

et depuis son coucher jusqu'à l'apparition des étoiles, le soir. Ainsi compris, il s'appelle *crépuscule astronomique*. Mais le *crépuscule civil*, celui dont nous avons à tenir compte, ne comprend que la partie la plus brillante du crépuscule astronomique. Il est limité par un abaissement du soleil d'environ 6 degrés au-dessous de l'horizon. Le tableau suivant donne la durée du crépuscule civil pour les latitudes équatoriales aux différentes saisons de l'année :

Latitude.	Durée du crépuscule civil		
	au solstice d'hiver.	aux équinoxes.	au solstice d'été.
0°	0 h. 26 m.	0 h. 24 m.	0 h. 26 m.
5	0 26	0 24	0 26
10	0 27	0 24	0 27
15	0 27	0 25	0 28
20	0 28	0 26	0 29

Ces quantités doivent être partagées entre le soir et le matin.

#### D. — Vents.

En climatologie, le vent a de multiples influences. Il exerce une action directe sur la température qu'il abaisse; il influe puissamment sur la quantité d'eau que reçoit le sol et sur l'humidité de l'atmosphère. Il est aussi la cause des grandes perturbations barométriques et l'agent le plus efficace de la transmission des miasmes. C'est un fait universellement reconnu et d'une importance capitale au point de vue du choix des emplacements des stations, postes et factoreries.

Dans les régions intertropicales, le régime du vent est, de tous les éléments météorologiques, celui qui présente le plus d'uniformité. Les observations sérieuses faites dans les stations de l'État Indépendant le prouvent et elles sont confirmées par celles qui ont été faites sur d'autres points de la côte sud ouest de l'Afrique.

Les vents dominants, sauf dans la partie orientale de l'État, sont les vents d'ouest qui représentent plus des deux tiers de la totalité des vents régnants. Les matinées sont caractérisées par des calmes, le milieu du jour par de forts vents d'ouest.

BANANA. — D'après le D<sup>r</sup> E. Étienne (1), on peut résumer ainsi le régime des vents dans cette station.

- 1° Faible brise de terre de sud-sud-est, le matin au lever du soleil;
- 2° Plus tard, calme jusque vers 11 heures du matin;
- 3° Ensuite brise de mer sud-ouest plus ou moins forte jusque 7 heures du soir environ;

(1) *Op. cit.*

4<sup>e</sup> Finalement vers 10 heures du soir, après un second calme, la girouette a une tendance à s'infléchir de nouveau dans la direction sud-nord.

L'aiguille de la girouette se meut donc la plupart du temps dans un arc comprenant les 3/8 de la rose des vents entre sud-est et ouest-sud-ouest.

Après le calme absolu d'une matinée, l'arrivée de la brise est annoncée plus d'une demi-heure à l'avance par la présence d'une ligne sombre qui se dessine au loin à l'horizon à la surface de l'océan; cette ligne se rapproche insensiblement et ne tarde pas à venir troubler la transparence des eaux du rivage. C'est l'heure où le thermomètre arrête sa course ascendante, mais où un autre instrument se met en mouvement, l'anémomètre.

*Fréquence des vents.* — La fréquence des vents dans les quatre derniers mois de l'année donne les directions suivantes en % (déduites de 700 observations).

Direction.	En p. c.	Direction.	En p. c.
S.-O . . . .	49.3	Report. . . .	96.6
O.-S.-O . . . .	15.9	S.-E. . . . .	1.7
S.-S.-O . . . .	13.5	O . . . . .	0.8
S. . . . .	11.6	O.-N.-O . . . . .	0.8
S.-S.-E . . . .	6.3	E.-S.-E . . . . .	0.1
A reporter. . . .	96.6	Total. . . . .	100.0

Calmes : 316 pendant 12 mois.

En additionnant l'ouest et le sud avec les rumb's intermédiaires, on voit que ce quart de la rose des vents fournit à lui seul plus de 90 centièmes des vents régnants.

Les vents les plus forts semblent avoir régné en août, septembre et octobre.

Les plus fortes brises d'octobre à décembre avaient une vitesse de 8 à 10 mètres à la seconde.

Remarquons que les vents de mer représentent 80.3 p. c. des vents régnants. Au point de vue médical et hygiénique, c'est une constatation qui a une grande importance.

VIVI. — D'après Von Danckelman (1), le régime des vents qui s'observent à Vivi est très simple. De juin à octobre, c'est-à-dire pendant la saison sèche, tous les vents soufflent à peu près du quadrant sud-ouest.

Ce n'est qu'aux premières heures du matin et pendant la saison des pluies, parfois aussi le soir, que l'on constate un courant très faible venant du nord.

(1) *Op. cit.*

Et encore, ce n'est là qu'un phénomène accidentel dû à la présence d'une chaîne de montagnes qui passe au nord de la station.

Les vents d'ouest dominent également pendant la saison pluvieuse; mais ils sont moins forts. En cette saison, on peut aussi observer des vents d'est accompagnés d'orages.

C'est une remarque que nous avons faite aussi à Palaballa, station du chemin de fer Matadi-Léopoldville.

Les vents sud-ouest dominent surtout l'après-midi durant toute l'année; mais pendant la saison sèche, la girouette a une tendance à se diriger à l'ouest vers le soir, de sorte qu'à 9 heures du soir, les vents d'ouest-sud-ouest et d'ouest sont plus fréquents que ceux du sud-ouest. La rareté des vents du sud et du sud-sud-ouest est également remarquable.

Au lever du soleil, le vent est généralement faible, presque nul, surtout pendant la saison des pluies. Ce n'est que vers 10 ou 11 heures du matin qu'apparaît un léger courant aérien augmentant progressivement jusque vers 3 heures de l'après-midi pour cesser après le coucher du soleil.

1,098 observations en une année se répartissent comme suit :

Direction.	Nombre.	p. c.	Direction.	Nombre.	p. c.
Calmes . . .	195	18	Report. . .	312	29
N . . .	86	8	S. . . .	11	1
N.-N.-E. . .	1	0	S.-S.-O. . .	32	3
N.-E. . . .	8	1	S.-O. . . .	422	39
E.-N.-E. . .	10	1	O.-S.-O. . .	102	9
E. . . . .	3	0	O. . . . .	166	15
E.-S.-E. . .	13	1	O.-N.-O. . .	16	1
S.-E. . . .	3	0	N.-O. . . .	19	2
S.-S.-E. . .	3	0	N.-N.-O. . .	8	1
A reporter . .	312	29	Total. . . .	1,098	100

Un phénomène qui paraît être caractéristique pendant la saison sèche, ce sont les vents forts du soir et de la nuit. Un peu après le coucher du soleil, il se produit brusquement un fort coup de vent d'ouest, parfois du nord-ouest, qui dure 10 à 30 minutes et faiblit ensuite. Puis, il redevient fort jusque 8 ou 9 heures du soir, quelquefois plus tard, tout en tournant plus au sud-ouest.

Ce phénomène disparaît à l'époque des fortes pluies; il paraît limité à la période de la plus grande sécheresse et principalement dans les mois de septembre et d'octobre. Ce fait concorde avec la marche annuelle de la force du vent qui a son maximum en cette saison et son minimum en novembre. Il existe aussi un maximum secondaire en mai et trois minima en avril, juin et décembre.

Ces vents du soir et de la nuit sont particuliers à toute la vallée du Congo depuis Boma jusque Manyanga et au Stanley-Pool.

PALABALLA. — Sur 257 observations faites par nous pendant le mois de décembre 1893 et les sept premiers mois de 1894, la direction du vent a été la suivante :

Direction.	Nombre.	p. c.	Direction.	Nombre.	p. c.
Calmes . . .	43	16.95	Report. . .	82	31.82
N. . . . .	4	1.5	S. . . . .	5	1.87
N.-N.-E. . . .	0	0	S.-S.-O. . . .	8	3.0
N.-E. . . . .	2	0.75	S.-O. . . . .	106	41.24
E.-N.-E. . . .	0	0	O.-S.-O. . . .	24	9.72
E. . . . .	1	0.37	O. . . . .	12	4.86
E.-S.-E. . . .	18	7.0	O.-N.-O. . . .	9	3.37
S.-E. . . . .	6	2.25	N.-O. . . . .	6	2.25
S.-S.-E. . . .	8	3.0	N.-N.-O. . . .	5	1.87
A reporter . . .	82	31.82	Total. . . . .	257	100

En additionnant le nord et le sud en passant par l'ouest avec les rumbes intermédiaires et en éliminant les calmes, on voit que cette moitié de la rose des vents représente à elle seule 72.3 % de la totalité des vents régnants et le quart de la rose des vents entre ouest et sud en représente 68.1 8%.

Les mois de février, mars, avril et mai sont caractérisés par des tornades qui prennent leur origine presque toutes à l'ouest et au nord-ouest, se montrent le plus souvent vers 3 ou 4 heures de l'après-midi et sont accompagnées d'orages violents mais de courte durée. Le matin, le vent est généralement très faible, surtout pendant la saison des pluies. Vers 11 heures du matin, apparaît un léger vent du sud-ouest qui augmente progressivement jusque quatre heures de l'après-midi.

Les vents d'ouest sont également dominants pendant la saison sèche, mais plus forts que pendant la saison des pluies.

Les vents sud-sud-est, sud-est et est sont ceux qui amènent le plus souvent les orages.

KIMUENZA (R. P. de Hert). — *Courants supérieurs*. Le plus fréquent vient du sud-ouest (97 observ.); après cela viennent nord-ouest (82 observ.); est (75 observ.); ouest (72 observ.); ouest-sud-ouest (33 observ.).

*Courants terrestres*. Les vents dominants pendant la saison chaude soufflent de l'ouest avec une légère inflexion vers le sud, comme le montre le tableau suivant :

S.-S.-W.	S.-W.	W.-S.-W.	W.	O.-N.-O.	N.-O.
61	86	99	74	52	48

La vitesse moyenne du vent aux heures d'observation a été pour toute la saison : 105.5 mètres par minute.

La plus grande intensité se produit aux moments les plus chauds du jour.

Les petites tornades (4-5-10 m. de diamètre) s'observent aussi aux heures chaudes du jour ; elles durent parfois de 6 à 10 minutes, se déplacent ou s'éteignent au point où elles ont commencé.

LÉOPOLDVILLE. — Nous possédons peu de renseignements sur le régime du vent à Léopoldville.

Stanley (1) nous dit que, depuis le commencement de février jusqu'à mars, il règne dans la contrée des Bangalas depuis le 2<sup>o</sup> de latitude nord jusqu'au Stanley-Pool, des vents sud-ouest très forts soufflant fréquemment en tempêtes. Pendant la saison sèche, ce vent existe aussi puisque c'est un vent fort du sud-ouest qui occasionna en 1882 la mort de deux membres de l'expédition internationale, noyés dans le Congo.

Les vents du soir et de la nuit, ouest et nord-ouest, particuliers à la vallée du Congo, sont aussi ressentis à Léopoldville d'après les renseignements du Dr Pechuel-Loesche et d'autres voyageurs.

D'après le lieutenant Liebrecht (2), le vent qui règne pendant la saison sèche est du sud-ouest et assez fort.

Pendant les mois d'octobre et novembre, le vent vient du sud-ouest et est généralement faible. Les mois de février, mars, avril et mai sont caractérisés par des tornades avec pluies violentes mais courtes. Vent très fort.

D'après le Dr Mense (3), les tornades viennent du nord-est et la brise souffle souvent du sud-ouest.

ÉQUATEURVILLE. — D'après le lieutenant Ch. Lemaire (4), les mois de juin, juillet, août sont remarquablement caractérisés par la fréquence des vents. Ces trois mois peuvent être regardés comme constituant une saison équatoriale bien marquée : la *saison des brises fraîches*. Durant cette saison le vent s'élève vers 3 heures du matin et ne tombe que dans l'après-midi. Le Congo devient houleux et se couvre d'écume.

L'observateur ne donne pas la direction du vent dominant.

BANGALA. — Il n'y a pas de vent dominant à Bangala d'après les observations de Hodister (5), mais des coups de vent qui précèdent et suivent les tornades.

(1) STANLEY, H. M., *Through the dark Continent*. London, Sampson Low and Co, 1878 ; t. II, p. 281, 302, 303, 305, 310, 325.

(2) Lieutenant LIEBRECHT, *op. cit.*

(3) Dr MENSE, *op. cit.*

(4) Lieutenant CH. LEMAIRE, *op. cit.*

(5) A. HODISTER, *op. cit.*

Pendant l'année 1888-89 (février à janvier), il y a eu 143 jours de vents d'une intensité moyenne de 4. 7. C'est pendant les mois de janvier, mars, septembre et octobre qu'il y a eu le plus grand nombre de jours de vent et pendant le mois de janvier qu'a lieu l'intensité maximum du vent.

STANLEY-FALLS. — (L<sup>r</sup> Hinck 1889) (1). — Les tornades sont plus fréquentes en janvier, février et mars (3 en janvier, 3 en février, 4 en mars). L'observateur signale une forte tempête le 26 juillet et le 24 octobre et un ouragan enlevant une maison le 1<sup>er</sup> octobre.

Aucune indication sur la direction générale du vent.

KATANGA. — D'après le D<sup>r</sup> Briart (2), au Katanga les vents et les brises du sud-est sont presque continuels.

Pendant la saison sèche, la brise fraîche du sud-est est presque journalière.

*Régime du vent de quelques stations voisines.* — Si nous étudions le régime des vents dans les régions voisines de l'État Indépendant, nous obtenons les résultats suivants :

Loanda. — Sur 8.760 observations en 1882 :

Direction	Nombres	p. c.	Direction	Nombres	p. c.
Calmes. . . . .	375	4	Report. . . . .	2,613	29
N. . . . .	113	1	S. . . . .	694	8
N.-N.-E. . . . .	146	2	S.-S.-O. . . . .	1,603	18
N.-E. . . . .	105	1	S.-O. . . . .	674	8
E.-N.-E. . . . .	181	2	O.-S.-O. . . . .	1,901	22
E. . . . .	185	2	O. . . . .	532	6
E.-S.-E. . . . .	537	6	O.-N.-O. . . . .	395	5
S.-E. . . . .	323	4	N.-O. . . . .	189	2
S.-S.-E. . . . .	648	7	N.-N.-O. . . . .	159	2
A reporter. . . . .	2,613	29	Total. . . . .	8,760	100

En additionnant l'ouest et le sud avec les rumbes intermédiaires, ce quart de la rose des vents fournit 61.7 % des vents régnants et en éliminant les calmes, 64.5 %. Si l'on traduit en chiffres la force et la fréquence des vents, on trouve que les vents du sud-sud-ouest et ouest sont représentés par 43.450 unités, le vent du nord-ouest par 2.850 et les autres vents du nord et de l'est par 5.750.

Le matin, le vent est plus souvent calme, avec une tendance à tourner

(1) *Communic. manuscrite.*

(2) D<sup>r</sup> BRIART, *op. cit.*

du sud vers l'ouest. A midi, on obtient 84 % de courants d'entre l'ouest et le nord.

A 3 heures de l'après-midi, le vent s'est déjà un peu tourné vers le sud avec 74 % de vents d'ouest.

A 9 heures du soir, ce mouvement s'est accentué dans la direction sud, ce qui donne :

S.	S.-S.-O.	S.-O.	O.-S.-O.	O.
10 %	26 %	21 %	14 %	18 %

Les vent du soir et de la nuit, particuliers à la vallée du Congo, peuvent être appréciés à Loanda. Sans être très marqués, par suite de l'influence prépondérante des brises terrestres et marines, on peut les reconnaître pendant les mois de juillet et septembre.

Comme dans les stations continentales, le vent atteint sa plus grande vitesse dans l'après-midi. L'existence d'une double période annuelle de la force du vent est démontrée par les observations de Loanda. Un maximum se montre en mars et octobre; un minimum, en juillet, janvier ou décembre.

Les vents prédominants en juin, juillet, août et septembre sont ceux de l'ouest, sud-ouest et sud.

De mai à octobre, la force et la direction des vents est plus variable. Ce sont des mois de transition.

Novembre, décembre, janvier et mars ont des vents de l'ouest et sud-ouest.

MALANGE. — Les observations du lieutenant Wissmann (1), confirmées par celles du major Mechow (2), ont établi que les vents d'ouest dominent pendant la saison pluvieuse, tandis que l'alisé de sud-est règne pendant la saison sèche.

Le Dr Buchner a observé de forts vents d'ouest pendant la nuit, durant la saison sèche, dans ses voyages à l'intérieur d'Angola, dans le district de Kasange ainsi qu'à Malange. En ce dernier point, le vent d'ouest devenait parfois gênant pour les observations astronomiques entre 7 et 11 heures du soir (1881).

Ce fait ressort également, mais pas aussi clairement, des observations du major von Mechow en 1879-80.

Les observations anémométriques de S. Salvador do Congo démontrent aussi l'existence du phénomène.

Le Dr Buchner a observé de plus qu'en juillet les vents d'ouest et sud-ouest, qui ne soufflent que le soir à Malange, se montrent déjà à midi à des points situés plus près de la côte.

(1) *Mitth. der Afr. Gesellschaft*, t, III, p. 78.

(2) *Op. cit.*

Le régime du vent dans cette contrée est le suivant :

Brouillard et calme jusque 9 heures du matin ; puis un faible vent d'est se lève ; à midi, nouveau calme ; puis subit changement de vent vers l'ouest.

Cette prédominance des vents d'est dans la matinée se rencontre aussi dans les observations du major von Mechow.

GABON. — D'après les observations de H. Soyaux (1), la force du vent ne peut être étudiée que d'après les observations de 2 heures, à cause du calme qui prédomine ordinairement le matin et le soir. Les maxima se montrent en avril et en septembre ; les minima, en juillet et décembre.

Les vents du soir ouest-sud-ouest à ouest-nord-ouest de la saison sèche s'y rencontrent également depuis la seconde moitié de mai jusqu'en septembre, peu après le coucher du soleil jusque 9 heures du soir.

Ces observations sont confirmées par celles du Dr Lentz à Lopé, dans le pays des Okande (Ogooué), qui y a observé des vents très forts d'ouest au mois de juillet et d'août 1874 pendant la soirée et la première moitié de la nuit.

WARRI (Benin). — Voici la direction du vent à 7 heures du matin et à 6 heures du soir pendant les années 1894 et 1895 :

*à 7 heures du matin*

	N.	N.-E.	E.	S.-E.	S.	S.-W.	W.	N.-W.	Calmes.
1894-	24	20	21	27	23	140	95	15	0
1895-	10	25	19	17	26	149	113	6	0

*à 6 heures du soir*

	N.	N.-E.	E.	S.-E.	S.	S.-W.	W.	N.-W.	Calmes.
1894-	7	3	7	7	14	179	133	15	0
1895-	6	10	6	5	26	165	134	3	0

On voit que la prédominance des vents sud-ouest et ouest se maintient.

(1) *Op. cit. et Mitth. des Vereines für Erdkunde in Leipzig*, 1880, p. 9.

LOANGO (D<sup>r</sup> Gros). — Les vents sont à peu près constants. Ce sont des brises du sud venant du large, quelquefois un peu du sud-ouest. Pendant la nuit, les brises viennent des terres. Pendant les chaleurs, on a quelquefois des vents de l'est et du nord-est, qui amènent les pluies, les tornades et les orages.

### E. — Pression atmosphérique.

Les variations barométriques n'ont pas beaucoup d'influence sur la climatologie de l'Etat Indépendant, ni sur l'état de santé des colons.

En effet, l'altitude générale du pays n'est nulle part assez élevée pour diminuer considérablement la densité de l'air, et déterminer des écarts de pression entre les différents points du pays et ceux des pays d'origine des colons. De plus, ces écarts eux-mêmes n'ont pas, sur la santé, d'influence bien prononcée puisqu'une élévation de 2000 mètres, correspondant à une diminution de pression de plus de 17 centimètres, ne détermine que des troubles passagers, même chez les nouveaux venus (1).

Tout au plus, la diminution *brusque* de pression survenant dans la zone torride avec les cyclones peut déterminer quelques malaises légers aussi fugitifs que les causes qui les ont amenés. Et encore, l'électricité joue aussi son rôle dans ces manifestations morbides.

Quoi qu'il en soit au point de vue médical, mais pour avoir la physiologie complète du climat, nous donnons les résumés de la marche de la pression atmosphérique dans les différentes stations de l'Etat Indépendant et dans quelques stations voisines.

BANANA (altitude 3 m.). Année 1890. — Les observations faites pendant 18 mois par le D<sup>r</sup> Etienne se résument comme suit :

#### *Marche diurne de la pression atmosphérique :*

1<sup>o</sup> Les deux maxima sont généralement atteints à 9 heures du matin et à 10 heures du soir.

2<sup>o</sup> Le minimum de l'après-midi a lieu vers 4 heures.

3<sup>o</sup> Dans la *saison froide*, le maximum du matin est retardé : il n'a lieu qu'entre 9 et 10 heures.

Le minimum arrive un peu avant 4 heures après midi.

4<sup>o</sup> Dans la *saison chaude*, le minimum ne s'observe guère avant 4 heures après midi.

*Amplitude des oscillations.* — La moyenne vraie de la variation barométrique diurne a été pour 1890 : 2<sup>mm</sup>.88.

La plus haute amplitude : 4<sup>mm</sup>.5 (8 janvier et 16 février).

La plus basse amplitude : 1<sup>mm</sup>.3 (le 13 juin.)

(1) " Les variations de pression atmosphérique n'ont pas d'influence sur la santé. Par l'emploi de chambres pneumatiques, on produit des variations diurnes de 300<sup>mm</sup>, dans la pression sans observer des effets très marqués sur les malades qu'on y soumet. „ (Thomas — *Beiträge*.)

## MÉTÉOROLOGIE

99

700mm |

1890		Janvier	Février	Mars	Avril	Mai	Juin	Juillet	Août	Septembre	Octobre	Novembre	Décembre
Hauteur barométrique moyenne à midi . . . . .		59,3	58,8	59,2	59,9	61,1	63,1	63,9	63,0	61,6	61,5	60,4	60,4
Maximum absolu . . . . .		62,9	61,5	61,8	62,6	64,2	65,2	66,1	65,7	65,4	64,8	63,4	63,8
Date de ce maximum . . . . .		24	14 et 15	21	28	25	21	22	9	12	4	6	10
Minimum absolu . . . . .		54,8	55,0	55,0	57,1	56,9	59,8	60,1	60,2	59,3	58,0	55,4	57,0
Date de ce minimum . . . . .		10	23	13 et 16	19	3 et 4	1	12	14	17	25	22	26

DIAGRAMME DES MOYENNES MENSUELLES DE LA TEMPÉRATURE ET DE LA PRESSION ATMOSPHÉRIQUE A BANANA (1890).

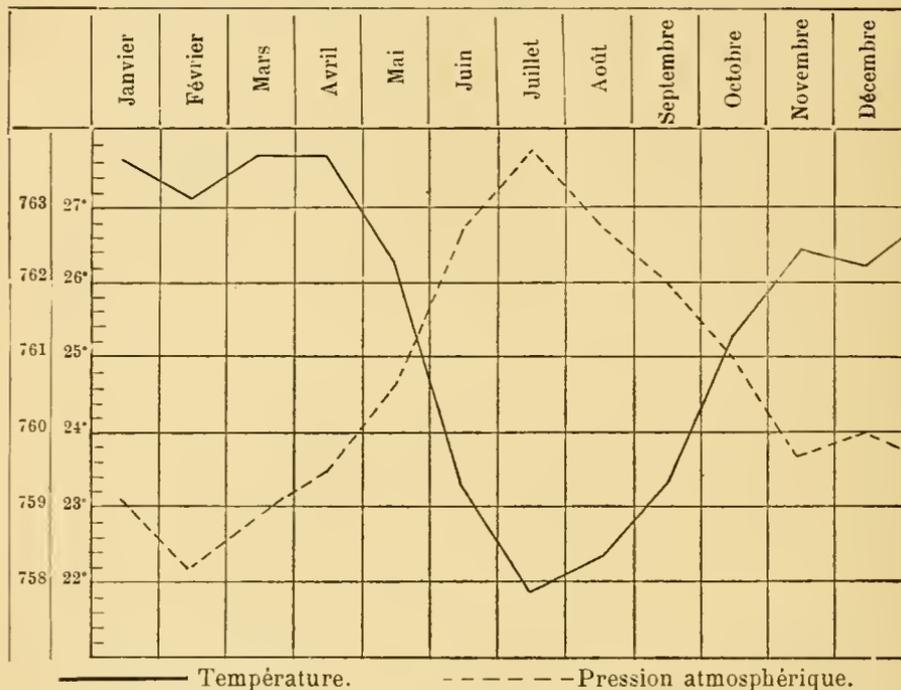


TABLEAU DE LA VARIATION ATMOSPHÉRIQUE ANNUELLE.

Janvier . . . . .	759.06	Juillet . . . . .	763.64
Février . . . . .	758.32	Août . . . . .	762.83
Mars . . . . .	758.78	Septembre . . . . .	762.17
Avril . . . . .	759.58	Octobre . . . . .	761.11
Mai . . . . .	760.60	Novembre . . . . .	759.76
Juin . . . . .	762.79	Décembre . . . . .	760.00

Le diagramme ci-dessus montre la marche simultanée de la pression atmosphérique et de la température.

La moyenne vraie de l'année (observations réduites à 0° c. et au niveau de la mer : 760<sup>mm</sup>.72).

Il y a deux maxima : le principal en juillet et un second en décembre. Il y a deux minima, le plus important en février ; un secondaire, en novembre.

L'écart annuel moyen est de 5<sup>mm</sup>.32 entre février et juillet alors que l'écart annuel absolu est de 11<sup>mm</sup>.3 (10 janvier : 754. 8 et 22 juillet : 766<sup>mm</sup>.1).



LOANDA. — Située dans la zone des basses pressions par sa situation au bord de la mer; la moyenne des pressions atmosphériques observée pendant une période de 7 ans a été de 756. 11<sup>mm</sup>.

La pression maxima : 760. 25<sup>mm</sup>.

„ minima : 753. 20<sup>mm</sup>.

Les plus hautes pressions se présentent durant les mois de mai à octobre et correspondent à de faibles variations d'amplitude; le contraire a lieu dans les mois d'octobre à avril. (Ch. Delannoy, d'après Monteiro.)

VIVI. (113<sup>m</sup>. altitude, 1882-1883). — *Marche diurne de la pression atmosphérique* (V. tableau p. 101) :

1° Les deux maxima sont généralement atteints à 9 heures du matin et à 11 heures du soir.

2° Les deux minima se produisent à 3 heures du matin et à 4 heures de l'après-midi.

*Amplitude des oscillations.* — L'amplitude moyenne journalière est de : 2<sup>mm</sup>.0.

La plus haute amplitude : 4<sup>mm</sup>.3 (25 juillet : 83).

La plus basse amplitude : 0<sup>mm</sup>.6 (30 juin : 83).

*Tableau de la variation atmosphérique annuelle.*

(Quantités non réduites à 0° c. ni au niveau de la mer.)

Mai 1882. . . . .	752.11	Novembre . . . . .	<b>750.74</b>
Juin . . . . .	754.17	Décembre . . . . .	751.00
Juillet . . . . .	<b>755.67</b>	Janvier 1883 . . . . .	751.45
Août . . . . .	754.73	Février . . . . .	<b>750.56</b>
Septembre . . . . .	753.36	Mars . . . . .	750.86
Octobre . . . . .	751.68	Avril . . . . .	<b>749.81</b>

Moyenne vraie de l'année : 752<sup>mm</sup>.19.

Le maximum principal tombe en juillet et un second minimum peu important se produit en février.

Le minimum le plus important tombe en avril et un second en novembre.

L'écart annuel moyen est de 5<sup>mm</sup>.86 entre avril et juillet, alors que l'écart annuel absolu est de 11<sup>mm</sup>.9 entre le 22 juillet 1883 : 758<sup>mm</sup>.4 et le 14 avril 1883 : 746.5.

KIMUENZA. On constate un maximum vers 9 heures du matin et un minimum vers 4 heures du soir.

Maximum absolu de la pression atmosphérique 769<sup>mm</sup>.

Minimum absolu „ „ „ 760.2.

Écart „ „ „ 8.8<sup>mm</sup>.

Tableau résumé des hauteurs moyennes barométriques dans diverses stations de l'Afrique Équatoriale 700

STATIONS.	Altitude.	Janvier.	Février.	Mars.	Avril.	Mai.	Jun.	Juillet.	Août.	Septembre.	Octobre.	Novembre.	Décembre.	Moyenne.
Banana 1890 . . . . .	3	59.06	58.32	58.78	59.58	60.6	62.79	63.64	62.83	62.17	61.11	59.76	60.0	60.72
Vivi 1882 (1) . . . . .	113	51.5	50.5	50.9	49.8	52.1	54.2	55.7	54.7	53.4	51.9	50.7	51.	52.2
" 1883 . . . . .						51.3	53.9	54.5						
Kinuenza 1894-95 (1) . . . . .	478													64.7
Brazzaville. . . . .		33.0	33.0	33.6	33.8	34.1	35.0	36.4	35.7	35.3	34.1	34.3	33.9	34.4
Bolobo 1891 . . . . .	308	30.9	30.2	31.1	31.1	31.7	32.5	33.2	33.2	32.3	31.1	31.5	30.8	31.6
Loanda 1879-1883 (1) . . . . .	59	55.2	54.7	55.1	55.0	56.0	58.1	59.0	58.4	57.9	56.3	55.2	55.0	56.5
" 1882 . . . . .		54.2	54.5	54.2	54.8	55.9	57.9	59.6	58.4	57.1	55.1	54.2	54.0	55.9
" 1883 . . . . .		54.9	53.9	54.3	53.3	54.8	57.5							
Gabon 1882 (1) . . . . .	33	57.8	58	57.7	58.4	59.1	61.2	62.8	62.0	60.7	59.3	58.1	58.4	59.4
" 1883 . . . . .		59.0	58.1	58.5	57.4	58.6								
S. Thomé 1858-1876 (5-6 ans) (1) . . . . .	5	58.9	58.4	58.5	59.2	59.1	60.9	61.4	61.6	60.8	59.9	59.5	59.4	59.8
" 1882 . . . . .		58.5	58.7	58.4	58.9	59.6		62.6	61.8					
" 1875 . . . . .		59.2	58.5	58.3	59.2	59.2	60.5	62.7	62.1	60.2	59.4	59.1	59.4	59.8
Chinchoxo 1874-1875 (1) . . . . .	12	58.6	58.5	58.2	58.6	59.2	61.3	62.1	62.3	61.3	60.1	58.9	58.8	59.8
" 1875 . . . . .		58.7	57.7	57.7	58.0	58.4	61.2	62.0	62.3	61.5	60.5	59.7	59.2	59.7

(1) Les chiffres des observations de ces stations n'ont pas été réduits au niveau de la mer.

Moyenne de toutes les observations : 764.7<sup>mm</sup>.

Maximum moyen . . . . .	768.3
Minimum moyen. . . . .	761.3
Amplitude . . . . .	7.0

Les chiffres ci-dessus n'ont pas été réduits ni à 0° ni au niveau de la mer.

BRAZZAVILLE (1891-94).

Voici les moyennes mensuelles :

Janvier	<b>733.0</b>	Mai	734.1	Septembre	735.8
Février	<b>733.0</b>	Juin	735.0	Octobre	734.1
Mars	733.6	Juillet	<b>736.4</b>	Novembre	734.3
Avril	733.8	Août	735.7	Décembre	733.9

Moyenne de l'année : 734.4.

Quantités réduites à 0° et au niveau de la mer.

Maximum principal 736.4 en juillet.

Minimum principal 733.0 en janvier et février.

Écart annuel moyen : 3<sup>m</sup>.4.

BOLOBO. 308 m. altitude, 1891-1895 (5 ans).

Janvier . . . . .	730.9	Juillet . . . . .	733.2
Février . . . . .	730.2	Août . . . . .	733.2
Mars . . . . .	731.1	Septembre . . . . .	732.3
Avril . . . . .	731.1	Octobre . . . . .	731.1
Mai . . . . .	731.7	Novembre . . . . .	731.5
Juin. . . . .	732.5	Décembre . . . . .	730.8

(Quantités réduites à 0° C. et au niveau de la mer).

Le maximum principal a lieu en juillet 733.2 et en août 733.2.

Le minimum principal a lieu en février, 730.2.

L'écart annuel moyen est de 3<sup>mm</sup> entre juillet et février.

La moyenne vraie de l'année est de 731<sup>mm</sup>.6.

Il résulte du tableau précédent (page 103) et de ce que nous avons dit auparavant :

- 1° Que le maximum principal de la pression tombe en juillet ;
- 2° Qu'un second maximum moins important tombe en janvier, mais se reporte parfois en décembre ou en février ;
- 3° Que le minimum principal se produit en février ou en mars, avec un minimum secondaire en novembre ou en décembre.

L'amplitude des valeurs moyennes mensuelles de la pression est :

A Banana de . . . . .	5.32	Au Gabon de. . . . .	5.4
A Vivi de. . . . .	5. 9	A Malange de . . . . .	3.7
A Loanda de . . . . .	4. 3	A Brazzaville de . . . . .	3.4
A Kimuenza de. . . . .	7. 0	A Bolobo de. . . . .	3.,,

Moyenne : 4.75.

L'amplitude diurne est moins considérable à la côte que dans les stations de l'intérieur.

Les valeurs extrêmes de l'amplitude barométrique sont en général inférieures à 12<sup>mm</sup>.

### F. — Électricité. — Ozone. — Nébulosité.

Ces trois éléments climatologiques sont bien moins connus que les précédents. Au point de vue pratique, on n'a pu constater qu'un nombre très restreint de faits, peut-être utilisables en météorologie, mais jusqu'à présent non concluants pour la médecine et l'hygiène.

*Électricité.* — Deux faits sont à considérer :

- 1° La tension électrique habituelle ;
- 2° La fréquence des orages.

1. Aucune observation n'a été faite concernant le premier fait dans l'Etat Indépendant ni dans les stations voisines. Il est résumé comme suit par Quételet (1) .

1° La courbe des variations électriques a une marche à peu près inverse à celle des températures de l'air ;

2° Cette même courbe est en relation à peu près directe avec la marche de l'état hygrométrique ;

3° En général, la différence entre le maximum et le minimum d'électricité est beaucoup plus sensible par les temps sereins que par les temps couverts.

La tension électrique est plus forte sur les points élevés et isolés ; elle croît à mesure qu'on s'élève dans l'atmosphère ; elle change avec les saisons, l'heure de la journée, l'état nuageux ou serein de l'atmosphère ; elle est plus forte en hiver qu'en été et, dans beaucoup de jours, son intensité est toujours en rapport avec celle du froid.

2. Le second fait — fréquence des orages — présente plus d'intérêt pratique parce que les orages ont, sur la santé, une influence marquée. Ils agissent sur les tempéraments nerveux en les surexcitant ; ils aggravent

(1) *Annuaire météorologique* de 1850.

les épidémies et l'état individuel des malades en faisant naître des complications sérieuses.

Nous avons déjà parlé des orages au paragraphe traitant de l'*humidité*.

Les orages sont très fréquents dans la zone torride. Pendant la saison des pluies, il ne se passe guère de jours, où il n'y ait un orage avec pluie, ou un orage éloigné, ou tout au moins des exhalaisons lointaines dont les lueurs embrasent le ciel. Ils éclatent de préférence entre minuit et demi et 2 heures du matin et entre 5 et 8 heures du matin, puis entre 1 et 3 heures de l'après-midi et le plus souvent entre 6 1/2 et 9 1/2 heures du soir.

Leur origine la plus commune est la région entre nord et sud-est.

Des éclairs paraissent souvent le soir à l'horizon, tantôt au sud ou à l'est, tantôt au nord, rarement à l'ouest.

Les cas de tonnerre lointain, sans orage sur la station même, sont très nombreux.

Le nombre des orages s'accroît en allant du sud au nord ou vers l'intérieur du continent et surtout dans les régions montagneuses.

*Nombre d'orages par année.*

Banana . . .	19 orages en 1890.	Bangala . . .	65 orages en 1888-89.
Vivi . . .	68 „ 1882-83.	Loanda . . .	19 „ 1882.
Palaballa . . .	36 „ 1894 (5 mois)	Malange . . .	93 „ 1879-80.
Léopoldville	80 „ 1887.	Chinchoxo. . .	73 „ 1874.
Équateurville	62 „ 1892.	Gabon . . .	109 „ 1882.
Stanley-Falls	51 „ 1889.		

C'est le mois d'avril et le mois de novembre qui ont le plus grand nombre de jours d'orage.

Les *exhalaisons* se montrent en moyenne un jour sur cinq. Juillet et août n'en présentent guère ou point.

Les mois où elles sont le plus fréquentes sont : novembre, décembre, février et mars. Elles ont leur origine presque toujours entre le nord et le sud-est. Le moment de leur apparition suit immédiatement le coucher du soleil.

*Ozone.* — Nous avons tout aussi peu à dire sur l'ozone dont on ne connaît guère l'influence en climatologie médicale.

1° La courbe de l'ozone est en raison inverse de la température;

2° Elle se maintient en raison presque directe de la tension de la vapeur et de l'humidité relative;

3° Elle est souvent en opposition avec celle du degré de sérénité du ciel. (Berigny de Versailles.)

L'ozone de l'air doit son origine à l'électricité atmosphérique, à l'électrisation de l'oxygène qui s'échappe de l'eau; à l'électrisation de l'oxygène sécrété par les plantes et enfin à l'électrisation dégagée dans les actions chimiques. (Scoutetten.)

Cette origine est contestable et a été souvent contestée. D'ailleurs, les observations faites jusqu'à ce jour, n'ont pas la rigueur véritablement scientifique et pratique et ce fait explique nos doutes quant à l'action de ce corps sur la marche des épidémies et sur la destruction des miasmes.

Aucune observation d'ozonométrie n'a été faite, que nous sachions, dans les stations de l'État Indépendant.

*Nébulosité.* — Le degré de transparence et de sérénité du ciel influe sur les effets du rayonnement calorique du sol, sur le développement organique des végétaux et sur le moral de l'homme et l'harmonie de ses facultés. (A. de Humboldt.)

Voici la marche journalière générale de la nébulosité, dans l'État Indépendant :

Pendant la *saison pluvieuse* : au lever du soleil, le ciel est couvert; mais il s'éclaircit graduellement entre 8 et 10 heures, tout en éprouvant parfois des rechutes. A 1 ou 2 heures après midi, les orages apparaissent et occasionnent de nouveau un accroissement de la nébulosité dans la seconde moitié de l'après-midi. Le plus souvent, le ciel s'éclaircit ensuite le soir ou la nuit pendant plusieurs heures.

Pendant la *saison sèche*, les changements dans la nébulosité se produisent plus lentement et plus régulièrement. La nébulosité offre un caractère plus constant pour chaque journée.

Les jours entièrement sereins ou plus ou moins couverts sont beaucoup plus nombreux.

La marche diurne de la nébulosité se présente souvent de telle sorte que le ciel s'éclaircit jusque midi ou dans le courant de l'après-midi; puis, lentement le voile nuageux se dissout et disparaît; le ciel reste alors découvert quoique brumeux jusqu'aux heures avancées de la soirée. Le ciel se couvre de nouveau généralement après 9 ou 10 heures du soir et alors un voile de nuages et de vapeurs venant de l'ouest s'étend rapidement sur le ciel. Parfois, le ciel reste serein toute la nuit et ne se charge de nuages que le lendemain matin, avant ou après le lever du soleil et pour un temps plus ou moins long.

*Moyennes annuelles de la Nébulosité (1).*

	Moyenne.	Maximum.	Minimum.
Banana . . .	5.15	7.2 en septembre	3.5 en juin.
Vivi . . . .	7.4	8.3 en novembre	6.2 en août.
Loanda . . .	5.8	7.0 en avril	5.0 en juin.
Chinchoxo . .	5.8	7.7 en novembre	3.5 en juin.
Gabon . . . .	7.9	8.7 en nov. et oct.	7.0 en janvier.
Malange. . .	5.8	8.0 en février	1.7 en juin.
Moyenne . . .	6.3	7.43	4.5

**Résumé climatologique de l'Afrique Équatoriale.**

Le climat de l'Afrique équatoriale est sous l'influence de ce que les Anglais appellent le *cloud ring* (2) ou anneau de nuages qui forme une zone opaque, noire de pluies, d'une largeur de 5 degrés environ et se déplaçant du 2<sup>e</sup> parallèle sud au 10<sup>e</sup> parallèle nord. Ce mouvement de translation du sud au nord et du nord au sud est sous la dépendance de la position du soleil entre les tropiques du Cancer et du Capricorne.

La formation du *cloud ring* est sous la dépendance de deux facteurs : 1<sup>o</sup> l'évaporation considérable produite par le soleil équatorial; 2<sup>o</sup> l'action en sens inverse des alizés du sud-est et du nord-est qui bordent cette zone au nord et au sud et qui, en venant mourir sur ses bords, lui apportent leur contingent d'humidité.

Dans le passage du calme à l'alizé sur les bords du *cloud ring*, la lutte s'établit entre des forces contraires; de là, la tension électrique, les orages quotidiens et les tornades.

Les deux hémisphères sont inégalement échauffés et l'équateur thermique est reporté aux environs du 5<sup>e</sup> parallèle nord. Ce phénomène est dû à l'inégale distribution des continents dans les deux hémisphères; ce qui fait que la température est plus élevée dans l'hémisphère nord et que l'alizé sud-est moins gêné dans sa marche, plus fort, plus régulier, refoule vers le nord, l'anneau de nuages.

On constate en effet que l'alizé sud-est monte dans l'été boréal jusqu'au 5<sup>e</sup> degré de latitude nord; tandis que dans la période de l'été austral, l'alizé du nord-est vient mourir aux environs du 2<sup>e</sup> degré de latitude nord.

Ce refoulement du *cloud ring* vers le nord détermine des précipitations plus abondantes sur la zone au nord de l'équateur.

(1) La valeur normale de la nébulosité en Belgique est de 6.7 (à Bruxelles).

(2) Sans vouloir nier l'existence du *cloud ring*, que nous n'avons jamais observé d'une manière aussi nette que celle que les Anglais décrivent, nous nous sommes servi du mot pour désigner la nébulosité considérable de la zone équatoriale.

Le tableau ci-dessous est suggestif :

STATIONS	LATITUDE	PLUIES	HUMIDITÉ RELATIVE	Moyenne annuelle de la température
Warri (Benin) . . . . . 1894 et 1895.	5°31' N.	2842 <sup>mm</sup> 3016 <sup>mm</sup>	"	26°95 26°55
Gabon. . . . . 1882	. . . N.	3.106 <sup>mm</sup>	87 0/0	24°5
Bengala 1888-89 . . . . .	1°32' N.	"	"	25°4
Equateurville 1892 . . . . .	0°2'30" N.	"	"	24°7
San Thomé . . . . .	0° . . . . .	. . . . .	. . . . .	25°5
Bolobo 1891-95 . . . . .	2° S.	1593 <sup>mm</sup>	79.4	25°3
Loango . . . . . 1875	4° S.	1578 <sup>mm</sup>	"	26°5
Léopoldville . . . . . 1886	4°19'36" S.	1502 <sup>mm</sup>	"	25°3
Kimuenza . . . . .	4°29' S.	1038.1 <sup>mm</sup>	79.1	25°2
Banana . . . . . 1889-91	6°0'21" S.	620.4 <sup>mm</sup> 381.9 <sup>mm</sup>	78.2	25°47
San Salvador . . . . .	6°3' S.	897 <sup>mm</sup>	77 0/0	24°33
Loanda . . . . .	8°49' S.	344 <sup>mm</sup>	83.9	23°5

Le climat de l'Afrique équatoriale est caractérisé :

1° *Température.* — a) Par la hauteur constante de la température dont les maxima moyens ne dépassent pas 29°6. Les minima moyens sont d'environ 21°4, soit un écart de 8°56.

b) Par l'écart minime qui sépare la saison la plus chaude, de la saison la moins chaude (2 à 4°).

c) Par le peu d'amplitude des variations nyctémérales;

2° *Humidité.* — d) Par la tension considérable de la vapeur d'eau qui approche et même dépasse 20<sup>mm</sup> de mercure.

e) Par l'humidité relative de l'atmosphère qui approche d'autant plus du point de saturation que l'on se rapproche davantage de l'équateur thermique.

f) Par la corrélation qui existe entre l'humidité absolue, la tension de la vapeur d'eau étant fonction de la température et celle-ci étant constante comme l'humidité;

3° *Pression barométrique.* — *g)* Par une pression barométrique ne dépassant pas 760<sup>mm</sup>.

*h)* Par le peu d'écart des hauteurs barométriques qui ne dépassent guère 4 à 5<sup>mm</sup>.

*i)* Par l'ampleur des oscillations diurnes qui peuvent atteindre jusque 4<sup>mm</sup>.

*Résumé climatologique comparatif  
de la Belgique et de l'Afrique Equatoriale*

Eléments climatologiques.	Valeur normale à Bruxelles	Valeur moyenne en Afrique
Hauteur barométrique moyenne . . . . .	756.2	758 <sup>mm</sup> 4
"    "    la plus élevée . . . . .	759.3	766.1
"    "    la plus basse . . . . .	754.7	746.5
Température moyenne de l'année . . . . .	10°3	24°62
"    "    la plus élevée . . . . .	12°3	30°9
"    "    la plus basse . . . . .	8°8	24°5
Maximum thermique absolu . . . . .	35.3	38°0
Minimum " " . . . . .	—20°2	12.0
Ecart des termes moyens . . . . .	3°2	6°4
Ecart des termes absolus . . . . .	55.5	26
Vents dominants (prop. sur 100) . . . . .	S.-O. (30), O (17), S. (12), E.(11).	S.-O (43), O(11) O. (3)
Humidité relative de l'air p. c. . . . .	74.1	80.9
Hauteur de pluie tombée . . . . .	731 <sup>mm</sup>	1092 <sup>mm</sup> 42 (moy. de 32 ans 4 mois)
Hauteur minimum . . . . .	1046 <sup>mm</sup>	3.106 <sup>mm</sup> 0
Hauteur maximum . . . . .	449 <sup>mm</sup>	110.45
Orages . . . . .	17	54
Nébulosité moyenne . . . . .	6.7	6.3

4° *Saison.* — *j)* Par deux passages du *cloud ring* à intervalle plus ou moins court déterminant deux saisons de pluies séparées par deux saisons

relativement sèches. Ces quatre saisons varient de longueur suivant que l'on s'éloigne plus ou moins de l'équateur thermique (1).

5° *Electricité.* — *k)* La tension électrique est constante dans la zone équatoriale.

Mais au fur et à mesure que l'on s'éloigne de l'équateur thermique ces phénomènes s'accroissent ou s'atténuent.

L'écart de la température entre les deux saisons devient plus considérable; les variations nyctémérales sont plus grandes pendant la saison sèche; les variations du chiffre de l'humidité relative sont énormes de la saison sèche à la saison humide. Les pressions barométriques sont légèrement supérieures; l'amplitude des valeurs moyennes de la pression va en diminuant au fur et à mesure que l'on s'éloigne de l'équateur (Gabon, 5.4; Banama, 5.3; Loanda, 4.3); la division en quatre saisons s'accroît en s'éloignant de l'équateur : deux saisons de pluies et deux saisons sèches; la tension électrique n'existe que dans la saison des pluies. Nous verrons plus loin l'influence de tous ces éléments au double point de vue de l'hygiène et de la pathologie.

---

(1) Les considérations qui précèdent sont *en partie* empruntées au *Manuel d'Hygiène coloniale* du Dr Just Navarre. — Paris, O. Doin, 1895, p. 9 et 10.

# BIBLIOGRAPHIE

## GÉOLOGIE

- ANCHIETA (J. de). — *Traços geologicos da Africa occidental portugueza.* (Benguela, 1885, et Boll. Soc. géographia de Lisboa, 1885.)
- AWON. — *Coal Deposits in Central-Africa.* (Kansas City Review of Science and Industry, vol. III, n° 1, pp. 3-4.)
- BARRAT (Maurice). — *Sur la géologie du Congo français.* (Compte rendu de l'Académie des sciences de Paris, t. CXIX, n° du 29 octobre 1894.)
- *Trois coupes géologiques du Congo français.* (Compte rendu de l'Académie des sciences de Paris, t. CXIX, n° 17, du 22 octobre 1894.)
- BAUMANN (D<sup>r</sup> Oscar). — *Beiträge zur physischen Géographie des Kongo.* (Mittheilungen Géogr. Gesellschaft, Wien, 1887, t. XXX, p. 513, avec 1 carte.)
- BENTLEY (W.-H.-G.). — *Geology of the Congo.* (Nature, 12 juillet 1883, pp. 243 et 244.)
- BERTRAND (Marcel). — *La Géologie et les mines du bassin du Niari.* (Revue générale des sciences pures et appliquées, G. Carré, Paris, livr. du 15 novembre 1894.)
- BLANCKENHORN. — *Die Geognostischen Verhältnisse von Afrika.* 1 br. de 52 p., avec 1 carte. (Petermann's Mittheilungen, Ergänzungsheft n° 90, 1888.)
- BRIART (D<sup>r</sup> Paul). — *Les Richesses minérales du Congo.* 1 br. in-8° de 20 p. Bruxelles, Cercle Africain, 1895.
- BAUMANN (D<sup>r</sup> O.). — *Durch Massailand zur Nilquelle.* 1894, p. 63-92, et Mouvement Géographique 1893, p. 79.
- BAUMANN (D<sup>r</sup> O.). — *Les Montagnes de la Lune.* (Mouvement Géographique, 1893, p. 79.)
- CAMERON (V.-L.). — *The Gold Fields of Western Africa.* (Journ. Soc. Art., 1882, vol. XXX, n° 1541, pp. 777-785.)
- CAPELLO (H.) et IVENS (R.). — *Lista dos exemplares de minereas de rochas et de fosseis.* (Annexe à l'ouvrage : De Angola à Contra-Costa, t. II, pp. 465-473.)
- CHAPER. — *Constatation de l'existence du terrain glaciaire dans l'Afrique équatoriale.* (Compte rendu de l'Académie des sciences, 1886, vol. CII, p. 126.)

- CHAVANNE (D<sup>r</sup> J.). — *Das westafrikanische Schiefergebirge, das Zombo-plateau*. Geologische Bau. Das Lateritgebiet. (Chap. de l'ouvrage : Reisen und Forschungen im alten und neuen Kongo-Staat, pp. 304-322.)
- CHOFFAT (Paul). — *Note préliminaire sur les fossiles recueillis par M. Lourenço Malheiro dans la province d'Angola*. (Bulletin de la Société de Géologie de France, 1886.)
- CHOFFAT (P.) et LORIOL (P. de). — *Matériaux pour l'étude stratigraphique et paléontologique de la province d'Angola*. (Mémoires de la Société de physique et d'histoire naturelle de Genève, t. XXX, 1888.)
- CORNET (Jules). — *L'Expédition Bia au Katanga*. Rapport géologique. (Mouvement Géographique, 1892, p. 126.)
- *Le Sol du Katanga au point de vue agricole*. (Bulletin de la Société royale de géographie d'Anvers, 1893, pp. 36-46.)
- *Aperçu géologique de la partie méridionale du bassin du Congo*. (Bulletin de la Société belge de Géographie, 1893, pp. 153-159.)
- *Résumé succinct de ses observations sur la géologie physique des territoires visités par l'expédition du Katanga*. (Mouvement Géographique, 1883, pp. 41, 47, 55.)
- *L'Exploration du Lualaba. Les sources, la gorge de Nzilo, etc.* Considérations géologiques. (Mouvement Géographique, 1893, p. 83.)
- *Exploration de la chaîne du Kwandelungu*. Coupe géologique et notice. (Mouvement Géographique, 1893, p. 69.)
- *Die geologischen Ergebnisse der Katanga-Expedition*. Mit Karte und Profile. (Petermann's Mitteil., 1894, p. 121-130.)
- *La Géologie de la partie sud-est du bassin du Congo et les gisements métallifères du Katanga*. Avec 1 carte et 9 figures. (Revue universelle des Mines, t. XXVIII, 3<sup>e</sup> série, 1894.)
- *Les Gisements métallifères du Katanga*. 1 br. in-8<sup>o</sup> de 56 p., avec coupes géologiques et dessins hors texte. Mons. Duquesne-Masquillier et fils, 1894, et Mouvement Géographique, 1895, p. 2.
- *Les Formations post-primaires du bassin du Congo*. 1 br. in-8<sup>o</sup> de 87 p., avec une carte. Liège, Vaillant-Carmanne, 1894, et Annales de la Société de Géologie de Belgique, t. XXI. Mémoires.
- *La Géologie de l'Ogooué d'après une exploration de M. Maurice Barrat*. (Mouvement Géographique, 1894, p. 107.)
- *La Géologie du Niari d'après les explorations récentes*. (Extrait du Mouvement Géographique, 1895, p. 18, et 1 br. in-8<sup>o</sup> de 6 p. Bruxelles, Weissenbrueh, 1895.)
- *Les Dépôts superficiels et l'érosion continentale dans le bassin du Congo*. — Bulletin de la Société Belge de Géologie, de Paléontologie et d'Hydrologie. Mai 1896.

- CORNET (Jules). — *La Géologie du Bas-Congo*. — Bulletin de la Société belge de Géol., de Paléont. et d'Hydrol. Décembre 1896.
- DAUTZENBERG (Ph.) — *Observations sur quelques coquilles fossiles recueillies au Congo par M. le commandant Zboïnski*. (Bulletin de la Société belge de Géologie, t. I, 1887.)
- DESTRAIN. — *Bassin du Quilou-Niari. Le district de Stéphanierille et le district minier de M'Boko-Songho*. (Publications de l'État Indépendant du Congo, n° 6, et Bulletin de la Société belge de Géographie, 1891, p. 485.)
- DIDERRICH (N.) — *Esquisse du Katanga au point de vue géologique*. (Mouvement Géographique, 1893, p. 40.)
- *Note sur le massif du Kundelungu et le Tanganika*. (Bulletin de la Société royale belge de Géographie, 1893, pp. 132-135.)
- *Les Tremblements de terre au lac Tanganika*. (Mouvement Géographique, 1894, p. 23.)
- *Esquisse géologique du Katanga*. (Bulletin de la Société royale belge de Géographie, p. 130, 1893.)
- DRUMMOND (H.) — *Geology of Central Africa*. (Nature, 1881, vol. XXIX, p. 551.)
- DUPONT (Éd.) — *Communication sur la géologie du Congo*. (Bulletin de la Société belge de Géologie, 1888, p. 44.)
- *Compte rendu sommaire de la conférence donnée par M. Éd. Dupont sur les résultats de ses explorations géologiques du Congo*. (Bulletin de la Société belge de Géologie, de Paléontologie et d'Hydrologie, t. II, 1888.)
- *Les Résultats de l'exploration scientifique faite au Congo en juillet-décembre 1887*. 1 br. in-8° de 18 p. Bruxelles, imprimerie des Travaux publics, 1888.
- *Conférence donnée à la Société belge des ingénieurs et des industriels par M. Éd. Dupont, sur les résultats de l'exploration scientifique qu'il a faite au Congo en juillet-décembre 1887*. 1 br. in-18 de 80 p. Bruxelles, 1888.
- *De Manyanga à M'Boko-Songho*. Avec 1 carte. (Chap. XII de l'ouvrage : Lettres sur le Congo, pp. 303-341.)
- *Questions géologiques*. Avec 3 planches. (Chap. XIX de l'ouvrage : Lettres sur le Congo, pp. 495-530.)
- *Lettres sur le Congo*. Récit d'un voyage scientifique entre l'embouchure du fleuve et le confluent du Kassai (avec 12 gravures et 11 cartes). in-8° de 724 p. Paris, C. Reinwald, 1889.
- DELPORTE (Capit.) — *Résultats de l'expédition scientifique*. (Mémoires de l'Académie royale de Belgique. Tome LII.)

- GUERICH (D<sup>r</sup> G.) — *Ueber westafrikanischen Gesteine.* (Sitzungsber. d. Schles. Gesellsch. für Vaterland. Cultur., 1886.)
- *Beiträge zur Geologie von West-Afrika.* (Zeitschr. d. Geol. Gesellschaft von Berlin, B<sup>d</sup> XXXIX, 1887.)
- *Ueberblick über den geologischen Bau des afrikanischen Kontinents.* (Petermann's Mitt., 1887, p. 257, avec cartes.)
- KLEMENT. — *Laterit vom Kongo.* (Auhang zu : Analysen von einiger Mineralien und Gesteine von Belgien.) Tchernak's mineralogische und petrographische Mittheilungen, B<sup>d</sup> VIII, p. 24.)
- KOSSMAT (Franz). — *Ueber einige Kreideversteinerungen von Gabun.* Mit 2 Tafeln. (Sitzungsberichte der kaiserl. Akademie der Wissenschaften in Wien. Math. Natur. Classe. B<sup>d</sup> CII, Abth. I, 1893.)
- KUCH (Richard). — *Examen pétrographique des roches rapportées du Congo par le D<sup>r</sup> Pechuel-Loesche.* (Mineralogische und Petrographische Mittheilungen de Tschermack, Vienne, 1884, 2<sup>e</sup> livr., p. 93.)
- LANG (D<sup>r</sup> J.-C.) — *O petroleo de Danda.* (Bol. soc. géogr. de Lisboa, 6<sup>e</sup> série, p. 240.)
- LASSAULX (von). — *Ueber einige Erdarten und Gesteinproben aus dem Küstengebiet des Westlichen Afrika.* (Sitzungsber. d. Bonn. natur. hist. Verein, 1885.)
- LENK (D<sup>r</sup> Hans). — *Ueber Gesteine aus Deutsch-Ost-Afrika.* (Durch-Massailand zur Nilquelle, par le D<sup>r</sup> O. Baumann, pp. 264-294.)
- LENZ (D<sup>r</sup> Oskar). — *Geologische Mittheilungen aus West-Afrika.* (Verhandl. der K. K. geol. Reichsanstalt, Wien, 1874.)
- *Geologische Notizen von der West-Küste von Afrika.* (Verh. K. K. geol. Reichsanstalt, Vienne, 1874, pp. 285-287.)
- *Reisen in West-Afrika. Geologie.* (Verh. K. K. geol. Reichsanstalt, 1874, pp. 363-364; 1875, pp. 149-152.)
- *Petrefakten von den Loanga-Küste (West-Afrika).* (Verh. K. K. Reichsanstalt, Vienne, 1877, pp. 278-279.)
- *Geological Notes on Western Afrika.* (Geological Magazine, dec. 2; vol. VI, pp. 172-176; from Verh. K. K. geol. Reichsanstalt, Vienne.)
- *Geologische Mittheilungen aus West-Afrika.* (Verh. K. K. geol. Reichsanstalt, Vienne, 1878, pp. 148-153.)
- *Ueber die polirten Felsen in den Betten einiger africanischer Ströme.* (Verh. d. K. K. geolog. Reichsanstalt., 1878, n<sup>o</sup> 5.)
- *Beiträge zur Kenntniss der Tertiärbildungen in Nord und West-Afrika.* (Verhandl. der K. K. Reichsanstalt in Wien, 1880.)
- *Geologische Skizze von West-Afrika.* (Petermann's Mitt., 1882.)
- *Carte géologique de l'Afrique occidentale. Petermans Mittheilungen.* (Gotha, Justus Perthes, 1882.)

- LE ROY. — *Au Kilima-Ndjaru, Afrique orientale*. Ouvr. ill. de 89 grav. et 6 cartes. 1 vol. in-8° de 469 p. (Bruxelles, Société belge de Librairie.)
- MERENSKY (A.) — *Afrikanische Grund und Boden*. (Deutsche Kolonial-Zeitung, 1889, pp. 35 et 39.)
- MERLON (A.) — *Le Fer au Congo*. (Bulletin de la Société royale belge de Géographie, 1887, pp. 708-715.)
- MEUNIER (Stanislas). — *Contribution à la géologie de l'Afrique occidentale*. (Bulletin de la Société géologique de France, t. XVI, 1888, et Comptes rendus de l'Académie des sciences de Paris, t. CV, p. 623.)
- *Aperçu sur la constitution géologique des régions situées entre Bembé et le pic Crampel*, d'après les échantillons rapportés par Jean Dybowsky. (C. R. Soc. géogr. de Paris, juillet 1892.)
- PECHUEL-LOESCHE (Dr). — *Loango und die Loangoküste*. (Mitteilungen des Vereins für Erdkunde zu Leipzig, 1876.)
- *Zur Geologie des Westlichen Kongo-Gebiet*. Avec 1 carte et 2 illustrations. (Deutsche Rundschau, 1886, p. 289.)
- *La Géologie du Bas-Congo*. Avec une carte. (Mouvement Géographique, 1886, p. 86.)
- *Geologisches vom westlichen Kongogebiet*. (Chap. de l'ouvrage : Kongoland, pp. 323-330.)
- *Laterit*. (Chap. de l'ouvrage : Kongoland, pp. 331-359, et Ausland, 1884, pp. 401-407 et 422-428.)
- *Zur Geologie des Westlichen Congo-Gebietes*. — *Deutsche Rundschau für Geographie*. 1886. VIII, n° 7, p. 289. — (Mouvement Géographique, 1886.)
- REICHARD (Paul). — *Afrikanischer Grund und Boden*. (Deutsche Kolonial-Zeitung, 1889, p. 41.)
- REYMOND (F.). — *Note sur la géologie de la région des grands lacs d'Afrique*, d'après les renseignements ou échantillons rapportés par Victor Giraud. (Bulletin de la Société de Géologie de France, 3<sup>e</sup> série, t. XIX, 1885-86.)
- *Note sur la géologie du centre de l'Afrique*. (Bulletin de la Société de Géologie de France, 1886, vol. XIV, p. 37, et Mouvement Géographique, 1886, p. 20.)
- SCHLUMBERGER. — *Sur les Foraminifères fossiles de la province d'Angola*. (Bulletin de la Société de Géologie de France, 1888.)
- SCHUSTER (M.). — *Petrographische Untersuchung einiger der von O. Baumann am Congo gesammelten Gesteine*. (Mitt. d. K. K. Geogr. Gesell. Wien, 1887, XXX, pp. 531-537.)
- SUESS (Eduard). — *Das Antlitz der Erde* (t. I et II, pass.). Wien, 1888 et 1892.

- TARAMELLI E BELLIO. — *Geografia e Geologia dell' Africa*. (Con sette carte 1 vol. de 334 p. Milano, Hoepli, 1890).
- THOMSON (J.). — *Notes on the Geology of East-Central Africa*. (Nature, 1880, pp. 102-104, et appendix to : To the Central African lakes and back, vol. II, 1881.)
- ZBOÏNSKI (Capitaine). — *Esquisse géologique du Bas-Congo de l'embouchure à Manyanga*. (Bulletin de la Société belge de Géologie, 1887, n° 1, avec 1 carte.)
- ZBOÏNSKI. — *Esquisse géologique du Bas-Congo de l'embouchure à Manyanga*. (Bulletin de la Société belge de Géologie, Paléontologie et Hydrologie, 1887.)
- *A propos du chemin de fer du Congo. La houille*. (Mouvement Géographique, 1886, p. 94.)
- *A propos du chemin de fer du Congo. Le calcaire au Congo*. (Mouvement Géographique, 1886, pp. 15 et 99.)
- *L'Exploration géologique au Congo par M. Dupont*. (Mouvement Géographique, 1888, n° 6, p. 23.)
- *Cuirre et plomb au Congo*. (La Nature, mars 1889.)
- *Mines de cuirre au Congo français*. (La Nature, avril 1892.)

## CLIMATOLOGIE

- ALBRECHT (W.-C.). — *Waarnemingen omtrent de Weersgesteldheid te Upoto (boven Congo)*, mei-juli 1892. (Nederlandsch meteorol. Jaarboek voor 1892.)
- ALLART (Dr). — *La Température et les pluies au Bas-Congo*. Observations thermométriques, hygrométriques et pluviométriques faites à Boma. (Mouvement Géographique, 1886, p. 17.)
- AMERLINCK (Dr). — *Météorologie, climatologie du Katanga*. Température et chute des pluies. (Mouvement Géographique.)
- ANDRIESSEN (F.-W.). — *Het Klimaat van den Congo-Staat*. — (De Natuur, 1887, n° 21.)
- BERENDSEN (Ch.). — *Waarnemingen gedaan te Brazzaville, Stanley-Pool*, 1891-92. (Nederlandsch meteorol. Jaarboek voor 1892.)
- BRIART (Dr). *Le Climat du Katanga*. (Mouvement Géographique, 1893, p. 40.)
- BÜTTNER (Dr). — *Regenmessungen der Mission in San-Salvador*. (Mittheilungen der Afrikanischen Gesellschaft, Band IV, Heft 6.)
- CAPELLO (H.) et IVENS (R.) — *Observações meteorológicas feitas pela expedição ao interior de Africa nos annos de 1877-80*. (De Benguella às Terras de Jacca, vol. II, pp. 289-340.)

- CHAVANNE (Dr). — *Les Conditions climatologiques du Bas-Congo pendant la saison sèche.* (Ciel et Terre, 1885, p. 155.)
- *Das Klima.* (Annexe à l'ouvrage : Reisen und Forschungen in alten und neuen Kongo-Staate, pp. 331-343.)
- *Meteorologische Beobachtungen in Boma.* (Annexe à l'ouvrage : Reisen und Forschungen, etc., pp. 474-500.)
- *Les Conditions climatériques du Bas-Congo pendant la saison sèche.* (Ciel et Terre, 1885, p. 155 et sq.)
- COELHO (G.). — *Observario meteorologico da Loanda.* (Vol. I, Lisboa, 1882.)
- COQUILHAT. — *Des Pluies à Bangala.* Température et chute des pluies. (Mouvement Géographique, 1886, p. 14.)
- COBDEN (Ph.). — *Observations météorologiques faites à Ponta da Lenha en 1882.* (Résumées par Von Danckelman dans le Meteorologische Zeitschrift, 1885.)
- CORNET, BRIART, AMERLINCK (Dr<sup>s</sup>) — *Observations météorologiques et climatériques de l'expédition du Katanga en 1891-93.* (Mouvement Géographique, 1893, p. 39 et sq.)
- DANCKELMAN (Dr A. von). — *Die meteorologischen Beobachtungen der Gussfeldt'schen Loango-Expedition.* (1 br. in-4<sup>o</sup>, Leipzig, 1878).
- *Meteorologische Beobachtungen an der Kongo-Mündung.* Observ. de R. C. Phillips à Ponta da Lenha, 1884-85. (Meteorol. Zeitsch., 1886, p. 317.)
- *Le Climat du Congo.* (Ciel et Terre, 1884, pp. 177, 211 et 261, et Mouvement Géographique, 1884, p. 30.)
- *Mémoire sur les observations météorologiques faites à Vivi.* Température. État du ciel. Variations barométriques. Vitesse du vent. Chute et densité des pluies. 1 br. in-4<sup>o</sup> de 92 p., avec 1 carte. Berlin, Asher 1884. (Voir aussi Stanley : Cinq années au Congo, appendice, pp. 631-638, et Ciel et Terre, 1884.)
- *Beitrag zur Kenntniss der meteorologischen Verhältnisse Äquatorial-Africas.* (Mitteilungen der Afrikanischen Gesellschaft in Deutschland, 1885, IV, n<sup>o</sup> 4, p. 265, et Meteorologische Zeitschrift, 1885, n<sup>o</sup> 2, p. 272.)
- *Die klimatischen Verhältnisse der Westküste von Afrika.* (Das Wetter, 1885, et Deutsche Kolonial-Zeitung, 1885, vol. II, p. 631.)
- *L'Établissement des stations météorologiques de premier ordre au Congo.* (Ciel et Terre, 1885, p. 227.)
- *Mitteilungen aus Pogge's Tagebüchern.* (Mitteilungen der Afrikanischen Gesellschaft, Berlin, 1885, Heft. 4.)
- *Regenmessungen der katholischen Mission in San-Salvator.* (Mitteilungen der Afrikanischen Gesellschaft, Berlin, 1885, vol. IV, p. 395.)
- *Meteorologische Beobachtungen in Luluaburg,* 1885-86. (Mitteilungen der Afrikanischen Gesellschaft in Deutschland, 1889, B<sup>d</sup> V, pp. 271-274.)

- DANCKELMAN (Dr A. von). — *Mémoire sur les observations météorologiques faites à Vivi (Congo inférieur) et sur la climatologie de la côte sud-ouest d'Afrique en général.* (Berlin, A. Asher et Co, 1884, in-4° de 92 pages.)
- *Le Climat du Congo.* (Ciel et Terre, n° de juin, juillet et août 1894, p. 177 et sq.)
- *Le Climat du Congo et son influence sur l'homme.* (Résumé d'une conférence faite à Hambourg en 1885. Ciel et Terre, 1885, p. 6 et 19.)
- DANZANVILLIERS (Paul). — *Observations météorologiques faites à Brazzaville en 1891.* (Nouvelles géographiques. Paris, Hachette, 1892; Mouvement Géographique, 1892, p. 89.)
- DUMONT. — *Le Temps au Congo. La température à Matadi.* (Mouvement Géographique, 1891, p. 8.)
- DELAUVAUD (L.). — *Note sur le climat de l'Afrique.* (Bulletin de la Société de Géographie. Anvers, 1881, VI, n° 3, p. 169-194.)
- DELANNOY (Ch.). — *L'Angola et la colonisation portugaise d'outre-mer.* (Bulletin de la Société Royale Belge de Géographie, 1896.)
- ETIENNE (Dr E.). — *Le Climat de Banana en 1890;* suivi des observations météorologiques faites du 1<sup>er</sup> décembre 1889 au 16 mai 1891 : pression atmosphérique, température, hygrométrie, brouillards, vents, pluies, orages et nébulosités. (Publications de l'État Indépendant du Congo, n° 7. Bruxelles, 1892; Bulletin de la Société belge de Géographie, pp. 167-177, et Mouvement Géographique, 1892, p. 41.)
- FRANÇOIS (Curt von). — *Observations météorologiques : température, pluies.* (Appendice 1 à l'ouvrage : Im Innern Afrikas, pp. 413-414, et Mouvement Géographique, 1886, p. 104.)
- *Ueber seine Reise im südlichen Kongo-Becken.* Klimatologie. (Petermann's Mitteilungen, Gotha, 1886, p. 323.)
- FRANCOU et CORNET. — *Exploration du Lualaba.* Tableau des observations thermométriques. (Mouvement Géographique, 1893, pp. 91 et 102.)
- GLENNIE (Rév. Robert). — *Résumé des observations météorologiques faites à Bolobo, en 1891 :* baromètre, thermomètre et pluviomètre. (Mouvement Géographique, 1893, p. 28 et Report de Ravenstein.)
- *British Association for the advancement of science.* Séance du 8 août 1894. Rapport de M. E. G. Ravenstein et 1896, *ibid.*
- HANN (J.). — *Klima von San-Salvador oder Kongo, 1883-86.* (Meteor. Zeitschr., 1888, p. 394 sq.)
- *Meteorologische und magnetische Beobachtungen von Capello und Ivens im Innern von Südafrika.* (Meteor. Zeitschr., 1889, p. 436.)
- *Klima von San-Salvador oder Congo, 1883-1886.* (Handbuch Klimatologie; Meteor. Zeitschr., 1888, Bd V, p. 394 et sq.)
- *Einige Resultate aus Major von Mechows met. Beobachtungen.* (Sitzb. der K. Akad. der Wissensch., 1884.)

- HODISTER (Arthur). — *Résumé des observations météorologiques faites à Bangala, en 1888-89* : baromètre, thermomètre, pluies, vents, température de l'eau, état du ciel et orages. (Mouvement Géographique, 1891, p. 79.)
- LEMAIRE (Lieutenant Ch.). — *District de l'Équateur. Station d'Équateurville*. Observations météorologiques faites du 1<sup>er</sup> mai 1891 au 31 décembre 1892 : température, pluies, régime du fleuve. (Bulletin de la Société royale belge de Géographie, 1894, pp. 34-60 ; Ciel et Terre, 1894, et Mouvement Géographique, 1894, p. 24. Bruxelles, Vanderauwera, 1893.)
- LIVINGSTONE (D<sup>r</sup> David.). — *Observations pluviométriques faites dans l'Afrique centrale de 1866 à 1871*. (Voir le Report de Ravenstein.)
- LIEBRECHT. (Ch.). — *Rapport sur Léopoldville*. — Bruxelles. Vanderauwera.
- MENSE (D<sup>r</sup>). — *Observations météorologiques faites à Léopoldville, 1885-1887*. Rapport. (Publications de l'État Indépendant du Congo, n° 1.)
- MECHOW et HANN. — *Sitzungsberichte der K. Akademie der Wissenschaften*. Wien. 1884.
- PESCHUEL-LOESCHE (D<sup>r</sup>). — *Klima. Niederschläge*. (Chapitre de l'ouvrage : Kongoland, pp. 448-456.)
- PEPELIN (Capitaine.). — *Observations météorologiques, faites à Karema*. (Association internationale africaine. Rapports fascicule n° 3, p. 154, et Bulletin de la Société belge de Géographie, 1880, pp. 528-531.)
- PALACKY. — *Über Akklimatation Versuche am Kongo*. — Mitt. K. K. Geogr. Gesell. — Wien. 1885. XXVIII. n° 12, p. 557.
- POSKIN (D<sup>r</sup> A.). — *Climatologie du Congo*. — (Tiré à part du Bulletin de la Société Royale Belge de Géographie 1895.)
- RAVENSTEIN (E.-G.). — *The climatological and hydrographical conditions of tropical Afrika*. Third Report. (Report of the sixty fourth meeting of the British Association for the advancement of science held at Oxford in August 1894, pp. 348-353.)
- ROHLFS (Gerhard.). — *Zur Klimatologie und Hygiene Ost Afrika*; 1885. in-8°.
- STANLEY. — *Itinéraire des voyages faits en 1887, 1888, 1889. Heures de pluie par mois*. (Annexe à l'ouvrage Dans les Ténèbres de l'Afrique, t. II, pp. 450-470.)
- STANLEY. (H.-M.). — *Through the dark Continent*. — London. Sampson, Low and C° 1878, t. II pp. 281, 302, 303, 305, 310, 325.
- SCOTT-ELLIOTT. — *Climat and Floral Regions in Afrika. Note sur la Géographie médicale de la côte occidentale d'Afrique*. — Bulletin Société de Géographie Paris. 1878, janvier, pp. 38-72; février, pp. 155-184; mars, pp. 229 et 247.

- SOYAUX (H.). — *Das Afrikanische Tropenklimat.* — *Deutsches Kolonial Zeitung.* (1887. IV. 22 Heft., p. 682.)
- SYMONS. — *Meteor. Magazine.* 1883, p. 156.
- TREILLE (Dr.). — *Le Climat et son influence sur l'homme.* Conférence donnée à Bruxelles, à l'Institut colonial international. — *Mouvement Géographique* 1894, pp. 75 et 79.
- WÉROTTE (Léon). — *La Température à Luwituku.* (Mouvement Géographique, 1893, p. 95.)
- ZÖPPRITZ (Dr. K.). — *Stanley's thermobarometrische Beobachtungen auf seinem zuge durch Afrika.* (Peterman's Mitt., 1882, pp. 94-99.)  
*Instruktion für Meteorologische Beobachtungsstationen in der Äquatorialzone.* (Deutsches Kolonial-Blatt, 1892, p. 565.)  
*Observations météorologiques au Congo français.* — (Revue des questions scientifiques, juillet 1893, p. 58.)  
*Les Ouragans.* (Congo illustré, 1893, p. 58.)
-



DEUXIÈME PARTIE

---

NOSOLOGIE



## INTRODUCTION

---

En terminant la première partie de ce travail, nous annonçons que l'étude de la *Pureté de l'Air* et de l'*Influence pathogénique du climat* ferait l'objet d'un travail ultérieur.

La *Climatologie*, pour être complète au point de vue médical, doit comprendre, outre l'étude de l'*air*, des *eaux* et des *lieux*, les applications de ces connaissances à l'hygiène et à la pathologie. C'est dans le but de parfaire notre travail que nous commençons la seconde partie de notre ouvrage par un exposé succinct des relations étroites qui existent entre le climat et les maladies qui sévissent dans l'Afrique équatoriale. Ce premier chapitre fera d'ailleurs une transition naturelle entre la *Climatologie* proprement dite du Congo et la *Nosologie*, qui fait l'objet de cette seconde partie.

---



## CHAPITRE PREMIER

DE LA PURETÉ DE L'AIR ET DE L'INFLUENCE  
PATHOGÉNIQUE DU CLIMAT

Le météorologiste ne s'occupe que des conditions physiques de l'atmosphère ; mais l'hygiéniste va plus loin et, connaissant ces conditions physiques, il doit encore s'occuper attentivement de leur influence pathogénique et de la composition de l'atmosphère, dont le plus ou moins de pureté détermine le plus ou moins de salubrité.

La pureté de l'air dépend des différents éléments climatologiques que nous avons passés en revue et qui réagissent l'un sur l'autre. La configuration du sol, la géologie du pays, son degré plus ou moins avancé de culture, sa végétation sont des éléments de premier ordre dans l'appréciation de la pureté de l'air, puisque ce sont eux qui fournissent la matière première de toute infection.

La chaleur et l'humidité ne sont que les réactifs qui mettent en action ces éléments et donnent naissance à des miasmes souvent rebelles à l'analyse, mais appréciables à nos sens et à notre organisme par leurs effets pernicieux.

Or, si nous l'examinons à ce point de vue, la situation de l'État Indépendant du Congo et de l'Afrique équatoriale est celle qui est la plus favorable au développement des éléments nocifs troublant la pureté de l'air.

Résumons brièvement cette situation :

1° *Configuration du pays.* — Le pays a la configuration d'un immense plateau central, de faible altitude, dont les bords à pentes douces touchent à l'Océan. Il est entrecoupé de vallées profondes creusées par les fleuves, les rivières et les torrents et limitant des collines dont la disposition *en plateaux* est déjà manifeste sur le littoral.

a) A la côte, le sol très fertile est couvert d'une abondante végétation arborescente.

b) Dans la région des Monts de Cristal, le sol est rocheux, stérile, couvert de savanes et d'une végétation arborescente *rare*, confinée au fond des vallées, des ravins ou au sommet des plateaux.

c) Dans la zone centrale, c'est la richesse végétale dans toute sa splendeur et sa puissance. D'immenses forêts, dont nos forêts d'Europe ne peuvent donner d'idée, impénétrables, sombres et humides, couvrent la plus grande étendue du territoire, entrecoupé çà et là par des clairières de villages et de grandes prairies.

d) Dans la seconde zone montagneuse, ce sont de hauts plateaux mamelonnés très fertiles, très peuplés, couverts de cultures et de forêts luxuriantes.

2° *Agriculture*. — L'agriculture, en général, est peu en honneur sur le "Continent noir". Dans les contrées où les nègres s'y adonnent, c'est principalement pour des plantations de manioc dont la culture est épuisante et pour laquelle les noirs n'hésitent jamais à faire des déboisements systématiques et répétés afin de se procurer des terrains *neufs* et couverts d'un humus abondant. Et, comme ils ne reboisent jamais et que les incendies annuels des herbes empêchent le reboisement naturel, le sol se dénude et se couvre de cette végétation herbacée particulière à différentes régions.

Sans doute, le défrichement a pour effet de mettre à nu les produits d'une longue accumulation de détritux végétaux et de produire la fièvre; mais, quand les cultures sont établies, elles ont pour effet d'améliorer les conditions du sol et d'habitabilité. En effet, il y a concordance entre ces deux termes : fertilité et salubrité du sol.

3° *Géologie*. — a) Dans la zone littorale, le sol est un terrain d'alluvions fluviales et maritimes.

b) Dans la zone des Monts de Cristal, c'est le terrain primitif cristallophyllien recouvert d'une espèce d'argile rouge à laquelle on a donné, à tort, le nom de *lutérite*, d'épaisseur variable, toujours faible dans les régions inférieures, souvent très grande à la crête de la chaîne côtière.

c) Dans la zone centrale, c'est le *trias* recouvert d'une très grande épaisseur de limon lacustre.

d) Dans la zone des Monts Mitumba, c'est de nouveau le terrain éruptif cristallophyllien formant les parois de bassins stratigraphiques composés de *trias* et recouvert de limon lacustre.

4° *Régime des eaux*. — Toute cette immense étendue de territoire est sillonnée de fleuves et de rivières nombreuses, soumis à des crues et des débordements périodiques, parsemée de lacs étendus, témoins derniers du régime lacustre de la zone centrale et de la zone des Monts Mitumba, et couverte de marais innombrables disséminés partout.

Ces marais ont des origines diverses :

a) Dans la zone littorale, ce sont les débordements du fleuve causés par les crues périodiques ou par la marée, par la faible pente terminale du fleuve et par la *barre*, résultant du conflit de l'eau du fleuve et de la vague montante.

b) Dans la zone des Monts de Cristal, c'est la disposition du terrain en plateaux: c'est l'absence de forêts réglant le régime des ruisseaux; c'est la nature du sol rocheux partout, recouvert d'argile peu perméable, laissant ruisseler rapidement les eaux pluviales si copieuses de la région, donnant lieu à des torrents violents qui se répandent dans les vallées.

c) Dans la zone du plateau central, c'est, outre la disposition en plateau, la présence d'un réseau immense de rivières sillonnant le territoire, et de *bas-fonds*, derniers vestiges de lacs aujourd'hui asséchés. C'est l'absence presque complète d'évaporation dans les forêts vierges, dont les grands arbres, les lianes et les végétaux de toute sorte forment une voûte si impénétrable aux vents et aux rayons du soleil, que l'atmosphère saturée d'humidité se renouvelle à peine. L'eau des pluies et des ruisseaux dont l'évaporation est supprimée, s'accumule sur un sol jonché de débris organiques séculaires, qu'elle décompose et y crée une atmosphère pestilentielle.

d) Dans la zone des Monts Mitumba, que l'on pourrait aussi dénommer *Région des lacs*, c'est la disposition en plateaux et en bassins occupés par des lacs encore existants, par des lacs à moitié asséchés ou par des vestiges marécageux résultant de l'assèchement complet d'anciens lacs.

C'est partout la présence de cette couche argileuse, ocreuse ou rouge dont nous avons déjà parlé et qui fait l'office d'une nappe imperméable étendue sur le sol ou au-dessous du sol, empêchant la formation de nappes d'eaux souterraines profondes.

Voilà les éléments sur lesquels agissent les *réactifs* climatologiques: la chaleur, l'humidité, les vents et les saisons, et c'est contre les produits de cette réaction que l'homme a le plus à lutter dans la zone torride.

Une chaleur moyenne annuelle de 24.66 C., une humidité relative moyenne de l'air de 81° 6, des saisons composées de deux termes: une saison de pluies continues durant au moins 8 mois avec le maximum de la température de l'année; une saison sèche, encore chaude, succédant à celle-ci et mettant à nu les éléments nocifs, donnent une intensité extraordinaire à ces réactions et marquent la mesure de l'insalubrité du pays.

Pendant la *saison des pluies*, les eaux s'infiltrent dans le sol desséché dont ils chassent l'air chargé de miasmes, remplissent les marécages et y font naître des myriades d'animaux et de végétaux.

Pendant la *saison sèche*, les marais tarissent en partie, le sol se dessèche et se fendille; tout ce monde éphémère meurt et se putréfie en répandant dans l'air les produits complexes de sa décomposition.

Les vents se chargent de la dispersion de ces miasmes divers, sortis du sol et entraînés par la vapeur d'eau, l'air et la radiation solaire, et portent au loin l'infection, les maladies et la mort.

Ce sont ces éléments toujours les mêmes qui rétrécissent le cadre nosologique de la zone torride mais, en même temps, donnent aux unités qui la composent un caractère si redoutable à cause de l'intensité des phénomènes qui les produisent. Sans doute, grâce à l'admirable flexibilité de son organisation et aux ressources de son intelligence, le blanc peut vivre sous toutes les latitudes et s'acclimater pour un temps plus ou moins long; mais, sous la zone torride, bien peu d'hommes échappent à l'influence des éléments climatiques et à l'infection produite par les émanations du sol.

Ce sont les pyrexies et les innombrables manifestations de l'intoxication malarienne qui y occupent le premier rang, dominant toute la pathologie et impriment leur cachet à toutes les autres. Et elles sont d'autant plus redoutables que la sélection des colons a été plus négligée.

Nous l'avons dit, le blanc peut s'acclimater sous les latitudes équatoriales, mais à la condition que son séjour n'y soit pas prolongé et que les colons soient *des têtes choisies*, pour employer le mot si juste des compagnies d'assurances sur la vie.

Nous reviendrons sur ce sujet lorsque nous traiterons de l'acclimatation. (V. III<sup>e</sup> Partie. Hygiène.)

L'insalubrité de l'Afrique équatoriale et des régions intertropicales africaines est la résultante des conditions météorologiques que nous venons de passer en revue. Sans doute, toutes les parties de cette Afrique centrale et de l'État Indépendant en particulier ne sont pas également insalubres. On ne peut comparer, sous ce rapport, les régions montagneuses du Manyéma et du Katanga avec les régions du Plateau central et des Monts de Cristal, pas plus que celles du Kassaï avec celles du Bar-El-Ghazal et de l'Uellé. Dans la même région, il y a des différences notables entre les divers sites suivant qu'ils sont fortement boisés ou non, selon qu'ils sont marécageux ou rocheux, selon l'origine géologique du sol, son degré de culture et l'exposition aux vents dominants. Il faut aussi tenir compte de certaines conditions d'hygiène privée que nous rencontrerons dans la III<sup>e</sup> partie de notre travail. Pour ne citer qu'un seul exemple de cette variabilité, il est évident qu'une région très relativement salubre donnera lieu à une morbidité et à une mortalité plus grandes si les colons ont été mal recrutés, si le ravitaillement se fait dans des conditions défectueuses, si les habitations sont mal construites et mal exposées, si enfin le genre de vie comporte de grandes fatigues musculaires ou des travaux pénibles sous un soleil ardent. Dans des conditions inverses de celles que nous venons d'énoncer, le contraire se produira.

Comme tous les pays intertropicaux, l'Afrique équatoriale est insalubre; mais plutôt moins que certaines régions voisines. Et il ne faut pas perdre de vue dans l'appréciation de la morbidité et de la mortalité que tous les

pays intertropicaux, au début de la colonisation, ont donné des résultats absolument décourageants. Peu à peu, avec les progrès de l'agriculture et de l'hygiène, la morbidité et la mortalité ont décliné dans de grandes proportions et, tout en restant très au-dessus des chiffres obtenus en Europe, le pourcentage obtenu actuellement dans ces colonies devient assez satisfaisant. Le chiffre de la mortalité au Congo est de 7 % suivant le Dr Dryepondt qui a pu consulter les sources.

Voici à titre comparatif quelques chiffres concernant la mortalité dans diverses colonies intertropicales. La mortalité moyenne au Sénégal de 1819 à 1855 a été de 10.61 %; pour les établissements anglais de la côte occidentale, E. Balfour (1853) (1) donne pour la mortalité annuelle des troupes européennes : 48 % à Sierra-Leone de 1819 à 1836 et 66 % à Cap-Coast de 1823 à 1826. Ces chiffres sont aujourd'hui bien inférieurs et ne dépassent guère 8 à 9 %.

Guyane française (Cayenne) . . . . .	2.72 %	de 1819 à 1849.
Antilles françaises : Martinique . . . . .	9.19 %	de 1819 à 1855.
Guadeloupe . . . . .	9.11 %	"  "
Polynésie (Taïti) . . . . .	1 %.	
Philippines . . . . .	3.25 %.	
Java et Sumatra. . . . .	6 à 12 %.	
Cochinchine . . . . .	9 %.	
Bengale . . . . .	7.38 %.	
Bombay . . . . .	5.07 %.	
Madras. . . . .	3.87 %.	
Pondichéry . . . . .	3.24 %	de 1844 à 1849.
Karikal . . . . .		
Ceylan. . . . .	5.7 %.	

La plus forte mortalité correspond à la petite saison sèche et aux mois d'avril, mai et juin, époque de transition entre la grande saison des pluies et la grande saison sèche. Cette constatation justifie l'affirmation que les fièvres atteignent leur maximum d'intensité et de gravité au moment où les marais commencent à se dessécher et que leur minimum de fréquence correspond à la fin de la saison sèche.

La morbidité suit la même marche. Le Dr Mense (2) a observé à Léopoldville, 1885 et 1886, et nous, à Palaballa et N' Kenge, 1893-1894, que le maximum de morbidité tombe en décembre (100 %) et en janvier (125 %). Ce sont donc les périodes de transition des saisons qui sont le plus défavorables au point de vue sanitaire. Ces faits ont été constatés par d'autres

(1) E. BALFOUR. — *Revue Coloniale*, 1853.

(2) Dr MENSE, *op. cit.*

voyageurs. Dans l'Angola, à Saint-Paul de Loanda, le nombre des malades en traitement à l'hôpital est le plus considérable en mai et novembre et le moins considérable en septembre.

Le cadre nosologique des contrées de l'Afrique équatoriale est aussi très restreint; mais les unités qui le composent acquièrent d'autant plus d'importance.

L'*intoxication malarienne*, sous toutes ses formes, depuis la fièvre intermittente simple jusqu'aux manifestations les plus meurtrières de la fièvre pernicieuse, de l'hémoglobinurie et de la cachexie palustre, s'y rencontre le plus fréquemment et imprime son cachet à toutes les maladies qui y sévissent.

Le *dysenterie*, un peu moins fréquente que les fièvres malariennes, s'y manifeste sous une forme plus meurtrière.

Les *diarrhées tropicales* et l'*hépatite*, depuis la simple congestion jusqu'aux abcès du foie, s'y rencontrent souvent aussi.

La *fièvre jaune* existe sur un point de la côte occidentale et y a été introduite par les navires venant du Brésil et faisant escale à Gorée. Elle ne s'est guère étendue au delà de la Gambie et de Sierra-Leone.

La *fièvre typhoïde*, cette pyrexie des pays tempérés, n'est jamais observée dans l'Afrique équatoriale.

Les *maladies des voies respiratoires* sont rares parmi les Européens, plus fréquentes parmi les Noirs surtout à la période sèche.

Les *maladies parasitaires* et les *maladies cutanées* sont très communes.

Le *Berberi*, qu'on regardait jadis comme exclusif au climat de l'Inde, se rencontre assez fréquemment. Les coolies au service du chemin de fer Matadi-Léopoldville, en furent atteints de même que les Noirs engagés à la côte sud-ouest. La maladie a même été observée chez les colons européens.

Il ne peut entrer dans le cadre de notre travail de faire un cours complet de pathologie exotique. Nous nous bornerons à décrire les maladies spéciales à l'Afrique équatoriale et surtout celles qui atteignent les colons européens.

---

## CHAPITRE II

## MALARIA

**Nomenclature et Synonymie.** — Les affections malariennes de la région équatoriale de l'Afrique sont identiques aux affections du même nom qui sévissent dans les régions intertropicales et dans les régions situées au-dessus ou au-dessous des tropiques dans les deux hémisphères. Il y a identité étiologique, anatomique, symptomatique et thérapeutique. La seule différence réside dans la gravité plus grande des manifestations, dans la prédominance des formes graves et aiguës, dans la fréquence et la dispersion de la maladie et dans sa tendance à envahir le cadre nosologique tout entier en imprimant son cachet aux autres affections.

Les dénominations de cette maladie sont très nombreuses :

Διαλείπων Πυρετός. GR. — *Febris intermittens*. LAT. — *Malaria* ; *febbre intermittente*. ITAL. *Ague* ; *intermittent fever* ; *remittent fever* ; ANGL. *Wechsel-fieber* ; *aussetzendes fieber* ; *Kaltes fieber* — ALLEM. — *Malaria* ; *paludisme* ; *maladies palustres* ; *fièvre intermittente* ; *fièvre tellurique* ; *fièvre périodique* ; *rémittentes endémiques* ; *fièvre à quinquina* ; *fièvre d'accès* ; *fièvre paludéenne ou palustre* ; *fièvre des marais* ; *fièvre d'Afrique* ; *fièvre des Polders*. — FR. et BELG.

Il semble bien difficile de trouver un terme exact pour caractériser cette maladie ; de là, la multitude des dénominations dont le moindre défaut est d'être ou bien symptomatiques, c'est-à-dire de caractériser un ou plusieurs symptômes, ou bien étiologiques, c'est-à-dire de rappeler une des causes de l'affection ; ou bien encore anatomiques, c'est-à-dire de mettre au premier plan les altérations pathognomoniques. Le terme italien *malaria* — mauvais air — est le plus généralement accepté quoiqu'il semble aujourd'hui certain que si l'infection de l'organisme se fait principalement par l'air et les voies respiratoires, il n'est pas improbable qu'elle ne puisse se faire par l'eau et même par d'autres voies.

*Fièvre intermittente*, *rémittente*, *tellurique* etc. sont des dénominations trop restreintes en ce sens que la fièvre ne caractérise pas toutes les manifestations de la maladie, qu'elle n'est qu'un symptôme du début de l'imprégnation et que les accès sont souvent irréguliers et disparaissent même à la période cachectique de l'affection.

*Maladies palustres* ou *Paludéennes, Fièvre des Marais, des Polders*. Si l'on veut désigner par le terme *palustre* que le marais est le terrain où la culture de l'agent infectieux se fait le mieux et se propage plus sûrement, nous l'admettons, quoique la constitution d'un milieu palustre au delà de certaines latitudes et au-dessus de certaines altitudes soit sans influence sur l'apparition de la maladie. C'est assurément un terme trop exclusif s'il veut désigner que l'agent infectieux a une origine uniquement maremmatique; en effet, si l'affection semble prédominer dans les pays à marais et sous certaines latitudes, il est absolument démontré que l'affection s'étend, sous les mêmes latitudes, à des contrées où il n'y a pas de marais ni récents, ni anciens, ni même souterrains, comme le prouve la constitution géologique des terrains.

*Maladie tellurique* indique l'origine terrestre (*tellus*) de l'agent infectieux s'élaborant, sous certaines conditions de latitude, d'altitude, de température et d'humidité, dans un sol à constitution géologique spéciale et aux dépens de certaines matières du sol. Cette dénomination est trop vague et elle n'a pas prévalu dans la nomenclature pathologique.

Sans rejeter les diverses synonymies employées par les auteurs et pour ne pas apporter de confusion dans l'exposé, nous préférons nous servir le plus souvent du terme *malaria* qui est adopté dans le plus grand nombre d'ouvrages scientifiques.

**Définition et nature de la malaria.** — On désigne sous le nom d'*affections malarieuses*, un groupe bien marqué de maladies *endémiques*, à manifestations parfois *épidémiques*, ayant pour cause spécifique un agent infectieux, non contagieux, engendré, sous certaines conditions, par des matières telluriques et déterminant après l'entrée dans l'organisme des symptômes cliniques très variables suivant l'époque de l'imprégnation et le type du développement de l'agent contagieux et consistant en accès paroxystiques plus ou moins réguliers, mais non constants entre lesquels les phénomènes morbides s'effacent (intermittence) ou s'amendent sans toutefois disparaître (rémission); déterminant à la longue un état cachectique et offrant comme lésions pathognomoniques communes l'hypertrophie de la rate, des lésions du foie et du sang et la mélanémie; et tributaires du même traitement spécifique le quinquina et ses alcaloïdes.

Les affections malarieuses, sous la diversité du type et des manifestations, ont une *identité de nature* qu'il est impossible de méconnaître. Tout concourt à démontrer cette identité: la spécificité de la cause, les altérations dans les mêmes organes, une périodicité marquée dans beaucoup de cas et jusqu'à l'efficacité à peu près constante du même agent thérapeutique.

Jusqu'en ces dernières années, les affections malarieuses ont formé un groupe mal délimité parce que la nature précise des lésions pathogno-

niques a été méconnue. D'après A. Davidson (1) « l'existence de la mélanémie est un caractère distinctif de l'infection malarienne ». D'après cet auteur, on peut accepter comme établi qu'on ne rencontre jamais le pigment noir dans le sang pendant le cours de maladies fébriles d'origine non malarienne et qu'on le rencontre toujours dans le sang de malades atteint de malaria, même dans les accès légers, quoiqu'il puisse échapper à l'examen microscopique du sang pris à la périphérie. La présence du pigment noir soit libre, soit englobé par les leucocytes ou les autres globules pendant la vie de malades souffrant de la fièvre, soit dans la rate, le foie ou un autre organe après la mort, est une preuve évidente de la nature malarienne de la maladie. Réciproquement, aucune forme de fièvre non caractérisée par la mélanémie ou ne laissant pas de traces de mélanine dans les organes après la mort ne peut être admise dans le groupe des affections malariennes.

Nous croyons que cette affirmation est trop absolue; car le pigment noir a été trouvé dans le sang de sujets atteints de fièvre jaune (Meckel), de choléra (Nedl), de pyémie, de typhus, de gangrène (Rokitansky), de cirrhose, de carcinome et d'échinocoques du foie (Frerichs) et dans les empoisonnements par le sulfure de carbone. La mélanémie n'est que le résultat de la destruction rapide des globules rouges du sang dans certaines circonstances et de la mise en liberté de l'hémoglobine avec transformation chimique de celle-ci.

Cependant, à défaut de signes cliniques plus certains, l'existence de la mélanémie au cours d'une fièvre offrant des paroxysmes périodiques ou rythmiques non constants avec disposition à se reproduire, avec les circonstances étiologiques dont nous parlerons plus loin, l'existence de la mélanémie, disons-nous, peut être considérée comme pathognomonique de la malaria.

Cette altération est connue depuis très longtemps. Heckel, Virchow et Heschl l'ont signalée depuis 1850 comme appartenant aux formes graves et à la cachexie; mais les travaux les plus récents tendent à prouver que le pigment mélanique peut être trouvé dans le sang de tous les malariques. Ce fait a été reconnu par les observateurs dans toutes les parties du monde.

Mais, il ne suffit pas de constater que la mélanémie est presque pathognomonique de la malaria et, si l'on veut se faire une idée de la nature de la maladie, il faut rechercher l'origine du pigment caractéristique.

Nous avons vu plus haut que la mélanémie pouvait exister chaque fois qu'il y a une destruction rapide des globules rouges du sang avec mise en liberté de l'hémoglobine et transformation chimique de celle-ci.

(1) A. DAVIDSON. *Hygiene and Diseases of warm climates*. Edinburgh and London-Young J. Pentland. 1893, p. 114.

D'après Hirtz (1), le pigment mélanique est produit par une nécrose des globules rouges sous l'influence de la haute température fébrile dans les formes pernicieuses et du gonflement excessif de la rate dans les formes chroniques.

Pour Hallopeau (2), la cause de la mélanémie est la destruction des globules rouges par les violentes congestions que provoque l'intoxication malarienne.

Laveran (3) a trouvé dès 1880 dans le sang des malariques des corpuscules pigmentés ou non, libres ou attachés aux globules rouges, qu'il a considérés comme le miasme de l'infection malarienne. Ce sont ces corpuscules qui élaborent le pigment aux dépens de l'hémoglobine. La mélanémie est la conséquence de la présence du pigment et celui-ci, le résultat de l'action du miasme sur les globules rouges du sang. Ce fait paraît péremptoirement démontré aujourd'hui. Des expériences répétées ont montré que l'inoculation du sang contenant ces corpuscules est capable de déterminer la malaria chez des sujets en bonne santé. Jusqu'à présent, on n'a pas réussi à faire des cultures de l'hématozoaire, ce qui n'a pas permis d'expérimenter ces cultures sur des sujets en bonne santé et l'on ne retrouve le parasite ni dans le sol, ni dans l'air, ni dans l'eau des pays à malaria. Le polymorphisme de ce protozoaire doit être certainement la cause des insuccès.

La nature des affections malarieuses est certainement microbienne; mais, à défaut de la connaissance de caractère étiologique commun aux différentes manifestations malarieuses, il est logique de prendre comme caractère distinctif du groupe, la mélanémie dont l'existence ou la non-existence est facile à constater et laisse entière la question de son origine.

Ce que l'on peut affirmer dès à présent, c'est que les affections malarieuses, malgré des manifestations diverses, ont une nature identique quel que soit le point du globe où elles sont observées. Sauf la fréquence proprement dite et celle des formes pernicieuses, et la gravité, les affections malarieuses de l'Afrique équatoriale, dont nous nous occupons spécialement dans ce travail, ont des manifestations analogues à celles de tous les pays à malaria.

**Distribution géographique.** — On peut affirmer que les affections malarieuses existent dans toutes les parties de l'Afrique équatoriale :

1° Sur la côte occidentale, dans toute la région littorale située entre

(1) HIRTZ, *Fièvre intermittente*. Diction. de méd. et de chir. prat., t. 19.

(2) HALLOPEAU, *Mélanémie*, ibid., t. 22.

(3) LAVERAN, *Tr. des fièvres palustres*. Paris, Doin, 1884.

*Du Paludisme et de son hématozoaire*. Paris, Doin, 1891.

*Du Paludisme*, Encyclopédie des Aides-Mémoires. Paris, 1892.

l'Océan et les Monts de Cristal, les affections malariennes existent à l'état endémique. Toute cette région représente :

A. La zone littorale proprement dite comprenant le cours inférieur du Congo, de l'Ogooué, du Niari-Kwilu, du Niger, du Gabon, du Cuango, du Cunene, du Cuanza, etc., dont l'embouchure dans l'Océan se présente sous forme de larges estuaires soumis à la marée, avec des lagunes nombreuses où le mélange de l'eau salée avec l'eau douce constitue, avec la végétation fluviale et maritime qu'elle suscite, le terrain de culture reconnu le plus favorable à la dissémination des affections malariennes; une zone constituée par des terrains bas, sans déclivité, inondés périodiquement par les crues annuelles de ces fleuves et soumis à l'action torride du soleil pendant la saison sèche, balayée par les brises de mer dont la fréquence représente 80 % des vents dominants (v. Climatologie) et qui disséminent les miasmes dans l'intérieur des terres.

B. La zone montagneuse des Monts de Cristal, fortement ravinée par les torrents de la région; parsemée de marais au sommet des plateaux et dans le fond des vallées et dont le sous-sol primaire est imperméable, et recouverte d'une couche d'argile très ferrugineuse, alluvion fluviale avant le régime actuel, nommée *latérite*, concentrant le calorique et favorisant la décomposition des matières organiques amenées par les pluies torrentielles.

2° Dans la zone du Plateau central dont l'origine lacustre est aujourd'hui démontrée, l'endémie malarienne existe partout. Elle est la résultante de la composition du sol formé du dépôt des anciennes mers intérieures, de la persistance de bas-fonds marécageux, de vestiges lacustres, de lacs encore existants, de l'immense étendue du réseau fluvial soumis à des crues et à des débordements périodiques et à l'existence de forêts vierges.

3° L'endémie existe à un moindre degré, à cause de l'altitude sur les hauts plateaux montagneux. Cependant, cette région parsemée de grands lacs et de vestiges lacustres, entrecoupée de larges vallées d'érosion et sillonnée de nombreux fleuves est plus ou moins marécageuse et fébrile.

4° Dans la région de l'est de l'Afrique équatoriale, le littoral est malarien, à un moindre degré cependant que la côte occidentale, à cause des conditions topographiques et géologiques qui diffèrent un peu. Au fur et à mesure que l'on s'enfonce dans l'intérieur des terres, le sol s'élève jusqu'aux hautes chaînes qui séparent le bassin du Congo et celui du Nil, du bassin de l'Océan Indien, et qui atteignent des altitudes de 1200 à 5800 mètres au-dessus du niveau de la mer. Même, ces hauts plateaux ne sont pas indemnes de la malaria.

Plus au sud, le littoral, jusqu'à l'embouchure du Zambèze, est aussi insalubre que la côte occidentale et que l'embouchure des fleuves qui se jettent dans l'Océan Atlantique sur la côte sud-ouest.

Dans l'ensemble de la région, les affections malariciennes se manifestent à des époques différentes suivant les saisons et, par conséquent, selon que l'on se trouve au sud ou au nord de l'Équateur, les modalités morbides saisonnières sont renversées. Une température moyenne très élevée favorise le développement de l'endémie; celle-ci devient plus intense avec les premières pluies qui suivent la saison sèche et acquiert sa plus grande intensité immédiatement après la saison des pluies. Nous avons dit plus haut (1) la raison de ce phénomène.

## ÉTIOLOGIE

### CONDITIONS DE DÉVELOPPEMENT

#### I. — Influence du sol.

A. *Configuration extérieure.* — La disposition du terrain en plaines basses et marécageuses avec une faible déclivité vers l'Océan, la tendance des fleuves à constituer des deltas avec formation d'îles nombreuses, souvent submergées; dans certaines parties une végétation herbacée toujours luxuriante, constitue sur la zone littorale sud-ouest de l'Afrique équatoriale des conditions favorables au développement de l'endémie.

La constitution topographique en plateaux, ce qui est la règle générale pour l'Afrique équatoriale, contribue aussi à créer des foyers malariques. La faible déclivité de ces plateaux rend le drainage des eaux difficile et l'humidité résultant de la chute des pluies tend à rester dans le sol. Cet envalissement du sous-sol par l'eau est surtout la cause de l'excessive insalubrité de beaucoup de dépressions superficielles s'étendant au pied des chaînes de montagnes. Les vallées limitées de tous côtés par des montagnes, comme c'est le cas pour les bassins stratigraphiques des Monts Mitumba et pour le bassin de l'ancienne mer intérieure, sont des conditions favorables à la création de foyers de malaria, alors que les régions situées immédiatement au-dessus de ces vallées sont relativement saines. Dans ces conditions, la tranquillité de l'atmosphère et la haute température résultant de la disposition géographique de la contrée augmentent encore les mauvais effets du submergement du sous-sol.

Cependant, si le marais constitue un excellent terrain de culture pour l'infectieux des affections malariennes, il n'en est pas le générateur. Ainsi, les terrains nus de la région des Monts de Cristal et les terrains à grande végétation du centre de l'Afrique sont presque aussi infectieux que les régions marécageuses du littoral et du Plateau central. L'énergie productrice

(1) Voir Influence pathogénique du climat, page 128.

du sol n'entre donc pas en ligne de compte dans la genèse du miasme. La qualité du sol comme producteur des affections malarieuses dépend surtout du sous-sol. Le sol sablonneux dont le sous-sol imperméable est très proche de la surface et le sol argileux qui retient parfaitement l'humidité sont malariques. Les terres noires, riches en matières végétales, retiennent l'humidité d'une manière remarquable et sont regardées comme favorables à la production des affections malarieuses. C'est le cas du Plateau central.

B. *Composition géologique.* — Les affections malarieuses existent dans les conditions géologiques les plus diverses ; elles existent dans la région littorale où le terrain est alluvionnaire ; dans la région des Monts de Cristal, où le terrain est primaire et dévonien ; dans la région du Plateau central où nous trouvons d'épaisses alluvions lacustres reposant sur le Trias ; dans la zone des grands lacs où le terrain est primaire et triasique et même dans les terrains éruptifs des monts qui séparent les bassins du Nil, du Congo, du Zambèze et de l'Océan Indien. Dans ces diverses conditions géologiques, le sol et même les roches sont fortement imprégnées de matière organique végétale.

C. *Degré de culture.* — Le sol non cultivé, abandonné à lui-même, ce qui est la règle dans l'Afrique équatoriale, est une cause de l'endémie. Et cependant, le défrichement ou le déboisement pour la culture, l'ouverture de grandes tranchées pour les travaux d'art ou de voie ferrée sont la cause de la grande extension de l'endémie, parce que ces travaux permettent la pénétration de l'air, de l'eau et du calorique dans du terrain qui était fortement tassé et la transformation de la matière organique. Celle-ci, inerte quand elle est soustraite par le tassement à ces influences météorologiques, devient nocive dans les conditions d'émiettement produites par la culture, le déboisement et avant sa transformation chimique par les plantes. C'est ce que l'on a pu remarquer dans le creusement des tranchées du chemin de fer en construction et dans les travaux d'établissement des stations et postes de l'État (terrassiers et agriculteurs). C'est ainsi que les premiers colons d'une région vierge sont les premières victimes de la colonisation et, comme le dit Hirtz (1), « il semble que l'homme ne puisse transmettre la terre à ses descendants qu'après l'avoir arrosée non seulement de sa sueur, mais de son sang ».

Et cette action se manifeste d'autant mieux que le sous-sol est imperméable (roches argilo-siliceuses et ferrugineuses, limonites) et recouvert d'une couche plus ou moins épaisse de latérite riche en peroxyde de fer, oxydant énergétique qui décompose la matière organique végétale.

(1) HIRTZ, *op. cit.*