonte vers le Nord pour redescendre ensuite vers le Sud, en longeant successivement les rives Ouest et Est du lac Tanganika. Les températures moyennes annuelles de Mwindo et de Kamituga sont respectivement de $22,7^{\circ}$ C et $22,9^{\circ}$ C. A cette altitude, et à fortiori aux altitudes plus élevées, pour les raisons indiquées ci-dessus : stations exposées au vent ou sous le vent, effets de fœhn, il peut arriver que des stations, situées à des altitudes différentes les unes des autres, présentent les mêmes températures moyennes annuelles. Les isothermes de 20° C, de 18° C et 16° C s'emboîtent les unes dans les autres, parallèlement aux courbes de niveau.

» Aux altitudes voisines de mille cinq cents mètres, la température moyenne annuelle oscille entre 19° C et 20° C. On observe, en moyenne par année, $19,6^{\circ}$ C à Bobandana, $19,3^{\circ}$ C à Busangania, $20,5^{\circ}$ C à Bukavu, $19,6^{\circ}$ C à Kassenyi, $20,8^{\circ}$ C à Katana et $19,8^{\circ}$ C à Masisi.

» L'isotherme de 18° C est tracée entre les courbes de mille huit cents et mille neuf cents mètres. Les températures moyennes annuelles sont de 19° C à Kabgaye, $17,9^{\circ}$ C à Djomba et $17,9^{\circ}$ C à Lulenga.

» A deux mille mètres d'altitude, la température moyenne annuelle varie entre 16° C et 17° C; citons 16° C à Tshibinda, situé à deux mille septante mètres d'altitude, et $17,4^{\circ}$ C à Kahundu, situé à mille neuf cent vingt-huit mètres d'altitude. Le poste thermométrique de Numbi, situé à deux mille deux cents mètres d'altitude, mentionne une température moyenne annuelle de $15,5^{\circ}$ C. Des températures relevées par H. SCAËTTA et REGNIER en différents points élevés des dorsales Congo-Nil (monts Kahuzi et Mukuru), il semble résulter que la température moyenne annuelle serait voisine de 11° C à trois mille mètres d'altitude et de 6° C à quatre mille mètres d'altitude.

» Dans le Haut-Katanga, le climat s'adoucit et devient en quelque sorte tempéré. La chaleur diminue sous l'influence des vents et des brises du Sud-Est, qui sont presque continus. Pendant la saison sèche, la brise fraîche de Sud-Est souffle presque journellement. Sur les hauts plateaux, on note de grands écarts entre les extrêmes absolus. Dans les plaines et les vallées, les écarts entre les extrêmes sont moins sensibles. Les températures moyennes annuelles diminuent suivant l'importance du relief. Quand on se dirige de la frontière Est du Katanga vers l'Ouest, les zones de maxima et de minima de température présentent la même succession que les plateaux et les plaines. Sur la rive Sud-Ouest du lac Tanganika règne une température moyenne annuelle voisine de 24° C. Dans la

région des monts Marungu, la température moyenne annuelle est voisine de 15° C. La température moyenne annuelle est de $15,9$ C à Kasiki, situé à deux mille trois cent vingt mètres d'altitude. »

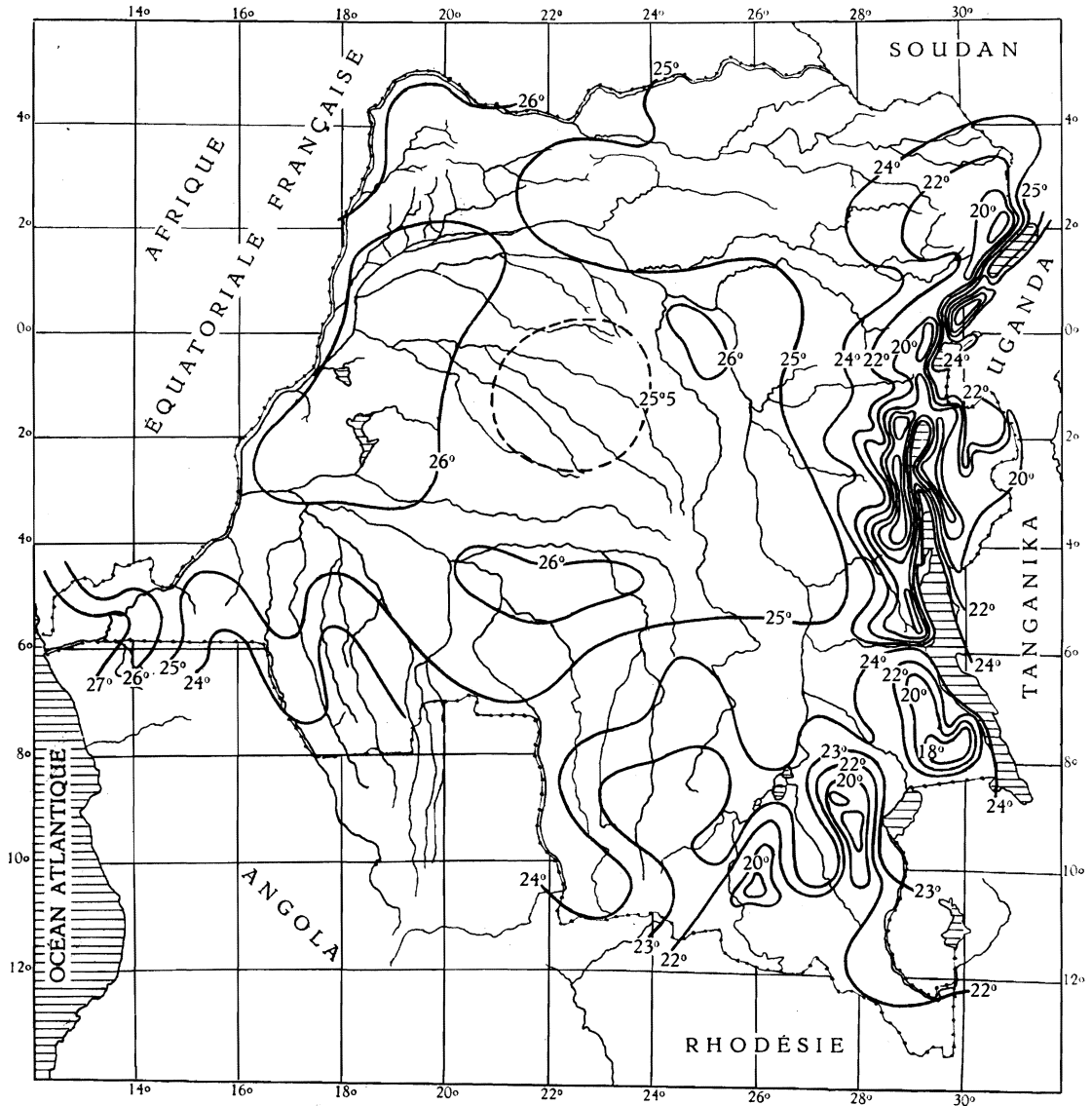


FIG. 7. — Répartition mensuelle des températures moyennes. Période 1930-1939. Mois de janvier (A. VANDENPLAS, 1947).

B. — RÉPARTITION MENSUELLE DES TEMPÉRATURES.

« La variation de la température moyenne d'un mois à l'autre étant relativement faible pour la plupart des régions de la Colonie, A. VANDENPLAS (1947) n'examine, en détail, la répartition mensuelle des températures que pour quatre mois de l'année, à savoir : janvier, avril, juillet et octobre. Ce sont les mois les plus représentatifs des différentes saisons sèches et humides. Les autres mois de

l'année sont pour la plupart des mois de transition entre les saisons sèches et les saisons humides (fig. 7).

» Au mois de janvier, la saison sèche règne dans toute la partie Nord de la Colonie. Le Haut-Ubangi et l'Uele sont sous l'action directe du courant égyptien

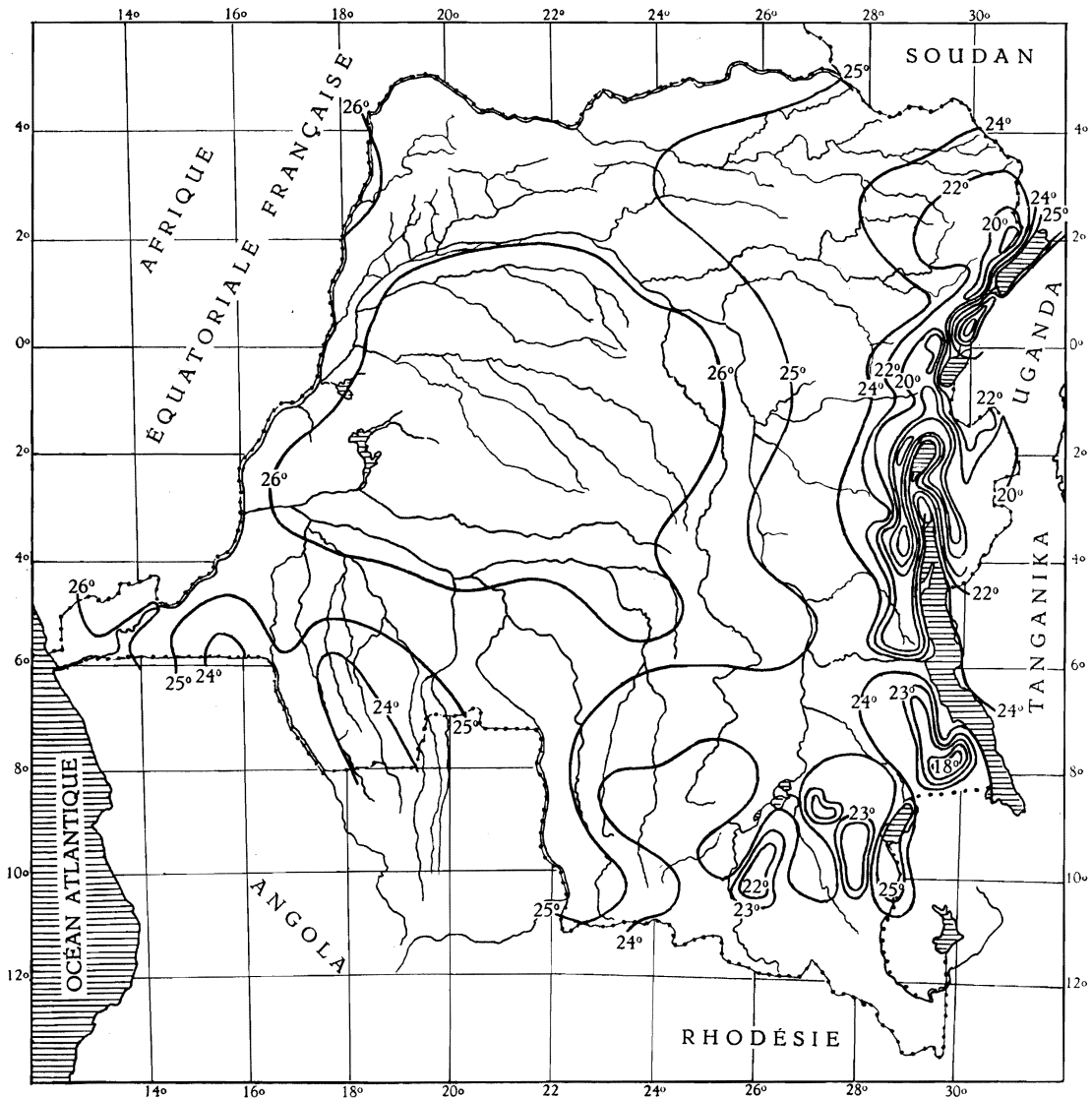


FIG. 8. — Répartition mensuelle des températures moyennes.
Période 1930-1939. Mois d'avril (A. VANDENPLAS, 1947).

et, en partie, sous l'influence de l'Harmattan (vent soufflant du Nord de l'Afrique). Dans ces régions, la température n'est pas élevée. La température moyenne est comprise entre 24° C et 25° C. Dans l'Ituri, la température diminue lorsqu'on se dirige de l'Ouest vers l'Est, elle varie entre 24° C et 20° C, suivant l'importance du relief. Sur le versant Est des montagnes bordant le lac Albert, la température augmente lorsqu'on descend des sommets en direction du lac Albert. Au mois de janvier, les rives du lac jouissent d'une température moyenne de 25° C.

» En janvier, dans les régions des dorsales Congo-Nil, le tracé des isothermes présente le même aspect que le tracé des isothermes annuelles. D'ailleurs la température varie très peu dans ces régions, où la moyenne du mois de janvier est voisine de 22° C à mille cent mètres d'altitude. A mille cinq cents mètres d'alti-

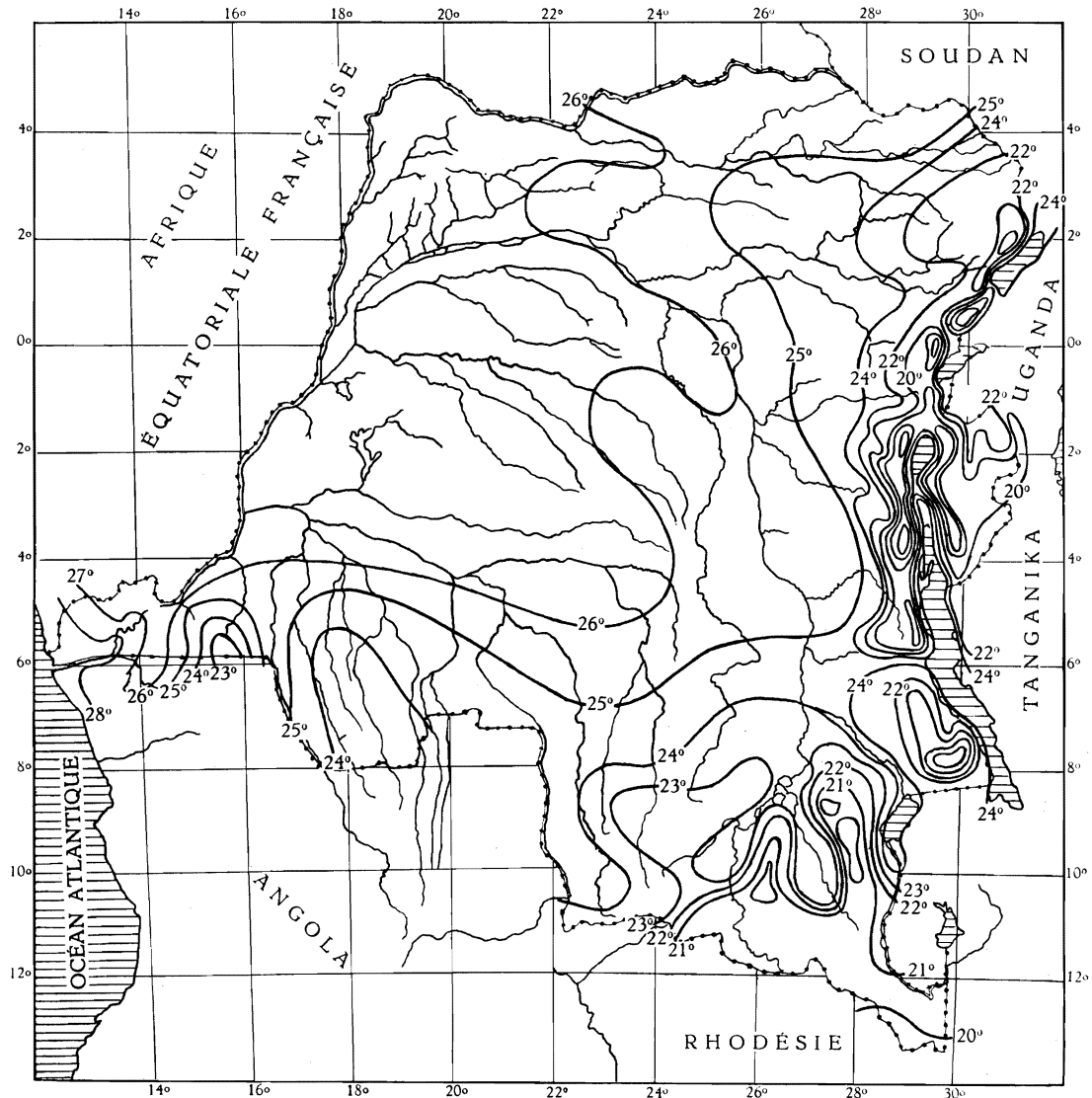


FIG. 9. — Répartition mensuelle des températures moyennes. Période 1930-1939. Mois de juillet (A. VANDENPLAS, 1947).

tude la température moyenne oscille entre 19° C et 20° C, et à deux mille mètres d'altitude on observe en moyenne des températures variant entre 16° C et 17° C.

» La température moyenne du lac Tanganika est voisine de 24° C.

» Sur les sommets des monts Marungu, la température moyenne mensuelle est inférieure à 18° C; sur les versants il règne une température variant entre 20° C et 24° C.

» En janvier, la saison des pluies règne dans le Sud du Katanga; la température moyenne de janvier est 2° C plus élevée que la température moyenne annuelle. On observe en moyenne, pour le mois de janvier, 22,1° C à Elisabethville et à Thisenda, 23,1° C à Shiniama et 22° C à Kipushya.

» En avril, le courant égyptien et l'Harmattan n'exercent plus aucune influence sur les régions de l'Uele et du bassin du lac Albert; la température moyenne y est voisine de 25° C. La température a augmenté progressivement de janvier à avril; la différence entre les températures moyennes de janvier et d'avril est approximativement d'un demi-degré. La température du lac Albert est comprise entre 25° C et 26° C (fig. 8).

» Dans les régions des dorsales Congo-Nil, on ne note pour ainsi dire aucun changement dans la répartition des températures; les températures moyennes mensuelles des mois de janvier à avril varient très peu l'une de l'autre. De même, de janvier à avril la température du lac Tanganika ne varie presque pas. A l'Ouest du lac Tanganika les stations situées le long des versants des monts Marungu mentionnent des températures moyennes variant entre 24° C et 18° C. Sur les sommets la température est voisine de 15° C; à Kasiki on note 15,4° C comme température moyenne.

» Dans le Haut-Katanga, la grande saison sèche débute au mois d'avril; on note une diminution assez notable de la température. Dans certaines stations cette diminution atteint 1° C à 2° C. La température moyenne au mois d'avril est de 20,9° C à Elisabethville et de 19,7° C à Sakania.

» Le mois de juillet est le mois le plus froid de l'année. Le front tropical s'est notablement déplacé vers le Nord; il atteint 20° latitude Nord. Toute l'Afrique centrale est balayée par l'alizé de Sud-Ouest (à caractère de mousson). Au Sud de l'Equateur, une partie centrale de l'alizé de Sud-Est tourne vers le Nord et rencontre l'alizé de Sud-Ouest dans la dépression du fleuve Congo (fig. 9).

» Dans le bassin du lac Albert, le mois de juillet est également le mois le moins chaud de l'année. La température moyenne de juillet n'est que de 24° C. La température moyenne de juillet est de 23,7° C à Bambesa et de 23,2° C à Poko. Dans les régions montagneuses situées à l'Ouest du lac Albert, les températures moyennes mensuelles diminuent également du mois d'avril au mois de juillet. Dans certaines stations de ces régions, d'avril à juillet, la température moyenne diminue de 1° C à 2° C.

» Les stations thermométriques situées dans les régions montagneuses de l'Est de la Colonie mentionnent pour le mois de juillet des températures moyennes légèrement inférieures à celles du mois d'avril. La température du lac Tanganika est de 24° C au Nord et de 22° C au Sud. A Albertville, en avril la température moyenne était de 24,1° C; en juillet elle n'est plus que de 20,8° C.

» En juillet, la grande saison sèche règne sur tout le Katanga, qui se trouve dans les régions où s'exerce l'influence des alizés venant de l'océan Indien. Sur les hauts plateaux, où les vents soufflent avec une grande régularité, les nuits sont très fraîches; la température descend fréquemment au-dessous de 5° C; dans les plaines, les températures sont relativement plus élevées. Au Katanga,

c'est le mois de juillet le mois le plus froid de l'année. La température diminue progressivement d'avril à juillet. Dans le Nord du Haut-Katanga la différence entre les températures moyennes de juillet et celles d'avril atteint 4° C à 5° C; dans le Sud du Haut-Katanga certaines stations mentionnent des différences atteignant 6° C.

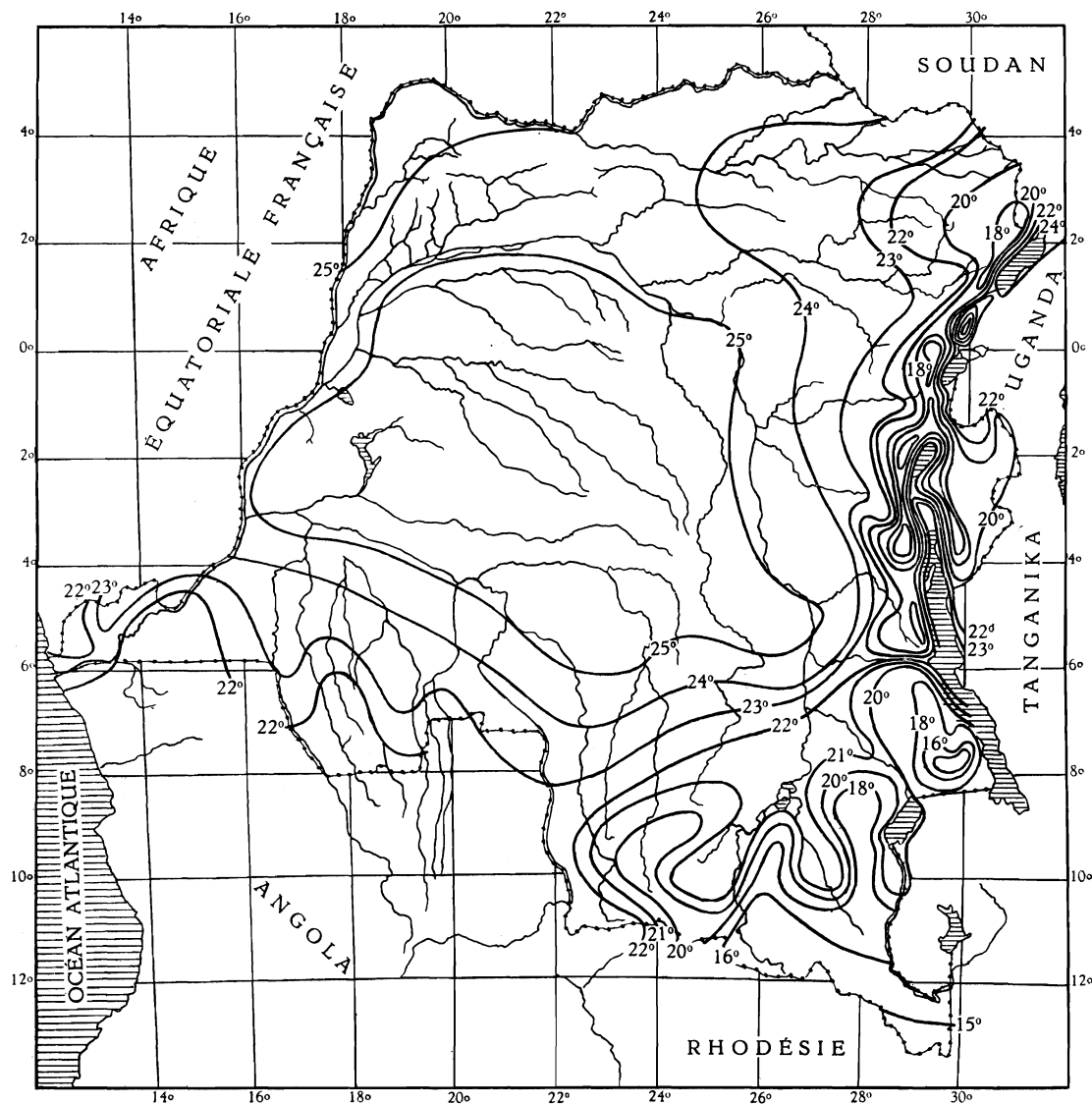


FIG. 10. — Répartition mensuelle des températures moyennes.
Période 1930-1939. Mois d'octobre (A. VANDENPLAS, 1947).

» On remarque que ce sont les régions soumises aux influences du climat soudanien qui présentent les plus fortes diminutions de température d'avril à juillet. De plus, on note que la chute de température est proportionnelle au nombre de mois de saison sèche. Dans le Haut-Katanga, il y a six mois de saison sèche. La chute de température d'avril à juillet est de 5° C à 6° C.

» Dans les régions à climat subéquatorial (une courte saison sèche et deux saisons humides) la différence entre les moyennes du mois d'avril et les moyennes du mois de juillet est de l'ordre de 2° C. Dans les régions jouissant du climat équatorial (pas de saison sèche proprement dite) la diminution de température, d'avril à juillet, est relativement faible : elle est de l'ordre de $0,5^{\circ}$ C à 1° C.

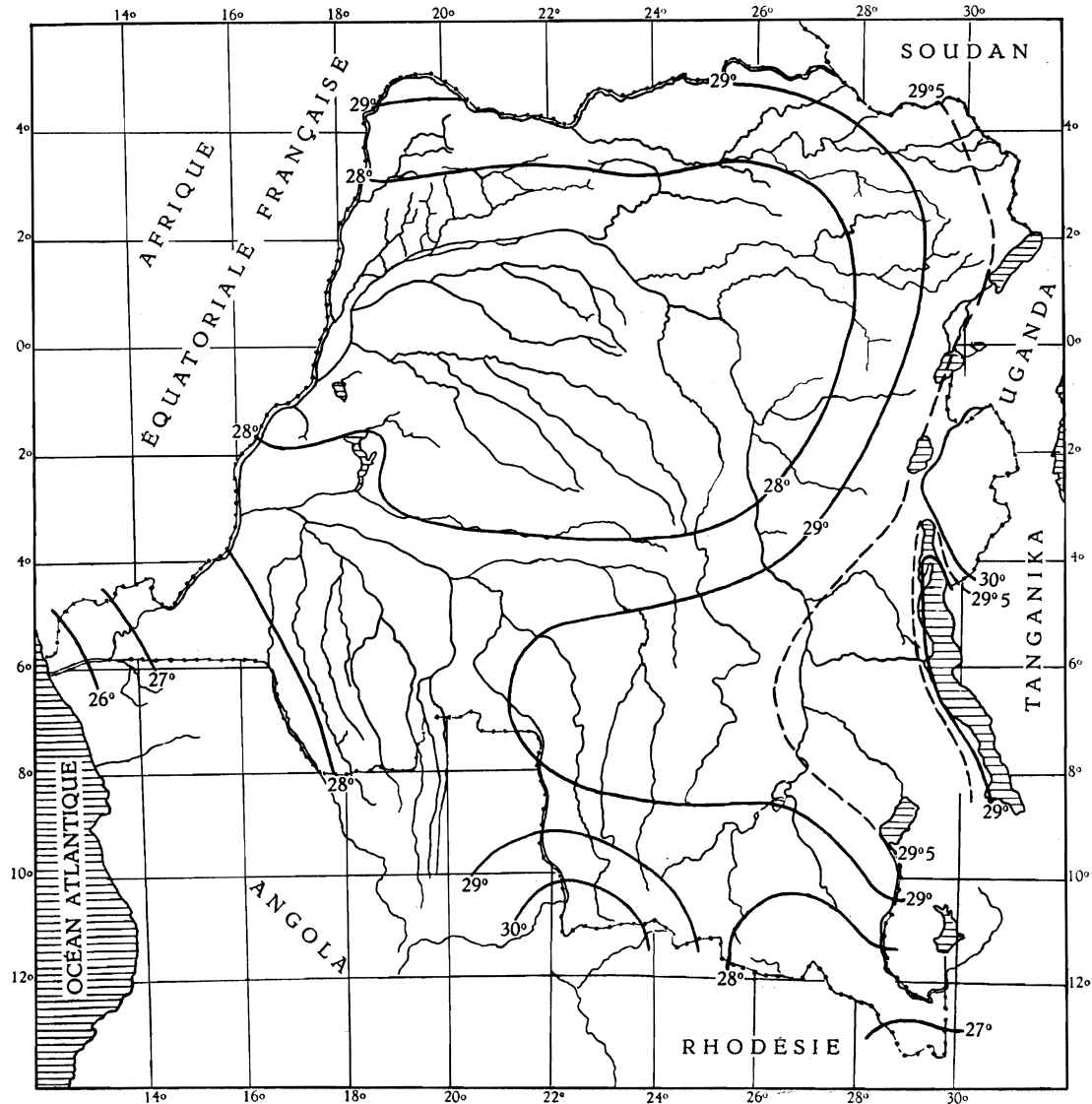


FIG. 11. — Répartition mensuelle des températures moyennes, réduites au niveau de la mer (A. VANDENPLAS, 1947).

» La carte de répartition des températures du mois d'octobre présente de nombreuses analogies avec celle du mois d'avril (fig. 10).

» Dans l'Ituri, la température moyenne diminue avec l'importance du relief, elle varie entre 24° C et 17° C. Les stations situées à huit cents mètres d'altitude mentionnent des températures moyennes voisines de 24° C. A mille cinq cents

mètres d'altitude, la température moyenne est voisine de 20° C; on signale 18° C sur les sommets des montagnes bordant la rive Ouest du lac Albert. La moyenne du mois d'octobre est de 18° C à Fataki, situé à mille six cent cinquante mètres d'altitude. La température moyenne du lac Albert oscille entre 25° C et 26° C, on note même $26,2^{\circ}$ C à Kassenyi, situé sur la rive Ouest du lac.

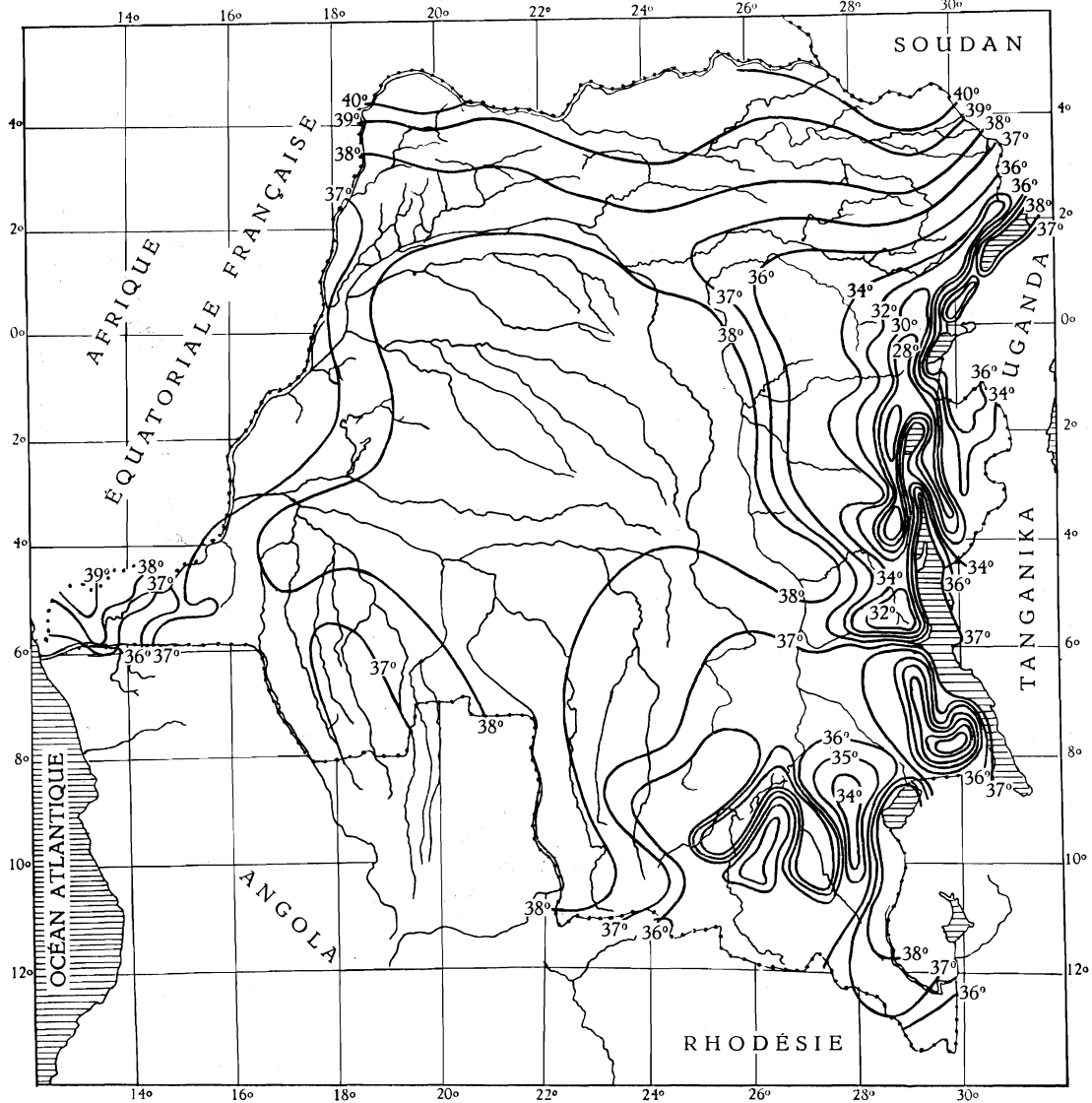


FIG. 12. — Répartition des températures maxima absolues enregistrées au cours de la période 1930-1939 (A. VANDENPLAS, 1947).

» La répartition des températures dans les dorsales Congo-Nil est sensiblement la même que pour le mois d'avril. De juillet à octobre la température a augmenté d'un degré dans les stations situées à plus de mille cinq cents mètres d'altitude. La température moyenne de juillet était de $18,8^{\circ}$ C à Bobandana et de 15° C à Tshibinda; en octobre on a $19,8^{\circ}$ C à Bobandana et $16,4^{\circ}$ C à Tshibinda. A mille

cinq cents mètres d'altitude la différence entre les températures moyennes de juillet et d'octobre est plus élevée : elle se chiffre approximativement à 4° C. A Uvira les températures moyennes de juillet et d'octobre sont respectivement de 23,4° C et 25,2° C. A Albertville la température moyenne de juillet est de 20,8° C, elle est de 25,2° C en octobre. En juillet une température moyenne de 22° C règne sur les rives du lac Tanganika, en octobre on y constate une température voisine de 25° C.

» Au Katanga, c'est le mois d'octobre le mois le plus chaud de l'année, c'est au cours de ce mois que débute la grande saison des pluies. En octobre, le climat du Katanga est régi par l'alizé de Sud-Est de l'océan Indien, qui, à cette époque de l'année, après avoir pénétré à l'intérieur du continent, souffle tel un vent d'Est. Dans les monts Marungu, la température moyenne augmente graduellement de juillet à octobre. Les écarts entre les températures moyennes de juillet et d'octobre sont de l'ordre de 3° C.

» Au Katanga, la température moyenne est relativement élevée, au Nord elle oscille entre 24° C et 25° C, au Sud elle est voisine de 23° C.

» La différence entre les températures moyennes du mois de juillet et du mois d'octobre est de l'ordre de 7° C à 8° C. »

C. — RÉPARTITION DES TEMPÉRATURES MAXIMA ET MINIMA ABSOLUES.

« Au Katanga, la répartition des températures maxima absolues présente le même aspect que la répartition des températures moyennes annuelles. Sur les plateaux, la température maximum absolue (1930-1939) ne dépasse généralement pas 34° C. Au contraire, dans les vallées encaissées de la Lufira et de la Lubudi, par exemple, où l'air est surchauffé au cours de la journée, les températures maxima absolues atteignent près de 40° C (fig. 12).

» Les températures maxima absolues observées sur les rives du lac Tanganika sont voisines de 38° C. Dans les régions montagneuses de l'Est du Congo belge, les températures maxima observées sont fonction de l'altitude des stations thermométriques. A mille mètres d'altitude les températures maxima absolues observées oscillent entre 34° C et 35° C; à mille cinq cents mètres d'altitude elles sont comprises entre 30° C et 32° C et à deux mille mètres d'altitude elles y varient entre 26° C et 28° C.

» Au lac Tanganika et au lac Albert les températures minima observées sont voisines de 14° C. Dans les régions montagneuses de l'Est de la Colonie, les températures minima absolues diminuent avec l'altitude. A mille mètres d'altitude elles sont comprises entre 8° C et 10° C et à deux mille mètres d'altitude elles oscillent entre 4° C et 6° C.

» Au Katanga les températures les plus basses s'observent généralement en juin et en juillet; elles diminuent au fur et à mesure qu'on se dirige du Nord vers le Sud. Sur les versants des monts Marungu la température descend fréquemment jusqu'à 2° C. Dans le Sud du Katanga, pendant la saison sèche, les nuits sont très

fraîches, une brise de Sud-Est y souffle en permanence. En pleine saison sèche, il gèle dans le Sud du Haut-Katanga; la température minimum absolue est de $0,9^{\circ}\text{C}$ à Elisabethville (fig. 13). »

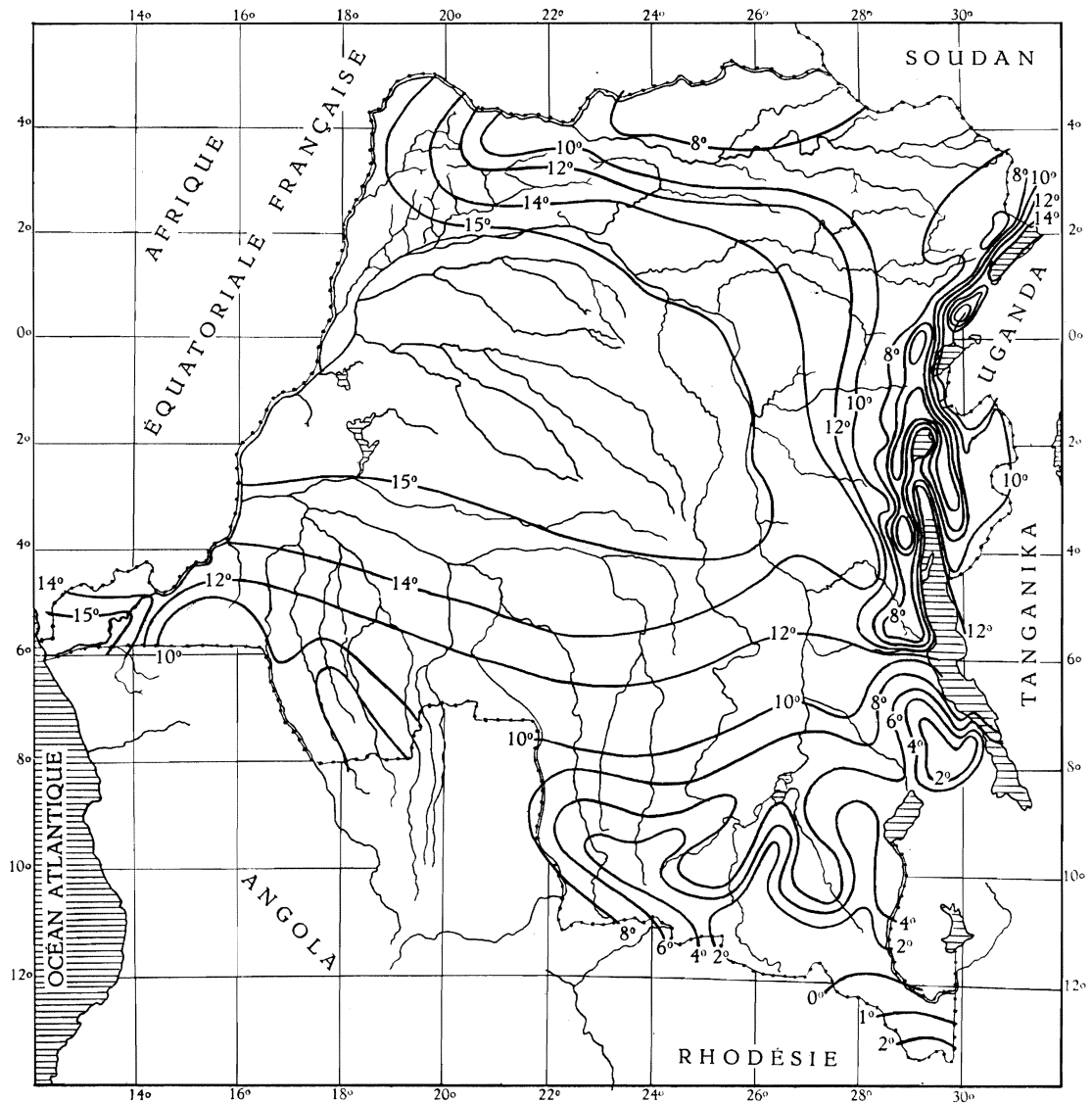


FIG. 13. — Répartition des températures minima absolues enregistrées au cours de la période 1930-1939 (A. VANDENPLAS, 1947).

D. — VARIATION DIURNE DE LA TEMPÉRATURE.

« Sur les rives du lac Tanganika, l'amplitude de la variation diurne est peu élevée; elle y est presque constante et indépendante des saisons.

» Dans les régions montagneuses des dorsales Congo-Nil et de l'Ituri, l'altitude et la situation topographique ont de grandes influences sur l'amplitude de la

variation diurne de la température; ces influences expliquent les écarts qui se marquent entre les différentes stations de ces régions. L'influence topographique se marque de la façon suivante : une surface convexe (coteau, montagne) diminue l'amplitude diurne, tandis qu'une surface concave (vallée) l'augmente. Ce phénomène est dû au fait que, pendant le jour, la température augmente dans le fond des vallées par suite de la réverbération de la chaleur sur les flancs des montagnes. Au contraire, pendant la nuit, l'air se refroidit sur les pentes des montagnes, devient plus dense et descend dans le fond des vallées, où il reste durant la fin de la nuit. Ainsi, l'amplitude de la variation diurne est plus grande dans les vallées que sur les hauteurs. Quant à l'altitude, son action est modératrice et réduit l'amplitude de la variation diurne. Dans ces régions, la variation diurne moyenne oscille entre 10° C et 14° C, selon la situation topographique des stations thermométriques considérées.

» Dans le Sud du Katanga, par suite de l'alternance des vallées et des plateaux, l'amplitude de la variation diurne varie assez fort d'une région à l'autre. Le sol est couvert d'une végétation beaucoup moins abondante que dans la forêt équatoriale; les variations diurnes y sont élevées; en général, la moyenne annuelle varie entre 12° C et 16° C. Pendant les saisons humides (forte nébulosité), la variation diurne est faible; elle est voisine de 11° C du mois de décembre au mois de mars inclus; pendant la saison sèche (faible nébulosité), l'amplitude de la variation diurne est très élevée; elle oscille entre 15° C et 22° C, selon la situation topographique des régions. »

E. — MARCHE DIURNE DE LA TEMPÉRATURE.

« La variation diurne de la température dans les régions tropicales est très grande, à l'encontre de la variation annuelle très faible. Dans toute la Colonie, la température minimum est enregistrée entre 5 et 6 heures, un peu avant le lever du soleil, dès que cesse l'influence du rayonnement nocturne de la surface terrestre. La température de l'air au sol augmente ensuite avec la hauteur du soleil au-dessus de l'horizon jusqu'aux premières heures de l'après-midi. Bien que, à midi, le soleil envoie la plus grande quantité de chaleur, la température maximum se présente notablement plus tard; en effet, la température continue néanmoins à monter pendant quelque temps, jusqu'au moment où le rayonnement immédiat devient plus faible que le rayonnement terrestre. A partir de ce moment, la température continue à baisser à mesure que le soleil descend à l'horizon. La baisse de la température continue à persister après le coucher du soleil, jusqu'au moment du minimum le lendemain matin.

» Dans les régions montagneuses de l'Est, de 6 heures à 8 heures, la température croît beaucoup plus rapidement que dans la forêt équatoriale. L'augmentation de la température entre les deux observations de 6 heures et de 8 heures est approximativement de 2° C dans la forêt équatoriale, tandis qu'elle est de 4° C et même 5° C pendant la saison sèche, dans les dorsales Congo-Nil. Au contraire, entre 8 et 14 heures, l'accroissement de la température est plus grand que dans

la forêt équatoriale, où il atteint en moyenne 6° C à 8° C, tandis que dans l'Est du Congo belge il n'atteint que 4° C à 5° C. Pendant la saison sèche la nébulosité est moindre et la transparence de l'air plus grande; de ce fait, le rayonnement est plus intense et c'est pendant les mois secs que les minima les plus bas sont atteints. De plus, dans les régions montagneuses de l'Est les brises de lac et de montagne exercent une certaine influence sur la marche diurne de la température. La brise du lac Kivu prend naissance pendant les heures matinales (entre l'aube et 10 heures); elle atténue l'accroissement de la température entre 8 et 14 heures. La brise de montagne apparaît une ou deux heures après le coucher du soleil; son influence, quoique moins importante que la brise du lac, ralentit cependant dans des proportions appréciables la diminution de la température au cours de la nuit. »

F. — VARIATIONS BRUSQUES DE LA TEMPÉRATURE.

« Les chutes brusques de température s'observent dans tout le Congo belge; elles se produisent pendant les saisons pluvieuses; au cours des saisons sèches elles sont inexistantes. A quelques exceptions près, on peut dire que c'est au début de l'après-midi que s'observent les variations brusques de température. C'est au passage de grains, d'orages, de tornades ou de trombes que s'observent les plus fortes chutes de température.

» Dans les régions montagneuses de l'Est du Congo belge, les chutes brusques de température sont très fréquentes; les plus fortes baisses s'observent lorsque des chutes de grêle accompagnent les passages des orages, tornades, etc. A Tshibinda, le 25 janvier 1930, on observa une chute de 13° C en une heure, dont 6° C dans un espace de deux à trois minutes; au cours de l'orage qui provoqua cette chute de température, il est tombé des grelons d'un diamètre moyen de quatre à dix millimètres; ils ont persisté sur le sol une demi-heure après leur chute.

» Dans le Katanga, les fortes chutes de température enregistrées sont du même ordre de grandeur. A première vue, on peut dire que les chutes de température les plus brusques ne paraissent pas dépasser 15° C en dix minutes. Quant à celles qui s'opèrent dans un intervalle plus court, leur maximum ne paraît pas dépasser 5° C à la minute.

» Les hausses brusques de température s'observent surtout dans les régions Sud du Congo belge et dans les régions des dorsales Congo-Nil; elles se produisent généralement pendant la saison sèche, peu après le lever du soleil, lorsque le ciel est serein et l'air parfaitement pur. Dans ces régions, il n'est pas rare d'observer, entre 6 heures et 8 heures du matin, une hausse très forte de la température qui, dans le Sud du Katanga, peut même dépasser 15° C. »

G. — FRÉQUENCES DES TEMPÉRATURES MOYENNES,
MAXIMA ET MINIMA DIURNES.

« Dans les régions montagneuses des dorsales Congo-Nil, les courbes de fréquences des températures moyennes sont approximativement les mêmes pour les différents mois de l'année. Les courbes s'étalent sur un intervalle très restreint qui dépasse rarement 5° C; de ce fait, dans ces régions, l'obliquité des courbes de fréquence est assez élevée. A Thsibinda, la température moyenne journalière descend rarement au-dessous de 12° C et elle ne dépasse que très rarement 19° C.

» Dans le Katanga, au cours de la saison sèche, les températures moyennes se distribuent approximativement suivant une courbe de Gauss; au cours de la saison humide, l'obliquité des courbes de fréquence est plus grande et les températures moyennes se concentrent autour de la valeur moyenne dans un intervalle dépassant rarement 8° C.

» Dans la vallée du lac Tanganika, les journées très chaudes sont également très fréquentes; en moyenne il fait très chaud deux jours sur trois. La température maximum dépasse presque toujours 25° C; en moyenne, au cours de l'année il n'y a que trois à cinq jours où la température maximum n'atteint pas cette valeur. Quant à la température minimum, elle reste supérieure ou égale à 20° C un jour sur deux et un jour sur trois pour certaines stations.

» Dans les régions montagneuses de l'Est du Congo belge et dans les Territoires du Ruanda-Urundi, la fréquence des journées très chaudes varie avec l'altitude et la situation topographique des stations thermométriques. A mille mètres d'altitude, la température maximum dépasse presque toujours 25° C; on ne cite que quelques cas (cinq en moyenne par année) où la température n'atteint pas cette valeur. On observe en moyenne cent quatre-vingts journées très chaudes par année. La station de Mwindo (mille mètres d'altitude) mentionne en moyenne 182,2 journées très chaudes par année; Kamituga (mille deux cent septante-sept mètres d'altitude) n'en signale que 127,2. A cette altitude, au cours de la nuit, la température descend toujours au-dessous de 20° C. Pendant la période de 1930 à 1939, on ne signale aucun cas où le minimum diurne fut supérieur à 20° C; ce dernier est toujours compris entre 11° C et 18° C.

» A mille cinq cents mètres d'altitude, on observe quelques journées très chaudes au cours de l'année. Le nombre moyen annuel de jours où la température atteint 30° C est de 7,6 à Bobandane; 27,2 à N'Gweshe; 5,2 à Nya-Gezy et 15,4 à Bukavu. A partir de ce niveau, la fréquence des journées très chaudes diminue rapidement avec l'altitude. A deux mille mètres d'altitude, au cours de la période 1930-1939, on n'a signalé aucun cas de journées très chaudes. A Thsibinda (deux mille septante mètres d'altitude) la température maximum ne dépasse 25° C que cinq fois par an. A mille cinq cents mètres d'altitude, les températures minima absolues sont généralement inférieures à 10° C. A deux mille mètres la température minimum descend fréquemment au-dessous de 10° C; c'est aux mois de juillet et août que la fréquence des nuits fraîches est la plus

élevée. A Tshibinda, le nombre moyen de jours où la température descend au-dessous de 10° C est de 22,1 en juillet et 20,2 en août.

» C'est dans le Haut-Katanga que s'observent les températures les plus basses de tout le Congo belge. Dans le Sud du Haut-Katanga, les températures minima sont constamment inférieures à 20° C. Dans le Nord, pendant la saison pluvieuse, on observe en moyenne cinq à dix jours par mois où la température minimum reste supérieure à 20° C. Dans le Sud du Haut-Katanga, au cours de la saison sèche, les nuits sont très fraîches; les températures minima diurnes sont généralement comprises entre 5° C et 10° C; les températures minima absolues mensuelles sont inférieures à 5° C. Au mois de juillet, il y a en moyenne une dizaine de jours où la température minimum descend au-dessous de 5° C. La fréquence des journées de forte chaleur varie selon l'altitude des stations; c'est à l'équinoxe d'automne qu'elle est le plus élevée. Au mois d'octobre, le nombre moyen de jours où la température maximum atteint 30° C oscille entre vingt et trente. Dans ces régions, il n'est pas rare d'observer des températures maxima inférieures à 25° C. Au cours de la période 1930-1939, on a observé annuellement trente-six jours à Elisabethville, vingt-cinq jours à Thinsenda, soixante-treize jours à Sakania et quarante-sept jours à Kipsushya, où la température maximum n'atteignait pas 25° C » (A. VANDENPLAS, 1947).

Avant de terminer cette revue de nos connaissances au sujet des variations de la température dans les régions de l'Est du Congo belge, une citation encore de H. SCAËTTA (1934) :

« Les dorsales Congo-Nil et plus particulièrement les hauts plateaux de l'Est présentent des régimes de pluies subéquatoriaux et même tropicaux, qui devraient imprimer davantage un caractère continental à la température. Ceci ne se vérifiant pas, il faut attribuer à l'altitude des territoires une action qui efface en grande partie l'influence géographique (la continentalité) et l'influence du régime pluviométrique. La résultante de ce contraste est l'uniformité de la température annuelle dans les conditions les plus variées. Seule l'exposition paraît vaincre dans une certaine mesure les causes multiples qui tendent à effacer les variations saisonnières. Les températures des différentes heures du jour ont une oscillation annuelle différente les unes des autres. L'oscillation la plus forte est détenue par la minima avec 3° C, la plus faible par la maxima. Les autres températures ont des oscillations intermédiaires : de 1,3° C pour 15 heures, de 1,4° C pour 8 heures, de 1,6° C pour 14 heures, de 1,9 C pour 18 heures.

» Il est encore intéressant de remarquer que la température de 8 heures et celle de 18 heures se confondent assez fidèlement pendant toute l'année avec la moyenne générale. Par conséquent, ce n'est qu'à partir de 8 heures que la température journalière est au-dessus de la moyenne annuelle et vers 18 heures qu'elle y est inférieure. Les mois de juillet et d'août font partiellement exception à cette règle : à 8 heures la température y est inférieure à la moyenne et à 18 heures elle y est supérieure de 1° C. Ce synchronisme autour de la moyenne annuelle est bien caractéristique. »

2. — LES PRÉCIPITATIONS ATMOSPHÉRIQUES.

L'étude météorologique de ces régions est exceptionnellement intéressante à cause de facteurs locaux complexes comme les graben, les pics neigeux équatoriaux et les grands lacs, dont l'influence est très importante sur le comportement des précipitations. Les recherches de C. E. P. BROOKS (1924) et d'autres, au sujet de la pluie en Afrique orientale britannique, montrent qu'elle est régie davantage par le relief qu'on aurait pu s'y attendre dans des régions équatoriales où les pluies sont plutôt du type moldrum sans beaucoup de vent. En Europe on est habitué à associer la pluie orographique à l'influence des pentes montagneuses, qui obligent les vents cycloniques humides à s'élever, la condensation résultant alors du refroidissement par expansion adiabatique, lorsque l'air monte vers des niveaux de pression réduite.

Cette influence se fait sentir sans aucun doute en Afrique orientale, comme le montrent les précipitations considérables qui ont lieu dans les régions montagneuses exposées aux alizés Sud-Est.

Mais les montagnes augmentent encore les pluies en empêchant le libre passage des courants atmosphériques chargés de pluie, de sorte que celle-ci dure plus longtemps qu'en plaine. Les régions montagneuses favorisent d'ailleurs aussi les orages locaux, facteurs très importants dans les pays tropicaux.

Le Nyassa possède son propre service météorologique. Il existe deux cartes pluviométriques de la région, de novembre à avril (saison des pluies) et de mai à novembre (saison sèche) qui ont été levées par A. J. W. HORNBY (1935). Ce chercheur a aussi décrit le climat du Nyassa (1933).

Toute la région Est-africaine, où la météorologie est intimement liée à l'hydrologie, est d'un grand intérêt scientifique, comme le montrent l'histoire géologique récente et les variations des niveaux des grands lacs.

*
**

Il existe un grand contraste entre l'Afrique occidentale et l'Afrique orientale dans la région équatoriale. En Afrique occidentale les pluies sont énormément accrues au cours de leur migration estivale vers le Nord par l'action de l'alizé humide Sud-Ouest qui interfère avec les vents secs du Nord. En Afrique orientale, d'un autre côté, la circulation locale est entièrement dominée par le centre de basse pression du golfe Persique, ce qui prévient l'entrée de tout alizé, chargé d'humidité, ou tout transport de courants d'air vers la Somalie italienne, où les pluies équatoriales sont presque entièrement inexistantes (fig. 14).

H. B. THOMAS et R. SCOTT ont publié dans leur ouvrage général consacré à l'Uganda (1935) quelques pages à la météorologie de cette région (fig. 15).

« Les conditions météorologiques qui établissent le climat ou temps moyen de l'Uganda sont extrêmement variées et ne se prêtent pas aisément à la formulation.

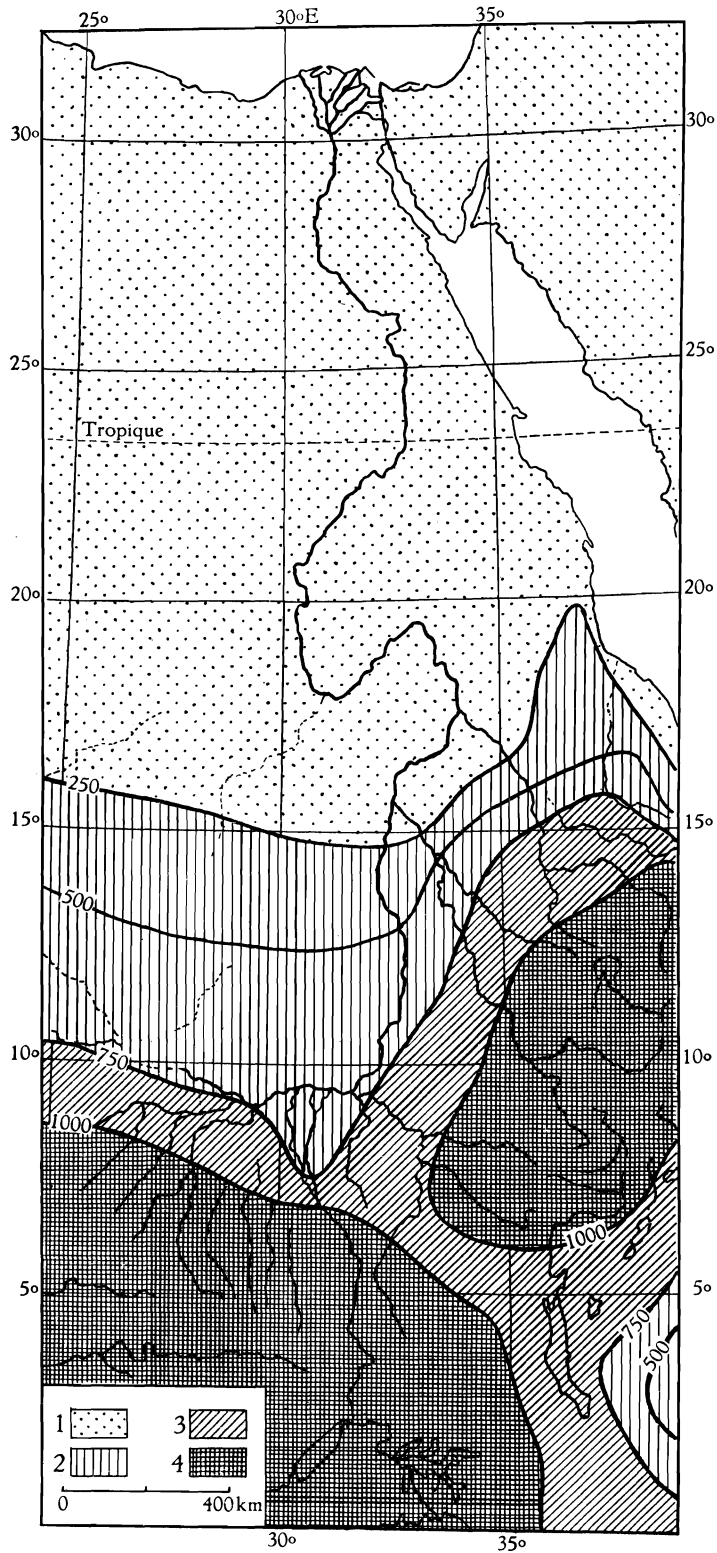


FIG. 14. — L'Afrique du Nil. Carte pluviométrique (F. MAURETTE, 1938).

LÉGENDE. — Hauteur moyenne annuelle des pluies : 1. de 0 à 250 mm ;
2. de 250 à 750 mm ; 3. de 750 à 1000 mm ; 4. plus de 1000 mm.

» Dans les régions intertropicales, c'est le régime annuel des précipitations, et non les variations diurnes, qui détermine la subdivision de l'année en saisons.

» Les variations saisonnières en Uganda ne sont bien compréhensibles que

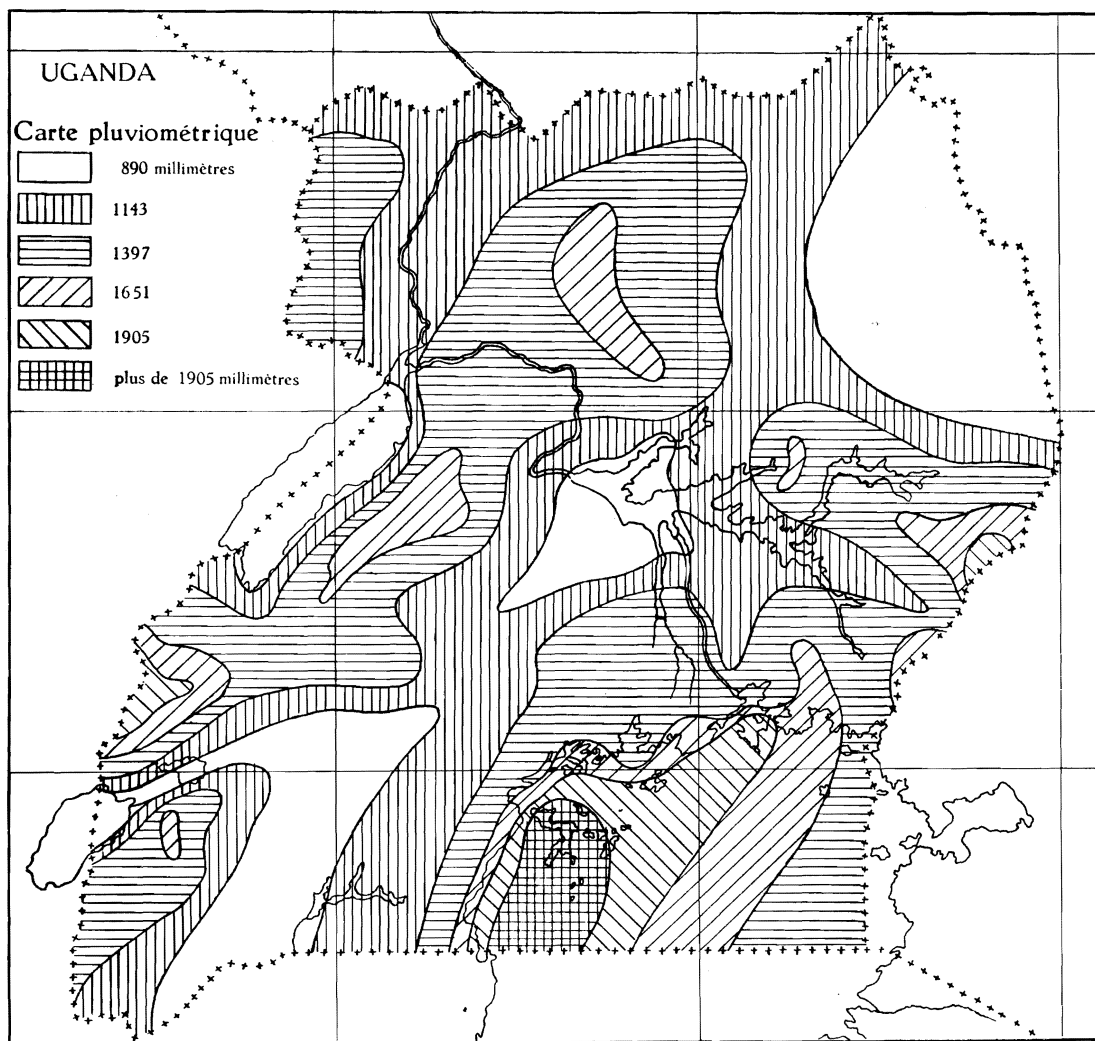


Fig. 15. — Carte pluviométrique de l'Uganda (UGANDA SURVEY DEPARTMENT, 1935).
Les quantités exprimées en inches ont été recalculées en millimètres.

si l'on tient compte des conditions atmosphériques des pays avoisinants, les variations climatiques étant en grande partie contrôlées dans toute la zone tropicale par la position saisonnière du soleil au Nord ou au Sud de l'Équateur. Cette position détermine une saison des pluies dans les latitudes situées aux extrêmes limites Nord et Sud des tropiques et deux saisons de pluies dans la zone intermédiaire; l'Uganda est pratiquement entièrement situé dans cette dernière.

» Dans la région du lac Victoria en Uganda, les pluies sont plus fortes et de plus longue durée lorsque le soleil se dirige vers le Nord qu'au cours de son passage en direction opposée; les pluies de longue durée se situent de mars à juin

et les pluies de courte durée de septembre à novembre, mais dans la moitié septentrionale de l'Uganda les maxima tendent à s'égaliser. Au Nord et au Sud de l'Equateur il y a deux grandes zones anticycloniques, productrices de déserts,

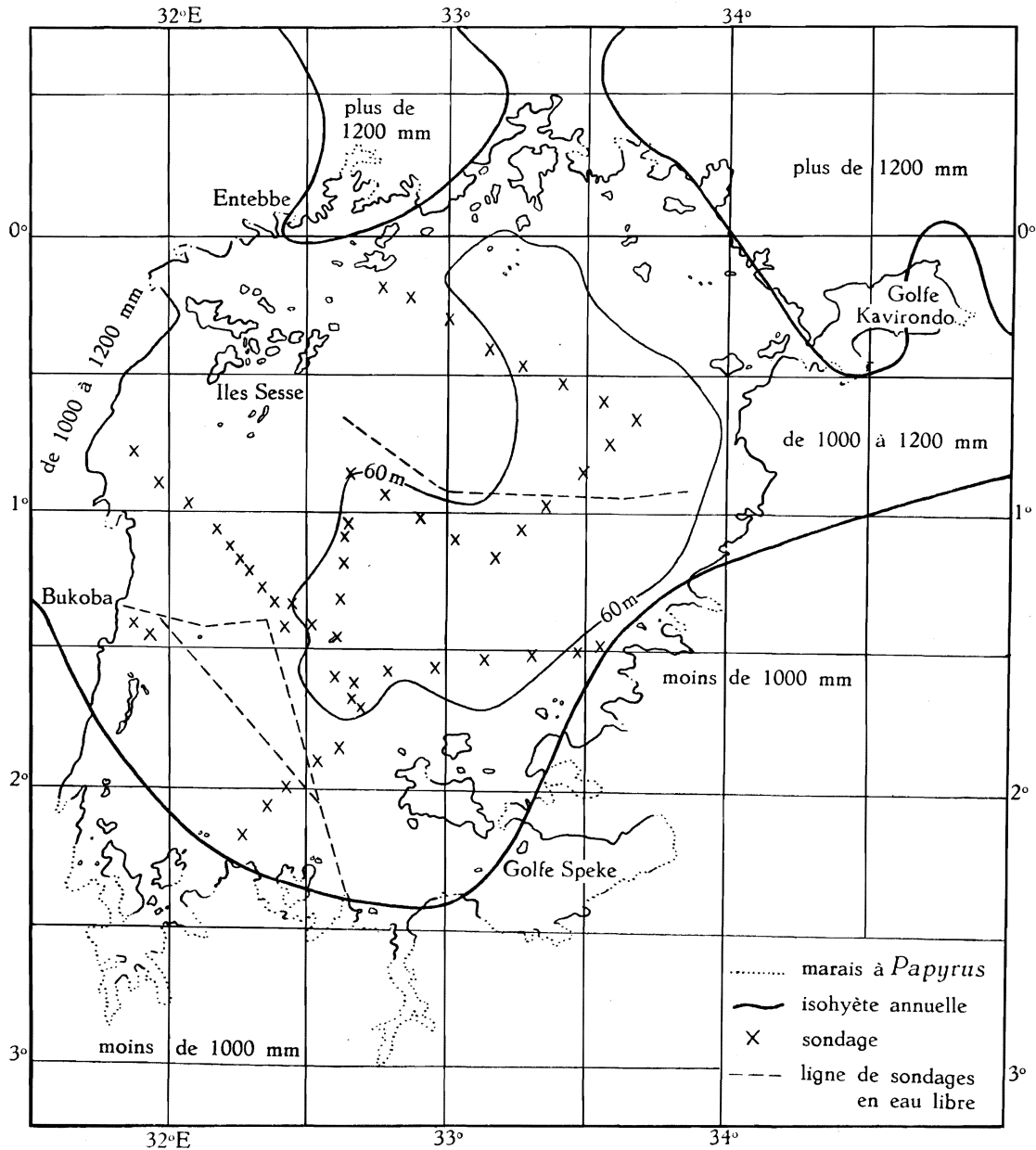


FIG. 16. — Lac Victoria. Carte pluviométrique (M. GRAHAM, 1929).

régions de hautes pressions, l'une couvrant l'Égypte et le Sahara, l'autre la plus grande partie de l'Afrique du Sud et le désert du Kalahari.

» La majorité des précipitations tombant en Uganda et en Afrique en général est due à la convection thermique, c'est-à-dire qu'elle est produite par l'ascension

d'air chauffé au contact de la surface terrestre, jusqu'à ce qu'il atteigne une région où la température est abaissée à tel point qu'il ne peut plus longtemps rester à l'état de saturation.

» Ces pluies de convection sont fortement intensifiées lorsqu'un courant froid passe au-dessus de la zone tropicale.

» Dans plusieurs parties de l'Uganda on a observé généralement que les pluies de convection de l'après-midi ou du soir suivent une augmentation de la pression. L'accroissement de cette dernière est produite par l'air froid d'altitude possédant une plus grande densité, occasionnant une plus grande différence de température. Ces conditions donnent lieu à une grande instabilité; l'air des couches de surface est forcé de monter lorsque les couches d'air plus denses descendent vers la surface terrestre.

» On a trouvé qu'en Uganda il existe une superposition d'un climat lacustre sur les variations saisonnières, dues aux mouvements solaires, créant une zone pluvieuse, qui couvre une large part du territoire et persiste pratiquement toute l'année. Les cartes journalières du temps révèlent l'existence d'une zone permanente de basse pression sur la région lacustre, due à la grande quantité de vapeur d'eau évaporée d'une surface aquatique de 67,3 km² environ.

» L'étude préliminaire de ces cartes a également montré des variations dans l'intensité des pluies au-dessus de l'Afrique tropicale, d'année en année, dépendant en moyenne de deux facteurs : la position relative des deux grands systèmes de haute pression et d'activité cyclonique au-dessus de l'océan Indien.

» L'influence exercée par le lac Victoria (fig. 16) mérite une mention spéciale: non seulement la grande majorité de ses précipitations littorales sont le produit de l'évaporation, mais ses rives jouissent de vents terrestres et lacustres très marqués. Au cours des deux périodes de pluies saisonnières, les vents dominants du Sud-Est sont renforcés par la brise du lac; les rives Nord et Ouest du lac possèdent un air humide et des conditions atmosphériques froids y prédominent; des orages violents s'abattent sur Kampala et Entebbe; on a vu des trombes sur le lac et les passages sur les courriers à vapeur peuvent être très durs. Les tempêtes du lac Victoria ne sont pas limitées à la période des pluies équinoxiales et ont lieu souvent en d'autres saisons, de sorte que le district riverain du lac reçoit généralement un peu de pluie au cours de chaque mois de l'année. L'influence du lac se fait aussi sentir par la formation de brouillards qui atteignent occasionnellement les crêtes des collines aux environs de Kampala.

» En Uganda la température diminue avec l'altitude à raison de 1,78° C par mille pieds. Il y a en outre une autre différence, indépendante de l'altitude, dans la moyenne de la température mensuelle, variant de 2,78° C en janvier à 0,33° C en août, entre les stations aux environs du Ruwenzori et celle dans le Nord de la Province Orientale. En ce qui concerne les variations annuelles, la différence entre le maximum et le minimum de température augmente à mesure que les stations sont plus éloignées du lac Victoria, quoique Bitwaba, sur le lac Albert, soit un cas exceptionnel.

» A l'île Kirwa (lac Victoria) la différence est, par exemple, 7,5° C; à Mbale

12,9° C et à Mbarara 11,9° C. Les moyennes ne sont pas toujours significatives, mais, dans l'application aux conditions de vie, les variations journalières sont le facteur dominant en influençant l'écologie.

» A Kampala, par exemple, on observe que, alors que la température moyenne ne varie que de 2,6° C au cours de l'année, la variation journalière est plus de trois fois cette valeur.

» A la plupart des stations, la moyenne annuelle des températures maximales journalières est située entre 44,4° C et 47,2° C et des maxima journaliers entre 33,3° C et 36,1° C, de sorte que le climat général de l'Uganda est sensiblement égal.

» La température se trouve au-dessous de la moyenne pour la journée entre 7 heures et 21 heures, et au-dessus de 10 heures à 18 heures. La partie la plus chaude de la journée se trouve entre 13 et 14 heures et la plus froide à environ 6 heures du matin.

» La valeur moyenne de l'humidité relative, considérée en relation avec la distance du lac Victoria, n'est significative que sur une distance de cent douze à cent vingt-huit kilomètres.

» Alors que dans la matinée, l'humidité ne montre que peu de variations, dans l'après-midi elle varie de 76 % à Kirwa jusqu'à 46 % à Sereti et la moyenne de 80 % à la rive du lac jusqu'à 62 % à Sereti.

» L'humidité absolue atteint un maximum à environ 10 heures et un minimum entre 5 et 6 heures du matin. En arrondissant les chiffres, la moyenne de la pluie en Uganda est de l'ordre de 1.269 mm, un total qui n'est pas élevé pour une contrée équatoriale, spécialement lorsque la plupart des pluies lors de tempêtes et évaporation est élevée. Le maximum enregistré en 1934 était à Kalangala (île Sese) de 2.028 mm et le minimum à Lubalo (Ankole) de 805 mm.

» A côté de la pluie saisonnière, on observe souvent des pluies du type instable, produites par des courants de convection. Ces pluies ont lieu généralement sous forme de tempêtes locales, au cours de l'après-midi de journées ensoleillées. Elles sont rarement accompagnées de grêle.

» La partie des graben qui comprend les lacs Édouard et George, mais à un niveau relativement bas, subit une précipitation atmosphérique considérable due à la proximité du massif du Ruwenzori. La zone de 1.400 mm (total annuel) inclut le lac George et la moitié supérieure Nord du lac Édouard (H. E. HURST, 1931). Le long de la rive Nord du lac Édouard une brise régulière journalière souffle du Sud-Ouest à environ 11 heures du matin jusqu'à 16 heures environ. De temps en temps des précipitations abondantes et des vents de tempête provoquent un état du lac très mouvementé.

» Les observations régulières journalières ont montré que la température à l'ombre, à l'embouchure du Kasinga Channel dans le lac Édouard, a une moyenne maximale de 30,2° C et une moyenne minimale de 19,0° C durant dix jours en juin. Des chiffres analogues ont été obtenus à l'extrémité orientale du Kasinga Channel durant une semaine de juillet avec un maximum de 29,5° C et un minimum de 17,0° C.

» La visibilité est très mauvaise sur le lac Édouard et la région avoisinante. Au cours de la saison sèche on ne peut observer que rarement les sommets neigeux du Ruwenzori à partir de points de vue bien connus. Généralement un brouillard épais couvre le lac et la visibilité est si médiocre qu'on sait à peine distinguer les rives et que la navigation doit se faire obligatoirement à la boussole. »

*
**

L'Afrique orientale est constituée (F. MAURETTE, 1938) par un territoire d'environ deux millions de kilomètres carrés, qui se situe exactement dans le prolongement de l'Afrique équatoriale : à peu près de 5° lat. Nord à 10° lat. Sud.

« Ses multiples accidents de relief n'ont pas été sans influencer fortement sur le climat : dans cette contrée généralement élevée, ce dernier est en moyenne moins chaud que dans le reste de l'Afrique équatoriale; il est, par conséquent, varié à cause du relief accidenté.

» Dans la masse continentale de l'Afrique, l'Afrique orientale est un pays à caractères maritimes. Elle est non seulement bordée par l'océan Indien, mais entièrement orientée vers lui. D'une manière générale les reliefs vont en s'étagant depuis la côte jusqu'aux massifs et aux chaînes élevées qui bordent la longue fosse du Nyassa, du Tanganika et des lacs plus petits, qui les suivent vers le Nord. Le régime des pluies, quantité et répartition au cours de l'année, dépend des vents qui viennent de l'océan Indien, mousson et alizé, et qui traversent toute la contrée sans rencontrer pratiquement d'obstacle. Il en résulte que, malgré sa situation en pleine zone équatoriale, l'Afrique orientale possède un régime de pluie tropical.

» Ici comme partout, la situation en latitude joue un rôle important dans le régime climatique, mais, en outre, la proximité de la masse d'eau tiède balayée par des vents réguliers de l'océan Indien et l'existence de contrastes accentués et brusques de relief entre les différentes régions de l'Afrique orientale jouent un rôle non moins considérable.

» L'Afrique orientale doit la chaleur continue du climat et l'abondance de deux saisons de pluie à sa situation équatoriale, là où ce régime n'est pas altéré par l'intervention des vents de l'océan Indien. Dans les régions que ces vents atteignent sans obstacle, la répartition des pluies entre les mois de l'année n'est plus de régime nettement équatorial. Quant à l'abondance des précipitations, elle varie dans ces régions en fonction du relief et aussi de l'exposition aux vents qui les apportent. Enfin, le relief joue également son rôle dans le régime de la température, laquelle décroît, comme il est naturel, avec l'altitude (fig. 17).

» Toute la contrée ramenée au niveau de la mer serait aussi chaude, et même plus chaude que l'Afrique équatoriale. Comme celle-ci, l'Afrique orientale est située entre 6° lat. Nord et 12° lat. Sud. L'équateur thermique la traverse à environ 5° lat. Sud. Il est donc naturel que la température moyenne soit élevée, abstraction faite des accidents du relief. D'autre part, le voisinage de l'océan

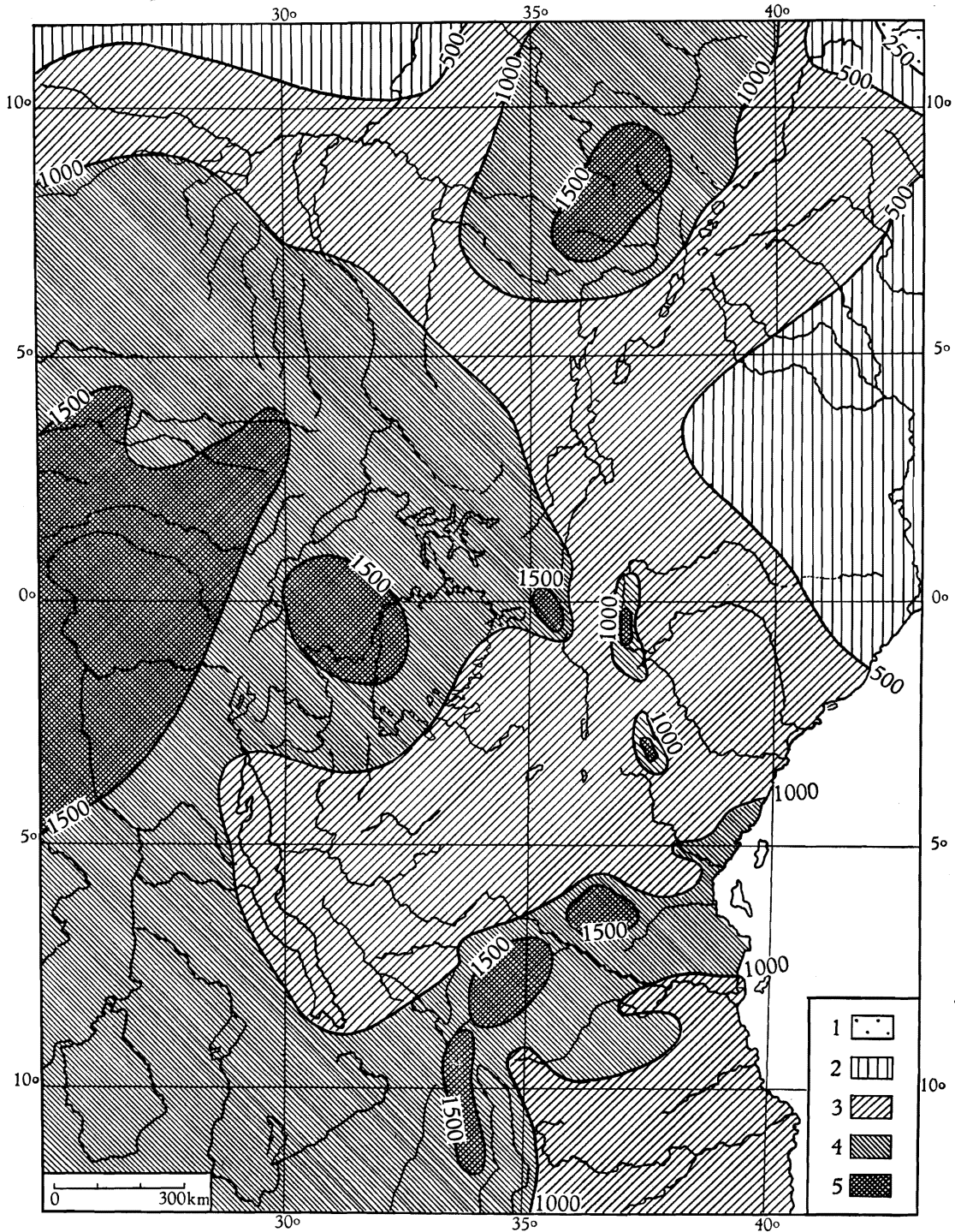


FIG. 17. — Les pluies en Afrique orientale (F. MAURETTE, 1938).

LÉGENDE. — Hauteur moyenne annuelle des pluies : 1. moins de 250 mm; 2. de 250 à 500 mm; 3. de 500 à 1.000 mm; 4. de 1.000 à 1.500 mm; 5. plus de 1.500 mm.

Indien, plus chaud que l'océan Atlantique, et l'exposition à son influence, due au relief qui s'étage en gradins vers lui, font qu'à latitude et altitude égales, l'Afrique orientale est plus chaude que l'Afrique équatoriale, laquelle regarde en direction de l'Atlantique. Toutes les lignes isothermes, en passant de l'Afrique équatoriale à l'Afrique orientale, s'inclinent vers le Sud-Est dans l'hémisphère Sud, ou vers le Nord-Est dans l'hémisphère Nord. Sur la côte, Mombassa, aux environs de 4° lat. Sud, a une température annuelle de 27,2° C et l'écart entre la moyenne du mois le plus chaud (avril) et celle du mois le plus frais (juillet) ne dépasse pas 2,7° C; Dar-es-Salam, un peu au Nord de 7° lat. Sud, a encore une moyenne annuelle de 25,3° C et l'écart entre la moyenne du mois le plus chaud (janvier) et celle des mois les plus frais (juillet et août) est de 4,4° C.

» Même régime avec une moyenne un peu plus basse, à cause de l'altitude, mille deux cent trente mètres à Bukoba, sur le bord occidental du lac Victoria, qui se trouve sous le régime équatorial : une moyenne annuelle de 20,2° C, avec un écart des moyennes mensuelles des mois les plus chauds (mars-avril) et du mois le plus frais (juillet), qui atteint à peine 1,5° C. L'atmosphère est perpétuellement humide par suite de l'évaporation du lac et le régime des pluies équatoriales quasi quotidiennes.

» Mais, dès que le relief s'accroît et dès que l'orientation et la situation déterminent des saisons sèches, la température devient beaucoup plus supportable.

» Sur les plateaux du centre, situés entre mille et mille cinq cents mètres d'altitude, si la moyenne des températures est encore élevée, — par exemple à Tabora, au centre du plateau, la moyenne annuelle est encore de 22,6° C, — le régime en est plus modéré : d'abord à cause de la sécheresse relative de l'air, — Tabora a même pendant la saison sèche des mois absolument secs, — ensuite à cause des variations des moyennes mensuelles un peu plus accentuées à Tabora, 4,3° C entre le mois le plus chaud et le mois le plus frais; enfin et surtout par l'effet de variations diurnes accentuées et de nuits très froides.

» La portion intérieure de l'Afrique orientale, jusqu'aux bords des lacs Nyassa et Tanganika et au bord occidental du lac Victoria, est encore située dans la zone équatoriale proprement dite, c'est-à-dire exempte des influences de l'océan Indien. Le régime des courants atmosphériques et celui des pluies sont donc de caractère nettement équatorial et comparables à ceux qui règnent sur toute la région congolaise. Aucun système de vents marins ne vient troubler ici le régime équatorial des pluies : deux saisons de forte pluviosité au moment du passage du soleil au zénith, séparées par deux saisons de forte pluviosité moindre. A Bukoba, sur le bord occidental du lac Victoria et presque sous l'équateur (1°20'5" lat. Sud), il tombe 1.102 mm de pluie de février à mai et 507 mm d'octobre à décembre, 184 mm de juin à septembre et 95 mm en janvier. C'est le système équatorial dans toute sa régularité (fig. 18).

» Mais le centre et l'Est de l'Afrique orientale sont sous la dépendance des deux systèmes de vents qui se partagent le domaine de l'océan Indien : l'alizé et la mousson.

» Dans l'hémisphère austral souffle continuellement et sans obstacle l'alizé du Sud-Est; aucune terre de l'océan Indien n'est assez considérable pour constituer une zone de basse pression en saison chaude, et de haute pression en saison froide capable de faire naître un régime de mousson à longue portée. L'alizé

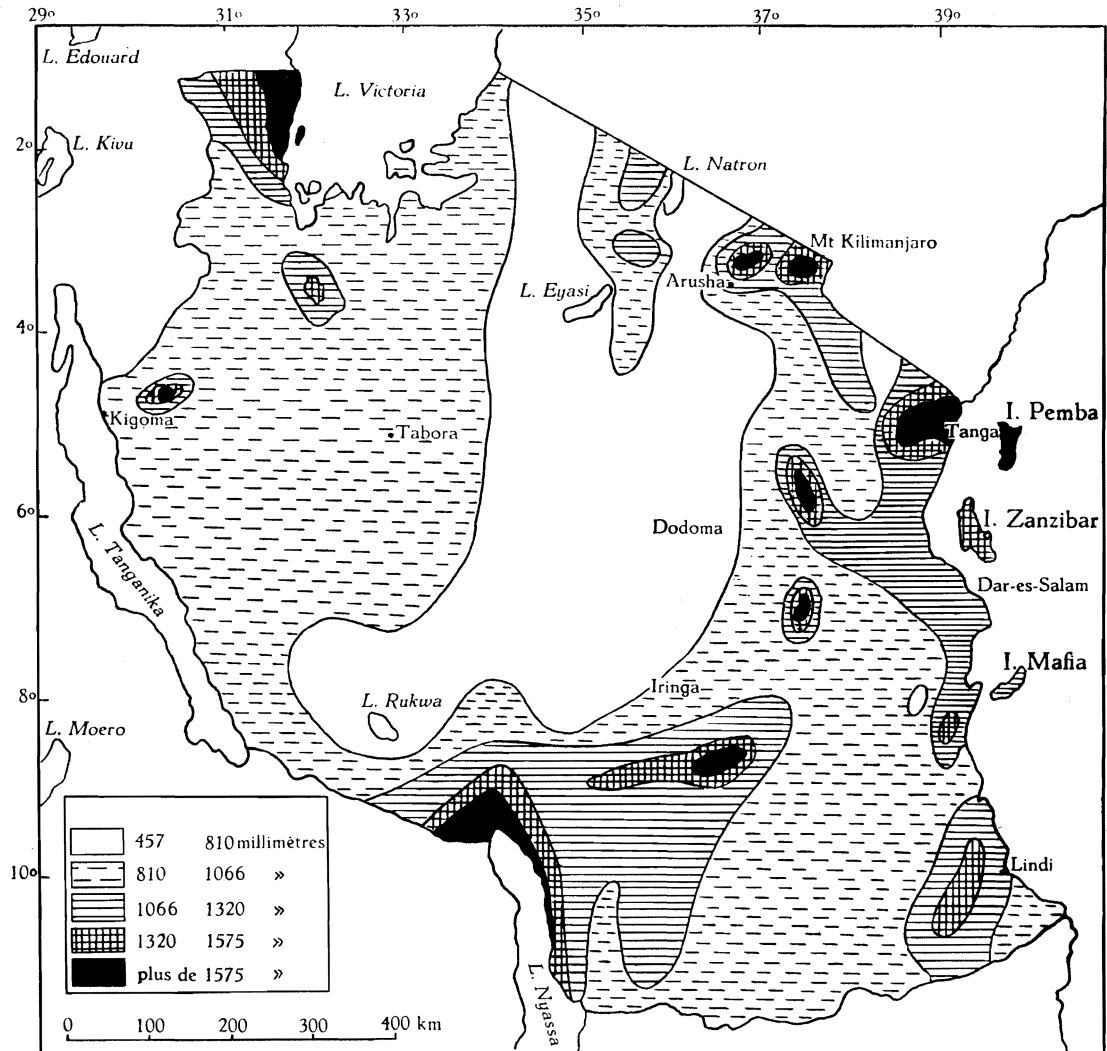


FIG. 18. — Carte pluviométrique du Tanganyika Territory (M. FITZGERALD, 1934).

règne donc à peu près toute l'année. Sa seule variation est en latitude : suivant le déplacement annuel du soleil, il souffle à des latitudes plus méridionales pendant l'été que pendant l'hiver austral. Pendant ce dernier, c'est-à-dire pendant l'été boréal, il monte vers le Nord et se rapproche de l'équateur. Il aborde alors perpendiculairement ou tout au moins obliquement la côte de l'Afrique orientale et les alignements montagneux, rebords de plateaux et massifs volcaniques qui regardent vers l'océan, et il y déverse des pluies. Ainsi l'Afrique orientale a une

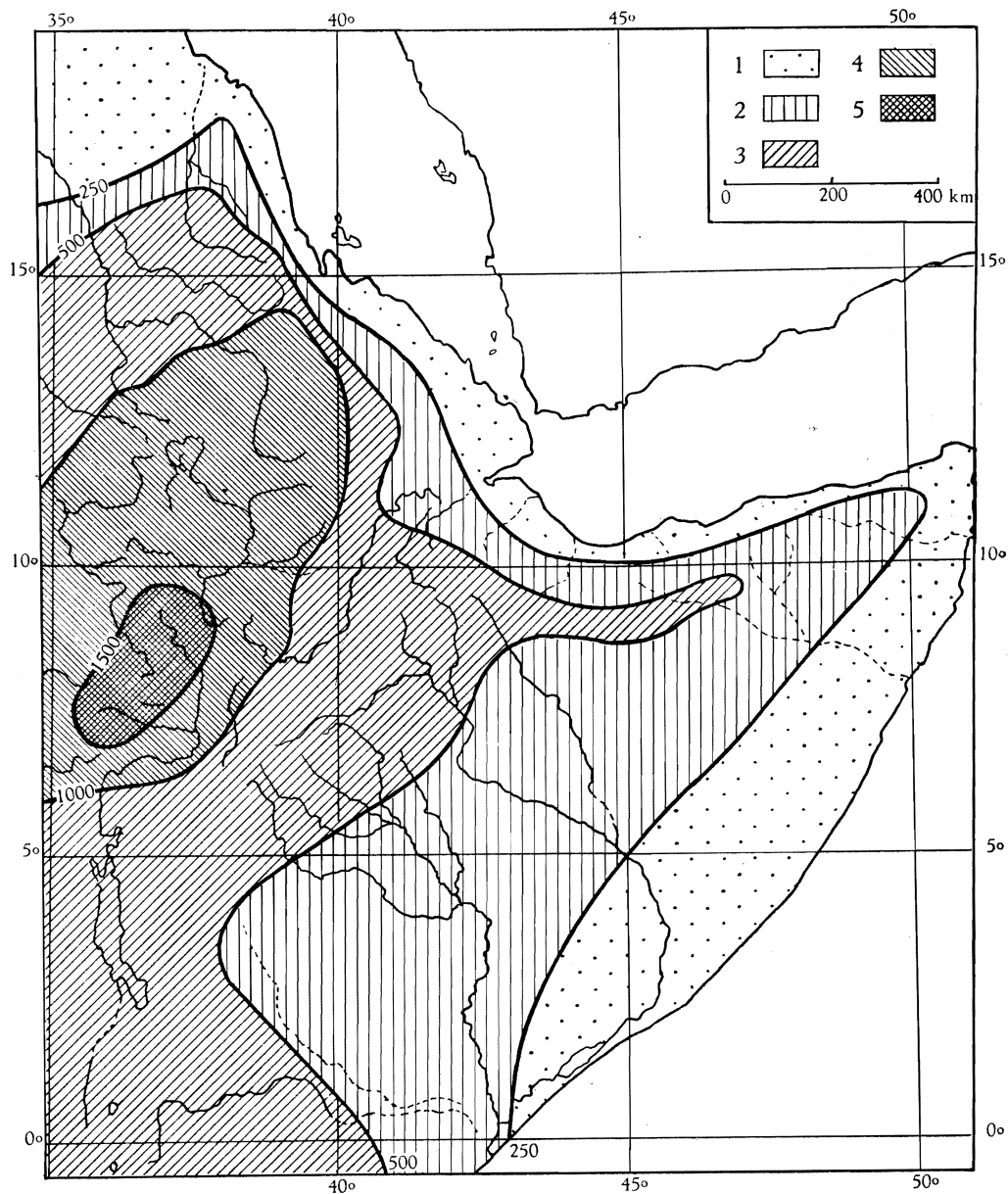


FIG. 19. — Carte pluviométrique de l'Afrique du Nord-Est (F. MAURETTE, 1938).

LÉGENDE. — Hauteur moyenne annuelle des pluies : 1. moins de 250 mm;
2. de 250 à 500 mm; 3. de 500 à 1.000 mm; 4. de 1.000 à 1.500 mm; 5. plus de 1.500 mm.

saison de pluies au début de la saison chaude de l'hémisphère Nord, c'est-à-dire quand le soleil remonte vers le Nord, tirant à sa suite l'alizé du Sud-Est : on trouve un maximum pluvieux d'avril et de mai, aussi bien sur la côte, à Dar-es-Salam et à Mombassa, que dans l'intérieur, à Nairobi et à Tabora. Les pluies ne diminuent que pendant les mois très chauds, où la terre, devenue ardente, au lieu de condenser les vapeurs d'eau venues de l'océan, les évapore (fig. 19, 20).

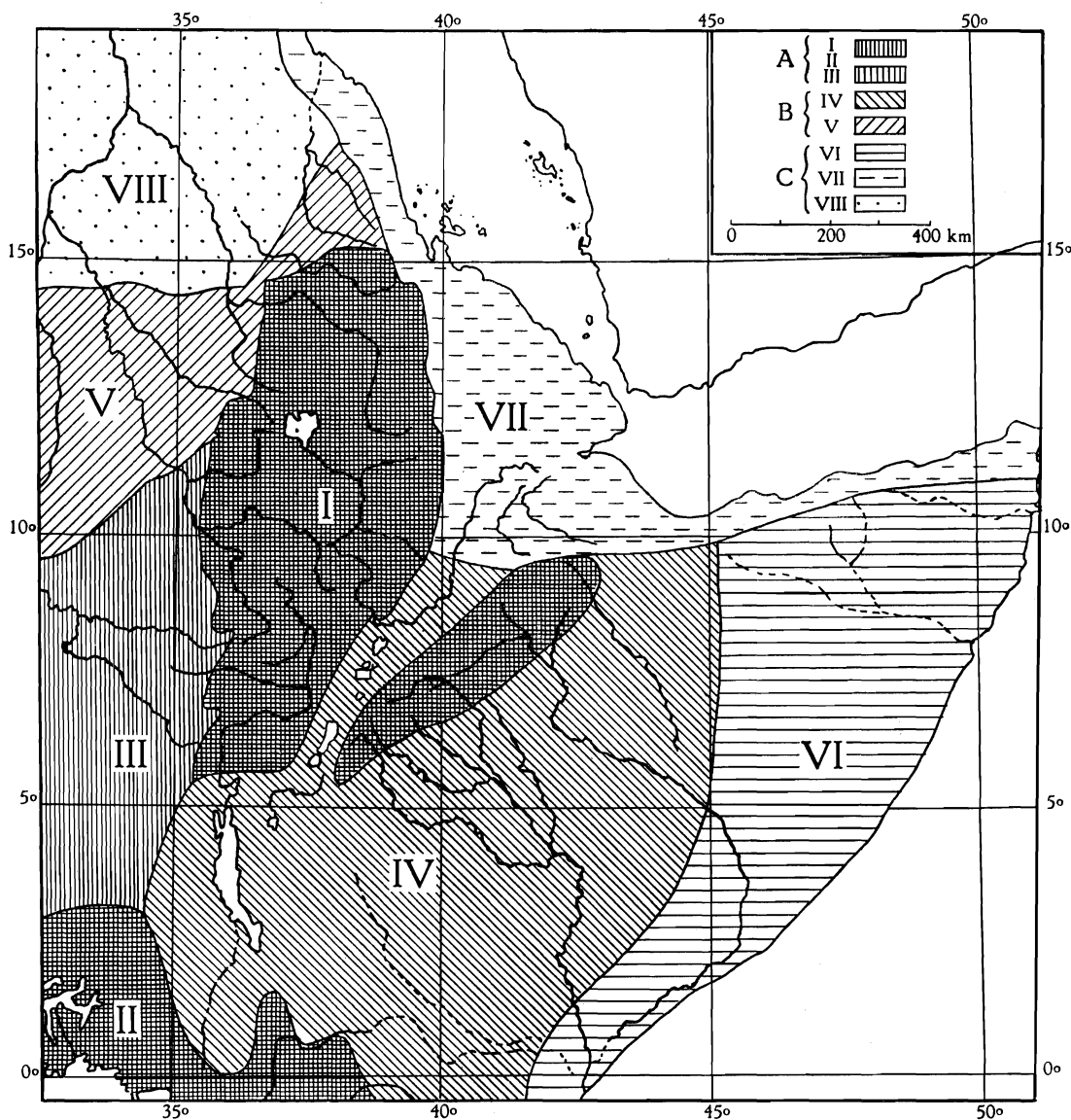


FIG. 20. — Les climats de l'Afrique du Nord-Est (F. MAURETTE, 1938).

LÉGENDE. — A. *Climats humides* : I, Climat éthiopien (pluies abondantes, de régime équatorial); II, Climat équatorial (pluies d'équinoxe, chaleur continue); III, Climat soudanais (pluies abondantes, de régime équatorial intropical, chaleur continue). — B. — *Climats secs* : IV, Climat galla (pluies rares, de régime soudanais); V, Climat sahélien (analogue au précédent). — C. — *Climats désertiques* : VI, Climat somali (pluies d'été très rares et très irrégulières; température extrême, sauf sur la côte); VII, Climat érythréen (pluies d'hiver, rares et irrégulières; température continuellement chaude); VIII, Climat saharien (pluies presque nulles; températures extrêmes).

» Dans l'hémisphère Nord, l'existence d'un alizé du Nord-Est, symétrique de celui de l'hémisphère Sud, est contrecarrée par l'influence de l'énorme masse continentale de l'Asie, qui borde l'océan Indien. Constituant une zone de très

hautes pressions pendant l'hiver boréal, de très basses pressions pendant l'été boréal, elle détermine la naissance d'une forte « mousson », vent saisonnier qui, en saison chaude de l'hémisphère boréal, souffle de l'océan vers l'Asie, mais qui, en saison froide du même hémisphère, souffle de l'Asie vers l'océan, du Nord-Est vers le Sud-Ouest, et par conséquent vers l'Afrique orientale. De là un nouvel apport d'humidité, de nouvelles condensations et de nouvelles pluies au début de la saison froide de l'hémisphère boréal : à Dar-es-Salam, à Nairobi, à Tabora, on trouve un second maximum pluvieux, d'octobre ou de novembre à décembre.

» Mais, si le mécanisme des pluies est à peu près le même dans toute l'Afrique orientale, la portion intérieure exceptée, il s'en faut de beaucoup qu'on retrouve la même homogénéité dans le volume d'eau que reçoivent les différentes régions qui la constituent : ici le relief joue son rôle.

» De l'alizé du Sud-Est et de la mousson du Nord-Est, c'est le premier qui, ayant passé sur la plus grande étendue maritime, apporte le plus d'eau. Abordant la côte de l'Afrique orientale au début de l'été boréal jusqu'au delà de la latitude de Mombassa et de Zanzibar, il y décharge de fortes précipitations. De même, en moindre quantité, la mousson du Nord-Est, sur le rebord du plateau qui dessine un abrupt montagneux depuis le Nord du lac Nyassa jusqu'au golfe de Zanzibar, les précipitations sont encore plus fortes. Ainsi, le triangle de plaines et de plateaux, qui constituent la zone des formations maritimes, dessine une première zone de forte pluviosité, où les pluies annuelles ne descendent jamais au-dessous de 750 mm et où les hauteurs reçoivent jusqu'à 1,50 à 2 m et plus.

» Quand les vents humides pénètrent plus avant, ils déchargent, naturellement, une quantité d'humidité encore plus forte sur les géants montagneux qui bordent au Nord la grande fosse orientale. Le Kenya, le Kilimandjaro, le Meru, sur le bord oriental de la fosse, et même l'Elgon et les escarpements du Mau, sur le rebord occidental, reçoivent des précipitations qui dépassent partout un mètre, et même un mètre cinquante dans l'ensemble du massif du Kilimandjaro. Mais, entre les deux rebords montagneux, le fond de la fosse, surchauffé, est plus favorable à l'évaporation qu'à la condensation de quelques nuées qui descendent des hauteurs. Nulle part la quantité annuelle de pluies ne dépasse 750 mm, et il en va de même sur tout le plateau intérieur au Sud du lac Victoria.

» Il ne faut pas négliger que sous ce climat torride, l'évaporation diurne est très puissante et laisse donc peu d'eau utilisable dans le sol. D'autre part, à mesure que, sur le plateau, on s'avance vers le Sud-Ouest, la mousson du Nord-Est arrive presque entièrement allégée de son humidité et l'alizé du Sud-Est a déchargé presque toute la sienne sur les montagnes qui bordent la zone maritime du Sud-Est. Aussi la saison des pluies (novembre-avril) ne subsiste-t-elle qu'atténuée sur le plateau central. Quant à celle des pluies, elle est quasi nulle. Toute cette contrée a une saison absolument sèche.

» Enfin, dans l'intérieur, quand on aborde la région du Tanganika et plus encore celles du lac Victoria et des lacs Kivu, Albert et Édouard, les pluies équatoriales apparaissent.

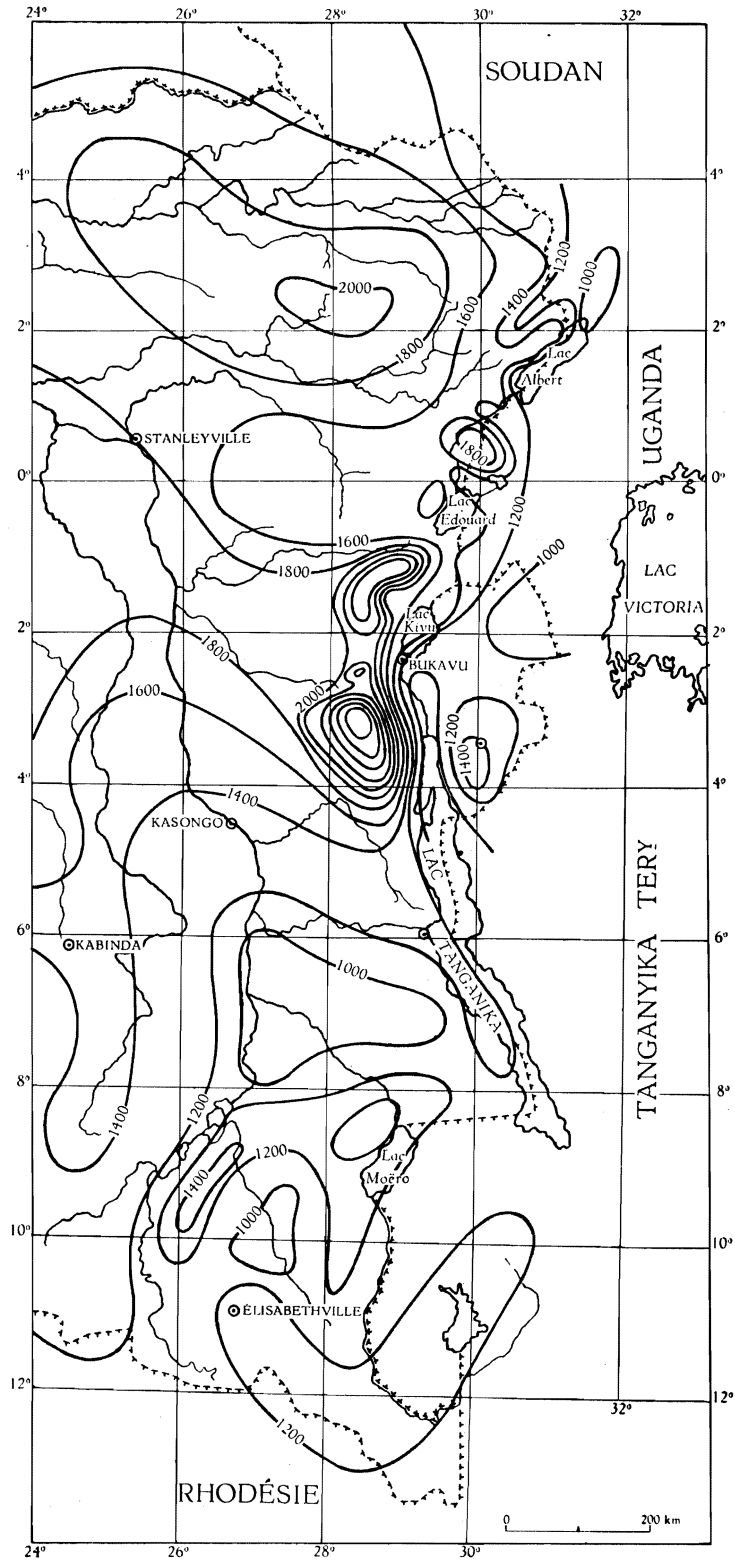


FIG. 21. — Carte des précipitations à l'Est du Congo Belge (F. BULTOT, 1950).

» En somme on peut considérer l'Afrique orientale comme une étendue limitée à l'extrême intérieur, où le climat est vraiment équatorial, continuellement chaud et très humide.

» Le reste du pays est soumis aux influences des vents saisonniers ou permanents de l'océan Indien, recevant d'eux plus ou moins de pluie suivant l'altitude et l'exposition de chaque région. Certaines régions sont très humides, d'autres le sont beaucoup moins; la forte chaleur et l'évaporation qui en résulte atténuent grandement l'efficacité de cette humidité, déjà limitée, sur la végétation. Tels sont les traits du climat de l'Afrique orientale, qui le distinguent nettement de celui de l'Afrique équatoriale et font qu'il exerce une influence très différente sur le régime des eaux et sur la végétation. »

« En ce qui concerne le Congo belge, contrairement à la cuvette centrale (A. VANDENPLAS, 1943), la région constituée par les dorsales Congo-Nil présente un relief très accidenté. La région Ouest de la dorsale congolaise est caractérisée par un relief extrêmement tourmenté. Les vallées sont profondément encaissées et révèlent un profil jeune. Les ruptures des pentes y sont multiples. A l'Est du fossé tectonique, la structure du relief change, les vallées sont beaucoup plus larges, les plateaux se présentent sous forme de mamelons étendus, les bas-fonds sont fréquents. A l'Ouest de la dorsale congolaise, la descente vers la cuvette est assez lente, elle est plus rapide vers l'Est.

» Le fossé tectonique se compose de trois bassins orientés grosso modo dans le même sens Nord-Sud et encaissés entre des montagnes élevées et abruptes. Devant l'extrême variabilité du relief, l'étude approfondie du climat de ces régions nécessiterait l'installation d'un très grand nombre de stations le long des pentes et dans les vallées. Une étude générale de la répartition des pluies dans cette région implique tout d'abord l'examen de l'influence du relief sur les courants aériens. D'après H. SCAËTTA (1934), le régime des calmes équatoriaux cesse à partir d'un niveau moyen de trois mille mètres au-dessus de la mer. Les pluies de convection atteignent un plafond compris entre deux mille deux cents et deux mille cinq cents mètres. Au-delà de ce niveau, ce sont les pluies du relief qui dominent.

» L'alizé Sud-Est, rencontrant les cimes abruptes de la dorsale du Ruanda, s'élève verticalement, retombe ensuite dans la vallée du Kivu, remonte la barrière plus élevée de la dorsale congolaise, pour enfin redescendre en direction de la cuvette centrale. Cette double ascension engendre des condensations de la vapeur d'eau dues aux processus de détente suivants :

» 1. Convection thermique à des altitudes peu élevées sur les versants Est du massif du Ruanda et de la dorsale congolaise;

» 2. Ascension de l'air le long des mêmes versants, mais à des altitudes plus élevées;

» 3. Turbulence à proximité des bas-fonds et principalement sur les versants Ouest des chaînes montagneuses.

» Les mouvements produits par les formes des terrains font apparaître des tourbillons dans le fossé tectonique. Ils règlent la répartition des précipitations sur les deux chaînes montagneuses parallèles à l'Est de notre Colonie. La direction générale de l'alizé Sud-Est varie peu au cours de l'année; elle est perturbée par le passage des orages, qui créent des courants de convection. Ces troubles sont de courte durée : ils sont limités dans l'espace et le temps. En dehors de ces mouvements généraux, l'amplitude journalière de la température, plus forte sur les pentes et dans les fonds des vallées qu'au-dessus des lacs et des massifs forestiers, crée des courants locaux. La direction de ces courants spéciaux change de sens deux fois par jour; ils perturbent la répartition générale des pluies. »

Répartition des pluies dans ces régions (fig. 21).

« 1° Régions situées à l'Est de la dorsale Ruanda-Urundi. — C'est approximativement dans le fossé tectonique que se rencontrent les vents continentaux de Nord-Est et l'alizé de Sud-Est. Les savanes boisées situées au Nord-Est du Ruanda reçoivent annuellement moins d'un mètre d'eau (Gabirop : 700 mm, Galini : 925 mm et Rwamangana : 950 mm). La convection thermique constitue la principale cause des précipitations dans ces régions. Le déficit des cotes udométriques s'explique par le relief peu élevé de cette contrée. L'influence dynamique est notablement réduite. Les frottements des courants d'air inférieurs sont fortement diminués. De plus, la plupart des vents soufflant sur ces régions se caractérisent par leur sécheresse. De novembre à avril, les vents d'Est et de NNE perdent une partie de leur humidité sur les régions côtières des lacs Victoria et Nyanza. De décembre à mars, les courants de Nord-Est venant des plateaux d'Abyssinie et de l'Uganda septentrional sont dépourvus d'humidité. Plus à l'Ouest se dessine l'isohyète mille deux cents millimètres; elle atteint les pentes moyennes situées au vent de la dorsale du Ruanda. Dans la dorsale du Ruanda, la zone de précipitation maximum se place sur le versant Ouest à proximité de la crête; elle est due à la détente de l'air qui remonte la pente après s'être chargé d'humidité au-dessus du lac Kivu.

» On note annuellement mille trois cent soixante millimètres de pluie à Musamba et mille trois cent quatre-vingt-neuf à Kabaza. Au Sud-Est de la dorsale de l'Urundi, l'alizé Sud-Est exerce une influence plus grande qu'au Nord, les pluies sont plus abondantes. Les masses d'air qui s'élèvent le long du versant Est se mélangent aux masses d'air en ascension sous le vent et fournissent une grande condensation. Les précipitations augmentent avec l'altitude; elles atteignent leur maximum sur le versant situé sous le vent à proximité du sommet du massif. On observe mille quatre cent dix-neuf millimètres de pluie à Kisezi et mille quatre cent vingt millimètres à Bururi. On sait, d'après H. SCAËTTA (1933), que les précipitations augmentent avec l'altitude jusque vers 2.500 m; à partir de ce niveau elles diminuent à raison de 90 mm par cent mètres jusqu'à trois mille mètres; au delà le gradient de diminution n'est plus que de 40 mm par cent mètres.

» 2° Régions à l'Ouest de la dorsale de l'Urundi. — Dans ces régions les pluies diminuent. L'alizé humide, contraint de s'élever le long du versant Est de l'Urundi, redescend sous forme de vent de plus en plus sec et chaud. L'influence du fœhn est très prononcée dans les plaines de la Ruzizi inférieure, d'Usumbura, dans les régions côtières du Tanganika Nord et dans le thalweg de la partie septentrionale du fossé tectonique. Une zone de précipitations minimum s'y dessine. La moyenne oscille aux environs de 1.000 mm. On recueille annuellement mille quatre ving-six millimètres de pluie à Bugarama, 903 à Nyakagunda, 879 à Usumbura, 803 à Kigoma, 1.105 à Nyanza-lac et 1.047 à Rumonge. Plus au Nord, dans le thalweg du fossé tectonique, la carte pluviométrique annuelle ne reflète pas exactement la répartition des pluies.

» 3° La dorsale congolaise. — L'altitude de la dorsale congolaise est beaucoup plus élevée que celle de la dorsale du Ruanda-Urundi. L'influence du relief sur le régime des vents est prépondérante. La résistance opposée par la bordure orientale de la grande fracture africaine croît progressivement de l'Est à l'Ouest. Elle est maximum aux endroits où l'alignement des chaînes montagneuses est perpendiculaire à la direction des courants. Dans ces régions, à la grande agitation atmosphérique provoquée par le relief s'ajoute une puissante circulation convective qui entretient au voisinage des faitages des noyaux générateurs de cumulo-nimbus. On peut déduire de ce qui précède que les pluies sont notablement plus élevées que celles observées sur la pente de la dorsale Ruanda-Urundi. Les précipitations augmentent avec l'importance du relief. Le niveau des chutes de pluies maxima est déterminé par la limite supérieure des pluies orageuses. L'altitude de ce niveau est fonction du degré d'humidité et de l'air qui vient heurter les pentes; elle varie avec l'inclinaison de ces dernières.

» Au Sud de la dorsale, les précipitations sont accrues à partir des pluies de la Ruzizi inférieure, d'Usumbura et des régions côtières du Tanganika; Uvira ne recueille annuellement que 1.000 mm de pluie, Baraka, 1.095 mm.

» Les pluies augmentent dès qu'on s'élève en altitude. On relève 1.228 mm à Kisenyi, 1.232 à Birara, 1.449 à N'Gweshu, 1.791 à Kalehe et 1.883 à Tshibinda. Sur le versant Ouest du même massif, la pluviosité est beaucoup plus élevée. En plus des conditions favorables aux fortes précipitations citées plus haut, il faut ajouter qu'une grande partie du flux permanent de l'air équatorial humide (courant de retour le long de la pente) déverse son humidité sur le flanc Ouest de la dorsale congolaise. Mwindu, à mille mètres d'altitude, reçoit annuellement 3.052 mm de pluie; Kamituga, à mille cent cinquante mètres, en reçoit 2.891 et Kalambi 2.459 mm.

» Les fortes condensations de la vapeur d'eau qu'entraîne la turbulence à proximité des bas-fonds du versant Ouest expliquent ces fortes cotes udométriques à une altitude relativement peu élevée.

» 4° Régions environnantes du Kivu. — Le tracé pluviométrique dans les régions environnantes du Kivu présente un certain parallélisme avec le tracé des régions avoisinant le graben du Tanganika. Ce tracé nous montre que

l'importance des chutes de pluie augmente concurremment avec l'altitude de l'Est à l'Ouest. L'isohyète de 1.000 mm se situerait dans le fond de la vallée du fossé tectonique. L'isohyète de 1.200 mm se situe sur les rives Ouest du lac Kivu : Kisenyi 1.228 mm, Goma 1.175 mm. Tout comme dans le Sud de la dorsale congolaise, un maximum se marque nettement sur le versant Ouest du massif.

» On mesure en moyenne 2.487 mm de pluie à Masisi et 2.515 mm à Loashi. Ces moyennes annuelles sont moins élevées que celles observées aux stations de Mwindo et de Kamituga; celles-ci, situées à une altitude moindre, sont sous l'influence d'une turbulence beaucoup plus grande.

» 5° Pentes des monts Mufumbiro. — L'influence des volcans en activité sur le régime des pluies est accidentelle et très variable dans le temps. De ce fait, sur les pentes des monts Mufumbiro, la hauteur annuelle des précipitations est plus élevée que ne l'indique la carte.

» Dans ces régions, les courants de convection charrient des quantités énormes de poussières cédées, non seulement par les émanations des volcans, mais aussi par les sols latéritiques et les incendies de brousse.

» Ces poussières (H. SCAËTTA, 1933) sont considérées comme la cause principale des condensations. Cette contrée est sous l'influence du rayonnement calorifique des laves (température voisine de 2.000° C) vomies par les volcans en activité. Les fortes quantités de vapeur d'eau et les gaz lourds émanant des cratères sont généralement dirigés vers le Sud-Ouest. Tous ces facteurs favorables aux fortes précipitations justifient les moyennes élevées du plateau du Rutshuru et des régions avoisinant les volcans du Nord du Kivu. Ces régions sont de plus arrosées par les pluies orageuses originaires du Ruwenzori. Les cotes udométriques annuelles atteignent 1.600 mm et plus; Lubenga reçoit en moyenne 1.825 mm par an, Rutshuru 1.656 mm et Kivugi 1.696 mm. Pendant les périodes de grande activité volcanique, de très fortes pluies mensuelles sont enregistrées dans ces régions. A Kobe, au cours du mois de mars 1938, il est tombé 835 mm. En avril 1939 on a recueilli 672 mm à Saké, 473,5 mm à Mwambaliro et 423 mm à Kishake. Sur les crêtes des chaînes volcaniques les quantités d'eau recueillies annuellement sont plus élevées. Il tombe en moyenne 943 mm de pluie par an au sommet du Kari-simbi. Dans le prolongement des plaines du Rutshuru, au Sud-Est du lac Édouard, les pluies diminuent sensiblement. A l'Ouest du lac, la chaîne montagneuse est très élevée, la hauteur annuelle des pluies recueillies atteint 1.568 mm à Lubero et 1.388 mm à Butembo.

» Il n'existe (1943) aucune station climatologique sur le flanc Ouest du Ruwenzori. A Beni, situé à 1.178 m d'altitude, il tombe en moyenne 1.686 mm de pluie par an. Sur la pente occidentale du Ruwenzori, l'intensité de la pluie augmente avec l'altitude jusque vers 2.200 m, où elle atteint son maximum (4.000 mm par an). Comparé aux pluies du Kivu, ce chiffre paraît justifié. A partir de ce niveau les précipitations diminuent d'abord de 90 mm par cent mètres d'élévation jusqu'à trois mille trois cents mètres. Plus haut, le gradient de décroissance n'est plus que de 40 mm par cent mètres. Au sommet du Ruwenzori, il tombe encore

1.600 mm par an. Une telle hauteur de pluie paraît être élevée à cette latitude. D'ailleurs, en se basant sur ses propres observations, faites à 4.200 m d'altitude, L. BURGEON (1935) estime que la pluviosité annuelle moyenne ne serait plus que 1.600 mm. La décroissance rapide de l'humidité absolue diminue considérablement les quantités d'eau condensées. De l'avis de A. VANDENPLAS, la diminution de l'intensité des pluies avec l'altitude est plus rapide que ne l'a indiqué H. SCAËTTA (1933).

» 6° Lac Albert. — Le lac Albert se situe à l'extrémité du fossé tectonique. Les rives Est et Sud-Ouest du lac reçoivent annuellement près d'un mètre d'eau : Kasenyi 916 mm et Mahagi-port 894 mm. Les régions situées au Nord-Ouest du lac sont soumises à l'action directe des vents de Nord-Est. On observe annuellement 1.192 mm à Nioka; 1.159 mm à Fataki.

» 7° L'Ituri. — Dans l'Ituri, l'influence de la mousson est moins forte, le relief est plus accentué, des pluies orographiques se déversent sur la région. Les quantités de pluie recueillies annuellement sont plus élevées. On relève 1.478 mm de pluie à Vieux-Kilo, 1.562 à Blukwa et 1.347 à Irumu.

» 8° Nord-Est du Katanga. — Dans le Nord-Est du Katanga, les régions de savanes boisées situées sous le vent des monts Marungu reçoivent annuellement moins d'un mètre d'eau. Les précipitations donnent un total annuel de 770 mm à Lusaka Saint-Jacques, 1.029 à Ankoro et 982 à Kiambi. Dans le Haut-Katanga, les accidents du relief perturbent la circulation générale des courants aériens. Les vents balayant les hauts plateaux sont caractérisés par leur uniformité; au contraire, ils sont très irréguliers dans les plaines et sur les versants du massif (M. ROBERT).

» Pendant une grande partie de l'année, les régions Sud du Katanga se trouvent sous l'influence directe des vents d'Est, qui sont les alizés Sud-Est déviés à l'Est en entrant sur le continent. Des vents intermittents, originaires du Nord, ne soufflent que pendant une courte période (décembre-janvier). Les ondulations du terrain propres à cette contrée nous donnent une première idée de ce que sera la répartition des pluies. On distingue nettement les zones où les pluies orographiques dominent des régions où les précipitations sont conditionnées par les courants aériens. Les courants alizés de Sud-Est soufflent quasi perpendiculairement aux chaînes montagneuses du Kundelungu. Les vents doivent monter presque verticalement sur le plateau, où ils produisent de fortes précipitations. Les pluies augmentent suivant l'importance du relief.

» Quand on s'avance de la frontière Est du Katanga vers l'Ouest, les maxima et minima de pluviosité présentent la même succession que les plateaux et les plaines. Le poste de Kipushya, situé dans l'extrême Sud du Katanga, recueille en moyenne 1.097 mm par an. Elisabethville et Tshinsenda reçoivent respectivement 1.223 mm et 1.214 mm de précipitations. Dans la région d'Élisabethville, à proximité du faitage, dans la bande exposée au vent, A. VANDENPLAS estime qu'il

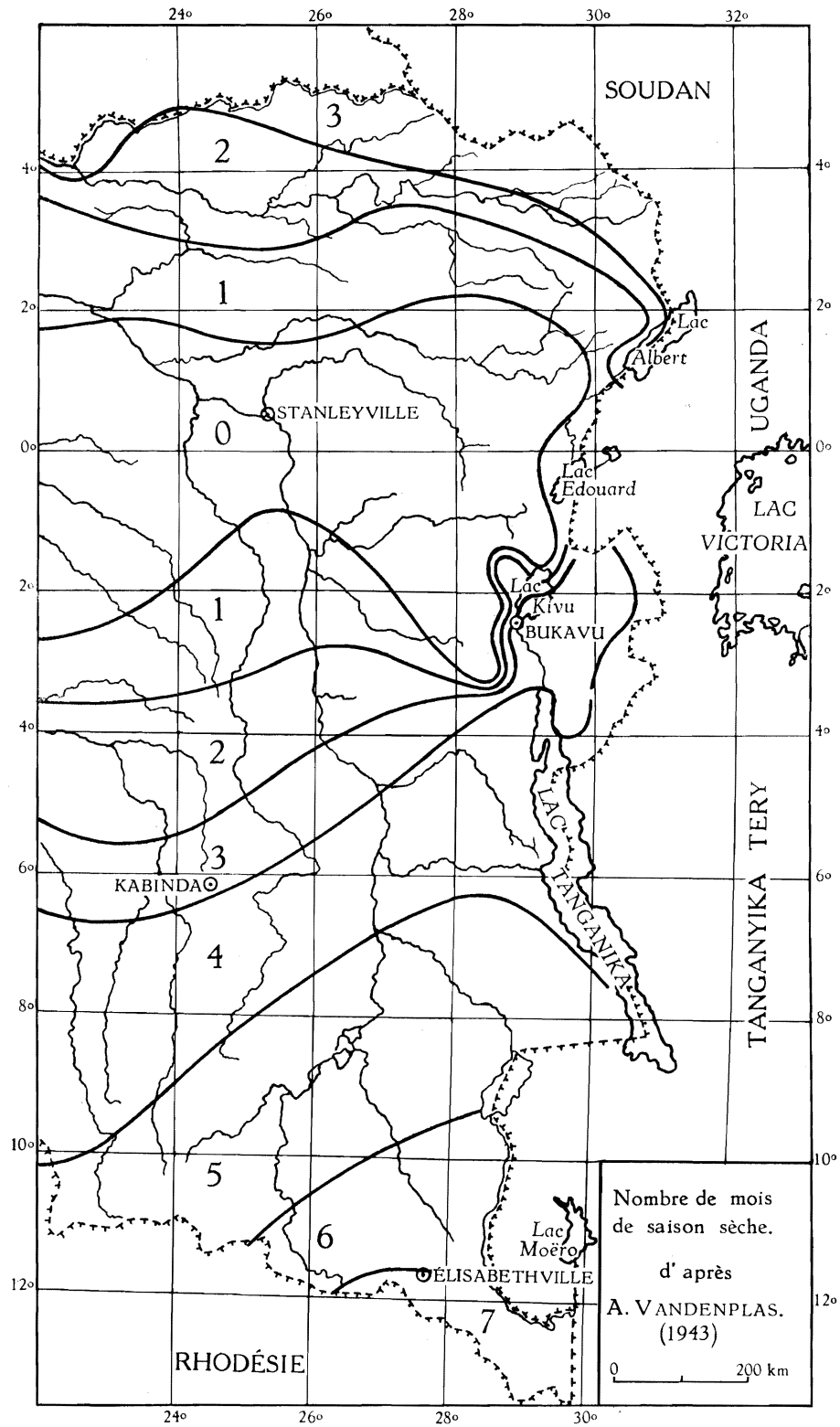


FIG. 22. — Nombre de mois de saison sèche à l'Est du Congo Belge (A. VANDENPLAS, 1943).

tombe annuellement près de 1.400 mm de pluie. Après avoir escaladé le massif du Kundelungu, l'alizé de Sud-Est retombe dans la plaine à l'état de vent progressivement plus chaud et plus sec. Les précipitations diminuent au fur et à mesure qu'on s'approche de la plaine. Un minimum nettement marqué se trace dans la plaine de la Lufira. A Bunkeya, la moyenne annuelle est de 980 mm, elle est de 990 mm à Lukafu. A l'Ouest de la Lufira, les chutes de pluie augmentent avec l'altitude; elles atteignent leur maximum sur le plateau de la Manika. Bianco : 1.352 mm; Gezi : 1.402 mm. Le versant situé sous le vent du plateau de la Manika et la plaine du Kamolondo reçoivent une quantité moindre de pluie, où l'on recueille à Luena 1.141 mm et à Bukama 1.177 mm de pluie. L'isohyète 1.400 mm forme une boucle longeant le Lubilash; elle indique la distinction entre le régime pluviométrique du Katanga et celui du plateau de Lunda. »

Fréquence de la pluie.

« 1° Versant Ouest de la dorsale congolaise. — De toutes les régions naturelles, c'est le versant Ouest de la dorsale congolaise qui présente le plus grand nombre de jours pluvieux. Il y pleut un jour sur deux, en moyenne, sauf en juin et juillet, où il ne pleut qu'un jour sur trois. A Kamituga, en 1934, on a même observé 216 jours pluvieux. Les jours de pluie abondante sont très fréquents dans cette région. A Kamituga et à Lubenga, on note respectivement 126 et 111 jours de pluie, atteignant au moins 5 mm. Le nombre de jours pluvieux atteignant au moins 10 mm est également beaucoup plus élevé que dans la cuvette. Au contraire, le nombre moyen de jours de pluie très abondante est le même pour les deux régions. Dans le Nord du versant Ouest de la dorsale, la fréquence des jours à précipitations atteignant 20 mm est même plus faible que dans la cuvette. On n'observe en moyenne que 19 jours pluvieux à 20 mm au poste pluviométrique de Lubero; dans la cuvette aucune station n'observe moins de trente jours de pluie très abondante.

» 2° Régions côtières du lac Tanganika, dans les plaines de la Ruzizi et d'Usumbura. — Malgré quatre mois de saison sèche, le nombre de jours pluvieux est relativement élevé dans les régions côtières du lac Tanganika, dans les plaines de la Ruzizi et d'Usumbura.

» De janvier à mai et d'octobre à décembre il pleut à peu près un jour sur trois. Les jours de pluie abondante sont moins fréquents que dans les régions citées plus haut; les jours de pluie très abondante sont nettement moins nombreux. Durant les mois de juin à août, on ne note en moyenne que 0,5 jour de pluie à 5 mm; au cours de ces mêmes mois, pendant la période 1930-1939, on a observé un seul cas de jours pluvieux atteignant au moins 20 millimètres. Pendant la saison pluvieuse on enregistre 12 jours de précipitations par mois. Dans la plaine d'Usumbura, la moyenne est de 15 jours, en novembre et décembre elle atteint 19 jours. De tout le Congo, c'est à Usumbura que les pluies très abondantes sont le moins fréquentes. On n'observe annuellement que 7 jours pluvieux atteignant au moins 20 mm; ceux-ci se répartissent au cours de la saison

humide à raison d'un jour par mois. Au cours de la saison pluvieuse, dans la plaine de la Ruzizi et dans les régions côtières du lac Tanganika, les jours de pluie très abondante se répartissent à raison de deux jours par mois; annuellement on note à peu près seize jours de pluie à 20 mm.

» 3° Versant Est de la dorsale congolaise et au Ruanda-Urundi. — Pendant la saison humide, il pleut un jour sur deux en moyenne. Sur le versant Est de la dorsale, les jours de pluie abondante sont plus fréquents que dans la cuvette, ils le sont moins que sur le versant Ouest du même massif. Au contraire, la fréquence des pluies très abondantes est inférieure à celle de la forêt ombrophile. Au Ruanda-Urundi, le nombre moyen des jours pluvieux à 5 mm est moindre que dans la forêt équatoriale, et celui des jours à précipitations atteignant au moins 20 mm y est nettement inférieur.

» 4° Katanga. — Malgré le relief accidenté, dans le Katanga le nombre annuel moyen de jours pluvieux varie peu d'une station à l'autre. Un maximum se marque à Elisabethville. Au Katanga, pendant la saison humide, la fréquence des jours pluvieux augmente du Nord au Sud. Dans le Nord du Moyen-Katanga, de décembre à mars, il pleut un jour sur deux; dans le Nord du Haut-Katanga, on observe de la pluie trois jours sur cinq et dans le Sud du Haut-Katanga la fréquence de la pluie est très élevée: on note à peu près trois jours pluvieux sur quatre. Pendant la saison sèche, au fur et à mesure que l'on s'avance du Nord au Sud du Katanga, les pluies abondantes diminuent. Dans l'extrême Sud du Katanga, en juin et juillet, au cours de la période 1930-1939, on ne mentionne aucun jour de pluie atteignant au moins 5 mm. A Kipushia, les jours de pluie à 20 mm sont inexistants de mai à octobre inclus. Pendant la saison humide, dans le Sud du Katanga, la fréquence des jours de pluie abondante est plus élevée que dans la cuvette; elle est analogue à celle observée sur le versant de la dorsale congolaise. Au cours de la saison des pluies, on observe mensuellement 1,5 à 4,5 jours de pluie à 5 et 20 mm. »

Régimes pluviométriques (fig. 22).

« Sur toute l'étendue du Congo belge, le soleil atteint le zénith deux fois par an. A l'équateur, les deux passages du soleil au zénith se font à six mois de distance; on y observe deux maxima de pluviosité. Dans les régions Sud du Congo belge, les dates de passage du soleil au zénith se rapprochent l'une de l'autre; il en est de même des deux saisons pluvieuses qui tendent à se confondre en une seule.

» Le versant Ouest et une grande partie du flanc Est de la dorsale congolaise jouissent d'un autre type de régime pluviométrique équatorial. Les pluies sont très abondantes et se répartissent presque uniformément au cours de l'année.

» On observe une forte augmentation des pluies avec l'altitude. Ces pluies orographiques masquent plus ou moins l'influence prépondérante du mouvement annuel apparent du soleil sur le régime pluviométrique. Toutefois, aux

passages du soleil au zénith, on note deux maxima de pluviosité. Une diminution dans les chutes de pluie se marque également aux périodes des solstices. Tout comme dans la cuvette australe, ces régions ne présentent pas de saison sèche proprement dite. Dans la bordure montagneuse de l'Est du Congo belge, y compris les territoires du Ruanda-Urundi, les maxima de pluviosité annuels se présentent au cours de la saison humide de l'équinoxe de mars.

» Les régions situées dans la boucle de l'Ubangi et les régions côtières du lac Albert jouissent d'un régime pluviométrique transitoire entre le régime équatorial et le régime subéquatorial. On y rencontre deux saisons pluvieuses et une saison sèche. La première saison pluvieuse (février-mai) est moins accentuée que la seconde (août-novembre). A première vue, il semble que ce soient les courants secs originaires d'Égypte qui empêchent les formations du maximum de la première saison des pluies. L'influence de la saison sèche du solstice austral se marque dans ces régions; les mois de décembre, janvier et février y sont relativement secs. Quant à la saison sèche du solstice boréal, elle n'amène qu'une faible diminution de la pluviosité, qui se place presque uniformément en juin.

» Toute la région située au Sud et au Sud-Est de la cuvette est soumise aux influences du régime subéquatorial. Cette zone comprend, entre autres, le Bas-Katanga et le Sud des territoires du Ruanda-Urundi. La région subéquatoriale se caractérise par deux saisons pluvieuses et deux saisons sèches, une longue et une petite.

» De toutes les régions naturelles congolaises, c'est le Haut-Katanga méridional qui présente la plus longue saison sèche; elle dure sept mois dans l'extrême Sud. Les moyennes d'avril et d'octobre sont inférieures à 50 mm. Avril et octobre sont des mois de transition entre la saison sèche et la saison pluvieuse; les pluies sont moins intenses et plus espacées qu'en période pluvieuse. La saison sèche proprement dite débute en moyenne le 20 avril et prend fin vers le 20 octobre. La date d'apparition de la saison sèche varie peu d'année en année.

» La fin de la saison sèche est encore plus régulière; elle se place entre le 15 et le 25 octobre; la dispersion des dates de clôture de la saison sèche autour de la date moyenne (20 octobre) n'est que de \pm sept jours.

» Lorsque la sécheresse commence à sévir très tôt, elle finit très tôt et inversement. De là on peut dire que dans le Sud du Haut-Katanga la sécheresse dure en général pendant six mois.

» L'influence de la petite saison sèche ne se marque réellement qu'à partir de 10° lat. Sud en direction de l'équateur. A cette latitude, elle se traduit par une accalmie dans les chutes de pluie à la fin du mois de janvier. Les pluies sont moins fréquentes et d'intensité moindre. A la fin de janvier, il ne pleut qu'un jour sur deux en moyenne, tandis qu'en décembre, au début de janvier et février, il pleut approximativement deux jours sur trois.

» La sécheresse qui règne durant deux mois (juin et juillet) dans les régions côtières du lac Kivu n'est pas absolue, les mois de juin et juillet sont mi-secs.

» Au Nord de l'équateur, ce sont les régions côtières du lac Albert et le Haut-Uele qui présentent la plus longue saison sèche. La sécheresse commence à sévir à partir de la dernière décade de décembre jusqu'au début de février. Les mois de décembre, janvier et février sont secs. Au cours de la période 1930-1939, la plus longue période de sécheresse a été observée en 1931; elle a duré du 5 décembre au 24 février. »

« F. BULTOT (1950), en traitant des régimes normaux et cartes des précipitations dans l'Est du Congo belge (long. 26° à 31° Est, lat. 4° Nord à 5° Sud, pour la période 1930 à 1946), remarque en outre, en ce qui concerne la répartition des précipitations sur le versant oriental de la dorsale du Ruanda, que le flanc oriental de la dorsale du Ruanda est balayé durant l'année entière et presque sur toute sa longueur par l'alizé Sud-Est. Seule une surface assez restreinte, à la pointe septentrionale de la dorsale, reçoit des vents de direction Nord-Est. H. SCAËTTA (1934) reconnaît dans ces derniers une branche de l'alizé Nord-Est, tandis que M. ROBERT (1932) les considère comme un vent local. L'alizé Nord-Est se fait sentir effectivement dans cette région au cours des mois de janvier et de février, mais est remplacé par une branche dérivée de l'alizé Sud-Est au cours des autres mois.

» La dorsale du Ruanda, qui s'érige comme une formidable barrière opposée aux vents d'Est, oblige ceux-ci, soit à s'élever, soit à la contourner. F. BULTOT rappelle à ce propos que, la pression atmosphérique diminuant avec l'altitude, les particules d'air qui s'élèvent se détendent et fournissent ainsi un certain travail, dont l'équivalent calorifique est enlevé aux particules elles-mêmes. Cette perte de calories n'étant pas compensée par un apport de chaleur extérieur (détente adiabatique), les particules d'air s'en trouvent ainsi refroidies et leurs températures se rapprochent du point de rosée et peuvent même l'atteindre. Cette dernière éventualité est fréquente dans cette région au cours de la période novembre-avril, pendant laquelle la siccité de l'alizé Sud-Est est minimum. Les noyaux de condensation nombreux au-dessus du plateau latéritique du Ruanda permettent la résolution aisée des nuages en précipitations.

» Quant au versant occidental de la dorsale du Ruanda, F. BULTOT a divisé en deux groupes distincts les stations pluviométriques établies sur le versant occidental de la dorsale du Ruanda, ces deux groupes correspondant à deux zones homogènes quant aux facteurs déterminants des précipitations.

» Les postes pluviométriques du premier groupe sont tous situés entre la pointe méridionale de la chaîne montagneuse et 2°30' de latitude Sud. Le vent dominant dans ce secteur est également l'alizé Sud-Est, qui, dévié par la dorsale du Ruanda, se précipite dans le couloir qui s'allonge entre les dorsales Congo-Nil au-dessus du lac Tanganika. Cette branche de l'alizé Sud-Est poursuit sa course, avec une accélération accrue, par la vallée de la Ruzizi. Ce courant se fait sentir jusqu'à 2°20' de latitude Sud, à Tshibindi notamment, station située sur le flanc oriental de la chaîne montagneuse congolaise. Les observations relatives à la direction des vents, effectuées à Bukavu et à Tshibinda, indiquent une direction dominante SSE. Elles confirment ainsi l'existence du dit courant, dont on pouvait déjà soupçonner la présence en examinant l'allure de la répartition des précipita-

tions dans la zone ci-dessus délimitée. En effet, on constate que les stations de Musigati, Bukera et N'Dora recueillent beaucoup plus de pluie que les autres postes du secteur, situés à une même altitude. La pente du versant considéré étant à peu près de même sur toute la longueur du segment montagneux, seule une variation de direction de celui-ci par rapport aux lignes de courant pouvait expliquer cette différence quant à l'abondance des précipitations.

» Admettons l'existence du courant aux caractéristiques ci-dessus; la partie du versant occidental de la dorsale du Ruanda, où se dressent précisément les postes de Musigati, Butara et N'Dora, fait dès lors un angle plus grand que le reste de la chaîne avec les lignes du courant. La déviation verticale plus accusée de ces dernières, qui en résulte nécessairement dans ce cas, explique la pluviosité, à première vue pléthorique, de ces stations.

» Les cotes udométriques normales relevées sur le segment montagneux considéré sont supérieures à celles que l'on note sur le versant oriental de la dorsale. Même les stations de Matanal (1.325 mm) et de Mibirizi (1.448 mm), peu arrosées (l'angle d'incidence des courants touchant la chaîne est faible), recueillent deux cents à trois cents millimètres d'eau de plus que les stations de Kitongo (1.148 millimètres) sises sur le flanc oriental à une altitude identique (1.700 m); la vitesse plus grande du courant venant du lac Tanganika et l'escarpement plus prononcé de la montagne sont à l'origine de cette différence dans l'abondance des précipitations.

» Les postes pluviométriques du versant occidental de la dorsale du Ruanda, qui fait face au lac Kivu (entre 1°30' et 2°20' de lat. Sud), montre que les précipitations sont, ici, peu abondantes et semblent être indépendantes de l'altitude.

» F. BULTOT relate d'ailleurs que H. SCAËTTA (1934), à propos de la circulation des orages, signale une destruction fréquente de ceux-ci lorsque, venant de l'Ouest, ils atteignent la partie orientale du lac Kivu. La zone de précipitation peu abondante, moins de 1.200 mm, qui couvre toute la partie orientale du lac Kivu, est caractéristique. Ces faits, continue F. BULTOT, sont dus vraisemblablement à une compression adiabatique et, partant, à un réchauffement des vents d'Est ayant franchi la dorsale du Ruanda ou débouchant du couloir qui scinde la chaîne montagneuse d'Est en Ouest à hauteur de Rubengeha (2°05' lat. Sud) et qui s'étaleraient alors dans la partie orientale du lac Kivu (effet de fœhn).

» Le segment montagneux de direction Sud-Est-Nord-Ouest, c'est-à-dire la partie de la chaîne comprise entre 2°20' et 3°20' lat. Sud, qui longe à cet endroit la vallée de la Ruzizi, n'est que frôlé par le courant de même direction qui, venant de Sud-Est, s'engage dans la vallée de la Ruzizi. Cette circonstance se traduit par une pluviosité faible, même en altitude, sur tout le secteur considéré. Pour des altitudes variant entre 1.500 et 2.000 m, on observe, en effet, des hauteurs annuelles normales de pluie, comprises entre 1.200 et 1.450 mm.

» Les stations situées sur le reste de la chaîne, versant oriental entre 1°30' et 2°20' de latitude Sud, témoignent d'une forte pluviosité sur cette partie de la

dorsale congolaise et accusent un maximum entre 1.600 et 2.000 m, altitude relativement peu élevée si l'on se réfère au niveau du lac Kivu, marqué de la cote + 1.460 m.

» Il n'y a plus, dans cette dernière zone, qu'un seul mois de saison sèche, le mois de juillet. Il est vraisemblable que les vents d'Est viennent buter contre les flancs escarpés de la chaîne congolaise sous un angle voisin de 90° et subissent une déviation verticale importante, provoquant ainsi de fortes précipitations.

» Seuls Buzangania, Mole et Mulungu sont déficitaires, ce qui s'explique aisément si l'on tient compte de la pente générale plus douce du versant en ces endroits.

» F. BULTOT signale, enfin, que de 1.460 à 1.600 m, les hauteurs normales des pluies sont de l'ordre de 1.750 à 2.100 mm. Fait suite alors, entre 1.600 et 2.000 m, la bande maximum des pluies signalée plus haut. A partir de deux mille mètres, les précipitations décroissent.

» Dans la vallée de la Ruzizi les isohyètes sont parallèles et très serrées, elles témoignent une fois de plus, par leur allure, de l'existence d'un courant de SSE—NNO, venant du lac Tanganika, et qui n'est autre que l'alizé Sud-Est dévié dans sa course par la dorsale du Ruanda. La vallée de la Ruzizi est peu arrosée; on verra qu'il en est de même tout au long de la bande dépressionnaire (plaine des Rwindi-Rutshuru et lac Albert). Elle connaît, en outre, une saison sèche prolongée (de juin à septembre) en rapport direct avec la siccité de l'alizé Sud-Est pendant cette période.

» A l'Ouest de la dorsale congolaise (secteur de Lubero) se dessine également une zone à forte pluviosité dont les contours, étant donné le peu de renseignements pluviométriques dont on dispose dans cette région, ne peuvent être suffisamment précisés. Cette zone coïncide avec la région abritée du vent par la chaîne montagneuse lorsque le vent souffle du secteur Est.

» Plus au Nord, entre le Ruwenzori et le Sud du lac Albert, les isohyètes fuient vers l'Uganda. La forêt équatoriale de la cuvette congolaise s'échappe d'ailleurs en cet endroit pour s'étaler plus loin dans l'Uganda (J. LEBRUN, 1936).

» Pour ce qui est du Ruwenzori lui-même, notons que les pentes au vent et sous le vent connaissent d'abondantes précipitations de nature souvent orageuse (J. LEBRUN, 1947). Par contre, les flancs latéraux touchés tangentiellement, soit par l'alizé Nord-Est, soit par l'alizé Sud-Est, soumis à une direction Sud-Ouest—Nord-Est, ne reçoivent que peu de pluies. Cela explique la forme elliptique allongée de l'isohyète de 2.000 mm qui enserme la montagne.

» Le lac Albert est peu arrosé, mais sur ses deux rives, à l'Ouest et à l'Est, la croissance des précipitations est rapide.

» On remarque, d'autre part, un creux pluviométrique (moins de 1.300 mm) assez large sur la partie occidentale du massif montagneux, qui se dresse à l'Ouest du lac. Les isohyètes de 1.200 mm et de 1.500 mm s'éloignent ensuite vers le Nord en suivant une direction Sud-Est—Nord-Ouest.

» Entre 26°20' et 28°30' de longitude Est on observe une zone triangulaire aux chutes de pluie quelque peu plus abondantes (plus de 1.900 mm), mais cepen-

dant nettement dessinée. Comme aucune particularité orographique ne distingue cette région des alentours, il est logique d'admettre que la convection thermique de l'air dans cette zone serait renforcée par la convergence des vents de NNE, d'Est et de Sud-Ouest qui, d'après C. E. P. BROOKS et M. A. MIRRLEES, devrait se produire en ce lieu à certaines époques de l'année. »

Je ne puis terminer ce long aperçu au sujet des divers points de vue exprimés en ce qui concerne les zones variées de la région des lacs, sans citer le magnifique ouvrage de J. LEBRUN : « La végétation de la plaine alluviale au Sud du lac Édouard » (1947). Après une série de considérations, il synthétise les caractéristiques générales du climat.

« La notion synthétique du climat, nous dit J. LEBRUN, se reflète très fidèlement dans la physionomie du tapis végétal et résulte de la considération simultanée de toutes les composantes climatiques envisagées séparément dans les paragraphes précédents.

» Le tableau suivant dressé par J. LEBRUN donne, d'une manière succincte, les principaux résultats obtenus :

» Précipitations :

- » a) Hauteur annuelle : 917 mm, répartis sur 86 jours.
- » b) Régime : deux saisons sèches aux solstices (la plus forte en décembre-janvier : de 30 à 50 mm mensuels);
deux saisons pluvieuses aux équinoxes (la plus forte de septembre à novembre : de 100 à 125 mm par mois);
- » c) Caractère : averses orageuses intenses, mais de courte durée;
- » d) Variabilité élevée des précipitations.

» Température :

- » a) Moyenne annuelle : 23,6° C;
- » b) Régime : saison sèche la plus chaude;
- » c) Variation journalière : amplitude moyenne 16° C, plus forte en saison sèche; variation rapide.

» Hygrométrie :

- » a) Tension de vapeur : faible, amplitude journalière du déficit de saturation élevée : 20 mm;
- » b) Évaporation diurne : très intense.

» Ces caractéristiques permettent d'indiquer le climat de la plaine de la Rwindi dans le groupe des climats chauds du type subéquatorial (climat soudanais) de la classification de E. DE MARTONNE (1932). Le caractère continental de ce climat est accru par le grand éloignement des océans et l'altitude assez élevée de la plaine. Ces caractéristiques se traduisent par une plus grande variation thermique et une tendance à la sécheresse.

» Si nous suivons la classification de W. KÖPPEN (1936), basée sur les régimes de la température et des précipitations dans leur rapport avec le tapis végétal, le climat de la Rwindi appartient au type A_w des climats de savanes (fig. 23).

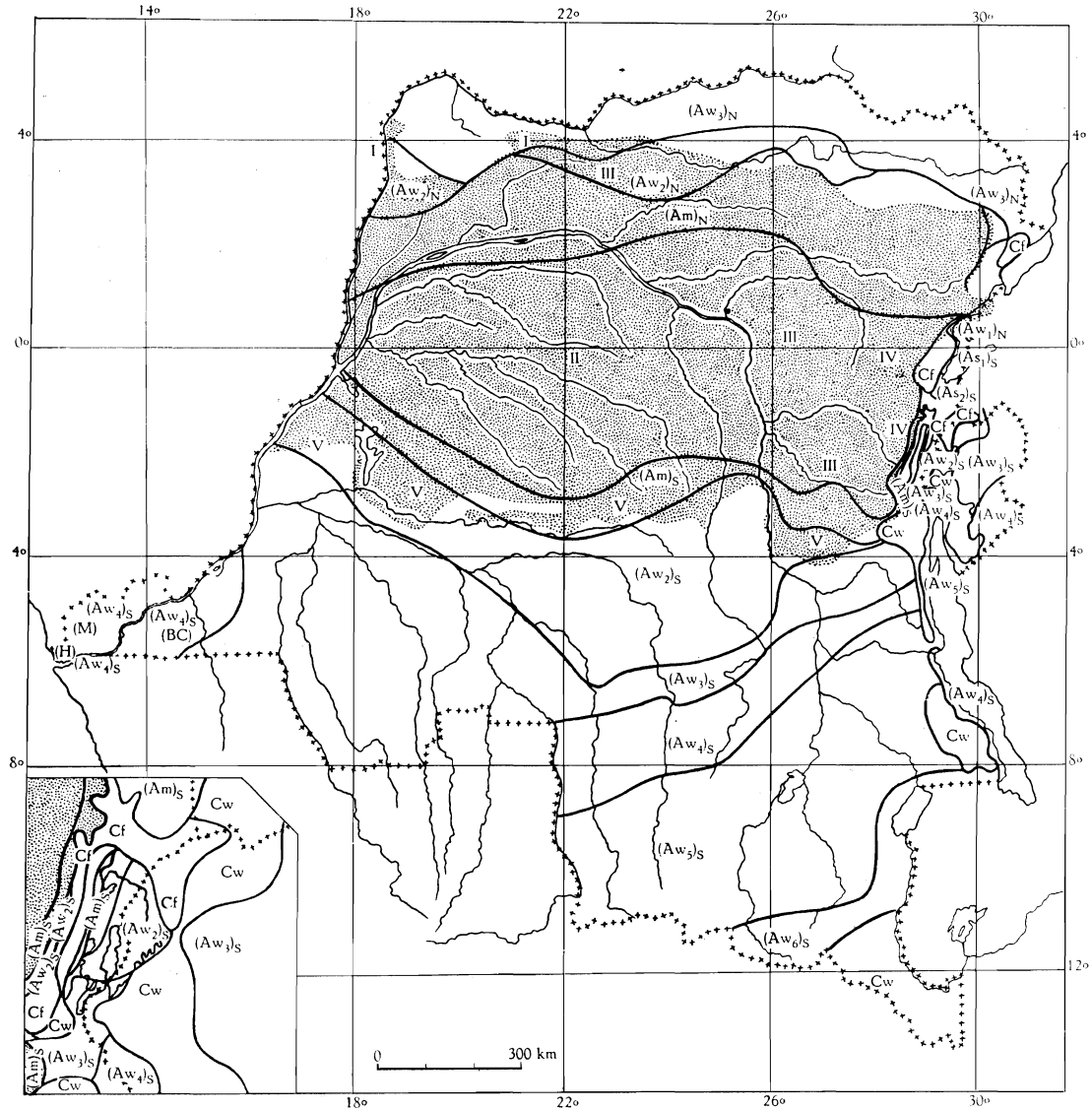


FIG. 23. — Carte des régions climatiques du Congo Belge établie d'après les critères de W. KÖPPEN (F. BULTOT, 1950).

» Rappelons que l'indice A indique qu'aucun mois ne présente une température moyenne inférieure à 18°C , et l'indice W que la saison la plus sèche se situe en hiver de l'hémisphère correspondant.

» La classification de W. KÖPPEN ne tient pas compte de l'évaporation. Or, celle-ci est particulièrement élevée à la Rwindi; il faudrait donc prendre comme point de départ une hauteur des précipitations corrigée assez inférieure à 917 mm.

» Le climat de la Rwindi tendrait ainsi vers le type B_{sh} de W. KÖPPEN, correspondant aux climats chauds à caractère steppique.

» En résumé, dit J. LEBRUN, les caractéristiques générales de notre climat peuvent s'énoncer comme suit : climat chaud, d'aridité prononcée due à une

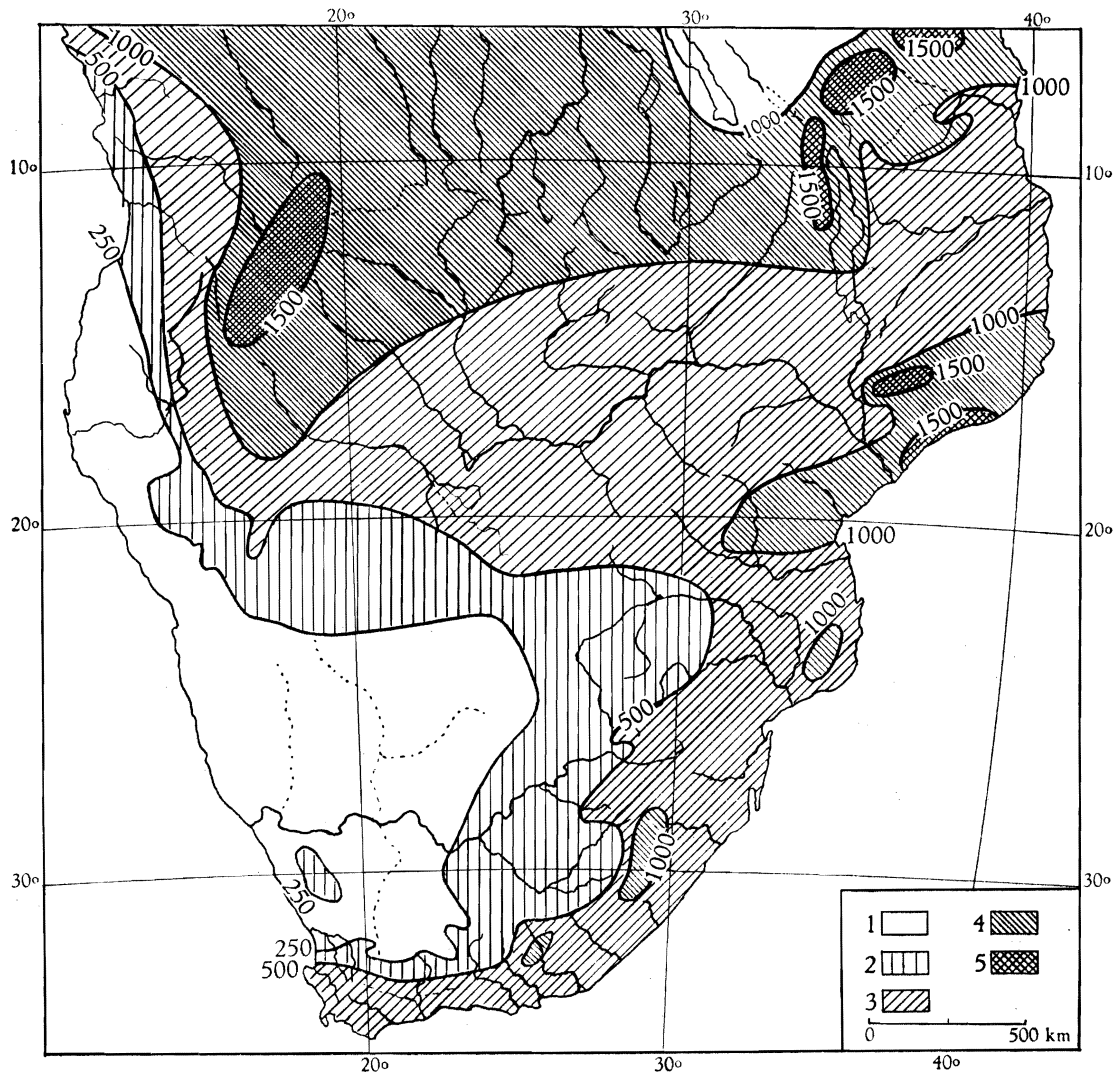


FIG. 24. — Carte pluviométrique de l'Afrique australe (F. MAURETTE, 1938).

LÉGENDE. — Hauteur moyenne annuelle des pluies : 1. de 0 à 250 mm; 2. de 250 à 500 mm; 3. de 500 à 1.000 mm; 4. de 1.000 à 1.500 mm; 5. plus de 1.500 mm.

évaporation intense et caractérisé par l'irrégularité des précipitations et la forte amplitude journalière de ses éléments composants. »

La Rhodésie du Nord, située entre 8° et 18° lat. Sud, se trouve à une altitude de plus de 1.500 m; la plus grande partie est située entre 1.500 et 1.000 m. Le point le plus bas est Peira, situé à environ 300 m au-dessus du niveau de la mer (fig. 24).

Le climat est très uniforme au-dessus de toute la région; la température réduite à une base commune montre un léger accroissement d'Est à Ouest à mesure que l'on s'éloigne de la mer, et l'approche de l'équateur est clairement montrée par la diminution de la température mensuelle moyenne, qui est approximativement de 11° C au Sud et seulement 5° C au Nord. Le Sud est considérablement plus chaud que le Nord dans la période estivale et plus froide au cours de la période hivernale.

Il n'est pas possible de subdiviser les saisons en les quatre conventionnelles; l'hiver s'étend de mai à une date en septembre; durant cette période le système semi-permanent de haute pression s'étend au-dessus de la région, des ciels clairs sont de règle et les journées sont agréablement chaudes; les vents, soufflant d'Est ou de Sud-Est, sont très secs; les nuits sont généralement calmes et par conséquent elles sont froides et l'on peut observer des gelées blanches au sol. En septembre, le système de haute pression diminue, le soleil approche du zénith et la température augmente; en octobre la température s'approche du maximum, mais l'humidité absolue de l'air continue de croître et la température nocturne demeure basse. Des averses se produisent sous forme d'orages.

En novembre les vents soufflent plus du Nord, ils sont plus humides et, vers la fin du mois, le ciel devient nuageux et l'on peut s'attendre à des périodes pluvieuses, entrecoupées de périodes de beau temps.

La pluie est généralement due à l'instabilité et est accompagnée d'orages, de coups de vent et de chutes rapides de la température; cette dernière peut atteindre 10° C. Les nuages se développent au début de la journée et interceptent les radiations solaires; les maxima de température sont plus bas; la moyenne de la température en saison des pluies est plus basse que celle d'octobre et de novembre et est très uniforme.

Généralement la pluie cesse en mars pour tout le territoire.

L'anticyclone semi-permanent est réétabli et l'humidité absolue tombe. Dans l'extrême Nord, la pluie continue en mars. Des pluies occasionnelles se présentent en avril et plus rarement en mai. Les moyennes pluviométriques ne montrent aucune tendance à diminuer lorsque le soleil est le plus loin vers le Sud; mais il y a une tendance marquée pour les fortes pluies à se présenter plus tard au Nord et à l'Ouest; peu ou pas de chutes en mars à Moya et Fort-Rosebery, et à Abercorn les pluies de mars sont les plus fortes.

Les températures semblent indiquer deux maxima, mais le second, en février ou mars, est très petit et peut être dû à une période d'observation réellement trop courte.

G. DELEVOY et M. ROBERT, dans leur travail sur le milieu physique du centre africain méridional et la phytogéographie (1935), ont rattaché comme suit le climat du Katanga à celui de la Rhodésie du Nord :

« Au Sud-Est s'étend la région que nous appelons le Katanga méridional et qui pourrait être considérée comme le Katanga proprement dit. Elle se prolonge vers le Nord-Est dans la zone du Moëro et plus loin encore, le long du lac Tanganyika.

» Au Katanga méridional, ainsi défini, règne un climat soudanien, caractérisé par 1.000 à 1.200 mm de pluie annuelle et par six à sept mois de saison sèche.

» Le type climatique moyen y est à peu près caractérisé par le climat d'Élisabethville et son indice d'aridité oscille autour du nombre 40.

» En s'avancant vers le Sud, on observe que la bande à pluviosité allant de 1.000 à 1.200 mm se prolonge en Rhodésie du Nord et en Angola, sa limite méridionale restant grossièrement parallèle à celle du Nord. Une autre bande de 800 à 1.000 mm doit lui succéder, mais nous manquons de documents pour pouvoir la tracer.

» Elle est cependant suivie par une bande de 800 à 600 mm de pluie, qui doit se développer dans la partie méridionale de la Rhodésie du Nord et que nous retrouvons lorsque nous abordons la Rhodésie du Sud, pour laquelle les cartes pluviométriques nous fournissent des renseignements.

» Si nous faisons abstraction de la partie orientale de ce dernier pays, dans laquelle se manifeste de façon dominante l'influence de l'océan Indien et des facteurs topographiques, nous voyons que dans une grande partie de ce territoire règne le climat de la bande caractérisée par une pluviosité annuelle de 600 à 800 mm; la saison sèche y est de sept à huit mois et l'indice d'aridité y oscille autour de 22 (fig. 25).

» Ces différentes zones climatiques jouissent d'une température annuelle assez uniforme et d'un climat soudanien à deux saisons sèches plus ou moins marquées, ce qui conditionne l'existence d'un type de végétation tout particulier, la savane boisée (savannah or dry forest). Celle-ci est notamment caractérisée par l'abondance des représentants d'un genre spécial de légumineuses, celui des *Brachystegia*, genre à peu près endémique dans ce vaste territoire, qui s'étend de la limite Nord du Katanga méridional jusqu'aux plateaux dominant la vallée du Limpopo au Sud-Est de la Rhodésie du Sud. Ce domaine s'étend, par ailleurs, de l'Ouest à l'Est, de l'Angola au Nyassa, et se prolonge même jusque dans le Mozambique portugais.

» L'ensemble de cette région, grossièrement délimitée par le tracé des lignes de pluviosité de 1.200 et 600 mm, constitue notre domaine des savanes boisées. C'est, en somme, l'homologue du domaine soudanien de l'Afrique centrale septentrionale.

» Le territoire du Nyassaland est situé presque entièrement le long du lac Nyassa et varie en altitude entre cinq cents et deux mille mètres dans le Nord-Ouest.

» Le climat est en général très similaire à celui de la Rhodésie; des pluies ont lieu durant la période de novembre à mars; la précipitation moyenne est probablement plus haute que celle de la Rhodésie et que des territoires exposés à l'Est; on peut s'attendre particulièrement à ce que les pentes des montagnes reçoivent une quantité de pluie plus grande en hiver. »

R. S. A. BEAUCHAMP (1939) a puisé dans A. WALTER (1938) un certain nombre de renseignements et de considérations sur la météorologie de la région du lac

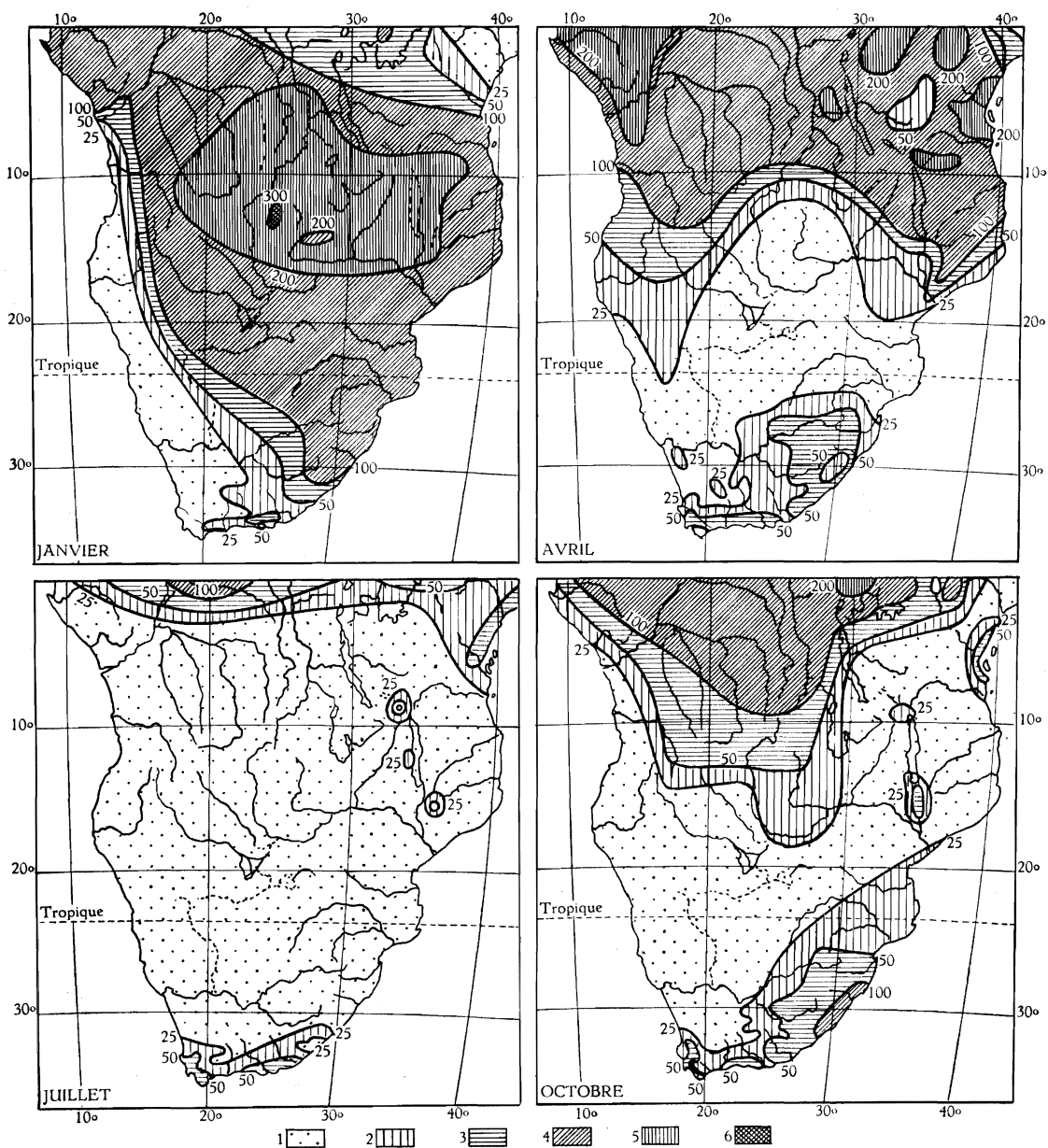


FIG. 25. — Saisons des pluies en Afrique du Sud (F. MAURETTE, 1938).

LÉGENDE. — Hauteur des pluies : 1. de 0 à 25 mm; 2. de 25 à 50 mm; 3. de 50 à 100 mm; 4. de 100 à 200 mm; 5. de 200 à 300 mm; 6. plus de 300 mm.

Tanganika, qui, jointes à ses propres observations, donnent une idée sensiblement exacte de l'influence des divers facteurs climatiques.

Le lac Tanganika est situé dans la zone tropicale; la position du soleil à midi est donc verticale. La grande majorité de la pluie est de la pluie de convection. Le lac étant situé entre les latitudes 3° et 9° Sud, le vent du Sud est plus fort que

le vent du Nord. Mais cependant le lac est situé à l'Ouest de la région la plus affectée par ces vents et est protégé par les hauts plateaux contre le Nord-Est et le Sud-Est; aux environs du lac ces vents excèdent rarement une vitesse de 45 km à l'heure. Le vent du Nord souffle d'une manière intermittente de septembre à mars : la saison des pluies; le vent du Sud, le plus régulier des deux, souffle de mai à septembre, en saison sèche.

Les précipitations atmosphériques sont dues aux courants de convection et ne se présentent qu'en saison des pluies. La précipitation moyenne est basse, environ 900 mm par an, et a lieu le plus souvent lors de violentes tempêtes. Au cours de la saison des pluies, aucune pluie n'est apportée par les vents du Sud; une petite partie seulement de la pluie, au cours de la saison des pluies, provient du vent du Nord. A ce point de vue, la région du lac peut être considérée comme un cycle aquatique fermé.

Comme on le verra plus tard, le vent du Sud est d'une importance considérable, car il cause la circulation de l'eau du lac durant la période de stabilité minimum. Les vents du lac et de terre sont les plus apparents et soufflent presque journallement. Ils ont une origine thermique indubitable et sont engendrés par la différence de température entre le sol de la région et l'eau du lac.

Les vents du large sont associés à la formation de cumulus au-dessus du lac, à une distance de 10 à 12 km de la rive. Les vents de terre engendrent des cumulus au-dessus de la terre. Chaque jour les nuages matinaux au-dessus du lac semblent plus larges que les cumulus d'après-midi au-dessus de la terre. Le rythme de formation de ces nuages est très rapide. Pendant la saison sèche les cumulus ont à peine commencé à se former, que l'arrivée subséquente d'air plus chaud les résout déjà avant que le vent ne les ait dispersés. Pendant la même saison les nuages au-dessus de la terre sont simplement transitoires.

Pendant la saison des pluies les cumulus se développent en masses énormes au-dessus du lac et forment souvent des cumulus en enclume pour se résoudre finalement en orages. Cette considération au sujet de la formation des cumulus est d'une importance considérable, car la position de ces nuages et leur développement déterminent la distribution de la pluie. R. A. S. BEAUCHAMP n'a observé que le début de la saison des pluies, mais a remarqué qu'au cours de cette période la précipitation au-dessus du lac a été plus forte que sur terre. D'une considération de ces vents de terre et de lac et la formation simultanée de nuages, il est raisonnable de supposer que la pluie au-dessus du lac est nettement supérieure à celle de terre (cfr à ce sujet A. CAPART, 1952, qui a obtenu des résultats opposés).

La vitesse du vent est directement proportionnelle à la différence entre les températures maximales et minimales du jour et de la nuit précédents. Au cours de la saison sèche, la différence entre les températures de jour et de nuit est grande lorsqu'on la compare à la différence de température durant la saison des pluies. Au cours de la saison sèche, il y a un peu de nébulosité, de sorte que la terre et l'eau sont exposées à la chaleur totale du soleil. Les nuits sont claires et la perte de chaleur est rapide par radiation. Durant la saison des pluies les nuages

réduisent l'effet de la radiation solaire et adoucissent le refroidissement nocturne. Par conséquent, les vents de terre et du lac sont plus légers durant la saison des pluies que durant la saison sèche. En fait, au cours de la saison des pluies il y a de très longues périodes au cours desquelles le lac est parfaitement calme.

Les renseignements météorologiques recueillis au cours de la Mission hydrobiologique belge au lac Tanganika en 1946-1947 ne sont guère nombreux ni complets et ont été résumés par A. CAPART (1952).

» A Albertville, pendant la saison des pluies, la température oscille normalement entre 20° et 23° C; elle descend rarement au-dessous de 18° C et ne semble pas dépasser 32° C. Le maximum de température se situe entre 13 et 14 heures, le minimum vers 5 heures. D'après A. VANDENPLAS (1947), la température moyenne annuelle à Albertville est 23,6° C.

» D'une façon générale, la variation journalière de la température est assez régulière, mais on observe des chutes rapides de la température à l'approche ou au début d'un orage. La chute de température peut atteindre 6° C en quelques minutes; elle précède souvent une pluie plus ou moins importante. Dans quelques cas, une anomalie dans la direction normale du vent peut également être cause de la chute de température.

» Au cours de la saison sèche, de mai à septembre, les écarts de la température sont beaucoup moins importants; en juin, le minimum se situe à 16° C, le maximum à 23° C et rarement le thermomètre dépasse 23° C. Pendant cette période de l'année, c'est la forte nébulosité qui empêche la température d'atteindre les valeurs de la saison des pluies.

» Déjà à une faible distance de la rive, sur le lac, la température de l'air subit fortement l'influence de la température des eaux de surface du lac.

» La grande étendue du lac et le relief accentué de ses rives sont la cause du régime particulier des vents. Normalement on assiste chaque jour au phénomène brise de terre-brise du lac; le vent souffle de terre jusqu'à 10 heures; ensuite, durant le reste de la journée, le vent souffle régulièrement du lac vers la terre; enfin, entre 17 et 18 heures, a lieu une deuxième inversion et le vent souffle à nouveau de terre vers le lac. Le cycle, régulier en saison des pluies, est cependant parfois perturbé par des vents du Nord assez violents.

» En saison sèche, par contre, on observe un vent régulier et souvent fort, venant du Sud-Est.

» Au milieu du lac, la direction du vent est assez variable, surtout en saison des pluies.

» A Albertville, en saison sèche, des vitesses de 10 à 15 mètres-seconde ne sont pas rares pour les vents du Sud à Sud-Est.

» En toutes saisons, mais surtout en fin de saison des pluies et au début de la saison sèche, le vent peut forcer à proximité des côtes, surtout à proximité d'un escarpement important, comme c'est le cas à Kolobo, Kabimba, M'Toto ou au voisinage des monts Kungwe.

» Les tornades sont souvent accompagnées de formation de trombes, surtout en fin de saison des pluies.

» D'après les observations du Comité Spécial du Katanga à Albertville, le nombre de jours de pluie par an semble assez constant. De 1936 à 1945, il est en moyenne de 116,7 jours de pluie, avec un maximum de 138 en 1937 et un minimum de 101 en 1943.

» La quantité moyenne des pluies tombées pendant un an pour la même période est de 1.162,5 mm, avec un maximum de 1.660,1 en 1937 et un minimum de 991,5 mm en 1944.

» F. BULTOT (1950) donne les moyennes de 1930-1946 pour plusieurs villes des rives du lac Albertville : 1.166; Nyanza-lac : 1.081; Usumbura : 850; Uvira : 972 mm.

» Les jours de pluie sont irrégulièrement répartis au cours de l'année; le minimum est de 0,7 jour de pluie en moyenne au mois de juillet à Albertville; il y a deux maxima : l'un en avril, de 18,2 jours, l'autre en décembre, avec 18,3 jours. Il existe en février une petite saison sèche correspondant à 11,6 jours.

» La Mission des Pères Blancs d'Afrique à Pala a été assez aimable pour nous communiquer les résultats de ses observations pluviométriques poursuivies pendant 25 ans : de 1915 à 1943 (sauf 1925-1927 et 1928-1929). Le nombre de jours de pluie par mois correspond à peu de chose près aux observations relevées à Albertville. Les moyennes des quantités de pluies annuelles ont été calculées par saisons des pluies (septembre à août). Pour les 25 années la moyenne est de 1.203,6; le maximum observé (1941-1942) atteint 1.712,7 et le minimum (1933-1934) est de 816,8 mm.

» Il est intéressant de noter que les orages sont beaucoup plus fréquents de jour que de nuit. Sur quarante-deux orages enregistrés au cours de la Mission, il y en a seulement six au cours de la nuit, deux à l'aurore et trente-quatre entre 8 et 16 heures; le plus grand nombre s'observe entre 12 et 15 heures.

» La carte des précipitations dans l'Est du Congo belge, de F. BULTOT (1950) (fig. 21), met en évidence que la pluviosité est nettement moins forte sur les lacs que sur leurs rives. Le séjour sur le lac a montré qu'on observe d'abondantes pluies orageuses sur les rives, alors que le ciel reste serein au-dessus du lac. En trois mois (du 1^{er} janvier au 1^{er} avril 1947) on a relevé à bord 13 jours de pluie avec un total de 208,3 mm, alors que pour la même période on a observé, à Pala, 44 jours de pluie et 374,5 mm. De plus, en considérant la liste des endroits où la pluie a été observée et mesurée, on constate que c'est presque toujours dans des baies ou à proximité de la côte.

» Il est impossible de parler de la nébulosité en général pour la région du Tanganika; dans bien des cas, la formation des nuages semble correspondre au relief de la région; il est certain que les monts Kungwe, la presqu'île d'Ubwari, le plateau des Marungu, de par leur altitude, sont fort souvent couverts de nuages.

» On les voit également souvent se former le matin au flanc des escarpements et s'y maintenir tout le long du jour entre 700 et 1.000 m au-dessus du niveau du lac, surtout en saison de pluies. Par contre, le ciel au-dessus du lac est presque toujours serein ou légèrement voilé de nuages hauts.

» Pendant la saison sèche, la couverture du ciel, même sur le lac, est souvent complète; au mois de mai 1947, par exemple, à Albertville, le ciel n'a été dégagé que 5 jours. »

*
**

Dans ce chapitre, j'ai cité de nombreux et longs extraits de travaux spécialisés traitant de la météorologie Est-africaine. Comme on a pu le voir, la région des Grands Lacs est soumise à des variations régionales importantes qui ont nécessairement une influence considérable sur le comportement des masses aquatiques lacustres.

Les diverses régions ont un climat différent à mesure que l'on s'éloigne de l'équateur, ou qu'elles sont situées à gauche ou à droite de la dorsale congolaise et, dans ce dernier cas, ont une situation plus proche de l'océan Indien.

En ce qui concerne les lacs, c'est certainement le régime des précipitations atmosphériques qui joue un des rôles les plus importants, au point de vue climatique, d'une part par l'apport de matières minérales enlevées aux terrains avoisinants, par le ruissellement, d'autre part par l'introduction d'eaux plus froides, directement sous forme de pluie ou d'une manière indirecte par les rivières dont les eaux, d'une température généralement inférieure à celle des lacs, surtout pour les rivières torrentueuses de montagne, ne se mélangent pas immédiatement, mais se glissent, en quelque sorte, au-dessous des couches limniques et peuvent ainsi donner lieu à des phénomènes secondaires.

La température ambiante, par son influence sur le bilan thermique des lacs, avec tous les phénomènes de stratification et leurs conséquences considérables sur le comportement physico-chimique et biologique de chaque cuvette lacustre en particulier, est un facteur d'une importance égale à celle des précipitations atmosphériques.

Enfin, le régime des vents dominants régit partiellement le système de brassage des couches lacustres et détermine ainsi, de concert avec le jeu des températures, la circulation des gaz dissous de la surface vers le fond et celle des substances minérales du fond vers la surface.

C'est ainsi qu'une très longue période de calme et de stagnation peut amener un arrêt de la circulation avec toutes les conséquences que comporte la suspension du brassage, de l'apport de nouvelles quantités de matières minérales, de sorte que l'épilimnion peut être amené à un état d'appauvrissement très prononcé.

Pour beaucoup de lacs Est-africains, le mécanisme exact des facteurs atmosphériques sur la biologie des lacs demeure encore obscur par suite du manque d'observations et de renseignements. Pour cette raison j'ai rassemblé le plus de documentation possible qui permettra, je l'espère, d'aider celui qui voudra commencer l'étude détaillée d'un lac déterminé. L'observation et l'interprétation des facteurs météorologiques sont peut-être la tâche la plus ardue pour l'hydrobiologiste; c'est uniquement cependant l'accumulation de mesures et d'observations judicieuses qui peut faire avancer nos connaissances limnologiques.