

Climat

ÉTUDE BIOCLIMATOLOGIQUE DU SÉNÉGAL ET DE LA MAURITANIE

J. P. NICOLAS*

*Dept. de Géographie, Institut Français d'Afrique noire, Dakar, Sénégal

Abstract—Taking as a basis his formerly published papers, the author looks for a meaningful graphical and numerical expression to distinguish the different climates of Mauretania and Segenal. Taking the four main groups: cold-dry, cold-humid, hot-dry and hot-humid, J. P. Nicolas combines them to show the degree of physiological effort supported by the organism in its adaptive fight. The association of the climatic elements takes into account their evolution in time and their frequency. The salubrity of a climate can in no case be understood through the immediate psycho-physiological comfort. A well developed climatographical analysis can alone give the optimal conditions, given that the typological and individual human variations as well as the way of life interfere with purely climatological facts. This paper may be considered as a valuable basis leading to a widespread original regional cartography.

Résumé—Se basant sur ses travaux d'analyse climatique antérieurement publiés, l'auteur s'efforce de rechercher une expression graphique et chiffrée parlante afin de différencier les divers climats de Mauritanie et du Sénégal. Reprenant les quatre ensembles froid-sec, chaud-sec, chaud-humide et froid-humide, J. P. Nicolas les combine afin de faire ressortir le degré d'effort physiologique supporté par l'organisme dans sa lutte adaptative. Les associations des éléments climatiques tiennent compte de leur évolution dans le temps et de leur fréquence. Le degré de salubrité ne saurait pour un climat donné en aucun cas être assimilé au degré de bien être psychologique instantané. Seule une analyse climatographique poussée permet de définir les conditions optima en sachant bien que la variabilité typologique individuelle humaine et celle du genre de vie viennent interférer avec les états purement climatologiques. Le travail présenté peut servir de base à une étude plus étendue menant à une cartographie régionale originale.

Auszug—Der Verfasser stützt sich auf frühere Untersuchungen über die klimatischen Verhältnisse und sucht eine anschauliche, sprechende Formel zur Kennzeichnung der klimatischen Lage in Mauretanien und Senegal zu geben. Zu diesem Zweck übernimmt J. P. Nicolas die vier Grundbezeichnungen kalt-trocken, warm-trocken, warm-feucht und kalt-feucht und verbindet sie, um dadurch die physiologische Kraftanstrengung zu kennzeichnen, die der Organismus zur Anpassung an die wechselnden Verhältnisse aufbringen muß. Bei dieser Zusammenfassung der klimatischen Merkmale werden ihre zeitlichen Veränderungen und Häufigkeit berücksichtigt. In keinem Falle dürfe man den für die Gesundheit zuträglichen Grad eines bestimmten Klimas dem eigenen Wohlbefinden gleichstellen. Nur mit Hilfe eingehender klimatologischer Untersuchungen könne man die bestmöglichen Voraussetzungen bestimmen. Hierbei komme es aber auf die individuelle körperliche Verfassung sowie auf die Lebensweise unter bestimmten klimatischen Verhältnissen an. Die vorgelegte Arbeit läßt sich als Grundlage für eine ausführliche Untersuchung zur Erstellung einer kartographischen regionalen Darstellung verwenden.

Reprinted from "Biometeorology"

PERGAMON PRESS
OXFORD · LONDON · NEW YORK · PARIS
1962

O. R. S. T. O. M.

Collection de Références

15 NOV. 1967

n° 11816

QUOIQUE le climat soit un terme bien défini au point de vue météorologique et que son utilisation soit courante en géographie et en écologie, il n'en reste pas moins qu'il représente un concept ambigu. Si l'on peut définir physiquement le climat comme étant l'expression synthétique d'un certain nombre d'éléments simples en un lieu donné et durant un laps de temps déterminé nous devons être très prudents quant à l'utilisation de ce terme lorsqu'il s'agit d'un être vivant. Du point de vue biologique nous ne rencontrons que des réactions entre un organisme vivant et un état atmosphérique se traduisant essentiellement par des échanges énergétiques variés. La connaissance des éléments du climat se fait par l'intermédiaire d'appareils physiques qui nous sont totalement extérieurs, et nous ne pouvons prendre conscience des échanges que par l'information de nos sens et des processus physiologiques qu'il détermine. Aussi pouvons nous dire que le «climat» n'est que l'impression laissée par un état atmosphérique et par la succession de ses variations sur un être vivant. Cette impression se traduit par le développement des fonctions vitales, varie d'un individu à l'autre, et ceci d'une manière d'autant plus sensible que l'organisation de l'être vivant est plus complexe. Cette variation que l'on peut tenir pour négligeable à l'intérieur d'une même espèce dans le règne animal inférieur et dans le règne végétal dans son ensemble, devient majeure pour les espèces à très haute concentration nerveuse et à régulation endocrinienne fortement organisée, telle que celle de l'homme.

Le «climat» est diversement apprécié par l'homme selon sa typologie, sa race, son sexe. C'est pourquoi je me suis toujours efforcé dans mes travaux à rechercher des critères d'appréciation relativement indépendants de ces facteurs.

Trois travaux antérieurs (1) ont tenté de mettre au point une méthode d'analyse fine du climat en relation avec les besoins biologiques et psychiques humains. Tous trois supposent une connaissance étendue des données statistiques climatiques et reposent sur des calculs simples mais longs. Les deux indices saisonniers que j'ai développés pour les stations sénégal-mauritaniennes permettent de chiffrer une appréciation psychologique du «climat». Les nombres expressifs sont calculés en fonction de l'impression laissée par la saison. Les «Climats africains en biogéographie humaine» proposent une conception physiologique des rapports entre l'homme et l'état de l'atmosphère. Ce sont là deux points de vue distincts, mais complémentaires. Il nous est apparu qu'une appréciation simplifiée pourrait être utile lorsqu'il s'agit de procéder à une étude extensive ou relativement superficielle d'une région étendue.

Sans modifier notre point de vue, c'est-à-dire en appliquant les mêmes points de départ et les mêmes principes que précédemment, j'ai recherché un mode d'expression calculée et graphique parlant, susceptibles de nous éclairer sur la salubrité des stations dont les statistiques sont réduites à trois observations journalières du vent, de la température et de la tension de vapeur. Nous basant sur les travaux de Leroy (2), nous avons choisi pour point critique d'humidité absolue 16 mbar, et pour la température 18 °C. Ces deux valeurs constituant un état atmosphérique optimum auquel nous associons la vitesse de 4 m/sec pour le vent afin que l'indice

de Hill (3) soit de 20 unités c'est à dire à la limite des modes «relaxant» et «tonique.» Nous prendrons donc pour base de travail les trois caractéristiques suivantes: 18 °C, 16 mbar, 4 m/sec. A partir de cet état se distinguent les ensembles chauds/humides; chauds/secs; frais/humide et frais/sec, chaque pouvant être ventilé ou non.

BASES DE TRAVAIL

Le critère thermique étant donc de 18 °C nous nous situons à la limite des groupes hygrothermopsyque et éolothermopsyque. Le critère de tension de vapeur de 16 mbar limite les ensembles sains des ensembles fatigants. L'idéal climatique est donc caractérisé par une combinaison de ces deux éléments, quoique à notre sens elle représente un état légèrement trop humide. Toutefois en région intertropicale où les tensions de vapeur sont élevées nous avons cru bon de prendre ce seuil de préférence à 11,7 mbar qui serait plus acceptable pour les régions tempérées. Les écarts autour de cet état entraînent le déclenchement d'efforts physiologiques soit de rétention ou de déperdition de vapeur d'eau, soit de thermogénèse ou de thermolyse chez l'homme vêtu. Nous n'avons pas recherché la neutralité thermique pour le corps nu, cette neutralité ne correspondant pas à un optimum d'activité physique et intellectuelle.

L'EXPRESSION GRAPHIQUE

Le mode graphique utilisé dans un travail précédent et destiné à l'étude détaillée d'une station sous forme de grille, peut être avantageusement remplacé ici par une triple courbe en coordonnées cartésiennes. Afin d'avoir entre les courbes de température et d'humidité absolue une surface d'autant plus grande que l'on s'écarte de l'optimum, nous portons les températures en ordonnée de valeur croissante de bas en haut et les tensions de vapeur en sens inverse, croissantes vers le bas. La surface obtenue entre les deux courbes sera donc d'autant plus grande que la salubrité sera faible. La courbe de vitesse du vent vient se superposer mais les ordonnées sont portées en échelle logarithmique allant de 1 à 10 m/sec; l'importance de ce facteur n'étant pas une fonction linéaire.

Lorsque la courbe des températures est au-dessus de la ligne de neutralité idéale et la courbe d'humidité au-dessous nous obtenons la figuration d'un état chaud et *humide*, l'inverse détermine le froid *sec*. Les deux courbes au-dessus de la neutralité déterminent le chaud sec, l'inverse le froid humide. Ces quatre états de l'atmosphère peuvent servir à déterminer les caractéristiques de l'état annuel de l'atmosphère d'une station. La figure est suffisamment caractéristique. Nous affecterons les quatre combinaisons d'un symbole:

- (A) froid sec: $-T, -U$;
- (B) chaud sec: $+T, -U$;
- (C) chaud, humide: $+T, +U$;
- (D) froid humide: $-T, +U$.

Chaque combinaison peut être ventilée ou non selon que la courbe de vitesse du vent franchit ou non la ligne des 4 m/sec. Cette limite correspond nous l'avons vus à un indice de Hill pour 18 °C/16 mbar de 20.

Comme nous avons défini un état neutre à la limite de l'éolothermopsyque et de l'hygrothermopsyque nous obtenons huit combinaisons possibles, chacune s'écartant par un ou plusieurs caractères de la neutralité.

EXPRESSION CHIFFRÉE

Toute valeur de température ou d'humidité est comparée aux valeurs de base. Les excédents sont positifs, les déficits négatifs. Ainsi par simple soustraction nous obtenons mensuellement pour chacune des trois heures de la journée (06,12 et 18,00 heures) un nombre double (T,U) positif ou négatif caractéristique à la fois du type d'effort physiologique demandé à l'organisme et de son intensité. La somme algébrique de ces trois doubles nombres exprime cet effort pour chaque mois en tenant sensiblement compte des valeurs extrémales. Attendu que le vent n'agit qu'en fonction de la racine carrée de sa vitesse nous n'avons pas voulu l'introduire dans le calcul algébrique. Nous évaluerons le caractère de ventilation par un nombre à part qui est la somme algébrique du déficit/surplus de vitesse autour de la valeur critique de 4 m/sec. Toutefois lorsque nous aurons affaire à une station hyperventilée dont la température dépasse 36°C nous considérerons que l'effet physiologique de ce vent est nuisible et l'on ajoutera son surplus au lieu de le soustraire. En effet au-dessus de 36°C le vent ne fait qu'accroître la rétention et l'absorption de chaleur par le corps.

EXPRESSION GÉOGRAPHIQUE

Pour chaque station nous disposons donc des éléments suivants:

- (1) Valeur des combinaisons A, B, C, D pouvant être cartographiées séparément.
- (2) De la valeur totale des combinaisons B et C c'est-à-dire des états atmosphériques faisant appel à la thermolyse et au jeu de la régulation de la vapeur d'eau.
- (3) De la valeur algébrique de la ventilation.

A partir de ces éléments nous pouvons calculer et cartographier le rapport B/C exprimant le type dominant d'effort physiologique. Lorsque ce rapport est supérieur à «1», l'effort dominant est celui de la thermolyse en milieu humide; inversement lors que le rapport devient inférieur à «1», l'effort dominant est celui de la rétention de l'eau en milieu sec.

RÉPARTITION GÉOGRAPHIQUE DES ENSEMBLES

Ensemble A : Froid Sec

Ces états atmosphériques n'existent qu'en fin de nuit lors du minimum thermique de 6 à 7 hr. Étant en région tropicale leur importance est réduite dans toutes les stations et ne prend une valeur un tant soit peu significative que dans les

Tableau 1. Tableau des ensembles

Ensemble A		Ensemble B		Ensemble C	
Tididjka	57,7	Ziguinchor	0	Ft. Gouraud	27,7
Atar	36,2	Dakar	9,0	Tididjka	162,8
Fort Gouraud	35,7	Pt. Etienne	41,7	Atar	172,4
Nouakchott	32,7	St. Louis	55,2	Pt. Etienne	174,5
Boutilimit	28,9	Thiès	116,8	Boutilimit	235,7
Rosso	25,5	Kolda	151,1	Matam	244,2
Akjoujt	21,4	Akjoujt	160,6	Néma	257,2
Port Etienne	21,4	Diourbel	165,7	Rosso	315,1
Podor	23,8	Nouakchott	167,4	Podor	328,7
Diourbel	21,3	Kaolack	185,5	Nouakchott	331,1
Kaolack	18,5	Linguère	256,2	Akjoujt	370,9
Linguère	16,8	Rosso	267,9	Linguère	376,7
Matam	14,1	Tambacounda	269,2	Tambacounda	394,2
Thiès	13,0	Podor	279,1	Thiès	409,2
Tambacounda	11,8	Matam	302,3	Diourbel	416,6
Saint Louis	9,0	Atar	323,7	Kolda	447,8
Kolda	7,0	Boutilimit	360,4	Kaolack	431,1
Ziguinchor	1,1	Tididjka	378,3	St. Louis	452,3
Dakar	0	Néma	409,7	Dakar	466,7
Néma	0	Ft. Gouraud	454,2	Ziguinchor	512,9

Tableau 2. Somme et Rapport des Éléments B et C

Station	B + C	B/C
Pt. Etienne	216,2	0,24
Ft. Gouraud	481,9	16,5
Atar	496,1	1,87
Nouakchott	498,5	0,50
Ziguinchor	512,9	0
Saint Louis	508,5	0,12
Thiès	526,0	0,28
Akjoujt	531,5	0,43
Tididjka	541,1	2,32
Matam	546,5	1,23
Dakar	576,0	0,19
Diourbel	580,0	0,39
Rosso	583,0	0,85
Boutilimit	596,1	1,53
Kolda	598,9	0,34
Podor	607,8	0,85
Kaolack	616,6	0,43
Linguère	632,9	0,67
Tambacounda	663,4	0,68
Néma	667,1	1,59

climats subsahariens ou sahariens (Tididjka, Atar, Fort Gouraud). Leur apparition dans les régions plus méridionales est cependant à noter et sert à définir des incursions sahariennes dans le domaine de frange. Notons que Dakar et Néma ne possèdent pas cet ensemble. Dakar parce que beaucoup trop océanique, où cet ensemble est remplacé par le *D* qui n'apparaît qu'ici. Néma est trop chaud pour laisser apparaître cette combinaison. Les deux stations sont donc opposées de ce point de vue.

L'essai de cartographie, qui ne peut être évidemment qu'un essai attendu le caractère trop lâche du réseau d'observations, montre assez bien l'influence combinée de la continentalité et de la latitude sur la présence de l'ensemble froid sec.

Ensemble B: Chaud Sec.

C'est l'expression classique du climat saharien et les nombres obtenus montrent que cet ensemble est essentiellement soumis à l'influence de la continentalité. Les stations côtières sont représentées par des nombres très faibles: Ziguinchor, 0, Dakar, 9, Saint Louis, 55, Port Etienne, 41,7, alors que Fort Gouraud accuse le nombre de 454,2 et Néma 409,7.

Tableau 3

Station	Médiane de l'effort	Angle de la courbe	Ventilation
Port Etienne	VIII—IX	32°30'	+156,0
Fort Gouraud	VIII—IX	30°00'	+118,3
Tididjka	VIII—IX	37°00'	—41,0
Atar	VII—VIII	48°00'	+10,9
Boutilimit	VII—VIII	47°30'	+34,8
Nouakchott	VII—VIII	51°30'	+11,0
Rosso	VI—VII	55°30'	—8,0
Podor	VII—VIII	56°00'	—20,9
Néma	VII	58°00'	+31,8
Akjoujt	VII	57°30'	+47,8
St. Louis	VII—VIII	58°30'	+17,4
Thiès	VII—VIII	57°30'	+3,4
Dakar	VII—VIII	60°00'	+68,5
Matam	VIII	55°30'	—55,5
Diourbel	VI—VII	60°00'	—74,5
Kaolack	VII—VIII	60°30'	—22,9
Linguère	VI—VIII	59°30'	—60,6
Tambacounda	VI—VIII	62°00'	—50,7
Kolda	VI—VII	64°00'	—90,4
Ziguinchor	V—VI	66°00'	+0,9

Le promontoire ouest africain influe les courbes par sa continentalité. La salubrité est d'autant plus faible que le nombre est grand et inversement. Du point de vue de la chaleur sèche excédant le seuil que nous avons adopté, les stations sont donc d'autant plus malsaines ou pénibles que nous nous éloignons vers l'Est.

Ensemble C: Chaud Humide

Inversement l'ensemble *C* montre géographiquement une répartition liée à la latitude avec une très forte influence marine au Sénégal. Le minimum se situe donc à Fort Gouraud, le maximum à Ziguinchor comme on devait s'y attendre. Toute la zone côtière est influencée par la masse océanique qui introduit une humidité d'autant plus pénible à supporter que la température est élevée. La région située au delà de la ligne des 300 qui s'étend sur toute la Mauritanie occidentale est remarquable par le fait que l'influence de mousson ressentie au Sénégal est prolongée vers le nord par l'influence océanique des vents de Nord Ouest.

La combinaison des Ensembles B et C

Les deux ensembles *B* et *C* traduisent donc l'effort supporté par l'organisme pour lutter contre la chaleur et contre la déperdition de l'eau, ou au contraire pour assurer au corps une bonne évacuation de cette eau jouant un rôle capital dans le refroidissement de la peau sous forme de sueur. Si nous additionnons ces deux valeurs pour chaque station le nombre obtenu sera caractéristique de l'effort physiologique total annuel. La station idéale devrait avoir zéro pour total.

Ainsi que nous devons nous y attendre la station la moins malsaine est Port Etienne (216), la plus malsaine Néma (667). Entre les deux nous trouvons dans la bande des 400—500: Fort Gouraud, Atar Nouakchott. Dans la bande des 500—600: Ziguinchor, Saint Louis, Thiès, Akjoujt, Tididjka, Matam, Dakar, Diourbel, Rosso, Boutilimit, Kolda. Dans la bande des 600—700: Podor, Kaolak, Linguère, Tamba et Néma. La carte montre la nette influence de la latitude jusque Nouakchott, puis une influence marine et équatoriale dans l'Ouest Sénégalais. Enfin une vaste zone intérieure l'étend sur l'est du Sénégal et le sud Mauritanien où chaleur et humidité s'associent pour demander à l'organisme humain un très grand effort.

Le rapport entre les deux valeurs exprimant les états *B* et *C* nous renseigne donc sur le mode d'effort physiologique demandé. Les valeurs supérieures à „1” traduisent un effort de rétention d'eau plus faible que celui de régulation thermique; ce sont des climats relativement favorables aux enfants dont le système nerveux n'est pas encore bien organisé et pour lesquels la loi de surface/poids est un grand handicap en régions sèches. Nous trouvons donc que les stations suivantes sont fatigantes pour les enfants en bas âge: Fort Gouraud, Atar, Tididjka, Matam, Boutilimit, Néma. Viennent ensuite par ordre croissant de salubrité du seul point de vue de l'équilibre hydrique: Rosso et Podor (0,85) Linguère (0,67) Tambacounda (0,68). Dakar avec 0,19, Saint Louis 0,12, et Port Etienne sont sains. Notons que Ziguinchor a un rapport égal à zéro mais ceci est contrebalancé par une humidité excessive.

Cette classification valable pour les enfants en bas âge ne l'est plus pour les adultes dont l'activité exige une thermorégulation aisée et le rapport étudié perd sa valeur absolue.

EXPRESSION CUMULÉE

La série de graphiques (Fig. 6) rend compte du facteur temps et de l'évolution des complexes au cours de l'année. Cette dernière commence climatiquement au premier décembre. Les courbes peuvent être analysées d'après leur position par rapport à la ligne de neutralité, d'après leur forme et leur pente générale. Les stations où une partie de l'année permet un relâchement de l'effort montrent une courbe recoupant la neutralité vers le bas, au contraire celles où l'effort est continu se situent entièrement au-dessus. Par ailleurs les courbes sont plus ou moins arquées selon la vitesse de variation d'un mois à l'autre du complexe thermohygrométrique. Plus la courbe est tendue, plus la vitesse est grande et traduit un effort intense d'adaptation à des conditions mouvantes, mais cet effort se trouve réparti au cours de l'année d'une manière assez régulière. Par ailleurs les courbes arquées peuvent comporter des sections particulièrement nocives où la salubrité diminue brusquement. Chaque courbe peut de plus être étudiée d'après l'angle que fait leur corde avec l'axe des abscisses. Plus l'angle est grand et plus l'effort est grand et continu. Enfin la médiane de l'effort annuel se situe pour toutes les stations au même moment dans l'année.

En général plus la courbe est redressée et tendue, plus la médiane est précoce.

CLASSIFICATION DES STATIONS

De toutes les stations étudiées c'est Port Etienne qui évidemment vient en tête en fait se salubrité. Déjà nous avons trouvé pour les indices saisonniers une situation privilégiée (SS: 55, SH: 0). Le complexe froid humide y apparaît, la ventilation y est particulièrement bonne et les deux complexes *B* et *C* bien équilibrés. Comme pour toutes les stations littorales; c'est l'effort de réaction au complexe *C* qui l'emporte ($B/C = 0,24$). C'est-à-peine si l'on peut parler ici d'une station tropicale. Plus au nord mais dans une position plus continentale Fort Gouraud a une courbe encore plus inclinée, mais l'équilibre entre les deux ensembles est totalement différent. C'est une station saine mais dangereuse pour les enfants ou les sujets dont le système sympathique supporte mal les valeurs maximales. Si les nuits sont fraîches, le milieu de la journée et de la soirée sont très chauds et relativement humides en saison des pluies. De mai à août nous rencontrons le complexe endothermique avec risque de coup de chaleur même au repos. Le gros avantage de Fort Gouraud est sa sécheresse qui permet à la fois de supporter la grosse chaleur et de profiter de la ventilation pour des températures inférieures à 36°C.

Il n'en est pas de même de Tididjka où la température est moindre mais l'humidité beaucoup plus forte et la ventilation faible. Nous y avons un rapport B/C égal à 2,32 contre 16,5 à Fort Gouraud par suite d'une invasion humide au cours de la saison des pluies. C'est une station pénible en haute saison où la relaxation nocturne n'est possible que pendant une courte période de l'année, situation aggravée par le fait d'une ventilation déficiente tout au cours de l'année et de la journée (ventilation -41 contre +118 à Fort Gouraud). Cependant nous y observons dans les moyennes l'apparition du complexe endothermique entre avril et juin toujours

en fin d'après-midi. Ce même complexe apparaît à Atar d'avril à juillet également en fin d'après-midi. Si les hautes saisons sont sensiblement analogues pour les deux stations il n'en est pas de même des saisons sèches, beaucoup plus arides à Tididjka qu'à Atar ce qui explique que le nombre caractéristique passe de 240,7 pour la première station à 348,9 pour la seconde. Le rapport B/C est respectivement de 2,32 et de 1,87.

Boutilimit qui vient ensuite à une amplitude d'humidité plus forte qu'Atar alors que les températures maximales y sont plus faibles, bien que le complexe endothermique apparaisse encore. La période de relaxation nocturne est réduite à trois mois d'hiver. Le nombre caractéristique est de 306,7 avec une ventilation supérieure à celle d'Atar. Notons qu'entre Tididjka et Atar/Boutilimit la courbe cumulée s'est redressée passant de 37 à 48 °C d'inclinaison ce qui entraîne un changement total dans le déroulement de l'année biologique. Le rapport B/C est de 1,53 à Boutilimit.

Vient ensuite Nouakchott où l'angle poursuit son mouvement de redressent (51,30 °C), et le nombre caractéristique passe à 358,0. Le rapport B/C s'inverse et devient inférieur à «1». Nous sommes en région maritime et nous approchons du Sénégal, tandis que la ventilation n'excède que de 11 la neutralité. Il n'est plus question de complexe endothermique, mais les tensions de vapeur approchent du type malsain (31,2 mbar).

Notons que jusqu'alors dans toutes les stations observées la période de la journée la plus malsaine est la fin de l'après midi. Avec Rosso nous sommes sur le fleuve Sénégal, le nombre caractéristique passe à 405,4, le complexe B augmentant de 100 unités par rapport à Nouakchott. C'est donc l'humidité chaude qui intervient pour rendre cette station plus malsaine et sous-ventilée (-8). Le rapport B/C est encore inférieur à un (0,85). Ce n'est que l'association température humidité qui intervient car les valeurs séparées sont plus faibles qu'à Nouakchott pour la tension de vapeur, mais plus fortes pour les températures. Il n'est pas douteux que le fleuve soit l'agent principal de ce type de climat, amenant un amoindrissement de l'amplitude journalière et réduisant la période de relaxation.

Podor présente une très grande similitude avec Rosso (nombre: 403,7, angle de courbe 55,30° contre 56° à Rosso) mais la ventilation est encore plus mauvaise (-20,9) ce qui accroît l'effort physiologique en haute saison. Les rapports B/C sont identiques (-0,85). Il peut sembler bizarre de voir apparaître Néma réputé pour son climat malsain et désagréable; mais il s'avère que les courbes sont à 18,00 heures, avec un décalage dans le temps, semblables à celle de Podor en ce qui concerne l'humidité. A 12,00 heures les températures y sont plus élevées avec une tension de vapeur identique; par contre le matin un maximum de saison sèche en Avril vient raccourcir la période de relaxation, qui subsiste à Podor encore à cette époque. La ventilation positive de saison sèche devient insuffisante en haute saison entre 06,00 et 12,00 heures, mais reste toute l'année négative à 18,00 heures. En résumé c'est un climat très pénible parce que l'année s'y déroule sans répit où le complexe endothermique se manifeste durant une grande partie de l'année (mars à juin)

au cours de la journée, alors qu'il n'existe qu'à 18,00 heures de mars à mai à Podor. L'angle de la courbe continue à augmenter (58°) mais la ventilation est finalement positive pour l'année entière ($+31,8$) et le rapport B/C égal à 1,59).

À Akjoujt le complexe endothermique en fin d'après-midi apparaît d'avril à août à midi. Le nombre est de 440,2 avec un angle de courbe de $57,30^\circ$ analogue à celui de Néma. Si les températures de pointe sont plus fortes, la ventilation est meilleure ($+47,8$) et fort heureusement pas trop intense au moment de l'endothermie. Le rapport B/C est inférieur à un, indiquant une légère influence océanique (0,43).

Vient ensuite Saint Louis (463,2) avec un angle de courbe de $58,30^\circ$. Nous n'avons plus ici à faire à des hautes températures mais à de fortes humidités atteignant la limite entre les états fatigants et malsains en haute saison. Bien que Saint Louis soit agréable, bien qu'on y envoie en haute saison les européens de l'intérieur de la Mauritanie, son humidité en fait une station peu recommandée. Certes il n'est plus question de déshydratation pour les enfants en bas âge, mais l'effort physiologique y est cependant intense, la ventilation est positive ($+17,4$) mais sans excès. Les nuits de saison sèche permettent une bonne relaxation mais il convient d'être prudent quant à la haute saison.

Afin de respecter un ordre géographique, et pour clore cet échantillonnage de stations nous terminerons brièvement sur Thiès dont le nombre est de 435,1 et l'angle de $57,30^\circ$. La température il y est remarquablement constante entre 12,00 et 18,00 heures au cours de l'année et l'humidité évolue très régulièrement. La ventilation est positive avec $+3,4$ et le rapport B/C est de 0,28. Il s'agit là d'une station typiquement sénégalaise.

Nous ne nous étendrons pas plus longtemps sur les caractéristiques des stations cet article étant essentiellement destiné à montrer les avantages de la méthode et quels renseignements nous sommes susceptibles d'en tirer pour une meilleure connaissance des conditions climatiques régnantes dans l'ouest africain sénégal-mauritanien du point de vue de l'homme.

Basée sur un nombre relativement restreint d'éléments climatiques et de données statistiques, ne faisant appel qu'à des calculs simples et à des représentations graphiques aisées, nous estimons que ce procédé est susceptible d'être appliqué à une prospection extensive des régions tropicales et l'auteur procède actuellement à une étude d'ensemble.

BIBLIOGRAPHIE

1. J. P. NICOLAS, Essais sur deux nouveaux indices climatiques saisonniers pour la zone inter-tropicale. *Bull. I.F.A.N. Dakar* 18, No. 3, sér. A, 653—664 (1956). Les climats africains en biogéographie humaine. *Ibid.* 20, No. 1/2, sér. B, 7—67 (1958); *Bioclimatologie Humaine de Saint Louis du Sénégal (Essai de Méthodologie Bioclimatologique)*. Mémoire I.F.A.N. Dakar No. 57 (1959).
2. LEROY, *L'indice Climatique Pulmonaire*. Doc. I.F.A.N. Dakar Mincroft.
3. D. H. ASH et L. HILL, *The Katathermometer. Studies of Body heat and Efficiency*, London (1923).

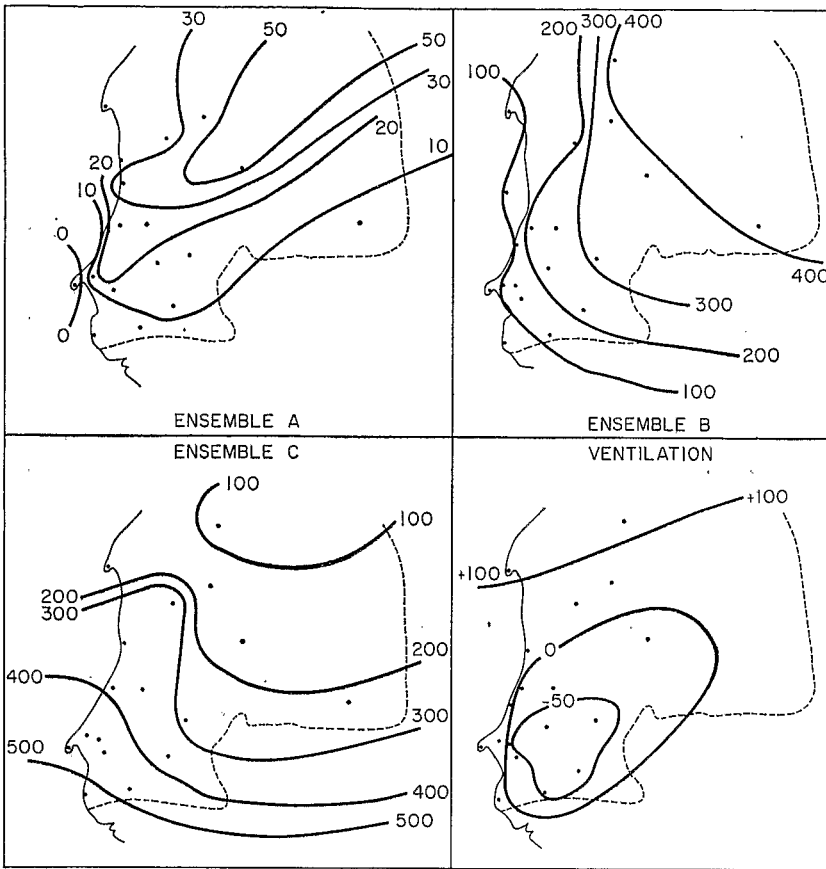


FIG. 1.

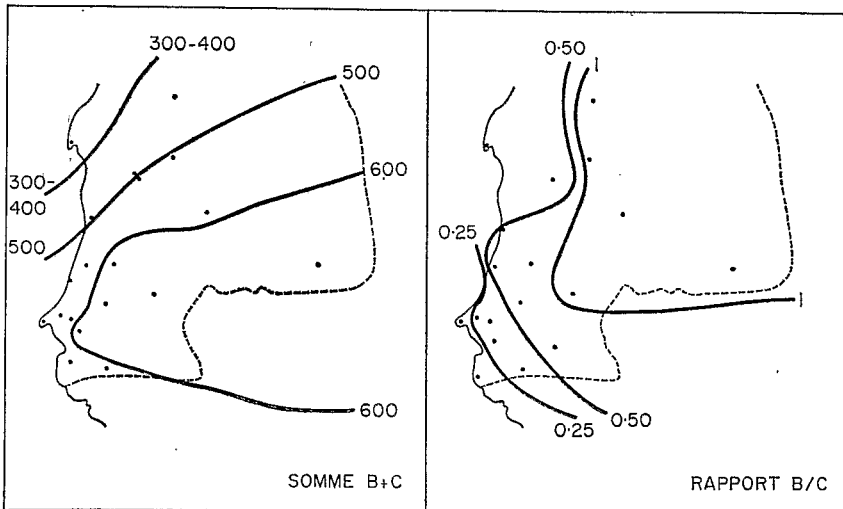


FIG. 2.

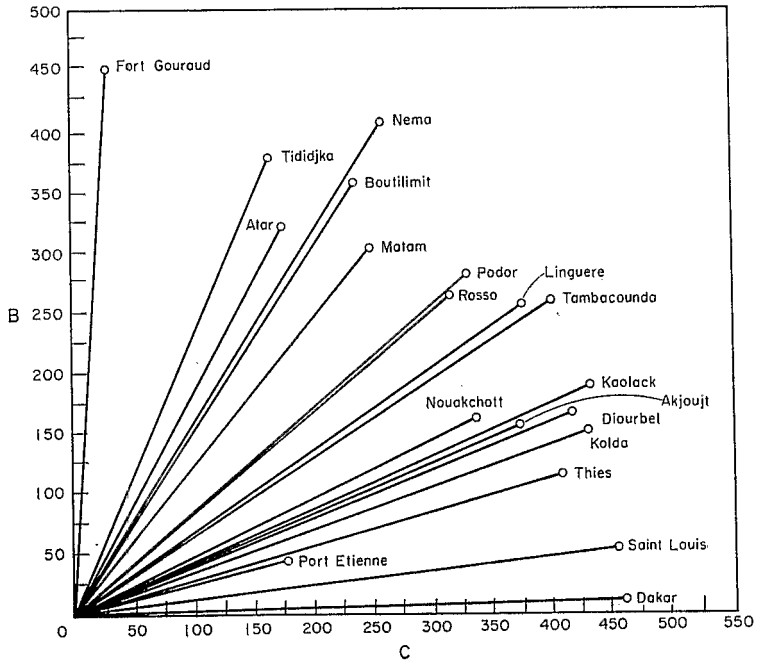
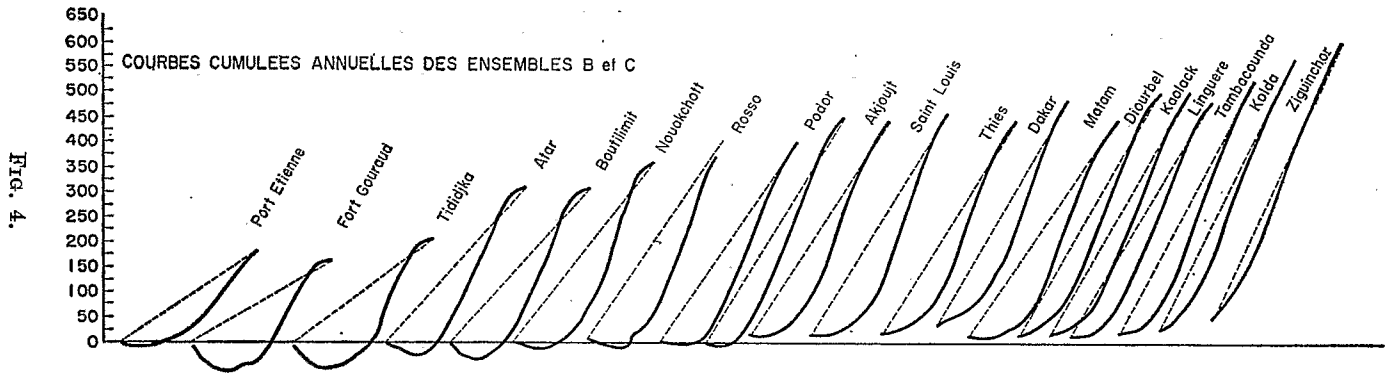


FIG. 3.



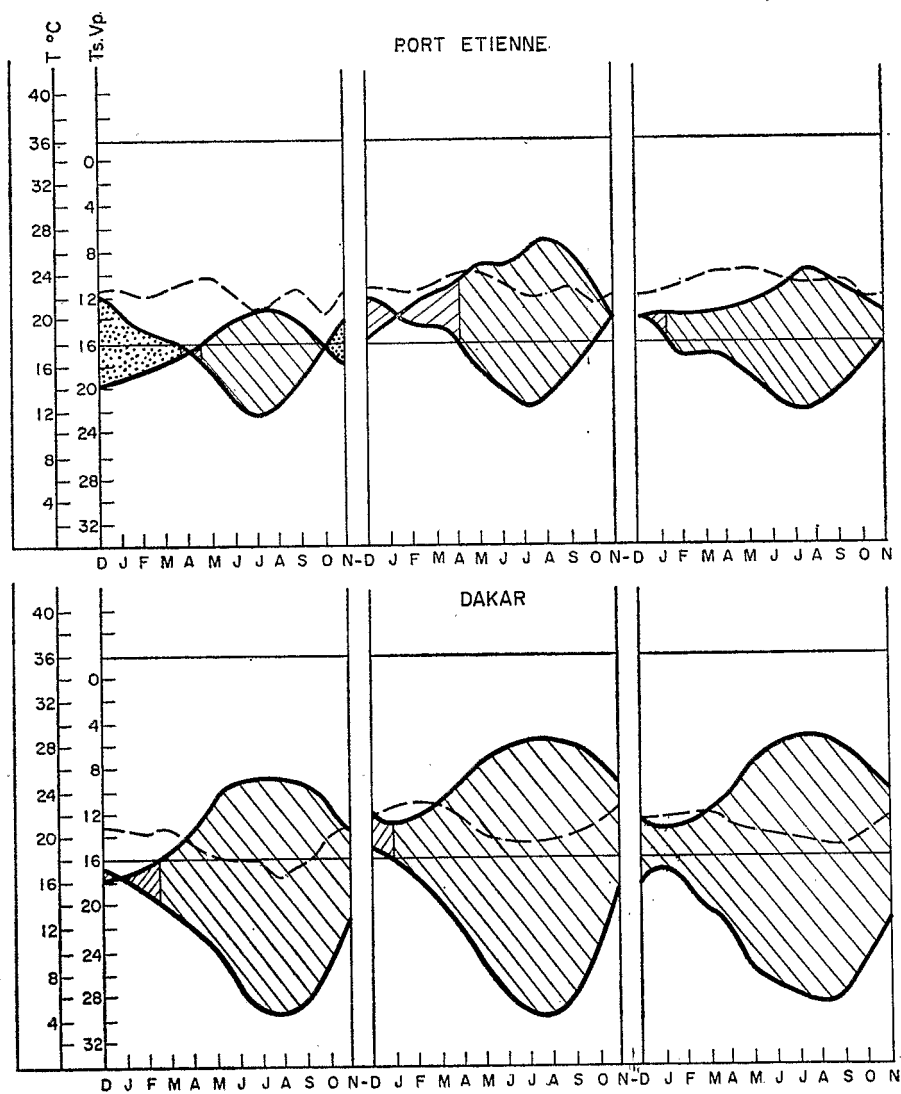


FIG. 5.

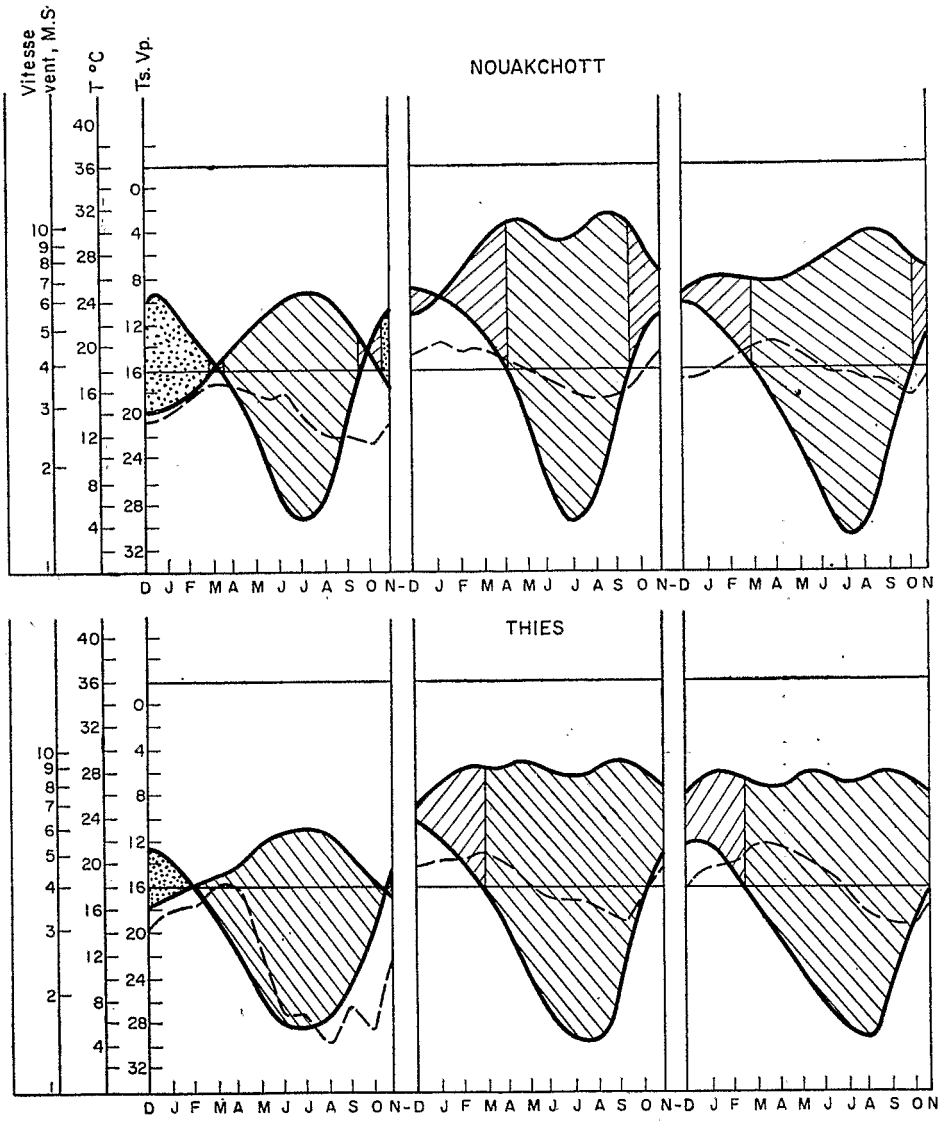


FIG. 6.

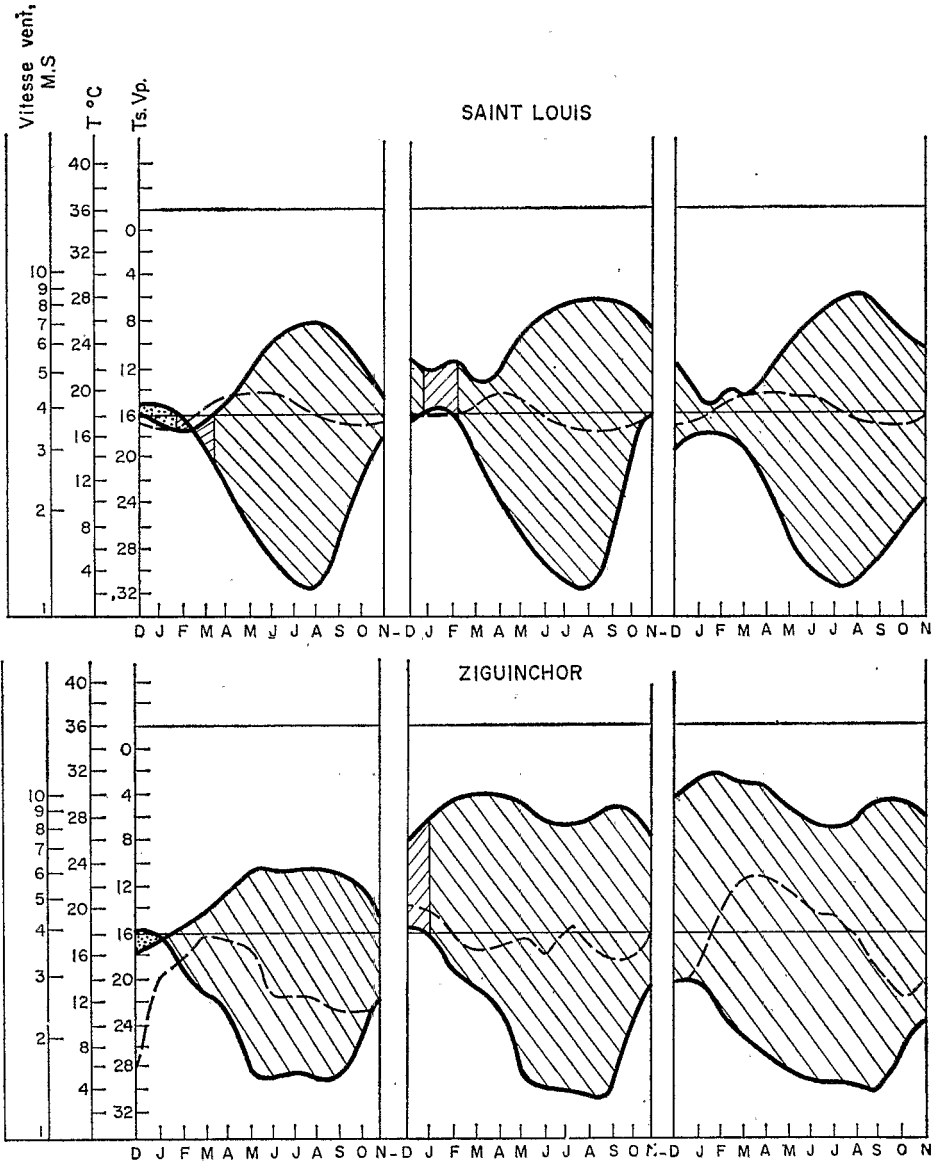


FIG. 7.

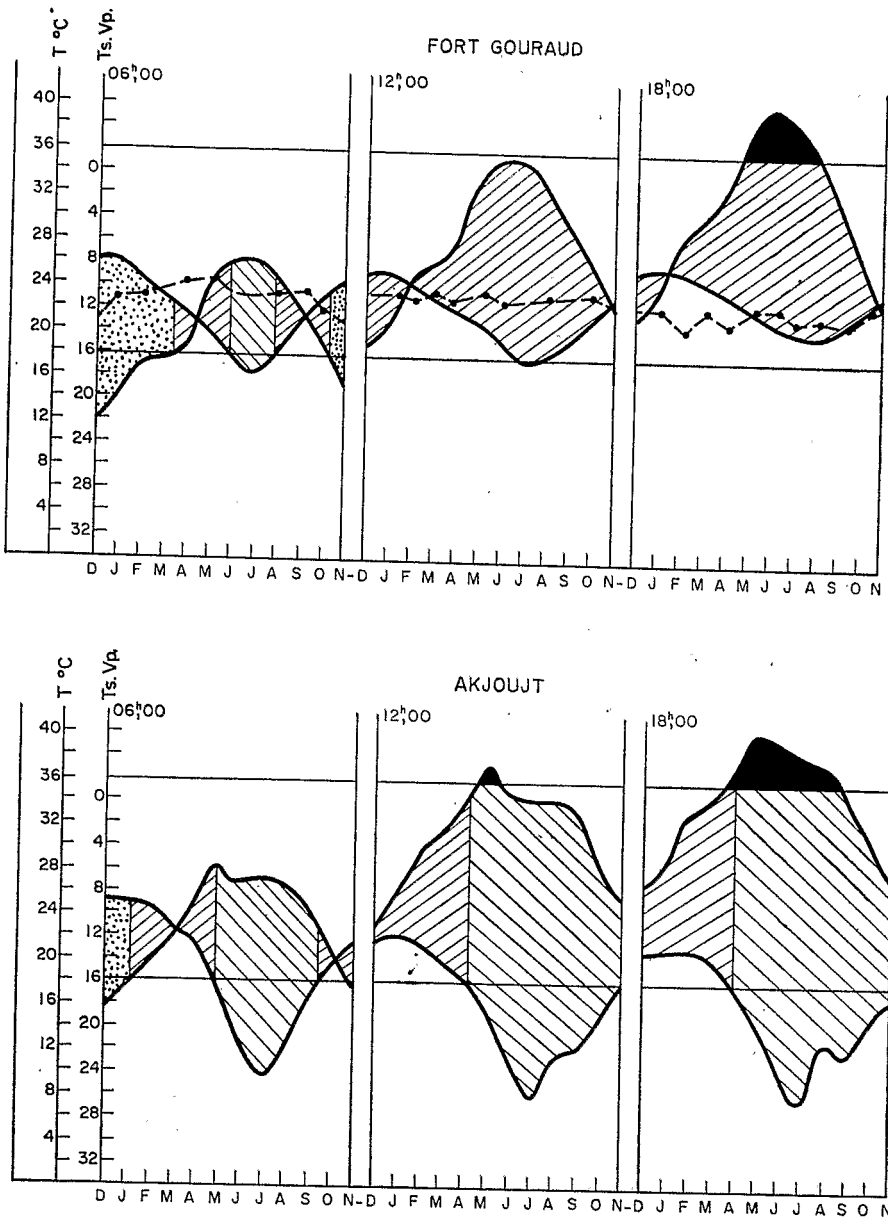


FIG. 8.

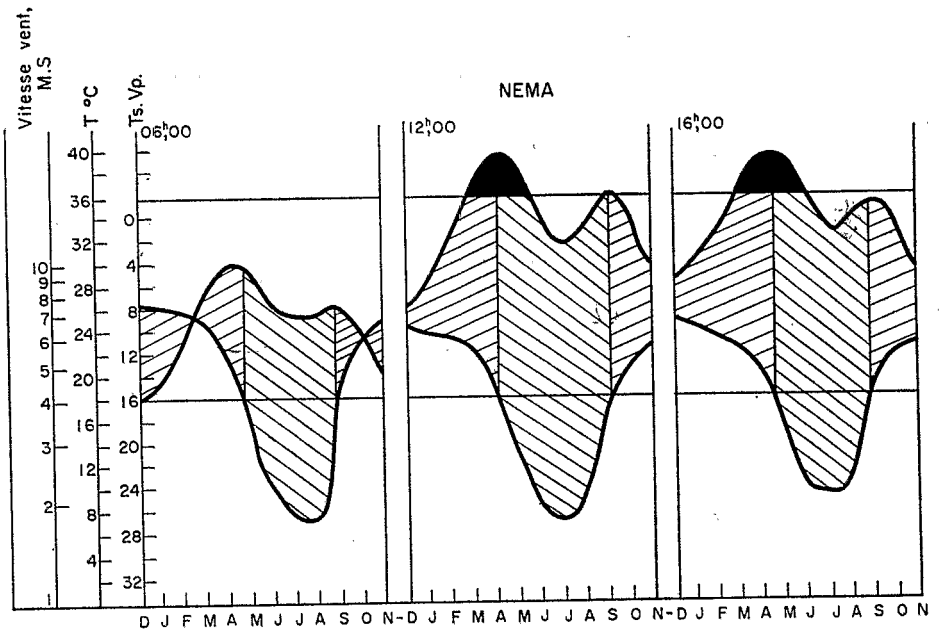
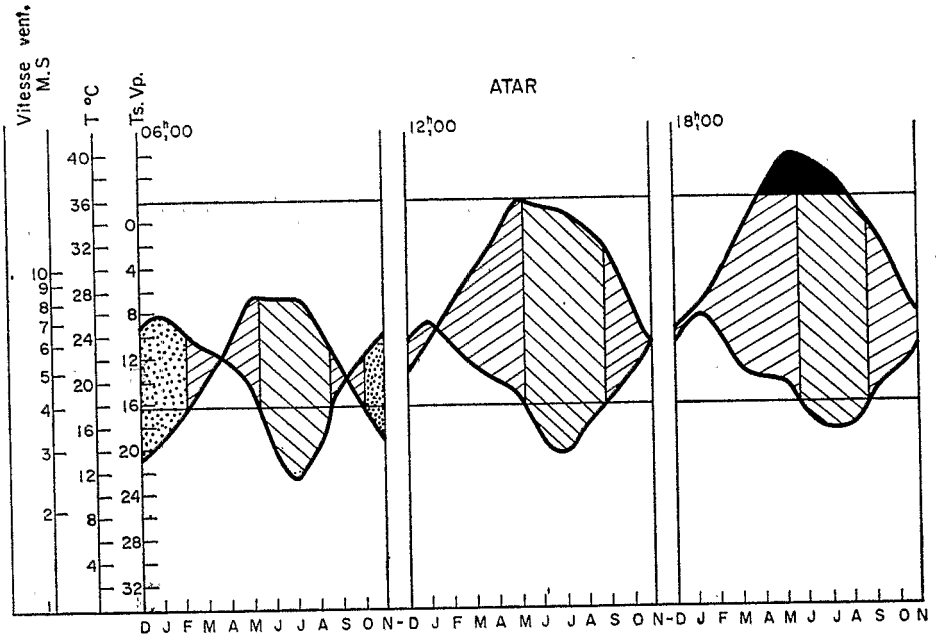


FIG. 9.

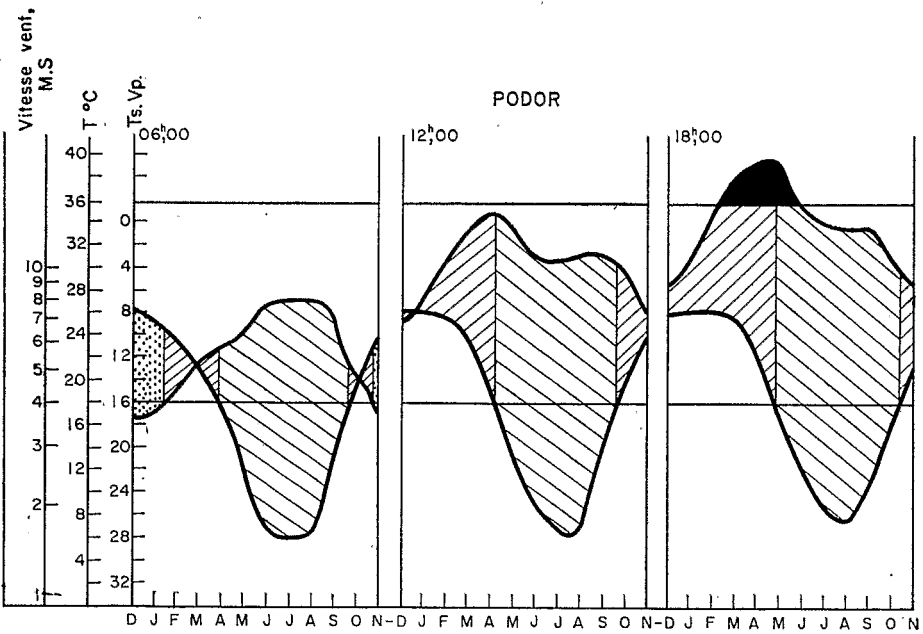
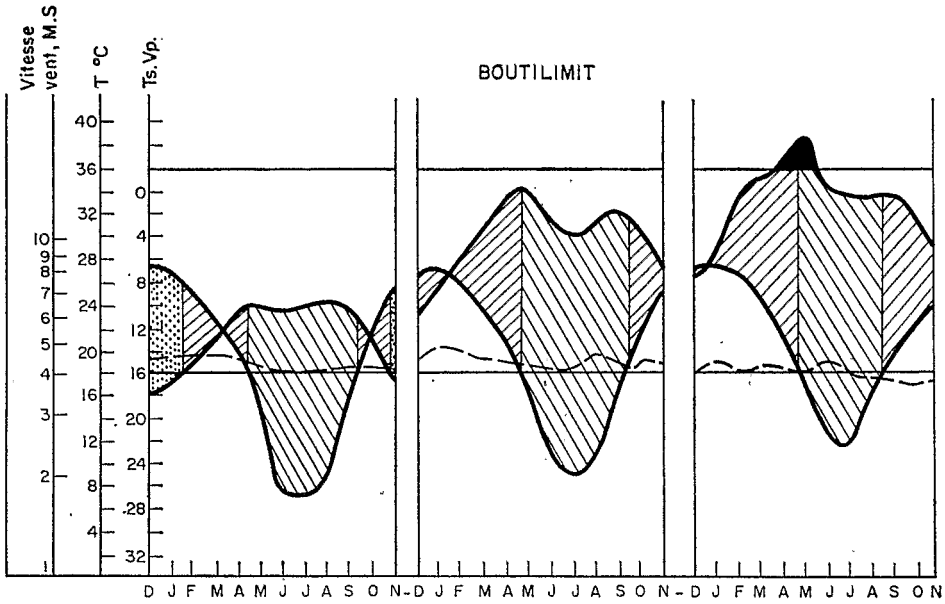


FIG. 10.

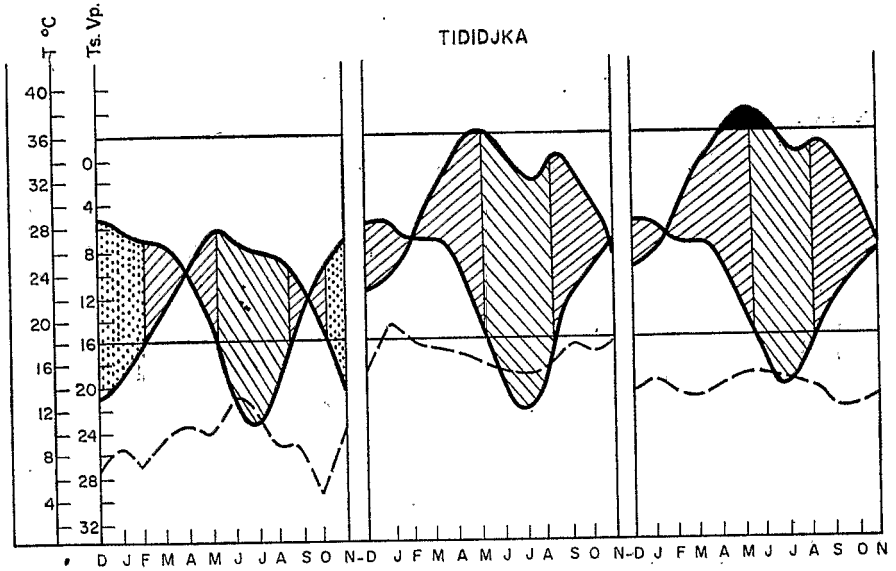


FIG. 11.

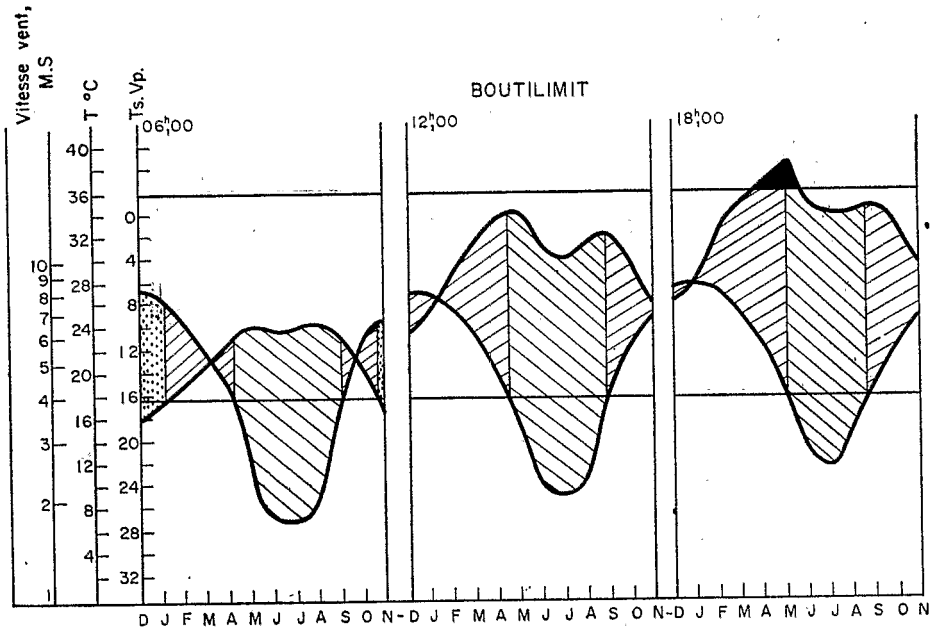


FIG. 12.

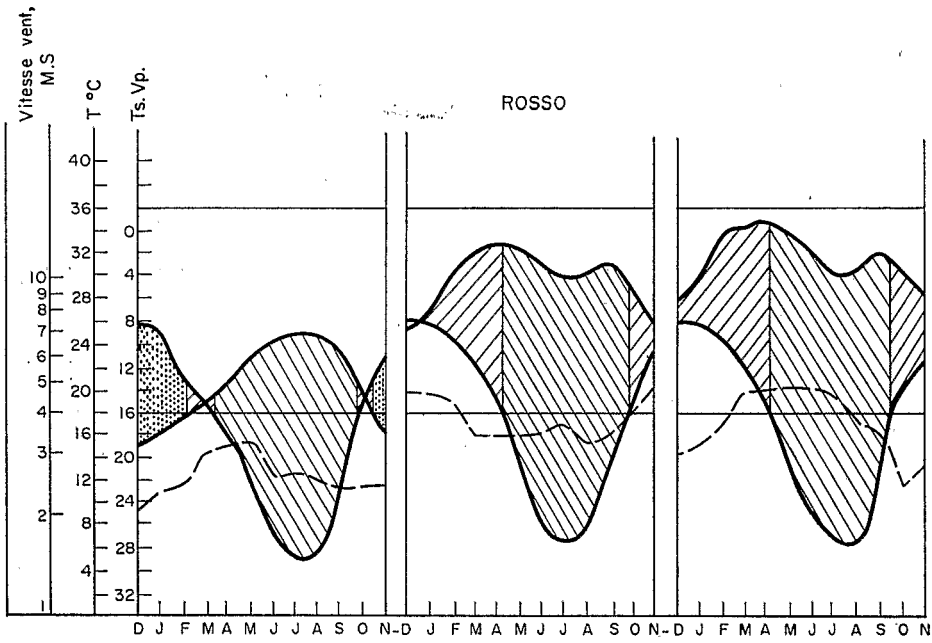


FIG. 13.

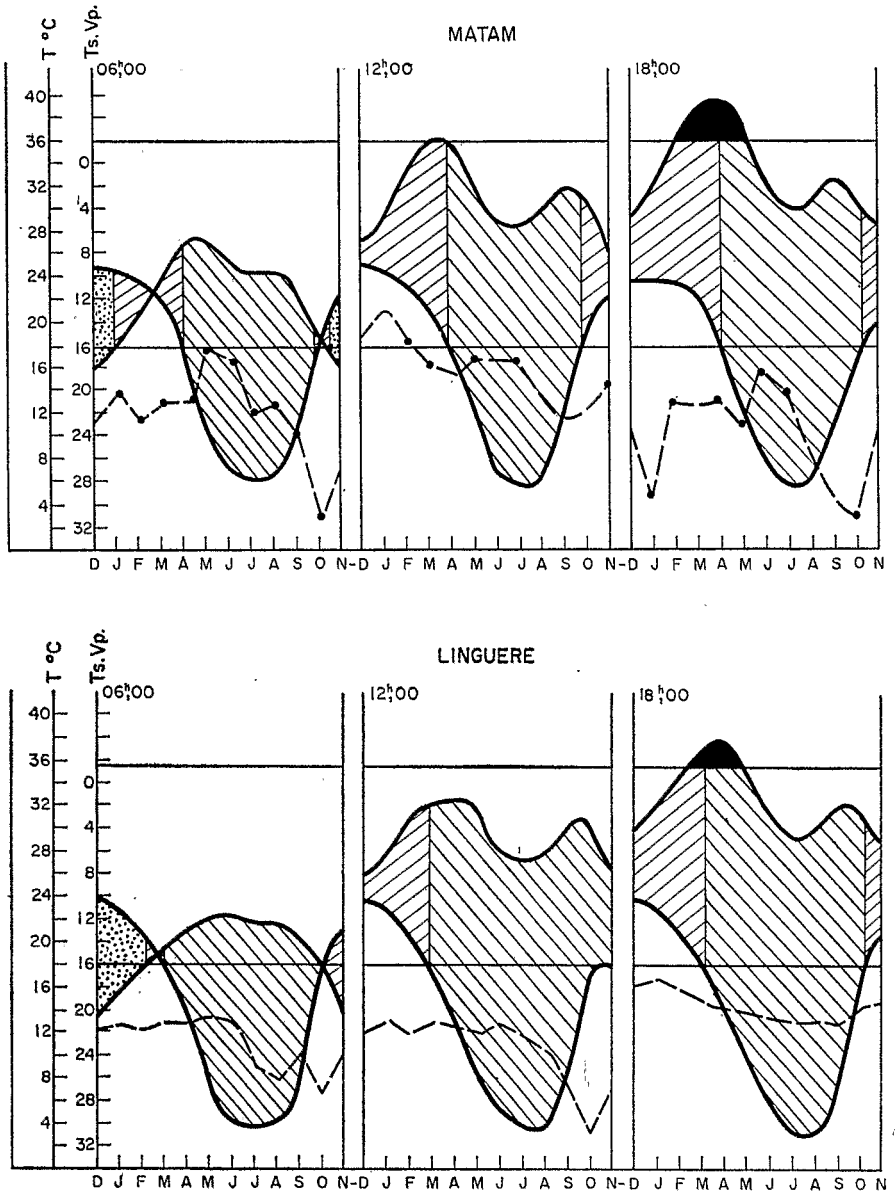


FIG. 14.

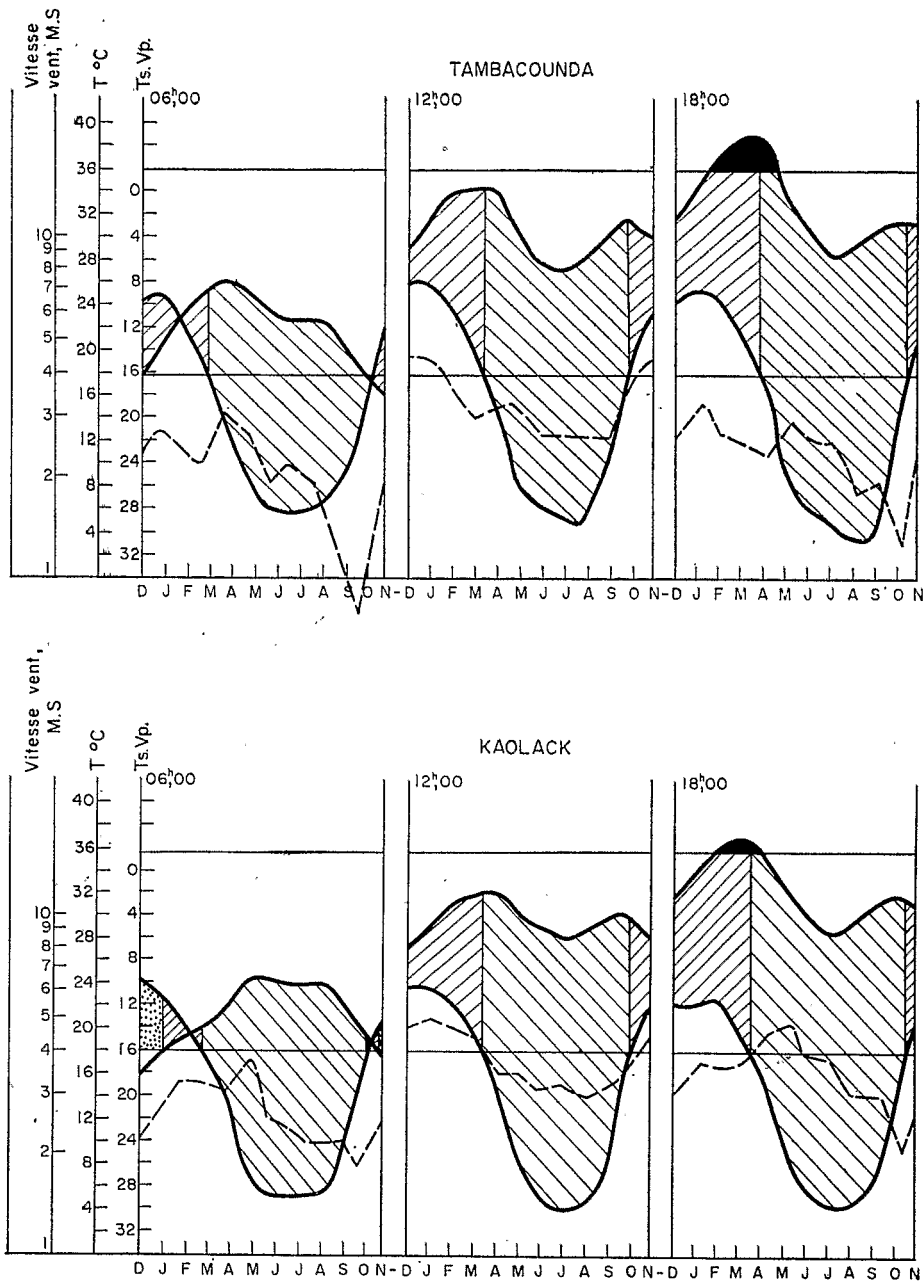


FIG. 15.

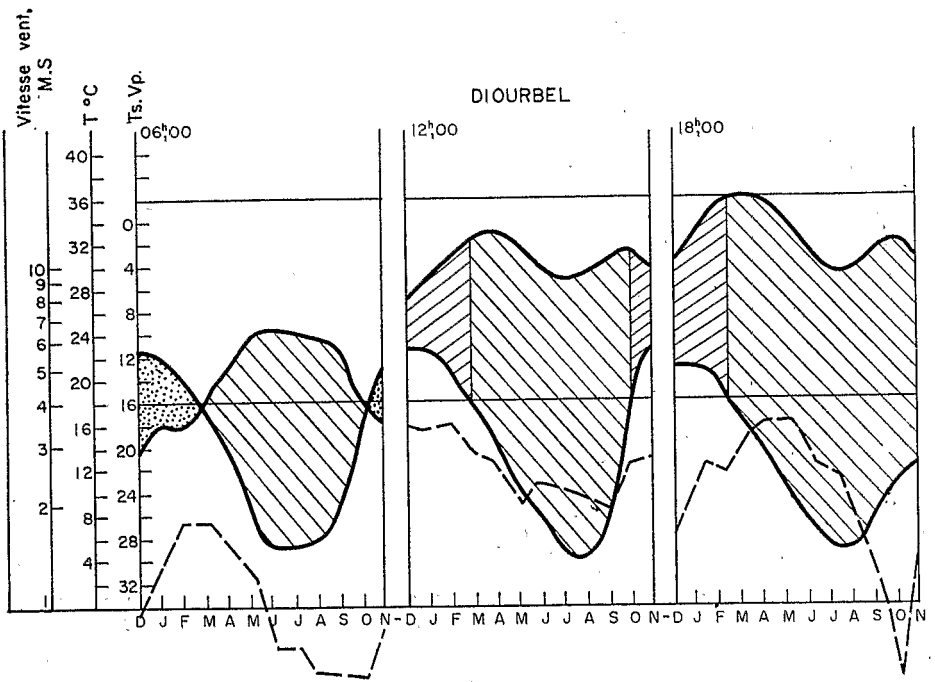
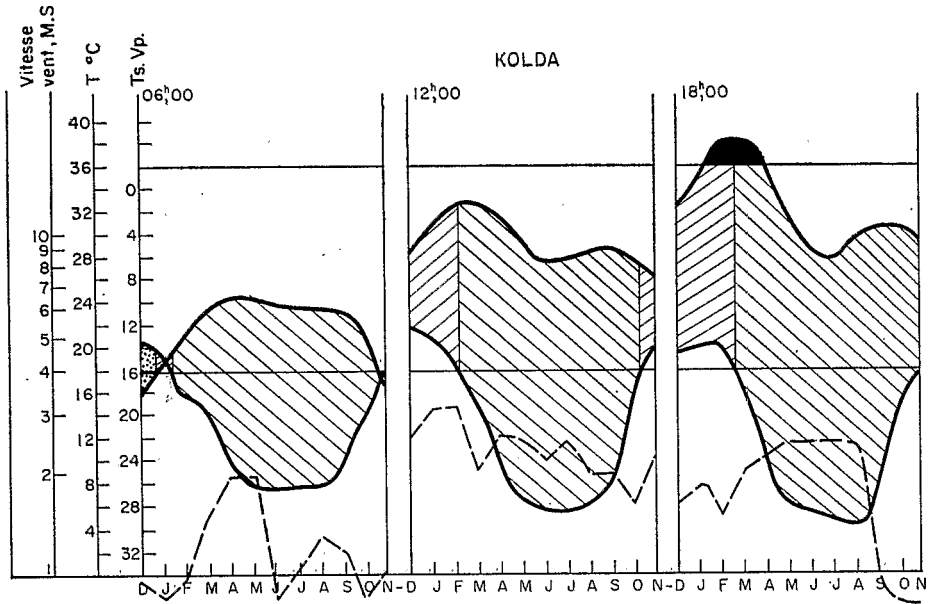


FIG. 16.