



Mémoire

Présenté par

CLEDJO, Placide F.G.A

**UNIVERSITE NATIONALE DU
BENIN FACULTE DES LETTRES
ARTS ET SCIENCES HUMAINES
DEPARTEMENT DE GEOGRAPHIE
ET AMENAGEMENT DU
TERRITOIRE**

**Rythmes hydro-climatiques et pathologies en Milieu
lacustre**

ANNEE ACADEMIQUE

1992-1993



31 MARS 1994

17.01.01
CLE

7087

UNIVERSITE NATIONALE DU BENIN

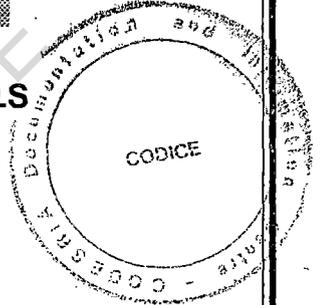
FACULTE DES LETTRES ARTS ET SCIENCES HUMAINES

DEPARTEMENT DE GEOGRAPHIE ET AMENAGEMENT DU TERRITOIRE

LABORATOIRE DE CLIMATOLOGIE

MEMOIRE DE MAITRISE DE GEOGRAPHIE

OPTION : DYNAMIQUE DES MILIEUX NATURELS



RYTHMES HYDRO-CLIMATIQUES ET PATHOLOGIES EN MILIEU LACUSTRE

(SOUS-PREFECTURES DE SO-AVA ET DES AGUEGUES)

Présenté et Soutenu par :

Placide F.G.A. CLEDJO.

Sous la Direction de :

Eustache BOKONON-GANTA

Géographe-Climatologue

Maître - Assistant.

Membres du Jury

Président : Michel BOKO (Docteur en Climatologie, Chef du laboratoire de Climatologie)

Rapporteur : Eustache BOKONON-GANTA (Maître-Assistant Climatologue)

Examineurs :
- Fulgence AFOUDA (Professeur-Assistant Climatologue)
- Annich CHAUTY (Docteur en Médecine Responsable de l'hôpital St Joseph de Sô-Tchanhoué)

ANNEE ACADEMIQUE : 1992 - 1993

La présente étude a bénéficié de l'appui matériel et financier du Conseil pour le Développement de la Recherche Economique et Sociale en Afrique CODESRIA dans le cadre du programme de petites subventions pour la préparation de mémoires et de thèses octroyées en 1992. (Référence Dossier N°9T92.)

RYTHMES HYDRO-CLIMATIQUES ET PATHOLOGIES EN MILIEU LACUSTRE

(Sous-préfectures de So-Ava et des Aguégus)

Par **CLEDJO F.G.A. Placide** (Dossier CODESRIA N°9T92)

RESUME : Ce sujet de bioclimatologie humaine s'inscrit dans le cadre des recherches menées au laboratoire de climatologie de l'Université Nationale du Bénin.

Sa particularité réside dans le choix du cadre géographique, c'est à dire le milieu lacustre. Les sous-préfectures de So-Ava et des Aguégus occupent la basse vallée de l'Ouémé et de la Sô, plaine deltaïque saisonnièrement inondée avec un paroxysme entre Septembre Octobre.

La méthodologie s'inspire d'une part des méthodes de recherche en biogéographie pour la répartition des germes pathogènes, et d'autres part des méthodes de recherche en climatologie et en hydrologie continentale.

La Collecte des données spécifiques s'est effectuée à la direction de l'hydraulique et à l'ASECNA. Les données de terrain relatives aux affections sont obtenus par le dépouillement des registres de soins curatifs, au centre de santé de So-Ava, Houédomey et à l'hôpital de So-Tchanhoué; où une étude expérimentale à l'aide du baro-hygro-thermographe a été faite, en vue de comparer les données de l'ASECNA à celles du milieu lacustre.

Les traitements statistique et graphique (LOTUS, QUATRO, et GBX) ont été exécutés au Laboratoire de Climatologie. Plusieurs indices bioclimatiques (THI, K, TVAP.) à pas de temps pentadaire ont été utilisés pour apprécier l'influence du climat sur la santé des populations lacustres. Des diagrammes donnent la répartition spatio-temporelle du confort physiologique de ce milieu; et la combinaison des valeurs des indices a été obtenue par la superposition de ces diagrammes. L'étude de corrélation entre paramètres climatiques et maladies a été possible grâce au calcul des coefficients de corrélation.

Les regroupements des affections par catégories (Paludisme, Gastro-entérites, Maladies des voies respiratoires, Bilharzioses.) mettent en exergue des périodes de forte ou de faible prévalence. Au total:

- l'étiage coïncide avec la recrudescence du paludisme hyper-endémique et la bilharziose;
- la période de crue est synchrone des gastro-entérites;
- quant aux maladies des voies respiratoires (Rhume et tuberculose), elles évoluent avec la siccité de l'air.

Cette corrélation entre rythme hydro-climatique et affections n'est certainement pas synonyme de causalité. Les véritables causes sont à rechercher au rang des contraintes biotiques et de celles liées aux activités du lacustre.

Une éco-prophylaxie(c'est-à-dire une prophylaxie à fondement écologique) est proposée.

MOTS CLES : ECOSYSTEME LACUSTRE , HYDRO-CLIMAT, BIOCLIMAT, STRESS BIOCLIMATIQUE, PALUDISME HYPER-ENDEMIQUE PERMANENT, BILHARZIOSE, GASTRO-ENTERITES, AFFECTIONS DES VOIES RESPIRATOIRES.

DEDICACE

**" La crainte de l'ÉTERNEL est le commencement de la science"
(Proverbe 1:7)**

Par conséquent, je dédie ce travail à mon père céleste, détenteur de la sagesse et de l'intelligence.

CODESRIA - BIBLIOTHEQUE

SOMMAIRE

| | |
|---|------------|
| INTRODUCTION GENERALE..... | 3 |
| CHAPITRE PREMIER : FONDEMENTS ECOLOGIQUES DES AFFECTIONS A SO-AVA ET AUX AGUEGUES..... | 20 |
| 1 - AMBIANCES HYDRO-CLIMATIQUES..... | 21 |
| 2 - BIOCLIMAT LACUSTRE ET STRESS BIOCLIMATIQUE..... | 33 |
| 3 - BIOCENOSE LACUSTRE ET COMPLEXES PATHOGENES..... | 43 |
| CHAPITRE DEUXIEME : AMBIANCES HYDRO- CLIMATIQUES ET AFFECTIONS..... | 48 |
| 1 - RYTHMES HYDRO-CLIMATIQUES ET MALADIES PARASITAIRES MAJEURES..... | 49 |
| 2 - RYTHMES HYDRO-CLIMATIQUES ET MALADIES BACTERIENNES..... | 86 |
| 3 - LE CAS DES MALADIES VIRALES:..... | 91 |
| CHAPITRE TROISIEME : STRATEGIES DE PREVENTION ET ELEMENTS POUR UNE ECO- PROPHYLAXIE..... | 92 |
| 1 - LES METHODES DE PREVENTION..... | 93 |
| 2 - ELEMENTS D'ECO-PROPHYLAXIE..... | 94 |
| 3 - LE RÔLE DU CLIMAT ET DE L'HYDROLOGIE DANS LES PATHOLOGIES..... | 97 |
| CONCLUSION GENERALE ET SUGGESTIONS..... | 105 |

RESUME

Les sous-préfectures de So-Ava et des Aguégoués occupent la basse vallée de l'Ouémé et de la Sô, plaine deltaïque saisonnièrement inondée avec un paroxysme entre Septembre Octobre.

Des rapports entre l'écosystème lacustre et les pathologies ont été établis. Trois indices bioclimatiques (THI, K, TVAP) sont utilisés pour caractériser les variations spatio-temporelles du confort physiologique de ce milieu. En effet, la régulation thermique permanente fragilise l'organisme du lacustre en le rendant réceptif aux germes pathogènes inhérents à l'écosystème.

La concordance entre les groupes d'affections et le rythme hydrologique s'articule comme suit :

L'étiage coïncide avec la recrudescence du paludisme hyper-endémique et la bilharziose.

La période de crue est synchrone des gastro-entérites.

Quant aux maladies des voies respiratoires (Toux, Rhume et tuberculose), elles évoluent avec la siccité de l'air.

Cette corrélation entre rythme hydro-climatique et affections n'est certainement pas synonyme de causalité ; les véritables causes sont à rechercher au rang des contraintes biotiques et dans celles liées aux activités du lacustre.

Une éco-prophylaxie est proposée.

MOTS CLES

ECOSYSTEME LACUSTRE , HYDRO-CLIMAT, BIOCLIMAT, STRESS BIOCLIMATIQUE, PALUDISME HYPER-ENDEMIQUE PERMANENT, BILHARZIOSE, GASTRO-ENTERITES, AFFECTIONS DES VOIES RESPIRATOIRES.

ABSTRACT

The subprefectures of So-Ava and the Aguégoués are situated in the lower valley of the rivers Ouémé and Sô .The valley is a delta plain characterized by seasonal floods which reach its highest point between September and October.

After analysis some reports on the lacustrine ecosystem and the pathologies were drawn up. So three bioclimatic indices (THI, K, TVAP) are used to depict spatial and seasonal patterns of physiologic comfort of the milieu. As a matter of fact, the permanent thermic regulation weakens the lake dwellers'organism, they become receptive to the pathological germs inherent in the ecosystem

The connection of the groups of affections to the hydrologic rythm stands as follow :

The lowest water level coïncides with the outbreak of hyper-endemic malaria and bilharzia.

During the flood prevail gastro-entérites.

As to diseases related to the breathing apparatus such as cough, cold, and tuberculosis, their evolution is linked to the dryness of the air.

The correlation between hydro-climatic rythms and the affections is not quite synonymous with causality. The real causes related to the affections have to do with the biotic whims and the lake dweller's activities.

Therefore, an eco-prophylaxis is suggested.

KEY WORDS

LACUSTRINE ECOSYSTEM, HYDRO-CLIMATE, BIOCLIMATE, BIOCLIMATIC STRESS, PERMANENT HYPER-ENDEMIC MALARIA, BILHARZIA, GASTRO-ENTERITES, BREATHING APPARATUS AFFECTIONS.

AVANT-PROPOS

Cette étude intitulée **Rythmes hydro-climatiques et pathologies en milieu lacustre (Sous-préfectures de So-Ava et des Aguégus)** présente certains aspects de la bioclimatologie humaine, surtout en milieu lacustre, dans le cadre de l'obtention d'une maîtrise en géographie.

Au terme de cette étude, nous tenons à présenter notre respectueuse gratitude au Conseil pour le Développement de la Recherche en Sciences Sociales en Afrique (**CODESRIA**) pour l'aide financière qu'il nous a portée. Sans cette aide le présent travail n'aurait pas abouti.

Nos remerciements vont tout d'abord à Monsieur **Eustache BOKONON-GANTA**, notre maître de mémoire pour sa disponibilité à diriger ce travail, malgré ses multiples occupations. Sa sollicitude et ses conseils ne nous ont jamais manqué durant tout le temps qu'a duré le travail.

Nous tenons à remercier le Professeur **Michel BOKO**, et tous les membres du laboratoire de climatologie, notamment Monsieur **Fulgence AFOUDA**, professeur-assistant au Département de Géographie et Aménagement du territoire, ainsi que Messieurs **Marcel BAGLO**, **Mathias TOFFI** et **Christophe S. HOUSSOU** pour leurs fructueux conseils.

Nous adressons nos sincères remerciements à tous les médecins stagiaires de l'Institut Régional de Santé Publique (I.R.S.P) promotions 1992, et 1993 en particulier aux Docteurs **Isidore KINIFO** et **Pascal DOSSOU-TOGBE**.

A tous les agents de santé de So-Ava et des Aguégus en particulier Le docteur **Annich Chauty**, médecin responsable de l'hôpital St Joseph de Sô-Tchanhoué, **Célestin AVLESSI**, **Jeanne FATON**, **Gérard ADEOSSI** et **Valère MIGAN** pour les conseils et les documents qu'ils ont généreusement mis à notre disposition; nous disons merci.

Que les pêcheurs et **les** riverains du lac Nokoué, du complexe Ouémé-Sô et de la lagune de Porto-novo, qui ont, volontiers, répondu à nos questions, reçoivent ici nos remerciements.

Nous devons beaucoup aux Enseignants du Département de Géographie et d'Aménagement du territoire pour nous avoir communiqué le savoir.

Que nos amis **Michel BEKPA KINHOU, Claude CODJIA, et Benoît Etienne BIAOU** acceptent nos sincères remerciements pour leurs amicales stimulations. A tous ceux qui de près ou de loin nous ont apporté leur concours durant nos recherches, pour la finition de cette étude, nous adressons notre profonde reconnaissance.



CODESRIA - BIBLIOTHEQUE

INTRODUCTION GENERALE

De tous les facteurs de la géographie physique qui conditionnent la vie de l'homme à la surface du globe (à savoir climat, sol, relief et végétation), le climat est le plus contraignant. Hormis les raisons d'ordre historique et les guerres, le climat non seulement explique mieux la répartition des hommes à la surface du globe, mais conditionne le genre de vie humain.

En effet, la combinaison des phénomènes météorologiques (température, pression, vent et précipitation), modifie le régime des cours d'eau et le volume des nappes phréatiques et peut entraîner des conditions de vie précaires à l'homme, aux animaux et aux végétaux. Les incidences du climat sur la santé de l'homme, peuvent être directes ou indirectes.

Les effets indirects du climat peuvent être liés aux problèmes de l'eau. En effet l'eau joue trois rôles essentiels dans la transmission des maladies, par son ingestion, son contact et sa proximité. Le climat et l'hydrologie lacustre déterminent des combinaisons écologiques variées qui imposent des dominantes pathologiques.

Les Sous-préfectures de So-Ava et des Aguégus qui sont des milieux amphibies très contraignants ne sont pas en marge de ces effets du climat. Aussi avons-nous choisi comme thème de mémoire de maîtrise : **Rythmes hydro-climatiques et pathologies en milieu lacustre (Sous-préfectures de So-Ava et des Aguégus)**.

En matière de bioclimatologie le Bénin n'en est qu'à ses débuts. Monsieur M. BOKO dans sa thèse a fait ressortir le paradoxe entre le temps d'harmattan et l'état mal aisé des populations vivant sous ce climat au Bénin. Monsieur C.S. HOUSSOU dans son mémoire de DEA en 1991 a étudié les relations entre les rythmes climatiques et les rythmes pathologiques dans l'Atacora. J. GANDONOU , s'est plutôt intéressé, dans son mémoire de maîtrise, aux relations entre ambiances biométéorologiques et les

maladies des voies respiratoires. Mais la spécificité de notre sujet est : **la bioclimatologie humaine en milieu lacustre et lagunaire.**

1- Les Objectifs

Ils se résument en trois points essentiels.

- Déterminer la responsabilité du climat et de l'hydrologie dans l'occurrence des pathologies en étudiant d'une part les temps de propagations de ces maladies et d'autre part rechercher jusqu'où l'organisme humain peut supporter les pressions de l'environnement lacustre.

- Rechercher la corrélation entre les pathologies et l'environnement du milieu lacustre.

- Voir si les conditions climatiques du milieu s'apparentent aux exigences écologiques des agents pathogènes, et si l'organisme humain dans le milieu lacustre est dans un état de réceptivité de ces agents.

Nous espérons que le présent document permettra aux médecins et autres spécialistes de la santé de prendre en compte les agressivités climatiques et hydrologiques dans la politique de prévention.



2 - Problématique et hypothèse de travail

L'homme en tant qu'animal est un homéotherme à peau nue, et pour maintenir sa température à 37°C l'organisme humain doit lutter contre le milieu extérieur régi par les pressions des éléments du climat.

Aussi dans nombre de processus pathogéniques le climat n'exerce pas son influence nocive directement sur l'organisme de l'homme, mais par l'intermédiaire d'un biotope qu'il contribue à façonner pour divers agents infectieux ou parasitaires : pour les vecteurs, les hôtes intermédiaires, et les réservoirs des virus ou les porteurs de germes.

Alors, vu la baisse du taux d'accroissement de la population, la recrudescence des maladies et l'insalubrité du milieu nous avons émis les hypothèses suivantes.

- Le fonctionnement de l'écosystème lacustre, la dynamique du lac Nokoué et la lagune de Porto-Novo n'ont-ils pas une influence sur les affections ?

- Quelles seraient les inter-relations entre les rythmes climatiques et hydrologiques ?

- Du fait de la particularité du mode de propagation de chaque maladie ; quels sont les rapports entre le climat et ces maladies ; ou les corrélations entre les types de temps, l'hydroclimat et les pathologies ?

- La périodicité des affections n'est-elle pas liée au bioclimat lacustre, et au rythme hydrologique du complexe Ouémé-Sô ?

3 - Cadre de l'étude

Les effets du climat sur la santé ne peuvent être cernés sans la connaissance du milieu, c'est-à-dire cet espace naturel ou aménagé qui entoure un groupe humain sur lequel il agit et dont les contraintes climatiques, biologiques, édaphiques, psycho-sociologiques entre autres influencent le comportement et l'état de ce groupe.

Quelles seraient donc les caractéristiques de ce milieu lacustre ?

Situées respectivement dans les Départements de l'Atlantique et de l'Ouémé, les Sous-préfectures de So-Ava et

des Aguégoués occupent la basse vallée du fleuve Ouémé et de la rivière Sô. (Fig 1 carte de situation, Fig 2 carte physique).

A une vingtaine de kilomètres de Cotonou, les Sous-préfectures de So-Ava et des Aguégoués se situent dans le domaine climatique subéquatorial. Par conséquent, nous les avons caractérisées sur le plan climatique par les données de la station synoptique de Cotonou-aéroport; sur le plan hydrologique par les données de la station limnigraphique de Bonou, qui, installée depuis 1948 est mieux suivie et équipée de balises de transmission Argos.

C'est une vaste plaine deltaïque encadrée à l'Ouest par le plateau de terre de barre d'Abomey-Calavi, et à l'Est par celui de Porto-Novo (Fig 3 bloc diagramme). On y compte six centres de santé et un hôpital: l'hôpital Saint-Joseph de So-Tchanhoué. (Fig 4 carte de la couverture sanitaire Fig 5 carte de la population).

Ces deux sous-préfectures ne constituent qu'un seul et même milieu géographique marqué par une civilisation de l'eau. La dynamique de ce milieu est régie par le fonctionnement du système lagunaire composé, du fleuve Ouémé, de la rivière Sô, du lac Nokoué, du canal de Totchè et de la lagune de Porto-Novo; qui sont en parfaite harmonie avec le littoral. En effet comme un système de vase communiquant le complexe Ouémé-Sô est le principal responsable de la montée des eaux. Mais en période d'étiage et en marée haute on observe une intrusion massive de l'eau marine.

Ce fonctionnement combiné aux bioclimats du milieu lacustre semble favoriser le développement, la prolifération de certains agents pathogènes comme la bilharzie; l'anophèle responsable de la transmission de l'hématozoaire Plasmodium falciparum; faisant de So-Ava et des Aguégoués un foyer endémique non seulement du paludisme mais aussi et surtout des polyparasitoses et des gastro-entérites.

FIG. 1 CARTE DE SITUATION

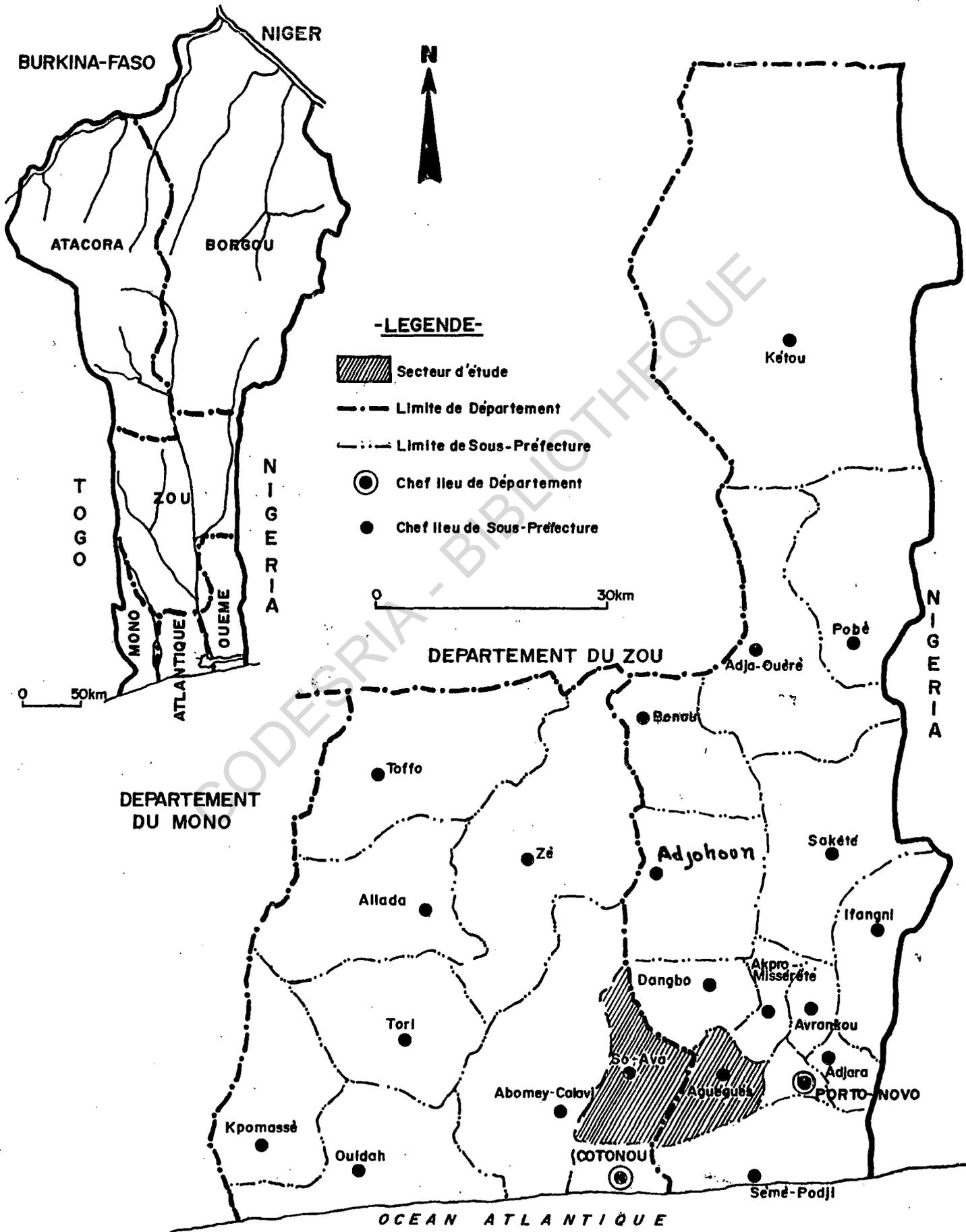
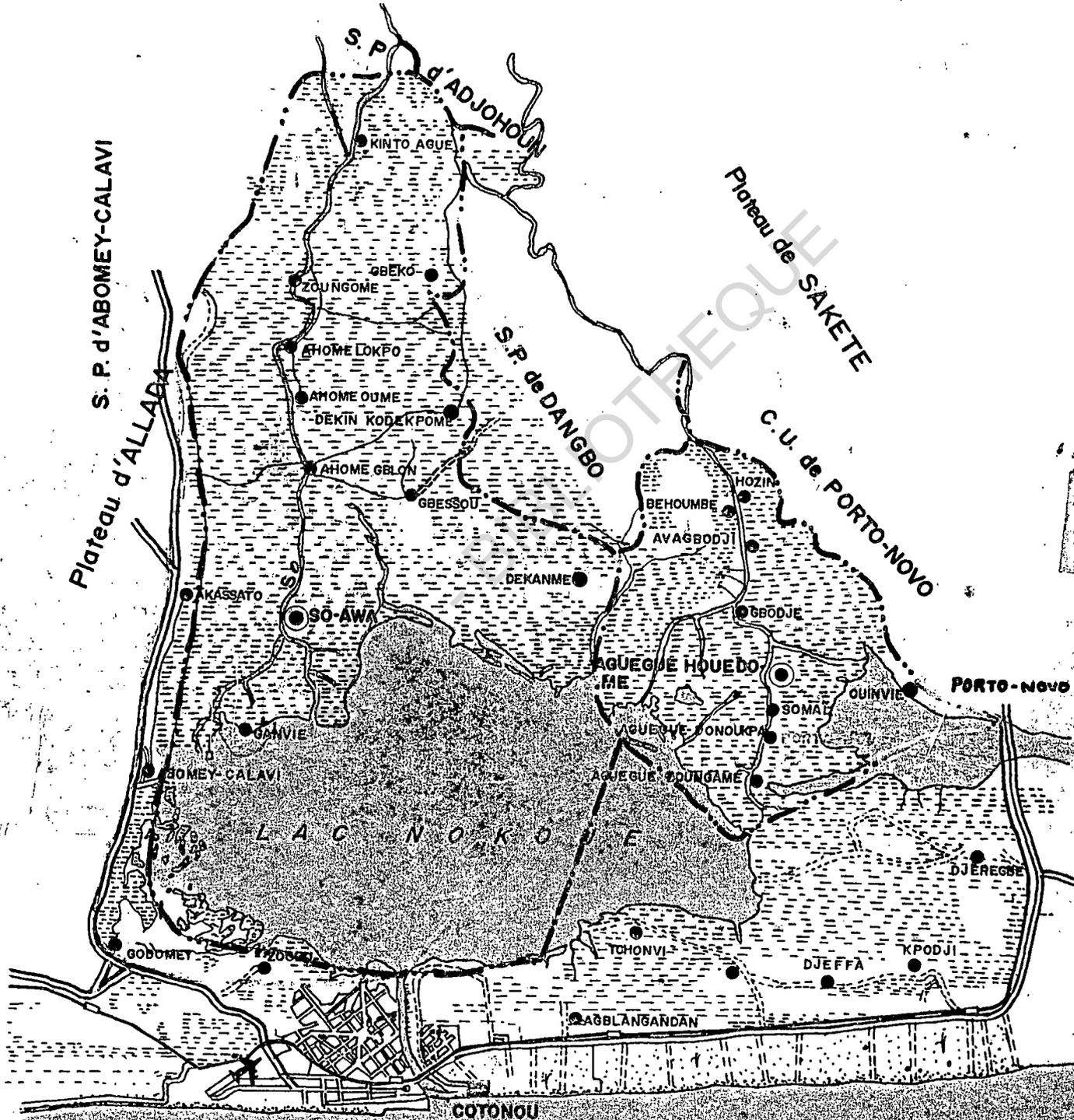


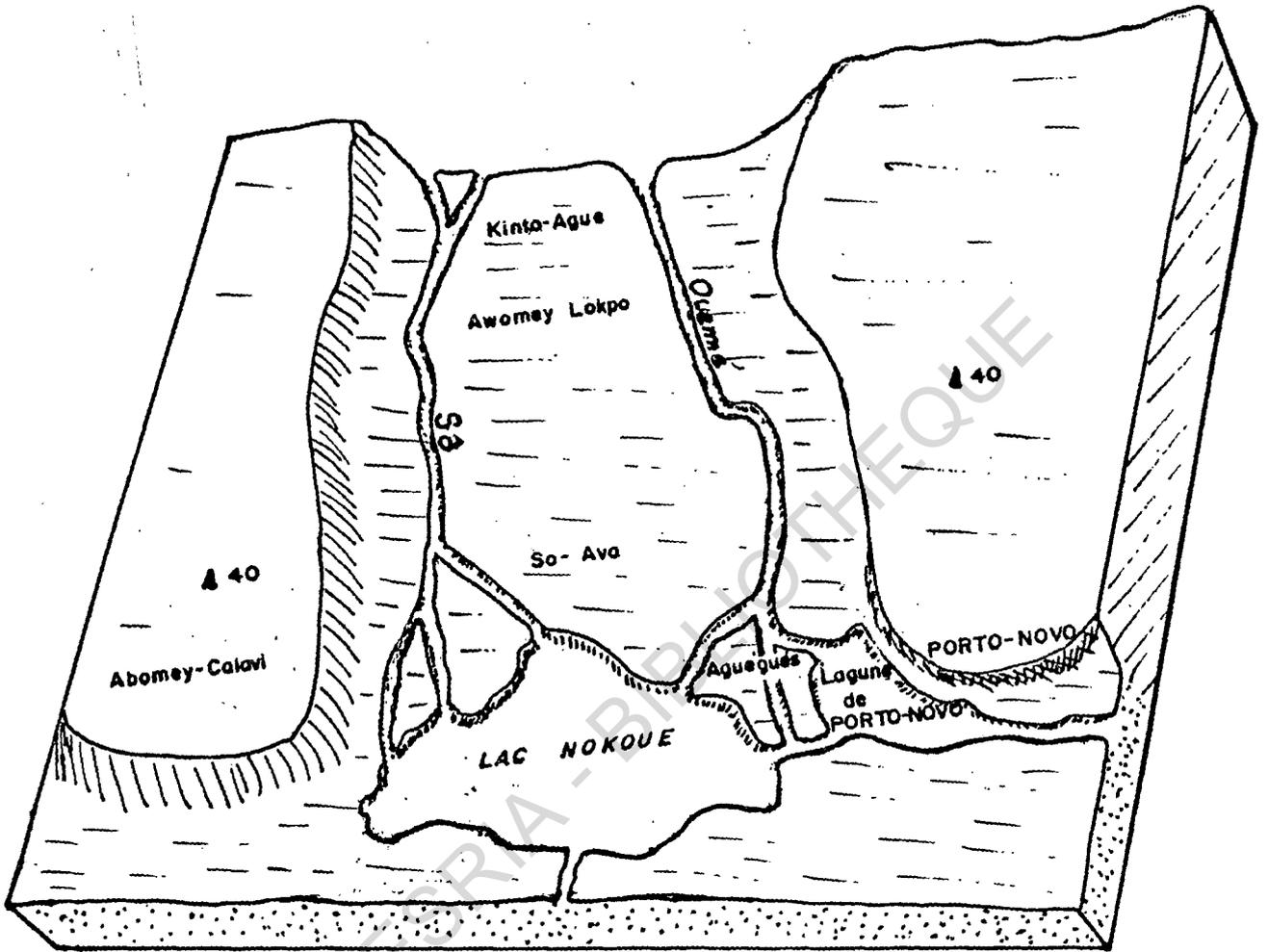
FIG.2 CARTE PHYSIQUE ECHELLE: 1/200.000



LEGENDE

- Chef lieu de Sous-Préfecture
- Localité
- == Route
- Chemin de Fer
- ▨ Zone Marécageuse
- Limite de Sous-Préfecture
- Limite Départementale
- ▨ Plantation
- Fleuve
- ▭ Lac

FIG. 3 BLOC-DIAGRAMME DE LA BASSE VALLEE DE L'OUEME ET DE LA SO



 alluvions fluvio-marines recents
 Terre de barre

SOURCE: Placide CLEDJO (d'après les Cartes de L'I.G.N.
PORTO-NOVO au 1/200.000^{ème}
et PORTO-NOVO 1d, 2c, et 3b au 1/50.000^{ème}
- La Carte de Présentation de la Zone lagunaire
du Sud-Est BENIN. (BAGLO.1980)

FIG. 4 CARTE DE DENOMBREMENT DES POPULATIONS DE SO-AVA ET DES AGUEGUES

RESUTATS PROVISOIRES
1992

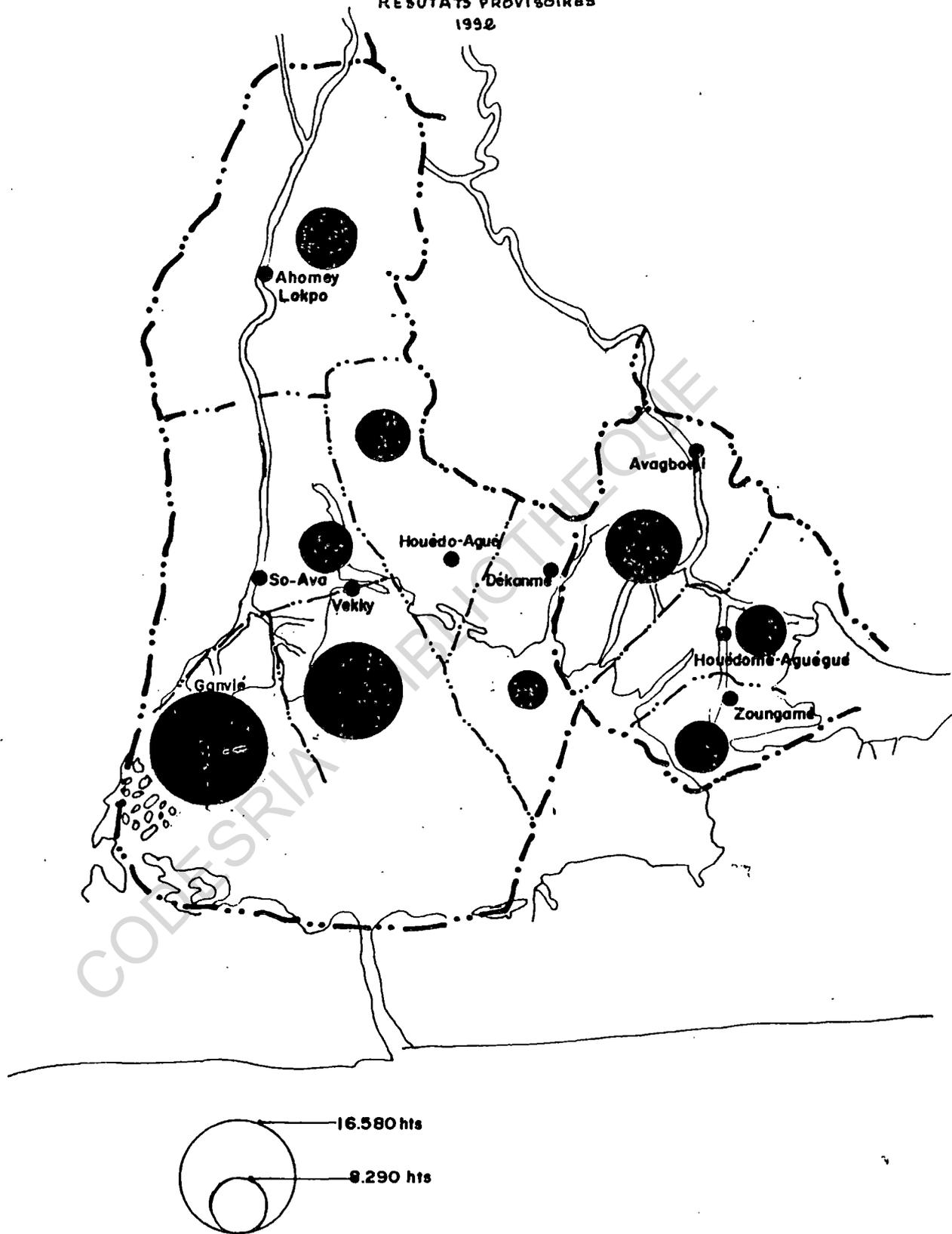
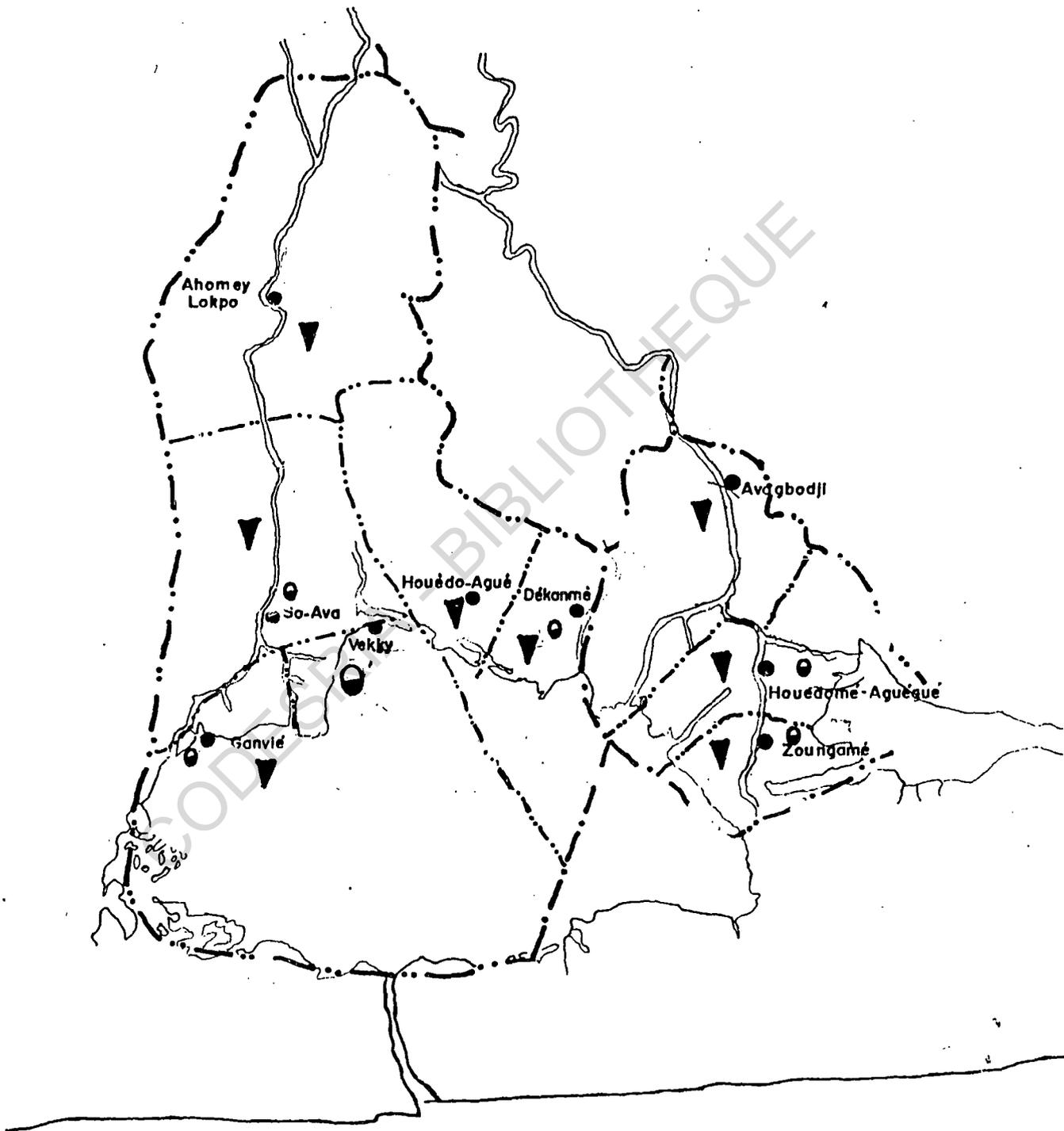


FIG.5 COUVERTURE SANITAIRE



- CENTRE COMMUNAL DE SANTE
- ⊙ HOPITAL
- COMMUNE
- ▼ COUVERTURE VACCINALE PERIODIQUE

4 - Démarche méthodologique

Ce travail s'inspire d'une part des méthodes de recherches en biogéographie pour la répartition des germes pathogènes et d'autre part des méthodes de recherche en climatologie et en hydrologie continentale. Il comprend deux parties qui sont:

- La collecte des informations
- Le traitement des informations (analyse et synthèse)

4 - 1 La collecte des informations

Malgré le nombre très réduit de documents sur notre sujet nous avons pu avoir quelques travaux intéressants dans les rayons de la bibliothèque du laboratoire de climatologie, complétés par les documents de la bibliothèque universitaire centrale (B.U.C), de la bibliothèque du centre culturel français (C.C.F), de la bibliothèque de la faculté des sciences de la santé (F.S.S), des centres de documentation de la faculté des lettres arts et sciences humaines (F.L.A.S.H) et de l'institut national pour la formation sociale et civique (I.N.F.O.S.E.C)

Quant aux cartes et photographies aériennes, elles nous ont été fournies par l'I.G.N Bénin, le Centre National d'Agropédologie (CENAP) et l'INSAE.

4-1-1 Les données spécifiques

Les données des débits moyens du fleuve Ouémé, de la rivière Sô, des variabilités du niveau du lac Nokoué et de la lagune de Porto-novo, nous ont été fournies par la direction de l'hydraulique. Les données climatologiques par l'A.S.E.C.N.A. Bénin.

4-1-2 Les données de terrain

Nos enquêtes ont porté sur six centres de santé et un hôpital : l'hôpital Saint Joseph de So-Tchanhoué, le centre de santé de la Sous-Préfecture de So-Ava, le Centre Communal de Santé (CCS) de Ganvié, le CCS de Houédo, le CCS d'Avagbodji et le CCS de Zoungamey. Sur les sept centres de santé que comportent les deux Sous-préfectures, seul celui de So-Ava nous a fourni des registres exploitables remontant à 1986. Cette insuffisance explique la focalisation de notre travail sur la période de 1986 à 1992.

Cependant une étude expérimentale a été effectuée à l'hôpital de So-Tchanhoué (So-Ava) où nous avons enregistré simultanément à l'aide du baro-hygro-thermographe (climatrace) la température, l'humidité relative, et la pression à l'échelle journalière du 7 au 21 Décembre 1992. (cf fiches de relevé en annexes). L'analyse graphique et statistique de ces données nous a permis d'extrapoler les données de l'ASECNA, station de Cotonou-aéroport à notre milieu. Nous ne nous sommes pas seulement limité à la collecte des données, mais des enquêtes par sondage, ont été effectuées auprès de la population lacustre et des spécialistes de la santé.

4 - 2 Le traitement des informations

Nous avons effectué deux sortes de traitements : le traitement statistique et le traitement graphique. Les calculs et les courbes ont été réalisés sur ordinateur avec les logiciels LOTTUS, QUATTRO, et GBX à pas de temps pentadaire.

4-2-1 Le traitement statistique

4-2-1-1 Les données spécifiques

Nous nous sommes servi des indices bioclimatiques pour avoir une idée de l'influence du climat sur la santé des populations lacustres. Des seuils sont fixés par divers auteurs pour apprécier le confort ou l'inconfort. En fonction de ces seuils nous avons réalisé une série de diagrammes qui donnent la répartition spatio-temporelle des valeurs de chaque indice. La combinaison des indices s'obtient par la superposition de ces diagrammes. L'étude de corrélation entre paramètres climatiques et maladies a été effectuée par le calcul des coefficients de corrélation et de détermination à un niveau de signification de 5%

4-2-1-1-1 Rappel et choix des indices

Il convient de rappeler que les indices bioclimatiques sont des formules empiriques qui introduisent une part de subjectivité. Leur signification est limitée à l'espace pour lequel ils ont été construits. La plupart des éléments climatiques impliqués dans ces indices sont enregistrés pour des buts météorologiques et non bioclimatiques étant donné que dès qu'intervient la notion de confort ou d'inconfort, les indices

perdent leur crédibilité.

Le confort et l'inconfort étant des notions subjectives, ils dépendent de l'âge de l'individu, de sa carte génétique, de sa fragilité et de ses habitudes alimentaires et nutritionnelles.

Cependant ces indices ont été appliqués mais complétés par des enquêtes relatives à la sensation réelle de la population lacustre. Nous avons par conséquent utilisé les indices d'évaluation thermique et les indices de stress hydrique pour avoir une idée de ce bioclimat.

4-2-1-1-2 Les indices d'évaluation thermique

Dans cette catégorie on se sert souvent de la température sous abri en degré Celsius, du degré hygrométrique de l'air en pourcentage, de la vitesse du vent en mètre par seconde, de la pression en hectoPascal et de la tension de vapeur saturante pour calculer soit le pouvoir réfrigérant de l'air (K ou P), l'enthalpie de l'air, l'indice thermo-hygrométrique (THI), la "relative strain" (R S), le rythme cardiaque (R C) la température minimale et la température maximale.

La plupart de ces indices ont été déjà appliqués à l'ensemble du continent par W.N.TERJUNG (1967-1968), à l'Afrique de l'ouest par O. ODJO (1978), au Bénin par M. BOKO (1988), au Département de l'Atacora par C.S. HOUSSOU (1991). Nous pensons appliquer à notre milieu l'indice thermo-hygrométrique (THI) et le pouvoir réfrigérant de l'air (K) conformément à la documentation disponible.

4-2-1-2 Les données de terrain

Dans le centre de santé de So-Ava, le traitement des patients se fait à l'aide d'un ordinogramme qui, en fonction des symptômes fixe le traitement adéquat. Ainsi le symptôme "Mal au ventre" sous-entend les dysenteries et les parasitoses intestinales. Le symptôme "Corps chaud" sous-entend le paludisme, l'oreillon ou une infection. C'est donc en fonction des médicaments prescrits pour le traitement que nous avons pu déceler les différentes affections du milieu que nous avons regroupées en quatre catégories.

- Les gastro-entérites : sous ce vocable nous avons regroupé les parasitoses intestinales, la diarrhée, avec déshydratation, la dysenterie et le choléra.

- Le paludisme regroupe le symptôme "Corps chaud" traité à la chloroquine ; l'accès palustre, l'accès pernicieux, neuro paludisme.

- La bilharziose comprend ici la bilharziose et les troubles urinaires.

- Les maladies des voies respiratoires regroupent la toux, la bronchite, la pneumonie et l'asthme.

4-2-2 Le traitement graphique

Les totaux pentadaires, toutes catégories confondues de ces différents regroupements ont été résumés dans un tableau. Ces tableaux nous ont permis de réaliser des courbes linéaires de variation des paramètres climatiques favorisant la reconnaissance de période de forte et de faible prévalence, et des courbes d'homogénéité des affections. (Fig 6 a,b,c,d).

Seules les données du climatrace étaient à l'échelle journalière. L'analyse de corrélation nous a permis de mettre en évidence les liaisons statistiques entre variables en différents lieux et en différents types de temps [Harmattan (woo¹)] et le temps de fort pourcentage hygrométrique et de crachin [(Fo¹)]. Ensuite la méthode de superposition des courbes et la "périodisation" nous ont permis de proposer une prophylaxie à fondement climatique.

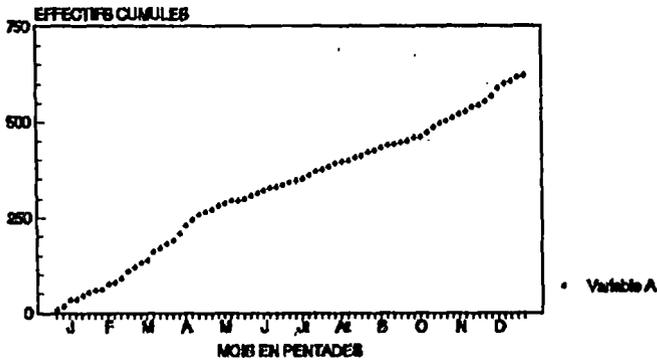
Pour dégager alors la part de responsabilité du climat et de l'hydrologie dans l'occurrence des pathologies et compte tenu des résultats et informations ainsi traitées et complétées par ceux du projet COMARAF, il nous a paru nécessaire de structurer le travail en trois chapitres ; en étudiant d'abord les fondements écologiques des affections et leurs manifestations pathologiques en fonction des rythmes hydro-climatiques et ensuite leur prophylaxie et les stratégies de prévention.

¹ Mot Fon du Bénin

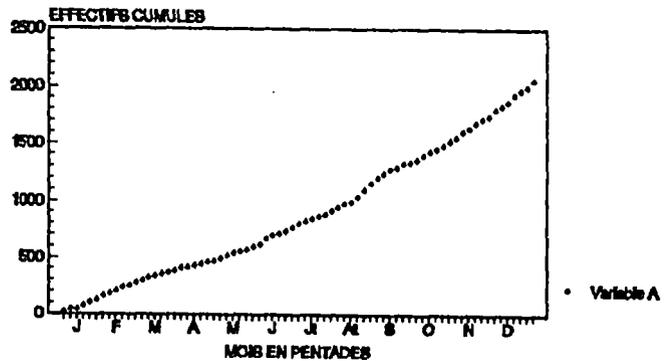
¹ Idem

FIG. 6a

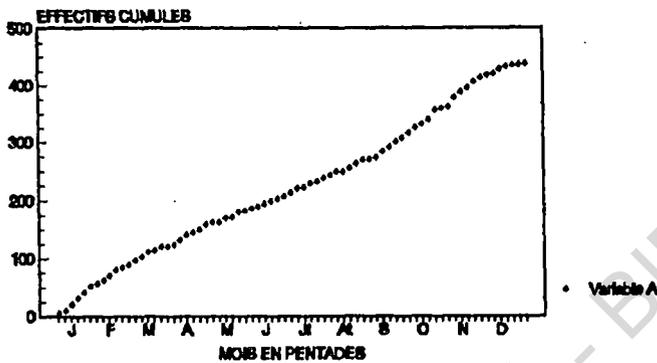
COURBE D'HOMOGENEITE DU PALUDISME
EN 1986



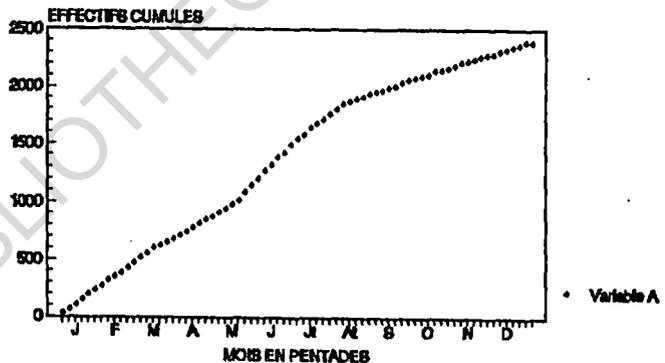
COURBE D'HOMOGENEITE DU PALUDISME
EN 1990



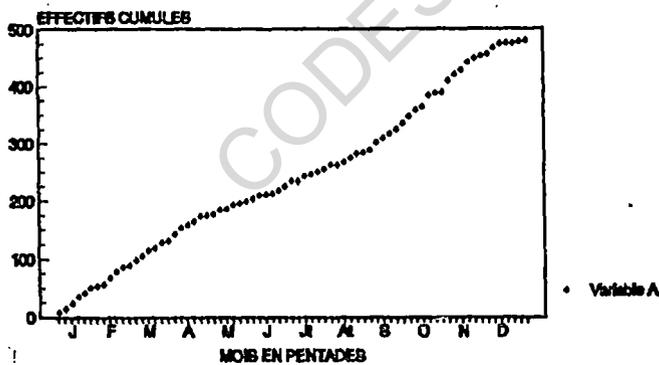
COURBE D'HOMOGENEITE DU PALUDISME
EN 1987



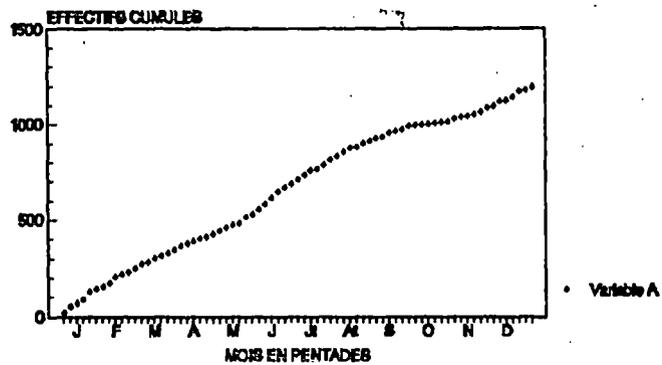
COURBE D'HOMOGENEITE DU PALUDISME
EN 1991



COURBE D'HOMOGENEITE DU PALUDISME
EN 1988



COURBE D'HOMOGENEITE DU PALUDISME
EN 1992



COURBE D'HOMOGENEITE DU PALUDISME
EN 1989

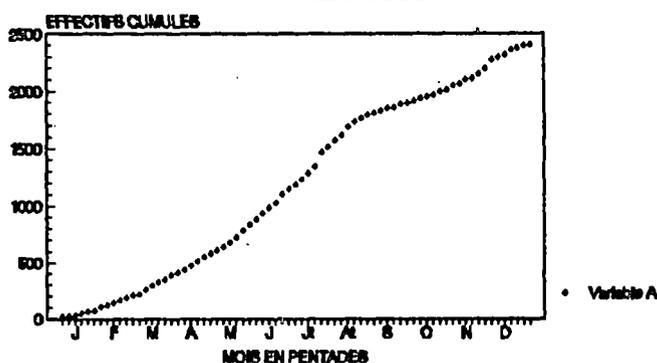
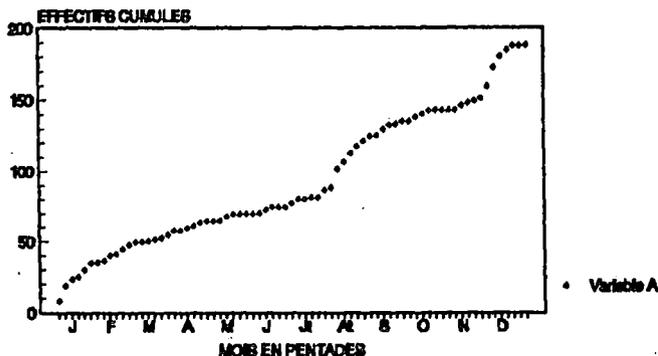
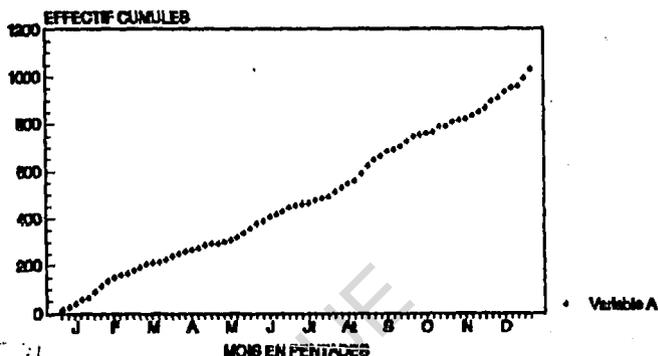


FIG. 6b

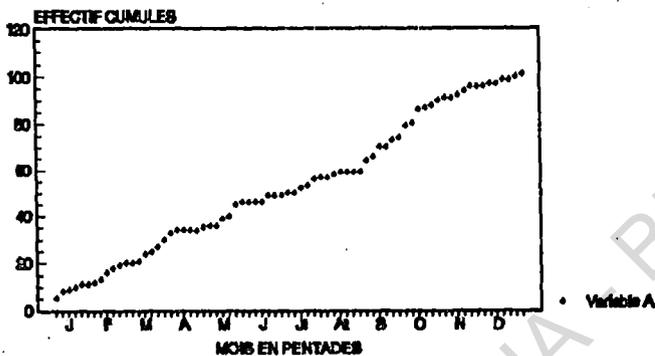
E
COURBE D'HOMOGENITE DES GASTRO-
ENTERITES EN 1986



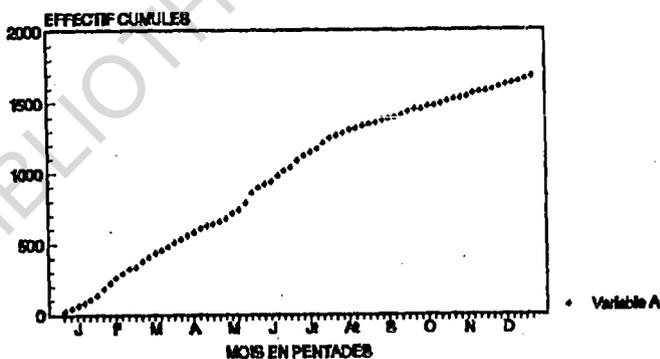
E
COURBE D'HOMOGENITE DES GASTRO-
ENTERITES EN 1990



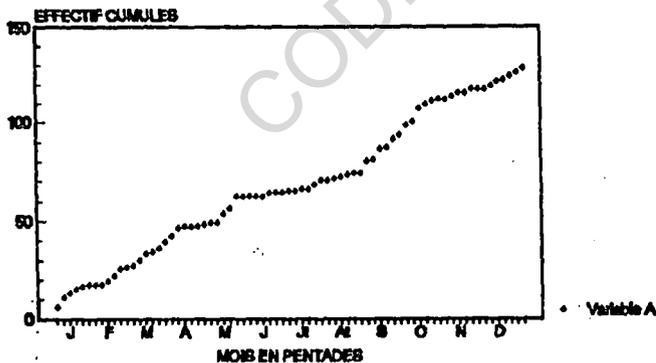
E
COURBE D'HOMOGENITE DES GASTRO-
ENTERITES EN 1987



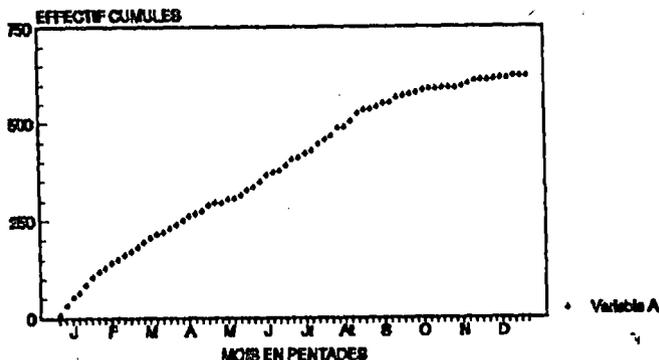
E
COURBE D'HOMOGENITE DES GASTRO-
ENTERITES EN 1991



E
COURBE D'HOMOGENITE DES GASTRO-
ENTERITES EN 1988



E
COURBE D'HOMOGENITE DES GASTRO-
ENTERITES EN 1992



E
COURBE D'HOMOGENITE DES GASTRO-
ENTERITES EN 1989

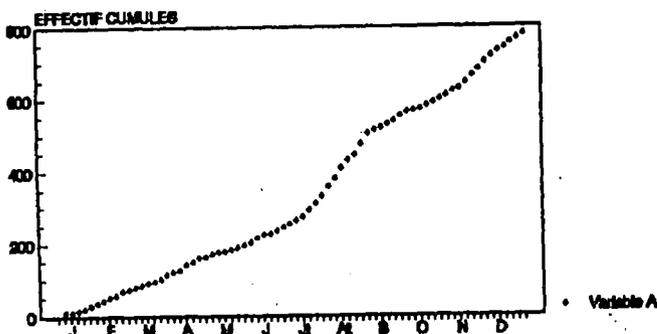
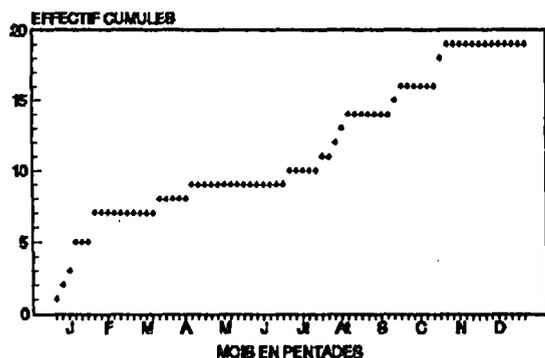
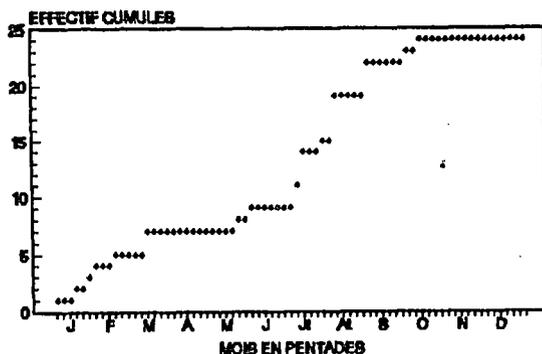


FIG 6c

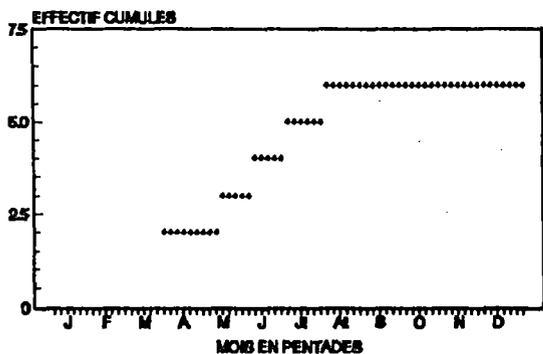
E
COURBE D'HOMOGENEITE DE LA
BILHARZIOSE EN 1986



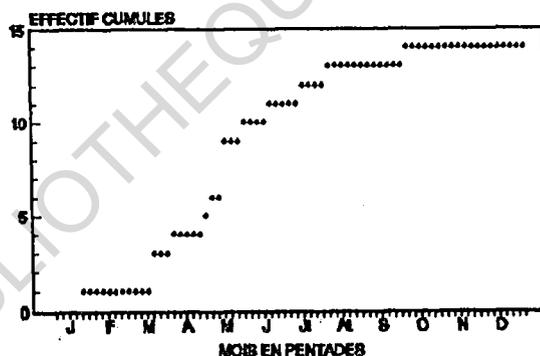
COURBE D'HOMOGENEITE DE LA
BILHARZIOSE EN 1990



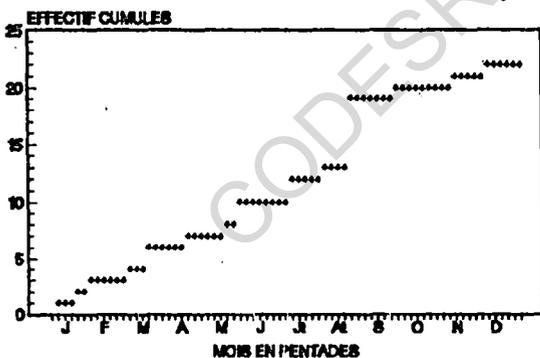
COURBE D'HOMOGENEITE DE LA
BILHARZIOSE EN 1987



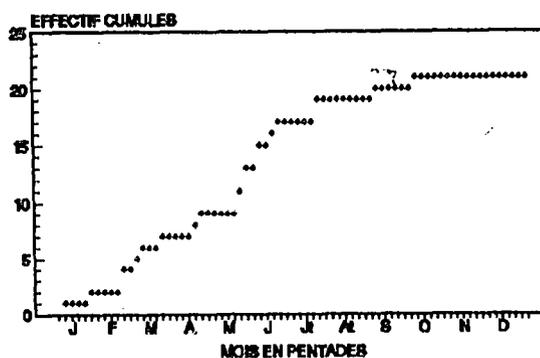
COURBE D'HOMOGENEITE DE LA
BILHARZIOSE EN 1991



COURBE D'HOMOGENEITE DE LA
BILHARZIOSE EN 1988



COURBE D'HOMOGENEITE DE LA
BILHARZIOSE EN 1992



COURBE D'HOMOGENEITE DE LA
BILHARZIOSE EN 1989

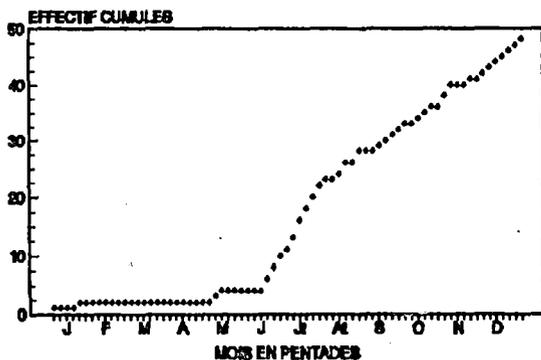
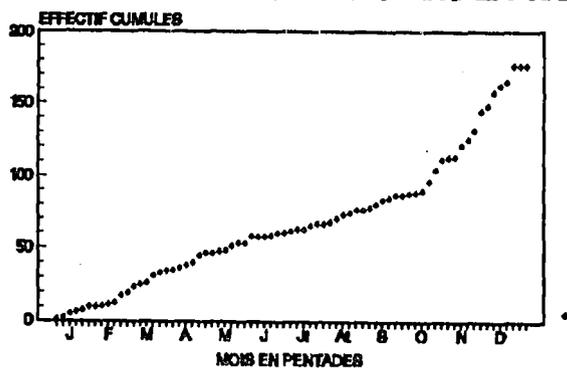
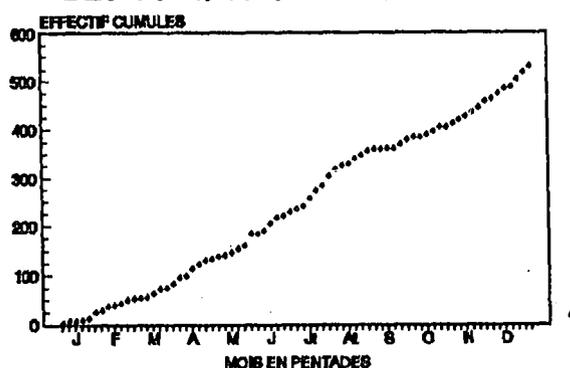


FIG. 6d

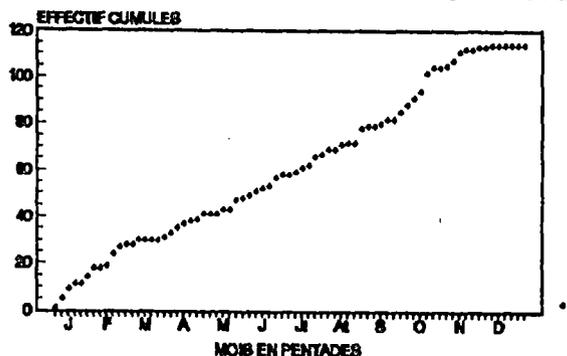
**COURBE D'HOMOGENEITE DES MALADIES
DES VOIES RESPIRATOIRES EN 1986**



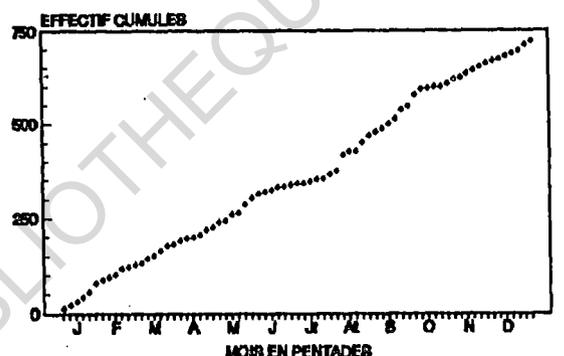
**COURBE D'HOMOGENEITE DES MALADIES
DES VOIES RESPIRATOIRES EN 1989**



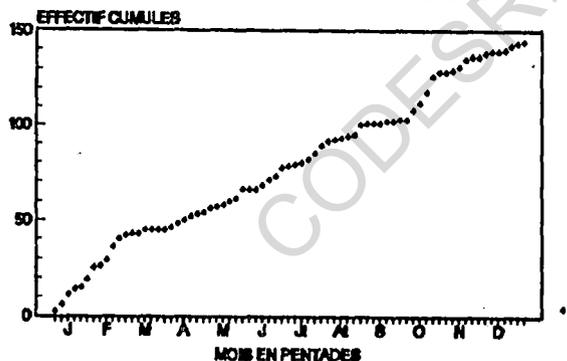
**COURBE D'HOMOGENEITE DES MALADIES
DES VOIES RESPIRATOIRES EN 1987**



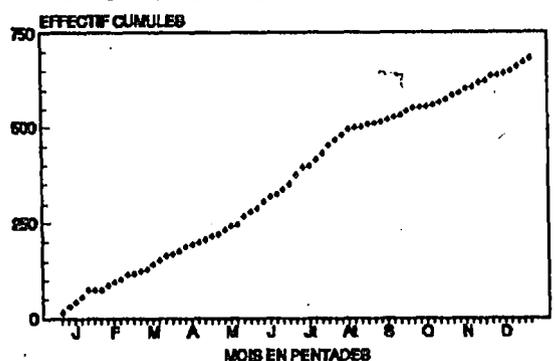
**COURBE D'HOMOGENEITE DES MALADIES
DES VOIES RESPIRATOIRES EN 1990**



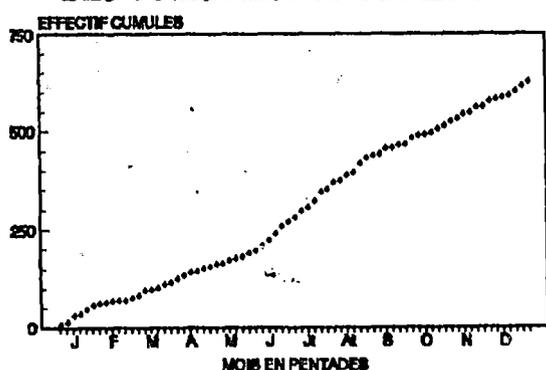
**COURBE D'HOMOGENEITE DES MALADIES
DES VOIES RESPIRATOIRES EN 1988**



**COURBE D'HOMOGENEITE DES MALADIES
DES VOIES RESPIRATOIRES EN 1991**



**COURBE D'HOMOGENEITE DES MALADIES
DES VOIES RESPIRATOIRES EN 1992**



CHAPITRE PREMIER :

**FONDEMENTS ECOLOGIQUES DES
AFFECTIONS A SO-AVA ET AUX
AGUEGUES**

CODESRIA - BIBLIOTHEQUE

La basse vallée de l'Ouémé et de la Sô constitue un écosystème fragile. Plusieurs paramètres permettent d'expliquer une telle affirmation.

Rappelons que c'est par le biais de l'étude du climat local que la géographie est entrée en contact avec la médecine. Ainsi une partie de la biogéographie s'occupe de la répartition des germes pathogènes. C'est pourquoi ce premier chapitre traitera des fondements écologiques des affections en vue d'inventorier les affections spécifiques au milieu.

1 - AMBIANCES HYDRO-CLIMATIQUES

Les températures moyennes varient peu au cours de l'année. Elles oscillent entre 22°C en Août et 32°C en Mars, l'humidité relative est de 69 % en saison sèche (Novembre à Mars) et de 90% en saison humide. Le rythme pluviométrique de type bimodal définit quatre saisons:

- Une grande saison sèche de Novembre à Mars au cours de laquelle les pluies sont inférieures à 50mm par mois. Cette saison est aussi marquée par des poussées d'harmattan (Vent desséchant alizéen du N.E).

- Entre Mars-Avril et Octobre, s'étend la saison humide. Elle se subdivise en trois phases : la grande saison des pluies, la récession pluviométrique d'Août (qualifiée de petite saison sèche malgré une humidité relative très élevée) et la petite saison des pluies de septembre-Octobre. (BOKONON-GANTA 1981).

1-1 Les variations pluviométriques et hydrologiques de 1986 à 1992.

La répartition temporelle de la pluviométrie, loin d'être rigoureuse, présente sur les sept années beaucoup de décalages à telle enseigne que la récession périodiquement enregistrée au mois d'Août est parfois précoce et s'enregistre au mois de Juillet. C'est le cas en 1987 (tableau n°1)

**Tableau N°1 Moyennes pluviométriques mensuelles
de 1986 à 1992. Station de Cotonou-aéroport**

| ANNEES MOIS | 1986 | 1987 | 1988 | 1989 | 1990 | 1991 | 1992 | M.M.I. |
|----------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|--------|
| JANVIER | 0,6 | 0,4 | 6,8 | 0 | 0 | 34,6 | 0 | 6,05 |
| FEVRIER | 64,6 | 31,2 | 38,2 | 0 | 98,4 | 28,5 | 0 | 37,32 |
| MARS | 120,5 | 79,1 | 63,0 | 68,0 | 15,9 | 37,4 | 47,0 | 61,55 |
| AVRIL | 121,6 | 12,3 | 270,3 | 112,7 | 213,9 | 258,9 | 192,6 | 168,9 |
| MAI | 90,4 | 102,1 | 604,8 | 231,1 | 130,9 | 198,0 | 294,2 | 235,9 |
| JUIN | 313,8 | 356,6 | 114,4 | 272,9 | 203,7 | 205,6 | 273,3 | 248,6 |
| JUILLET | 26,5 | 64,9 | 16,3 | 62,0 | 147,2 | 416,6 | 48,2 | 111,6 |
| AOÛT | 68,6 | 411,0 | 164,9 | 102,6 | 3,0 | 32,2 | 6,5 | 178,5 |
| SEPTEMBRE | 12,4 | 448,3 | 178,0 | 99,8 | 101,7 | 164,8 | 152, | 165,2 |
| OCTOBRE | 0 | 272,4 | 79,1 | 234,0 | 160,0 | 100,3 | 95,3 | 158,0 |
| NOVEMBRE | 12,4 | 11 | 44,9 | 9,1 | 47,3 | 0 | 25,1 | 19,9 |
| DECEMBRE | 0 | 11,2 | 44,9 | 0 | 121,8 | 54,3 | 0 | 33,2 |
| Totaux | 831,4 | 1801 | 1626 | 1192 | 1262 | 1531 | 1134 | |

M.M.I. = Moyenne Mensuelle Interannuelle
Source: ASECNA Cotonou

Dans ce tableau le total pluviométrique est de 411 mm en Août alors qu'il n'a été que de 64,9 mm en juillet. En tenant compte des moyennes mensuelles les totaux pluviométriques sont plus faibles en Avril qu'en Août, ce qui augmente la sensation de fraîcheur de la population. L'une des caractéristiques de cette période de 7 ans est la précocité des pluies en Janvier ou en Février. Il est donc plausible que ces fluctuations favorisent le développement des moustiques et par conséquent augmentent les taux de consultations. Une autre alternative est que les pluies augmentent la fraîcheur ressentie par les riverains du lac ; réduisent donc la déperdition calorifique qui peut affaiblir l'organisme.

Sur le plan hydrologique, la dynamique des eaux dans cette plaine deltaïque et la variation du niveau du lac et de la lagune de Porto-novo dépendent non seulement des conditions climatiques mais surtout du régime soudanien du complexe Ouémé-Sô.

<< En effet, la concentration des précipitations entre Juin et Octobre dans la partie amont du bassin-versant et l'imperméabilité relative du socle précambrien que l'Ouémé traverse avant d'atteindre le bassin sédimentaire côtier font que chaque année il connaît des crues assez remarquables au niveau de la plaine deltaïque.>> (BAGLO 1980)

De l'analyse des courbes des débits moyens à la station de Bonou, il ressort que les hautes eaux commencent en moyenne vers la troisième pentade du mois de juillet et atteignent leur maximum en Septembre (Fig N°7). Progressivement ces maximums sont enregistrés un mois plus tard à So-Ava. C'est ce que confirme les histogrammes des débits moyens interannuels à So-Ava de 1951 à 1980, et à Bonou de 1948 à 1992. La décrue commence en Octobre et se termine en Novembre à Bonou par analogie donc elle serait comprise entre Novembre et Décembre à So-Ava. (Fig 8). Une partie de ces eaux atteindra la mer par exorésisme - le lac Nokoué devient alors un lac exoréique, tributaire de la rivière Sô et ayant pour émissaire le chenal de Cotonou - et la majeure partie passe par la lagune de Porto-novo¹.

Ces manifestations hydrologiques - crue, étiage - ne seront pas sans effet sur la santé de la population lacustre.

En effet, deux types de pollution de l'eau peuvent avoir une influence sur la santé de cette population:

- La pollution chimique provoquée d'une part par les eaux de ruissellement qui balayent tout le bassin-versant et qui sont souillées par les engrais et pesticides utilisés en amont ; d'autre part par les sels divers déposés ça et là à la décrue et charriés par les hautes eaux ; et surtout par les rejets

¹ Pendant les crues, l'Ouémé et la Sô ne forment plus qu'une nappe continue ce qui permet à la Sô d'amener au lac une partie des eaux de l'Ouémé (BAGLO 1980)

FIG. 7

DEBITS MOYENS MENSUELS INTERANNUELS

DE 51 A 80 SO AVA 48 A 92 BONOU

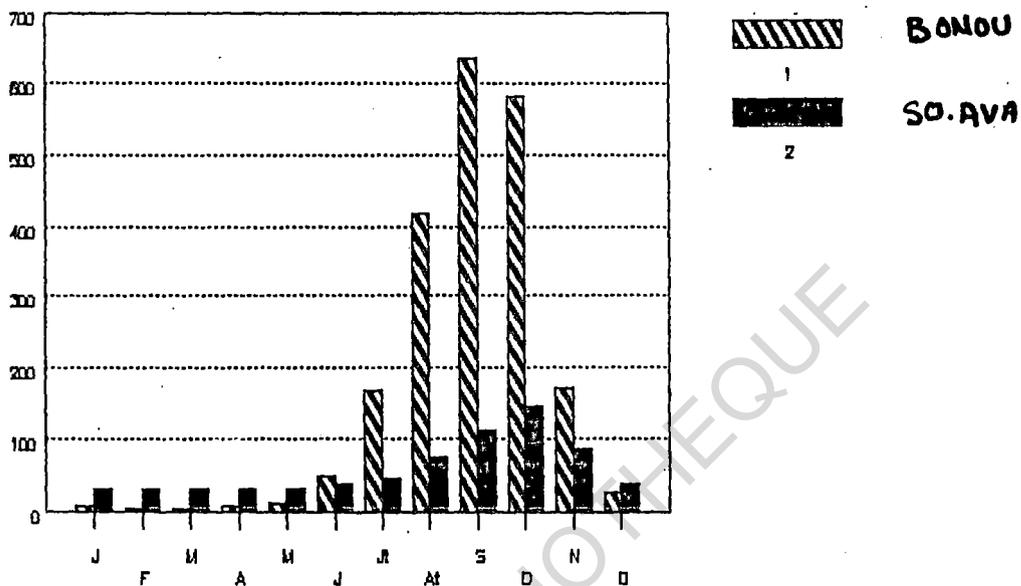
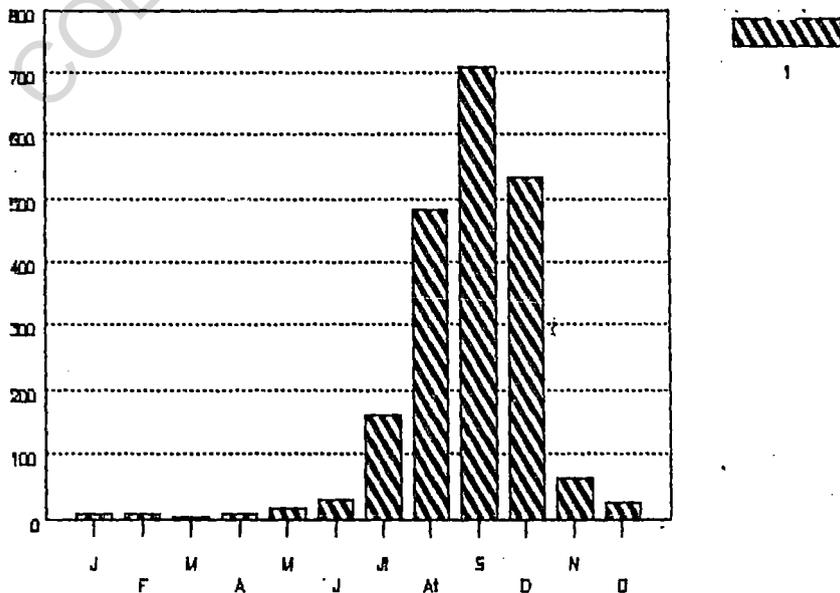


FIG. 8

DEBITS MOYENS MENSUELS INTERANNUELS

DE 1986 A 1992 STATION DE BONOU



industriels ou artisanaux. C'est le cas des branchages et des poacées utilisés dans les pêcheries acadja¹

- La pollution biologique la plus courante est provoquée par les humains et les animaux, porteurs de germes et par les vecteurs de maladies comme les insectes, notamment les moustiques et les mouches.

Une autre manifestation hydrologique est l'intrusion massive de l'eau marine en période d'étiage et à marée haute. Cette eau envahit tout le delta de l'Ouémé jusqu'à Kinto sur la Sô. Cette progression du sel marin se remarque par l'état phénologique des *Eichornia crassipes* (Photo N°1 et N°2). Le sel attaque donc les racines flottantes de ces végétaux qui flétrissent progressivement d'aval en amont.

C'est seulement cette invasion d'eau marine qui oblige la population lacustre à ne plus consommer l'eau lacustre ou fluviale. Par conséquent la contamination est un tant soit peu réduite .

1-2 Les variations de température et du vent à l'échelle pentadaire.

1-2-1 Les températures.

D'une façon générale, sur la série de 1986 à 1992 les températures sont constamment élevées d'Octobre à Mai. Elles sont en baisse entre Juillet et Septembre. C'est au cours de cette période que les maximums atteignent les valeurs les plus faibles (Fig 9). Les variations sont peu sensibles d'une journée à l'autre. Mais les écarts de températures au cours d'une même journée sont parfois très élevés (cf tableau des écarts de température entre maximums absolus et minimums absolus).

¹ C'est une pêche artisanale continentale qui se caractérise par l'utilisation des potentialités piscicoles, par des techniques primaires des fourrés artificiels plantés dans la vase. (BOKONON-GANTA 1991)



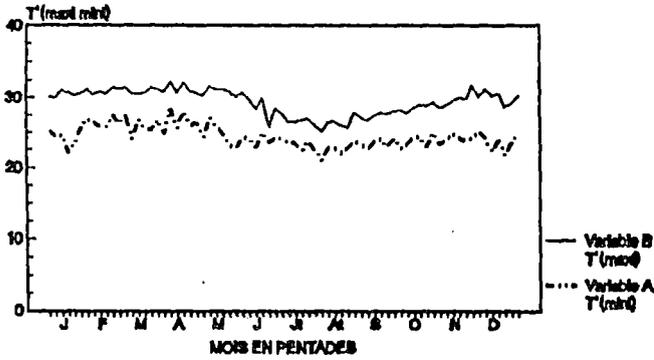
Photo N°1 : *Eichornia crassipes* en période de hautes eaux



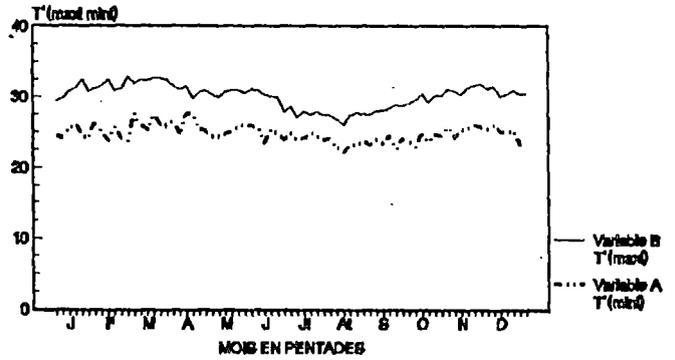
Photo N°2 : Au centre de la photo : *Eichornia crassipes* flétri à l'étiage avec l'intrusion de l'eau marine

FIG. 9

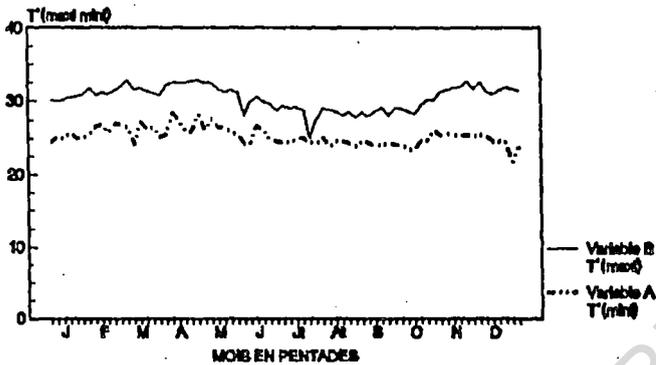
Evolution annuelle de la température en 1986



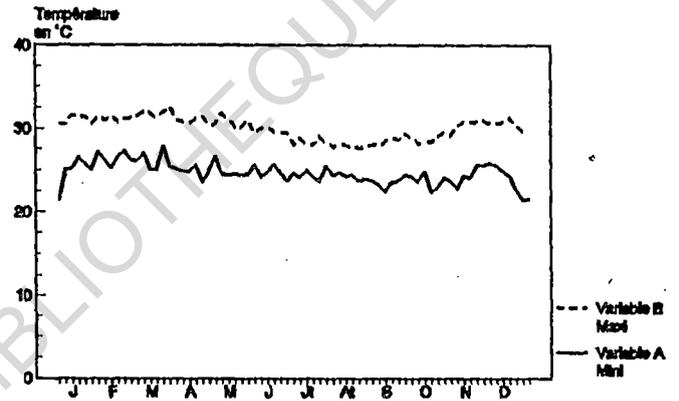
Evolution annuelle de la température en 1990



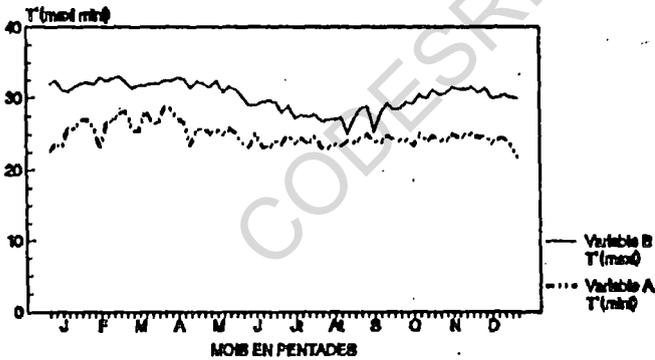
Evolution annuelle de la température en 1987



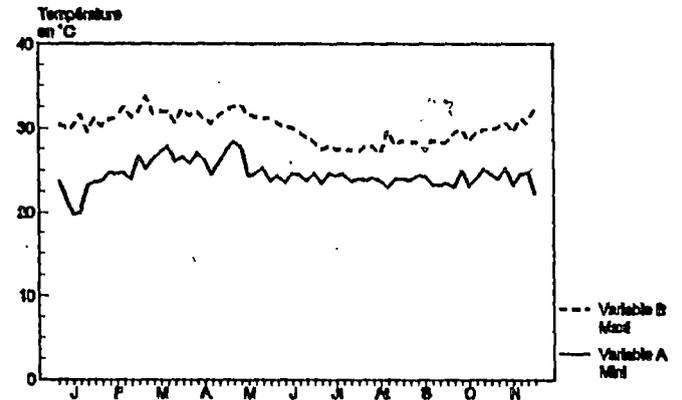
Evolution de la température en 1991



Evolution annuelle de la température en 1988



Evolution de la température en 1992



Evolution annuelle de la température en 1989

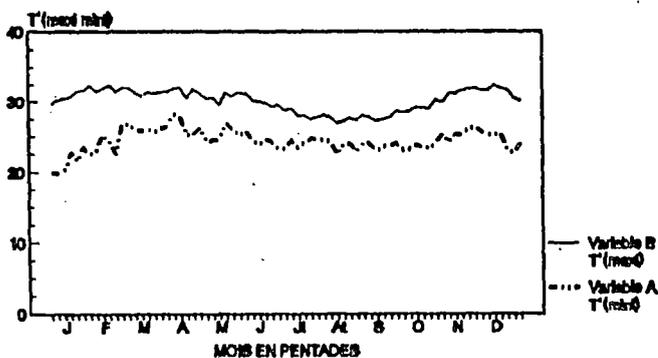


Tableau N°2 : Ecart de température entre quelques maximums absolus et minimums absolus de 1986 à 1992. Station de Cotonou-aéroport

| Dates | Maximums absolus | Minimums absolus | Ecart |
|-------------|------------------|------------------|-------|
| 16 Jan 1986 | 33 | 21,5 | 11,5 |
| 4 Fev. 1987 | 32,5 | 22,5 | 10 |
| 5 Jan 1988 | 33,9 | 21,1 | 12,8 |
| 12 Fev 1988 | 35,2 | 21,4 | 13,5 |
| 9 Jan 1989 | 32,2 | 19,5 | 12,7 |
| 5 Fev 1989 | 33,4 | 21,2 | 12,2 |
| 25 Jan 1990 | 33,8 | 21,2 | 12,6 |
| 27 Fév 1990 | 34,2 | 22,9 | 10,7 |
| 4 Jan 1991 | 31,9 | 21,9 | 10,7 |
| 14 Jan 1992 | 33 | 19,8 | 13,2 |
| 27 Jan 1992 | 35,6 | 23,9 | 11,7 |

Source : Tableau réalisé à partir des données de l'ASECNA.

Allant de 10 à 13°C au cours d'une journée pour la plupart en Janvier et Février, ces écarts de températures peuvent déclencher des maladies dont l'agent causal était déjà présent dans le corps humain, mais à l'état de latence et donc, sans exercer d'effets nocifs. Il faut alors signaler qu'à la baisse enregistrée aux mois de Juillet, Août, Septembre, s'ajoutent les fortes vitesses du vent surtout au mois d'Août, ce qui crée un refroidissement préjudiciable à la santé de ces populations lacustres. Evidemment << un refroidissement bien supporté par un sujet sain exigera d'un individu fiévreux un effort peut être supérieur à ses possibilités, la fièvre étant un dérèglement de l'organisme à équilibrer son bilan calorifique à un niveau

supérieur à 37°C >>¹.

En dehors donc des températures, les vents jouent un rôle primordial dans la transmission des maladies. Etudions à présent les variations de la vitesse des vents et ses implications pathologiques.

1-2-2 Les vents

Notre milieu étant situé dans la zone intertropicale subit, à l'échelle annuelle l'influence des vents continentaux (Harmattan) et de la mousson ; à l'échelle journalière des brises de mer et de terre. De l'analyse de la variation des vitesses des vents, il ressort que les vents les plus forts sont enregistrés entre Mars et Septembre et les plus faibles entre Octobre et Janvier. Les vents forts coïncident donc avec les saisons des pluies et la récession d'Août. Les vents faibles soufflent pendant la saison sèche. (Fig 10)

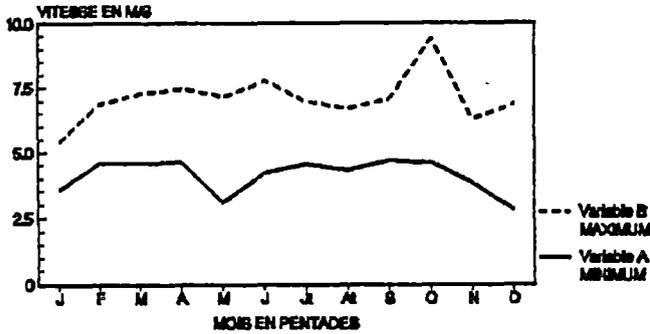
Au pas de temps pentadaire les vitesses maximales des vents oscillent entre 4 et 12 m/s les vitesses minimales entre 2 et 6 m/s . Ces vitesses enregistrées à Cotonou sont amplifiées sur le lac en raison de l'absence de végétation exubérante et d'obstacles majeurs. Fréquemment donc la force du vent atteint 8 à 14 m/s sur le lac contre 2 à 4 m/s sur les plateaux environnants. Ces vents exerceront leurs effets nocifs sur l'organisme des lacustres de deux manières : par contact et par inspiration. En effet, les vents soufflent en saison humide, donc chargés d'humidité ; la peau constamment plongée dans ce flux peut subir un grand dommage par l'effet de convection. En fait, << l'air froid au contact de la peau se dilate et baisse de densité ; il a tendance à monter, donc à se renouveler à mesure qu'il s'échauffe. Dès lors c'est toujours de l'air frais qui entre en contact avec la surface cutanée ; le flux de chaleur est dirigé de l'intérieur du corps vers l'extérieur>>². Cette baisse de température affecte la résistance de l'organisme ; c'est ce

¹ J.P. BESANCENOT Les bioclimats humains en façade méditerranéenne de l'Europe CRC Université de Bourgogne Dijon 1987.

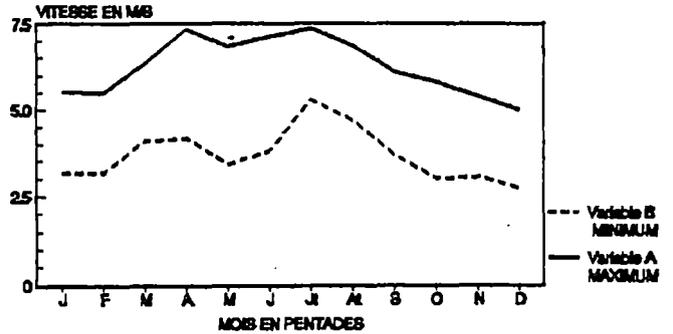
² J.P. BESANCENOT Cité par HOUSSOU 1991

FIG 10

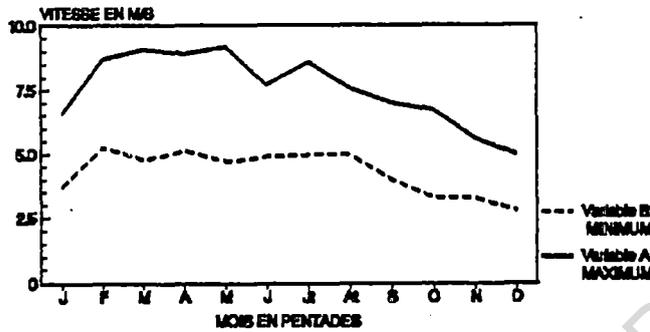
VARIATION DE LA VITESSE DU VENT MOYENNE MENSUELLE EN 1986



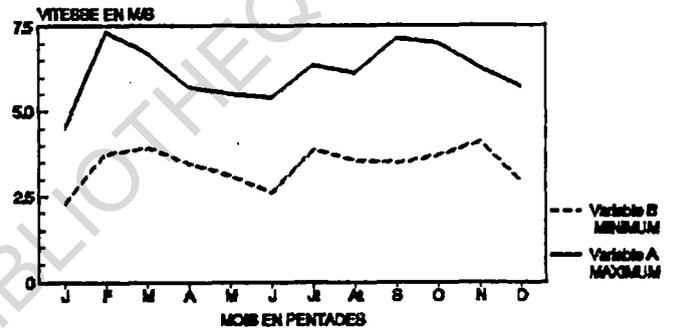
VARIATION DE LA VITESSE DU VENT MOYENNE MENSUELLE EN 1990



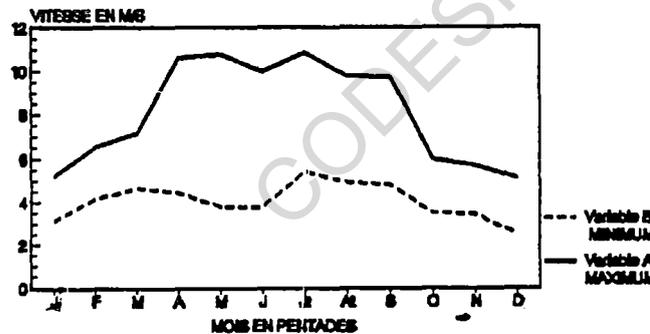
VARIATION DE LA VITESSE DU VENT MOYENNE MENSUELLE EN 1987



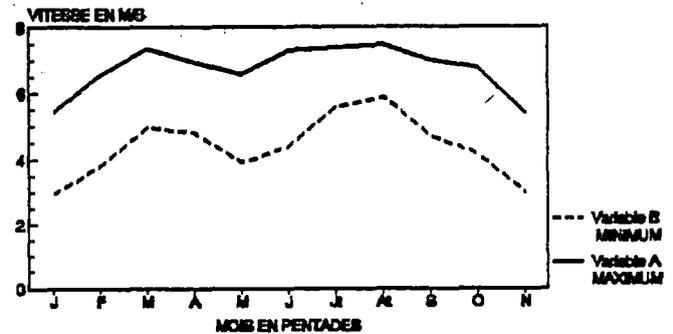
VARIATION DE LA VITESSE DU VENT MOYENNE MENSUELLE EN 1991



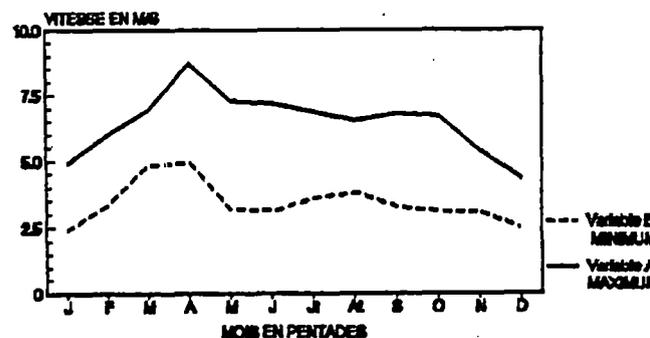
VARIATION DE LA VITESSE DU VENT MOYENNE MENSUELLE EN 1988



VARIATION DE LA VITESSE DU VENT MOYENNE MENSUELLE EN 1992



VARIATION DE LA VITESSE DU VENT MOYENNE MENSUELLE EN 1989



que démontrait BESANCENOT lorsqu'il écrivait: << En baissant la température de la peau le froid modifie les propriétés physiques et la composition chimique des téguments. Il diminue la résistance capillaire et fissure les tissus de revêtement externe; si elles passent aisément inaperçues, ces micro-lésions n'en constituent pas moins autant de portes d'entrée pour l'infection.>>.

Par ailleurs les vents véhiculent souvent des hydrométéores¹ assez ténus qui pénètrent facilement dans les voies respiratoires pour y causer des maladies comme, la tuberculose, l'asthme, et les bronchites, provoquant la toux. Rappelons que la régularisation thermique au niveau de l'organisme se fait par la sudation mais l'évaporation de la sueur est souvent freinée par la faiblesse de la vitesse du vent et la forte humidité de l'air. Car l'action du vent sur l'organisme est intimement liée à l'humidité relative dans ce milieu et sur la série des sept ans.

1-3 Les variations de l'humidité relative

L'humidité relative varie de 72% à 86%² Mais ce qui fait la particularité de notre milieu c'est le degré hygrométrique très élevé de l'air. Ainsi sous l'effet conjugué de l'influence de l'évaporation de l'océan, du lac Nokoué, du complexe Ouémé-Sô et de l'évapotranspiration des poacées qui constituent la végétation typique de la plaine deltaïque ; l'humidité relative est constamment élevée toute l'année sauf en Décembre et Janvier où souffle l'alizé continental (Harmattan), un vent sec. Les plus faibles valeurs de l'humidité relative sont enregistrées au cours de ce bimestre sec. En outre au mois d'Août, sous l'effet de la mousson un vent humide provenant des mers, on note souvent une récésion pluviométrique, mais le degré hygrométrique de l'air reste élevé; et l'humidité relative varie de 93% (Août 1988) à 95,5% (Août 1986).

L'humidité relative à des effets néfastes sur la peau, sur les voies respiratoires et par voie de conséquence sur le sang.

¹ Minuscules gouttelettes vésiculaires, condensées comme un brouillard autour d'un germe qu'elles véhiculent.

² Gandonou Justin cité dans la bibliographie

L'air sec en vapeur d'eau peut dessécher la peau qui risque de se craqueler lorsque l'humidité relative est inférieure à 30%. Aussi l'inspiration d'un air très pauvre en vapeur d'eau irrite fortement les muqueuses et accentue leur perméabilité aux agents pathogènes. Mais ce qui retient notre attention ici, c'est le taux élevé en permanence de l'humidité relative.

En fait « Les airs trop humides sont des causes d'infections de coryza, de trachéolaryngite et de dilatation bronchique. La vapeur d'eau diminue la pression de l'air respirable, donc la quantité d'oxygène au litre et partant le pouvoir régénérateur du sang. »¹ C'est ainsi que l'humidité relative perturbe la thermolyse et l'effort fourni par l'organisme sous cette pression de l'environnement que constitue l'humidité relative finit par le fatiguer et affaiblit ainsi ses défenses immunitaires.

Comme nous le verrons plus loin dans la prophylaxie du paludisme, la tendance est de laisser l'organisme acquérir une certaine immunité. Voilà que l'humidité relative rapportée à la température ralentit la circulation sanguine et modifie la température du sang avec une amplitude parfois de 1°C

« les variations de température du sang peuvent modifier considérablement les propriétés du sang, notamment réduire le pouvoir phagocytaire des globules blancs et, par là même, légèrement l'immunité du sujet »² Les lacustres passent plus de temps dans l'eau que sur les tertres exondées à cause de leur activité principale qu'est la pêche; alors que le refroidissement des pieds et des mains peut déclencher le rhume ou la bronchite si l'agent causal était en état de latence dans le corps. Nous reviendrons sur cet aspect au cours de notre développement.

Somme toute les différents éléments du climat et partant de l'hydrologie mis en exergue ici n'agissent pas de manière isolée sur l'organisme. Ce sont donc les actions combinées de ces paramètres qui, soit, fragilisent l'organisme soit, favorisent

¹ J.P.BESANCENOT ouvrage cité

² BESANCENOT ouvrage cité

la rencontre de l'agent pathogène et du milieu réceptif, soit modifient les habitudes de vie. C'est grâce aux indices bioclimatiques qu'on arrive à appréhender un tant soit peu l'action conjuguée de ces paramètres pour exprimer le confort ou l'inconfort climatique ; le but de la bioclimatologie humaine étant d'étudier les relations entre le corps humain et l'environnement atmosphérique. Comment est-ce que les populations lacustres et riveraines du lac supportent-elles ces stimuli de l'environnement atmosphérique ?

2 - BIOCLIMAT LACUSTRE ET STRESS BIOCLIMATIQUE

Notre objectif est de nous servir des indices en bioclimatologie humaine pour apprécier d'une part comment s'effectuent les relations biologiques entre l'organisme du Tofinu¹ et son environnement lacustre et d'autre part jusqu'où ces populations supportent les agressions climatiques et quand intervient l'état pathologique.

2-1 Les indices d'évaluation de confort thermique

2-1-1 L'indice thermo-hygrométrique

Température and Humidity Indice (THI) en degré Celsius de E.C. THOM (1959) évalue la température effective, celle qui déterminerait la même sensation thermique dans un air saturé de vapeur d'eau. Il s'exprime par la formule suivante:

$$\text{THI} = T - [(0,55 - 0,0055 U\%) (T - 14,5)] \text{ avec}$$

T = température de l'air en degré

U = humidité relative en pourcentage

Des seuils ont été fixés par THOM en fonction de réaction de l'organisme qu'il résume en ces termes:

<< Entre 15°C et 19°C la température effective est confortable. Au-dessous de 15°C, l'organisme est obligé de se défendre contre le refroidissement et au delà de 20°C il faut qu'il lutte contre l'échauffement mais on pense que l'inconfort corporel commence dès que le **THI** prend une valeur supérieure ou

¹ Tofinu << habitants des villages refuges isolés des rives, plus ou moins solidaires sur un terrain lacustre commun et à l'intérieur d'une communauté de destin.>> BOKONON-GANTA 1991

égale à 26,4°C; avec 29°C et plus on peut craindre le risque d'accidents pathologiques.>>

Pour calculer le **THI**, nous avons utilisé les températures maximales et minimales, l'humidité relative maximale et minimale à pas de temps pentadaire. Les résultats sont résumés dans les diagrammes de variation du **THI** que nous avons réalisés (Fig 11 diagramme THI).

Il ressort de l'analyse de ces diagrammes qu'en début d'après-midi entre 12h et 16h T.U, les valeurs maximales des **THI** sont enregistrées, et pour toute la série, les mécanismes de thermolyse sont constamment sollicités avec risque pathologique de Janvier à Juin et d'Octobre à Décembre.

Avec les valeurs minimales des **THI** qui s'observent les matins et les nuits l'ambiance bioclimatique est chaude de Février à Décembre, et confortable sur toute la série en Janvier.

2-1-2 Le Pouvoir réfrigérant de l'air

Il combine l'effet de la température et du vent et permet d'exprimer les types de refroidissement corporel en application de la formule de P.A. SIPLE et Ch.F. PASSEL:

$$K = (10,45 + 10 \sqrt{v} - v) (33 - T) \text{ avec}$$

T = température de l'air sous abri

v = vitesse du vent en mètre par seconde

K en Kcal par mètre carré de surface corporelle et par heure

Quand **K** prend des valeurs comprises entre 300 et 600 Kcal les modes de refroidissement sont relaxants, l'organisme n'a à lutter ni contre la chaleur, ni contre le froid.

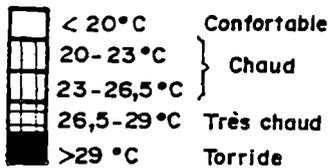
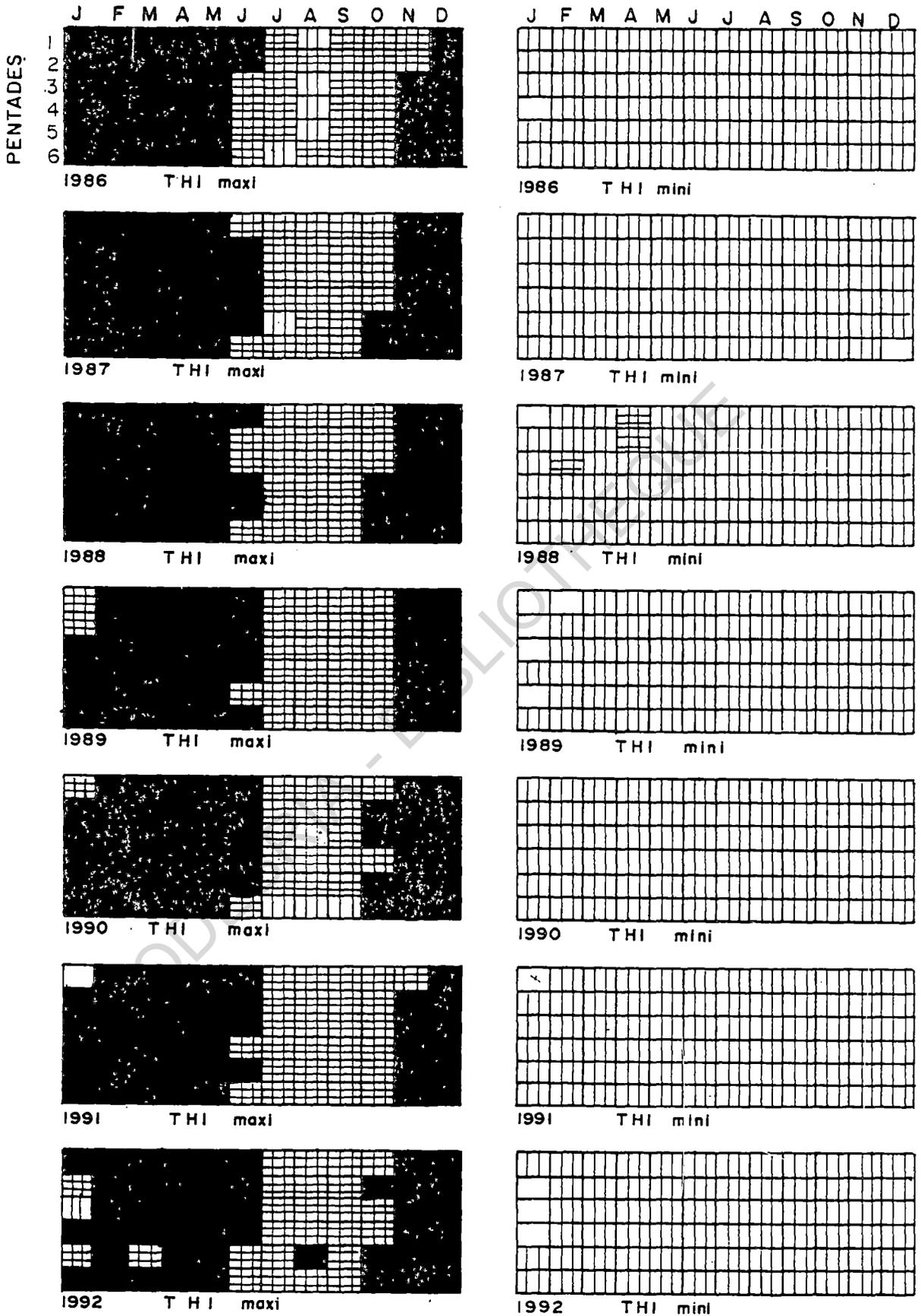
Il y a vasoconstriction¹ quand **K** est supérieur à 600 Kcal et vasodilatation² quand **K** est inférieur à 300 Kcal. Ces variations vasomotrices entraînent des troubles circulatoires en rapport

¹ Diminution des calibres des vaisseaux sanguins.

² Augmentation des calibres des vaisseaux sanguins

FIG. 11 BIOCLIMAT LACUSTRE

Indice d'inconfort T H I



THI en °C

avec les troubles fonctionnels du système nerveux végétatif.

Comme pour le cas du **THI** Nous avons utilisé les températures maximales et minimales à l'échelle pentadaire (Fig 12 diagramme K). Il ressort de l'analyse de ces diagrammes que c'est seulement à la troisième et à la quatrième pentades de Janvier 1991 qu'on a enregistré le mode de refroidissement relaxant.

En début d'après-midi (12h à 16h T.U) et sur toute la série la vasodilatation est souvent déclenchée avec un mode de refroidissement atonique de Janvier à Juin et d'Octobre à Décembre, mais hypotonique de Juillet à Septembre. A la première pentade du mois de Mars en 1992 la vasodilatation a atteint son paroxysme : $T > 33^{\circ}\text{C}$ avec un pouvoir de refroidissement négatif $K = -19,53 \text{ Kcal/m}^2/\text{h}$.

Cependant les matins et les nuits où les vitesses du vent sont souvent faibles la vasodilatation est régulière et continue avec un mode de refroidissement hypotonique.

2-2 Les indices d'évaluation du stress hydrique

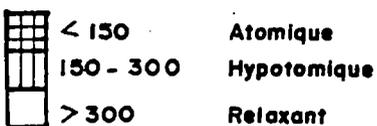
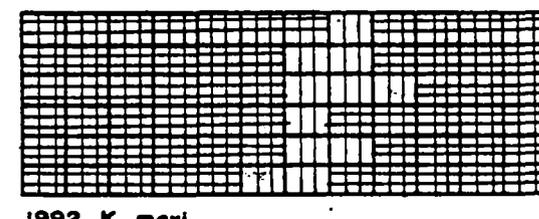
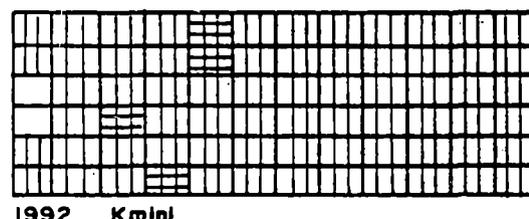
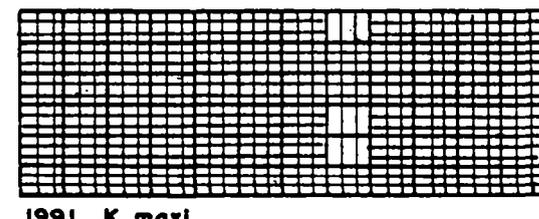
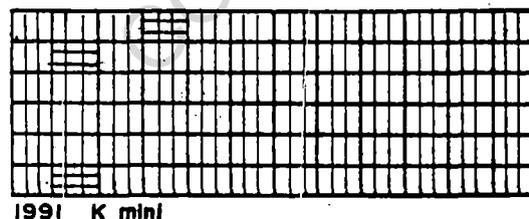
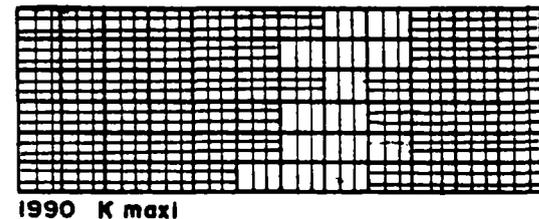
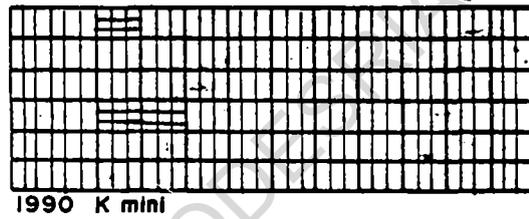
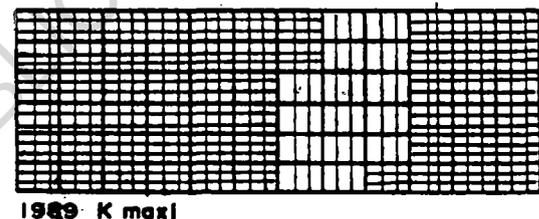
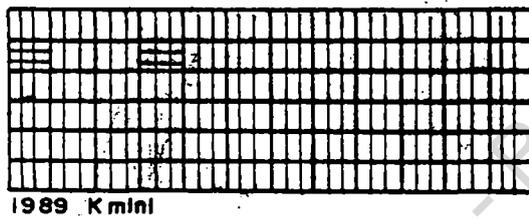
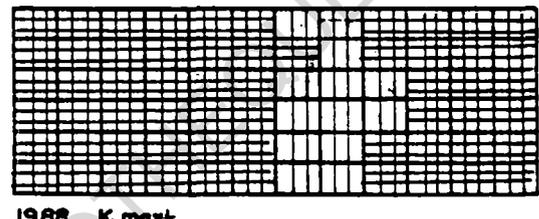
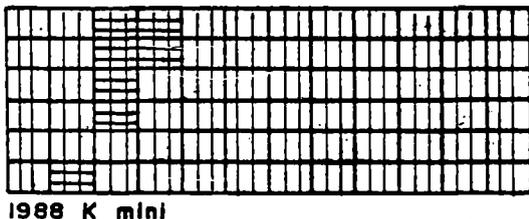
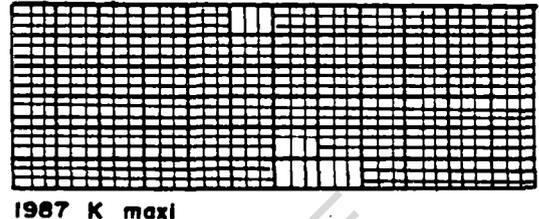
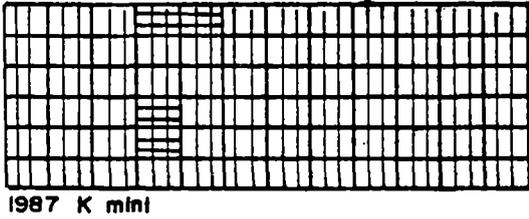
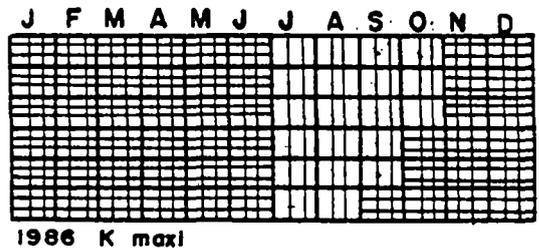
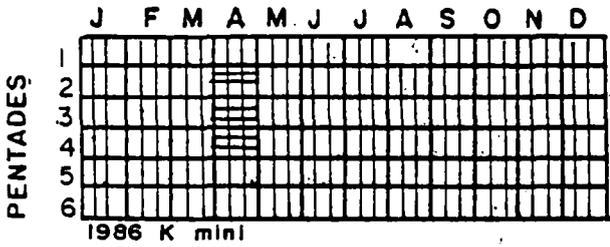
Il s'agit essentiellement de l'humidité relative et de la tension de vapeur. En effet, elles renseignent sur le sens et l'intensité des échanges hydriques respiratoires et s'expriment en Hpa. Mais nous allons nous appesantir sur la tension de vapeur.

Pour apprécier l'effet du degré hygrométrique de l'air, sur l'organisme, J.P. Nicolas a distingué quatre subdivisions; du type hygrométrique doux (11,7 à 16,0 hPa) au type débilitant (26,5 à 31,3 Hpa) en passant par le type émoullent (16,0 à 21,2 Hpa) et déprimant (21,2 à 26,5 Hpa).

En fait, quand l'air est trop humide comme c'est le cas à So-Ava et aux Aguégus, l'excès de vapeur d'eau inspirée rentre dans le sang par les alvéoles selon la loi de l'osmose et par voie de conséquence dilue le plasma ce qui soumet l'organisme à une fatigue croissante. Par ailleurs, lorsqu'il fait trop froid la sudation est ralentie au niveau de la peau et ce sont les reins qui assurent le rejet des déchets du sang par l'urine. C'est pourquoi l'on urine beaucoup quand il fait frais.

FIG. 12 BIOCLIMAT. LACUSTRE

Pouvoir Réfrigérant de l'air K



K en Kcal / m² / h

Dans notre milieu d'étude, le type hygrométrique est débilisant et déprimant sur toute la série ; mais d'une façon sporadique, les types hygrométriques doux ou émoullients ont été enregistrés en Juillet, Août et Décembre 1986; en Janvier et Février 1988 en Décembre 1991 et en Janvier 1992 (Fig 13 Diagramme TVAP).

Nous pensons pouvoir déterminer avec ces indices les stress bioclimatiques lacustres. D'ores et déjà nous savons que l'organisme du lacustre mène une lutte perpétuelle contre les pressions de son environnement que constituent les éléments du climat, notamment l'humidité relative, ce qui le rend réceptif à la maladie. Le froid entraîne souvent un affaiblissement généralisé de l'organisme.

2-3 Stress bioclimatique à So-Ava et aux Aguégés

Le climat et l'hydrologie contribuent à faire franchir à un individu jusque là bien portant, la frontière ténue qui sépare l'état de bonne santé de la maladie. C'est pourquoi M. JENICEK¹ définit La maladie comme << un mal ajustement ou comme une défaillance des mécanismes d'adaptation de l'organisme et un manque de réaction aux stimuli auxquels il est exposé.>>

Nous entendons par stress bioclimatique, l'ensemble des perturbations biologiques et psychiques, provoquées par des agressions des divers éléments du climat sur l'organisme humain.

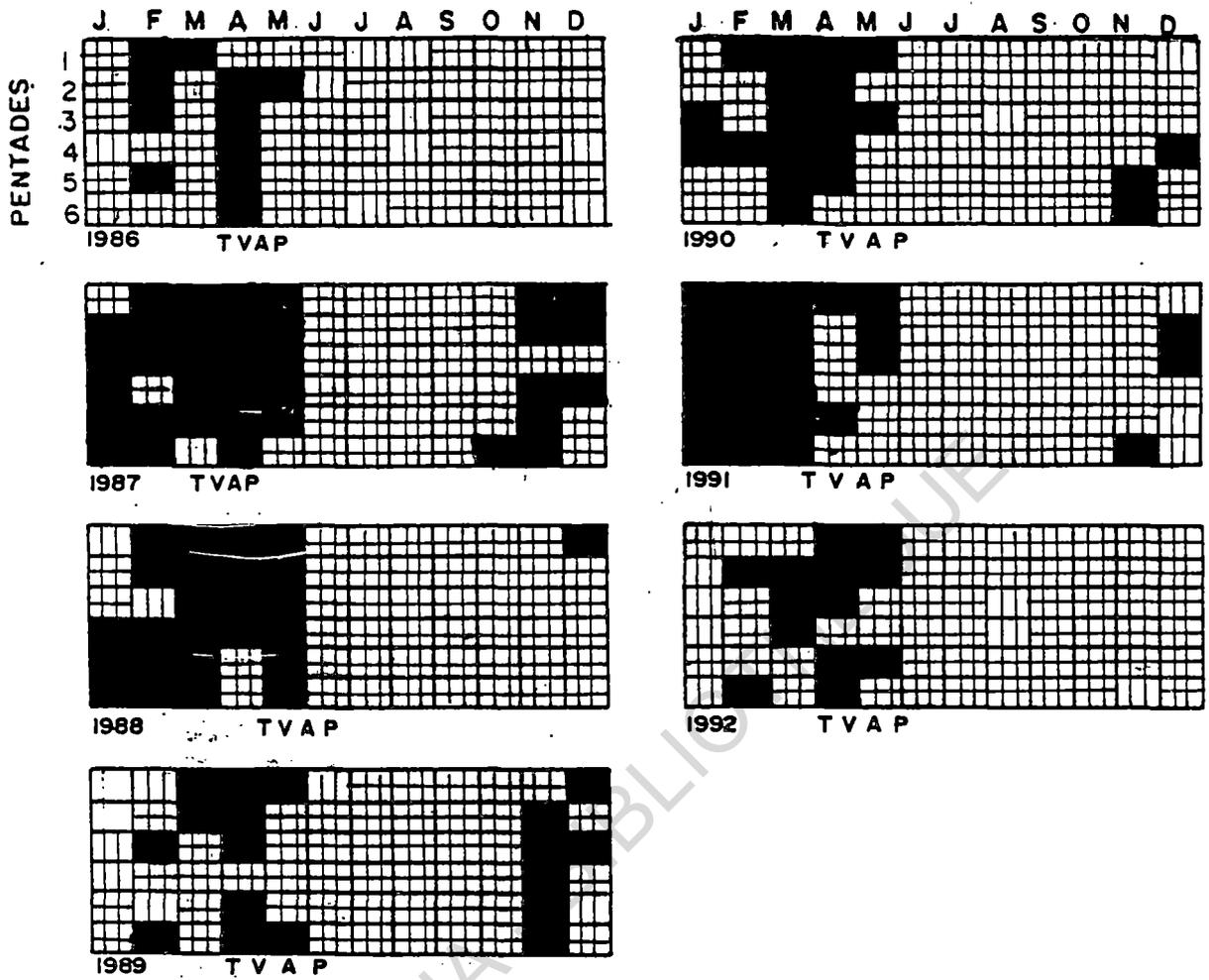
2-3-1 Effets conjugués des indices bioclimatiques

Il ressort de l'analyse de la combinaison des indices THI, K et T_{vap} que c'est seulement les nuits (6 heures) des mois de Janvier, Juillet, Août et Décembre que l'organisme du lacustre se trouve dans une ambiance bioclimatique à peine confortable.

En Janvier, cette tendance au confort a été enregistrée à la quatrième pentade en 1986, à la première en 1988, à la première, troisième, et cinquième pentades en 1989, à la deuxième, troisième, quatrième et sixième pentades en 1992. En

¹ JENICEK Cité par J.P. BESANCENOT

FIG. 13 BIOCLIMAT LACUSTRE
Tension de Vapeur



TVAP en HPA : les seuils numériques
sont tirés de J.P. Nicolas(1958)

Août, à la première, troisième et quatrième pentades en 1986, à la troisième pentade en 1990 et à la troisième et quatrième pentades en 1992.

En Décembre à la quatrième et sixième pentades en 1986, à la sixième pentade en 1987, et à la première, cinquième, et sixième pentade en 1991; (Fig 14 diagramme de synthèse).

Les nuits et les matins, les mois de Janvier, Juillet Août et Septembre ont été légèrement éprouvants .

Dans l'après-midi, hormis, quelques pentades confortables, les mois de Janvier, Février, Mars, Avril, Mai, Juin, Novembre et de Décembre ont été très éprouvants et les mois de Juillet, Août, Septembre et Octobre éprouvants.

Certes, l'ambiance bioclimatique est inconfortable dans l'ensemble sur toute la série, mais à l'échelle pentadaire, on a enregistré à des moments précis de la journée, les matins surtout, des ambiances voisines du confort.

En fait, ce confort, notamment celui d'après-midi n'est-il pas préjudiciable à l'organisme humain ?

C'est ce que nous aborderons maintenant .

2-3-2 Relevé du climatrace et santé du lacustre

Du sept au vingt Décembre 1992 les températures minimales ont oscillé entre 21.50 et 23°C, les maximales entre 33 et 39°C. L'humidité relative minimale de 73 à 74.50 % et l'humidité maximale de 85 à 92.5 %. Ces valeurs sont nettement supérieures à celles enregistrées sous abri à l'ASECNA en cette même période.

Par conséquent les indices bioclimatiques changent de valeurs à telle enseigne que l'on court maintenant le risque d'accidents pathologiques. En effet avec les maxima de température toutes les valeurs du **THI** sont supérieures à 29°C. Selon THOM, c'est le seuil à partir duquel on court le risque d'accidents pathologiques dans une ambiance bioclimatique torride (Fig 15 diagramme THI So-Tchanhoué).

FIG14 DIAGRAMMES DE SYNTHESE

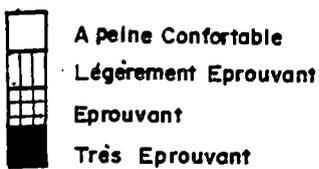
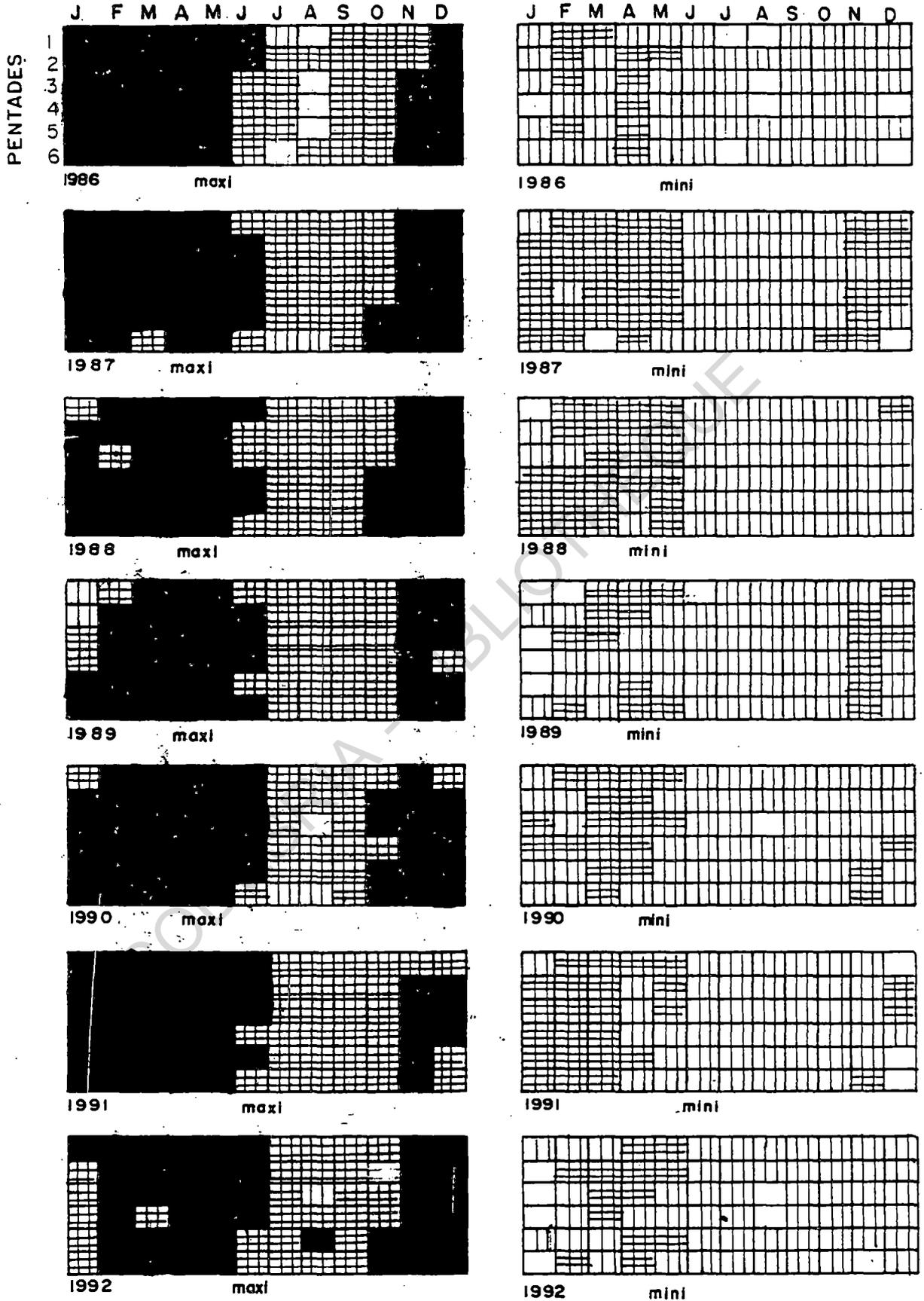
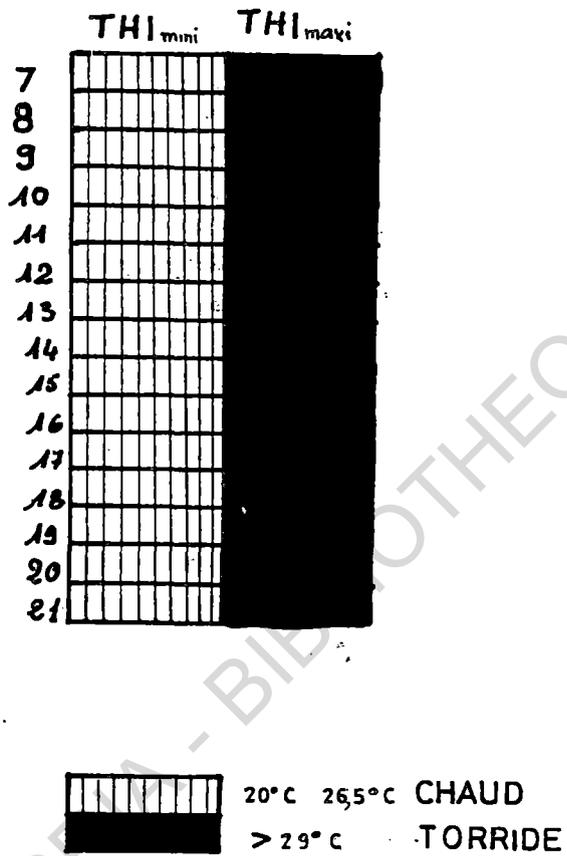


FIG15 VARIATION DU THI A SO TCHANHOUÉ DU
7 AU 21 DECEMBRE 1992



2-3-3 L'inconfort ressenti par le lacustre

Les mois de Décembre et Janvier correspondent au temps d'harmattan. Avec les minima de température toutes les valeurs du THI sont comprises entre 20 et 21,80°C, donc une ambiance chaude selon les seuils fixés par E.C. THOM, mais en réalité les lacustres ressentent plus le froid les nuits et les matins où ces minima sont enregistrés.

Dans les mois de Juillet et Août, le confort que donnent les résultats des indices n'est pas un.

En réalité, ce que ressent la population lacustre est plus contraignant que ce que donnent les valeurs des indices. En effet le froid ressenti par les lacustres en Juillet et Août a des répercussions terribles sur leur activité principale qu'est la pêche. Au terme de nos enquêtes par sondage, 90% des pêcheurs interrogés ont affirmé qu'ils n'arrivent pas à aller sur l'eau pour pêcher lorsqu'il fait trop frais. Effectivement nous le ressentons automatiquement sur le plan économique avec les fluctuations des prix des produits halieutiques en Juillet et Août. C'est aussi le changement des eaux : on passe de l'eau salée à l'eau douce - La faune change - et les carpes s'apprêtent à aller pondre dans les prairies inondées.

Seulement l'action nocive du climat sur l'organisme n'est pas que directe; elle s'exerce aussi par le biais du biotope qu'il contribue à façonner pour divers agents infectieux ou parasitaires. C'est pourquoi nous aborderons maintenant les autres fondements des affections à travers l'étude du biotope lacustre.

3 - BIOCENOSE LACUSTRE ET LES COMPLEXES PATHOGENES

Il sera question d'étudier les interactions entre les êtres vivants et leur environnement à travers l'étude du fonctionnement de l'écosystème lacustre. Rappelons que l'écosystème qui est l'ensemble de la biocénose et du biotope est formé d'éléments vivants abiotiques comme les eaux et le substratum géologique.

3-1 La phytocénose

Nous entendons par phytocénose l'ensemble des groupements végétaux qui se développent dans ce biotope lacustre et fluvio-

lacustre. Cette étude a été effectuée par plusieurs chercheurs tels que J. PLIYA, M. BAGLO, E. BOKONON-GANTA, J. SOVOESSI, N. FALANA A. FOLLY, et W. A. HOUADEGLA. (cf bibliographie)

De So-Ava aux Aguégus la répartition des espèces végétales est liée à l'eau et au degré d'hydromorphie des sols. Ainsi on distingue des espèces aquatiques comme *Pistia stratiotes* (laitue d'eau), *Eichornia crassipes* (jacinthe d'eau) (photo N°1). << C'est depuis 1982 que la jacinthe et la laitue d'eau ont envahi littéralement le lac et la lagune de Porto-Novo.>> (BOKONON-GANTA 1989). Le retrait de ces espèces flottantes est subordonné aux conditions physico-chimiques du lac et de la lagune. Ces espèces disparaissent donc quand le taux de salinité du lac et de la lagune augmente. Au nombre des espèces flottantes il faut citer *Azolla africana*, *Ceratophyllum demersum* et *Nymphaea lotus* (famille des Nymphaeacées.)

Des espèces semi-aquatiques enracinées dans la vase ou sur les berges telles que *Ipomoea aquatica*, famille des Convolvulacées (sert à nourrir les porcs), *Leersia hexandra*; *Jussiaea spp*; *Echinochloa pyramidalis* (La graine constitue une nourriture de disette) et *Alchornea cordifolia* (arbuste de bordure des marécages; Kamala en Fon).

La végétation des tertres exondées et des levées de berge qui abritent la population lacustre est constituée des espèces comme: *Paspalum distichum* (graminées), *Paspalum vaginatum*; *Echinochloa pyramidalis*; *Cyperus papyrus*; et *Typha australis* famille de Thyphacées. Sur les levées de berge ont été sauvegardés par les autochtones quelques arbres îlots forestiers sacrés et des espèces telles que *Cocos nucifera* (Cocotier) et *Elaeis guineensis* (Palmier à huile).

Somme toute la phytocénose est dominée essentiellement par des graminées surtout *Paspalum vaginatum* formant une prairie immense; des Cyperacées comme *Cyperus papyrus* ; *Echinochloa pyramidalis*. Ces Poacées constituent les producteurs primaires de la chaîne trophique de cet écosystème lacustre et fluvio-lagunaire.

L'étude de la zoocénose et de la microbiocénose nous permettra d'inventorier les espèces animales qui font partie des consommateurs.

3-2 La zoocénose et la microbiocénose

La faune aquatique est constituée des espèces euryhalines qui supportent une variation de salinité plus ou moins grande: telles: *Callinectes Latimanus* (ason) ou faible telles *Tilapia ziliis*, *Chrysichthys nigrodigitatus*; *Liza falcipinnis*.

La population halieutique est dominée par les *Tilapia* ou carpes, les *Ethnaloses* et les crustacées. Les consommateurs primaires sont plus abondants dans la faune terrestre. Il s'agit des insectes phytophages tels que les criquets, des mollusques gastéropodes pulmonés tels les limaces. Certains ont leur coquille conique et allongée, souvent hérissée de tubercules comme les bullins. D'autres ont leurs coquilles enroulées dans un plan comme les planorbes (cf photo N°3). On rencontre aussi les gastropodes prédateurs comme *Semifusus morio* et *Murex saxatilis*, le poisson promeneur périphtalme: *Périophtalmus papilio*; le crabe *Uca tangeri* et le crabe *Cardiosoma armatum* (agasa) et les crevettes telles que *Pnaneus duorarum* . Viennent ensuite les vertébrés comme les bovins notamment les Taurins de race lagunaire qui supportent très bien le degré hygrométrique élevé du biotope. La présence de ces Taurins favorise la prolifération des mouches d'étable ou mouche à boeuf (*Stomoxes*) et des oiseaux comme le héron garde-boeuf *Bulbucus ibis*. On rencontre des oiseaux comme l'aigle pêcheur *Haliaetus vocifer*, et des tourterelles: *Streptopelia decipiens*.

En dehors des vertébrés, il existe un nombre important d'insectes. Mais nous ne parlerons que de ceux d'intérêts médicaux. Il s'agit des moustiques (les culicidés et les anophèles), des mouches à viande (*Calliphoridae*) et les moucheron (culicoïdes) surtout les espèces qui se développent dans les terres humides et dans les marécages.

3-3 Conséquences biologiques des conditions floristiques et faunistiques.

Les conséquences se résument essentiellement par l'action des insectes notamment les moustiques, les mouches et des mollusques. En effet la présence de marécages et de végétation caractéristique comme la prairie de poacées, favorisent le développement des moustiques, en particulier l'anophèle vecteur du paludisme et des filarioses, les culicidés du genre Aedes qui transmettent la fièvre jaune. Dans la prairie à Paspalum vaginatum, les crabes creusent des trous qui sont de véritables gîtes de moustiques. Aussi cette même prairie à Paspalum sert de refuge aux anophèles qui n'attaquent l'homme que pour leur repas sanguin aux environs de 22 à 23 heures¹. Les moustiques de 19 heures ne sont que des Culex. (Fig 16 Différence entre Culex et anophèle). Toutefois les moustiques endogènes peuvent piquer à la tombée de la nuit.

L'insalubrité de la région liée au manque d'hygiène explique aussi la présence des mouches domestiques qui peuvent être vectrices du Choléra, de la Fièvre typhoïde et de la dysenterie. Les larves des mouches à viande les (asticots) causent des infections cutanées aiguës ressemblant à des furoncles. Cependant ces asticots sont utilisés pour la pêche à la ligne. Quant aux mollusques genre bullin et planorbe, ce sont des agents vecteurs de la Bilharziose.

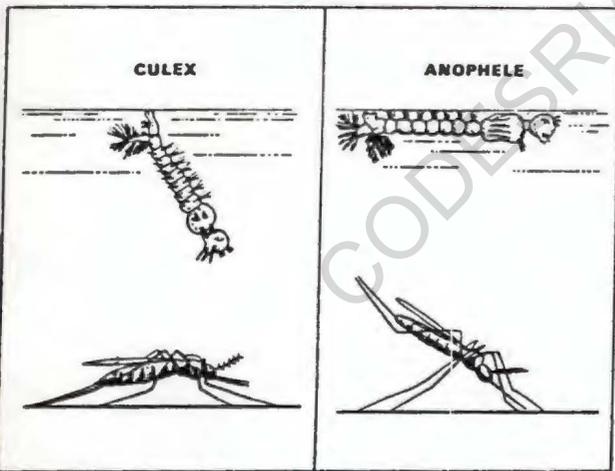
En fait, l'effet principal de ces espèces animales et végétales combiné au rythme hydrologique provoque l'altération de la santé des populations lacustres et riveraines du lac et de la lagune d'une part, et de toute la population béninoise à cause de la mobilité des hommes d'autre part.

¹ Propos recueillis aux grandes endémies de Porto-novo



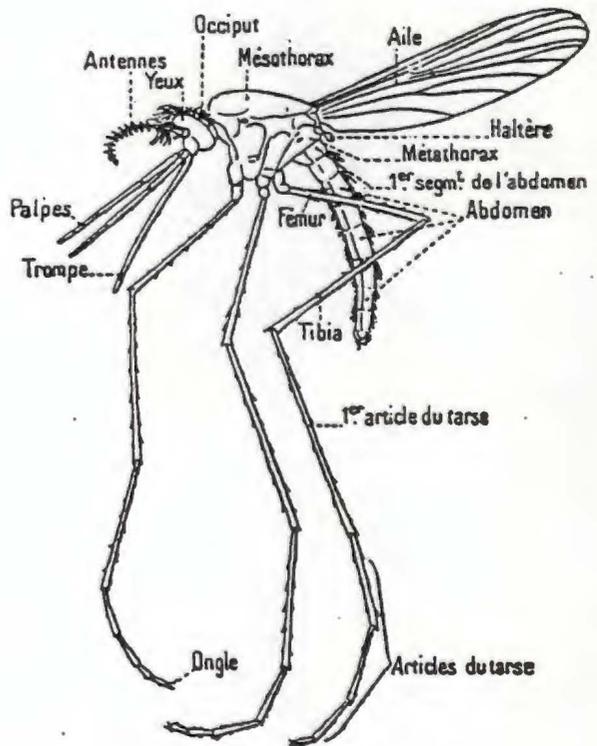
Photo N°3 : Planorbes vecteur de la Bilharziose

FIG. 16



DIFFÉRENCES ENTRE CULEX ET ANOPHELE

- L'anophèle transmet le paludisme à l'homme, le culex, lui, ne le transmet pas. Ils sont, à l'état larvaire ou adulte morphologiquement très semblables.
- On peut, sous le microscope, les différencier à l'aide de caractères propres à chaque espèce (antennes et palpes ne sont pas les mêmes d'une espèce à l'autre).
- Mais on peut déjà, au seul examen, à l'œil nu ou à la loupe, les différencier.
- L'ANOPHELE adulte, lorsqu'elle est posée, est en position oblique sur le plan dur, la larve se tient parallèlement au plan d'eau.
- LE CULEX adulte se tient parallèlement au plan dur et la larve est en position oblique par rapport à la surface de l'eau.



Morphologie d'un anophèle femelle

CHAPITRE DEUXIEME

**AMBIANCES HYDRO-CLIMATIQUES
ET AFFECTIONS**

CODESFA BIBLIOTHEQUE

**1 - RYTHMES HYDRO-CLIMATIQUES ET MALADIES
PARASITAIRES MAJEURES.**

Des statistiques des pathologies enregistrées dans les centres de santé de So-Ava, Ganvié, So-Tchanhoué, et Aguégés, le paludisme est le plus important, suivi des gastro-entérites, des maladies des voies urinaires, des voies respiratoires et des polyparasitoses.

1-1 Le paludisme

Le paludisme vient en tête de la pathologie lacustre et lagunaire. (cf tableau N°3). Il est provoqué par un parasite des globules rouges du sang dénommé hématozoaire.

**Tableau N°3 Fréquence des principales
affections à So-Ava**

| Affections Années | Paludisme | Gastro- entérites | Bilhar- zioises | Toux |
|----------------------|-----------|----------------------|--------------------|------|
| 1986 | 617 | 189 | 16 | 148 |
| 1987 | 404 | 94 | 7 | 103 |
| 1988 | 479 | 107 | 12 | 112 |
| 1989 | 2408 | 752 | 45 | 504 |
| 1990 | 2040 | 1025 | 23 | 721 |
| 1991 | 2492 | 1655 | 14 | 671 |
| 1992 | 1183 | 630 | 26 | 602 |

Source: D'après les données du centre de santé de So-Ava

Dans les registres de soins curatifs et au cours de nos enquêtes nous avons pas eu d'indice sur la prédominance de tel ou tel hématozoaire cependant, selon les déclarations des médecins de l'hôpital St Joseph de So-Tchanhoué il semble que c'est Plasmodium falciparum qui est le plus fréquent. Evidemment M. BOKO dans son cours de climatologie en 1991 a précisé que le

vecteur de Plasmodium falciparum est Anophèle gambiae qui est moins prévalant dans les régions où le déficit de saturation est important. Donc, le taux d'humidité requis pour les conditions optimales de Anophèle gambiae A est 80% ce qui représente d'ailleurs la valeur moyenne dans le milieu lacustre.

1-1-1 L'étiage et le paludisme endémique permanent.

Un résumé de l'épidémiologie du paludisme se trouve en annexe. Cette épidémiologie est dominée par trois éléments spécifiques essentiels dont la réunion est nécessaire pour que la maladie puisse se propager. Ce sont:

- Les réservoirs de parasites représentés par les malades porteurs d'hématozoaires, lesquels constituent l'agent étiologique.

- Le vecteur, qui est le moustique : l'anophèle. Seule l'anophèle femelle est capable de transmettre ces hématozoaires.

- Le terrain réceptif, constitué par les humains, les sujets indemnes comme le nouveau né et le sujet arrivant d'un pays non impaludé. (L'organisme du lacustre est déjà dans une fatigue latente à la suite de ses réactions contre les pressions du climat. C'est d'ailleurs ce que les indices bioclimatiques nous ont permis de démontrer).

Mais ces éléments sont influencés par les facteurs intrinsèques ou extrinsèques selon qu'ils dépendent de l'homme ou de l'environnement. Dans le cas d'espèce, ces éléments sont influencés par l'écosystème lacustre. Au nombre des facteurs intrinsèques, il faut signaler que le surmenage, la déficience physiologique, l'alimentation insuffisante ou carencée, l'alcoolisme et (surtout les troubles digestifs) aggravent les manifestations du paludisme. Ne perdons pas de vue que le lacustre est souvent menacé par des troubles digestifs; et son activité piscicole qui fait de lui le meilleur fournisseur de protéine animale dans le Bénin méridional est à caractère plus commercial que nutritionnel.

Les facteurs extrinsèques sont en rapport soit avec les éléments constitutifs du climat, soit avec la nature du sol et de la végétation. L'action de la végétation a déjà fait l'objet

de nos études dans le premier chapitre. Il sera question à présent d'analyser comment la conjonction de l'effet de la température et de l'humidité permet la reproduction et la multiplication du parasite chez le moustique.

Pendant la sporogonie, les gamétocytes absorbés par le moustique au cours de son repas sanguin parviennent dans l'estomac de l'anophèle et se transforment en gamètes mâles ou femelles. Après la fécondation, ces gamètes donneront des oeufs qui au bout de 14 jours éclatent pour donner naissance à des sporozoïtes qui gagnent alors les glandes salivaires du moustique achevant ainsi leur cycle en 17 ou 35 jours. Par ailleurs, la sporogonie s'effectue en 14 jours à 25°C et en 7 jours à 30°C.

Les mérozoïtes qui ne gagneront pas la circulation générale restent dans le foie et parasitent à nouveau les cellules hépatiques, réalisant un cycle exo-érythrocytaire.

On comprend alors pourquoi la consommation répétée voire abusive d'aliments riches en lipides (arachide et ses dérivés, huile, beurre) déclenche le paludisme. L'arachide et l'huile ne sont pas des agents étiologiques du paludisme. Mais ils bloquent le fonctionnement normal du foie. Ce dernier, pour réagir libère automatiquement dans le sang les schizontes qui sont en état de latence dans les cellules hépatiques. Cette libération provoque des fièvres tierces ou quartes.

1-1-2 Corrélations entre paramètres climatiques et paludisme

1-1-2-1 Corrélation entre la température et le paludisme à l'échelle pentadaire de 1986 à 1992

L'analyse de corrélation a pour but d'appréhender les liaisons statistiques entre variables aléatoires à la différence des liaisons fonctionnelles entre variables déterministes. Mais il importe de bien se pénétrer qu'une corrélation n'est jamais une explication, mais la simple constatation d'une liaison entre variable, liaison dont on ne saurait décider à priori si elle est directe, ou si elle passe par une multitude d'intermédiaires.

Cependant si le coefficient de corrélation (r) est nul, il n'y a pas de relation entre les deux variables.

Si $r < 0$ alors les deux variables évoluent en sens contraire

Si $r > 0$ alors les variables évoluent dans le même sens.

Tableau N°4 Coefficients de corrélation entre les éléments constitutifs du climat et le paludisme

| Années Paramètres | 1986 | 1987 | 1988 | 1989 | 1990 | 1991 | 1992 |
|-------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| Palu-Tn r | 0,35 | 0,33 | 0,28 | -0,08 | 0,23 | -0,34 | -0,14 |
| r ² | 0,12 | 0,10 | 0,07 | 0,00 | 0,05 | 0,11 | 0,01 |
| Palu-Tx r | 0,41 | 0,37 | 0,39 | -0,21 | 0,27 | 0,27 | -0,04 |
| r ² | 0,16 | 0,13 | 0,15 | 0,04 | 0,07 | 0,07 | 0,00 |
| Palu-HRn r | -0,32 | -0,27 | -0,20 | 0,35 | -0,13 | 0,01 | 0,03 |
| r ² | 0,10 | 0,07 | 0,04 | 0,12 | 0,02 | 0,00 | 0,00 |
| Palu-HRx r | -0,08 | -0,15 | -0,12 | -0,09 | -0,16 | 0,02 | -0,04 |
| r ² | 0,00 | 0,02 | 0,01 | 0,00 | 0,04 | 0,00 | 0,00 |
| Palu-Pl r | -0,01 | -0,06 | -0,10 | -0,07 | 0,20 | 0,24 | 0,017 |
| r ² | 0,00 | 0,00 | 0,01 | 0,00 | 0,00 | 0,05 | 0,00 |
| Palu-Vn r | 0,05 | 0,09 | 0,04 | 0,02 | -0,08 | 0,04 | 0,08 |
| r ² | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| Palu-Vx r | -0,01 | -0,04 | -0,09 | -0,05 | -0,09 | -0,01 | -0,02 |
| r ² | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |

Avec

Palu = Paludisme

Tn = température mini

Tx = température maxi

HRn = Humidité relative mini

HRx = Humidité relative maxi

Vn = Vent mini

Vx = Vent maxi

Pl = Pluie

Source: D'après données du centre de santé de So-Ava

*** Constats**

En 1986 la température explique l'évolution du paludisme pour 12 et 16 % respectivement pour les températures mini et maxi.

En 1987 elle l'explique pour 10 et 13 % et en 1988 pour 7 et 15 %

Pour les autres années les coefficients ne sont plus significatifs pour l'ensemble des paramètres.

De 1986 à 1988 (r) est supérieur à zéro, autrement dit le paludisme suit l'évolution de la température. De l'analyse des courbes de température et du paludisme à l'échelle pentadaire (Fig 17 a,b,c et d), il ressort que les maxima de température sont enregistrés en Février- Mars -Avril et les minima de Juin à Septembre. Une deuxième série de maxima est enregistré d'Octobre à Décembre (Cf courbes de température et du paludisme) En 1989 les deux coefficients de corrélations sont négatifs. Ainsi lorsque la température augmente le nombre de malades impaludés diminue et/ou lorsque la température diminue le nombre de malades croit. Mais il y a un pic très prononcé de la courbe d'évolution du paludisme en Juillet.

En effet, le 13 Juillet 1989, 76 paludéens sont enregistrés dans le centre de santé de So-Ava, alors que la moyenne journalière oscille entre 10 et 20 de 1986 à 1988. Ce pic de la quatrième pentade du mois de Juillet semble remettre en cause les propos précédents. Cette situation a continué en 1990 où le pic s'est produit en Août. En ce moment précis la température est très basse.

De 1991 à 1992 le paludisme et la température n'évoluent plus dans le même sens à partir du mois d'Août. Après un pic en Mai 1991 le paludisme diminue d'intensité progressivement jusqu'en Décembre. Cette situation est analogue en 1992.

* Analyses

Le pic de Juillet 1989 qui remet en cause les résultats antérieurs est dû au fait que c'est en juillet 1989 que le projet¹ de soins communautaires a démarré à So-Ava. Le coût des produits pharmaceutiques étant diminué - parce que subventionnés, - les malades fréquentent plus les centres de santé pour se faire soigner.

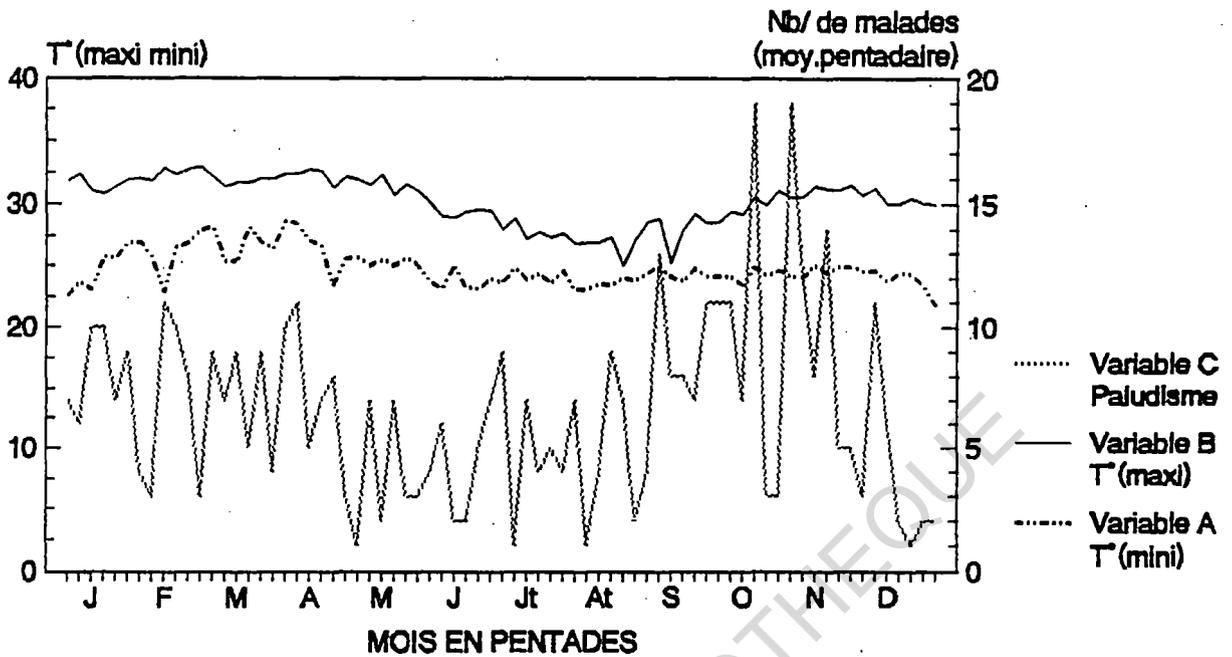
La régression paradoxale de la prévalence du paludisme de 1991 à 1992 est due à la crue très prononcée de Septembre à Octobre. C'est ce que justifie la courbe des débits à Bonou et à So-Ava (FIG N°7). Aux Aguégus la fréquence du paludisme a diminuée considérablement (confère Courbe comparative page 59)

Au total et d'une manière générale la prévalence du paludisme croit et diminue avec la température, mais elle diminue avec les hautes eaux. Evidemment à So-Ava au moment des hautes eaux, les eaux ne sont plus stagnantes. Il y a migration à faible vitesse vers le lac Nokoué et la lagune de Porto-Novo. Ces eaux en mouvement perturbent le cycle de développement du parasite. En outre les hautes eaux limitent aussi le déplacement des malades vers les centres de santé. Signalons tout de même que l'oocyte ne peut se former en dehors de certaines températures limites: au-dessous de 16°C et au-dessus de 35°C. L'optimum thermique pour les cycles sexués se situe vers 30°C. Le parasite se trouve donc très à l'aise dans le milieu lacustre , car ces seuils sont rarement atteints.

¹ C'est un projet qui vise à diminuer le coût des produits pharmaceutiques et améliorer les prestations des agents de santé en matière de diagnostics. A l'aide d'un ordinateur informatisé le traitement des patients est facile. Les médicaments pour le traitement sont fixés en fonction des symptômes.

FIG 17b

Evolution annuelle de la température et du paludisme en 1988



Evolution annuelle de la température et du paludisme en 1989

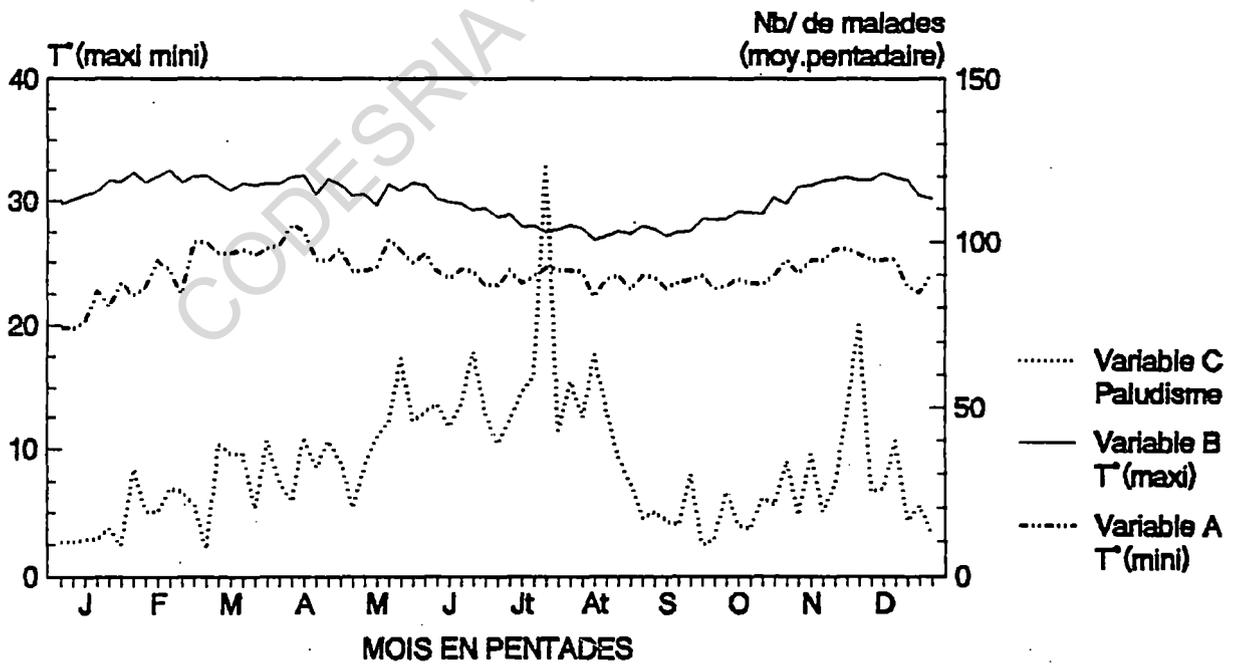
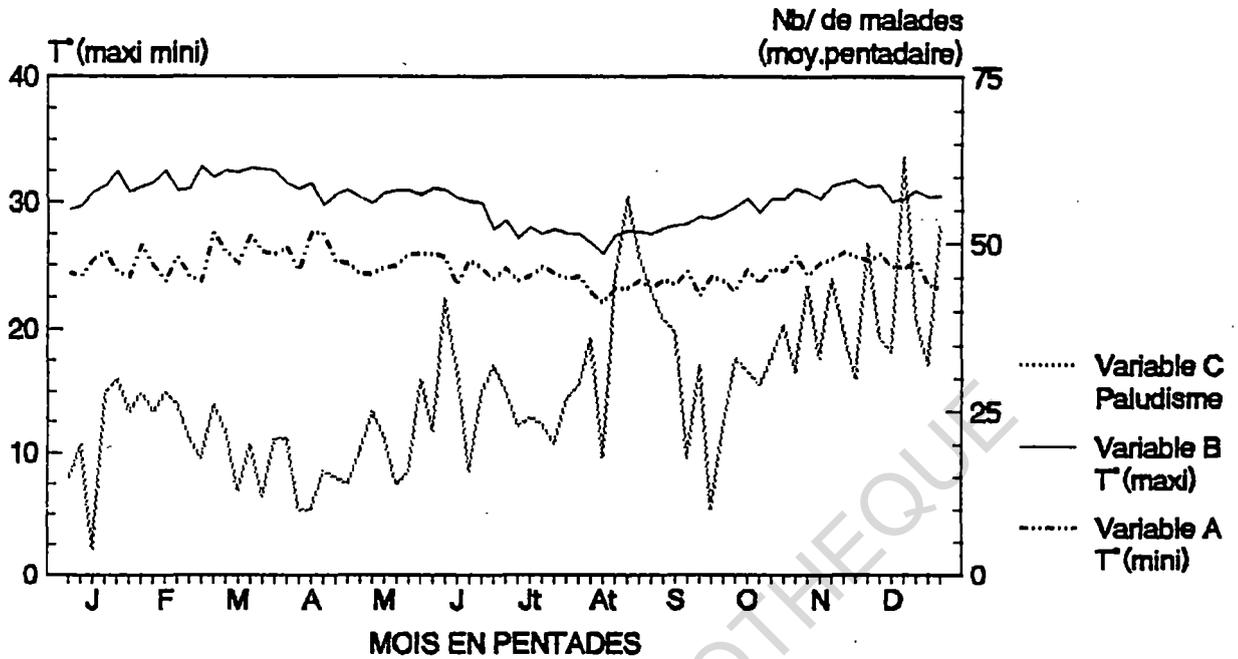


FIG 17 c

Evolution annuelle de la température et du paludisme en 1990



Evolution annuelle de la température et du paludisme en 1991

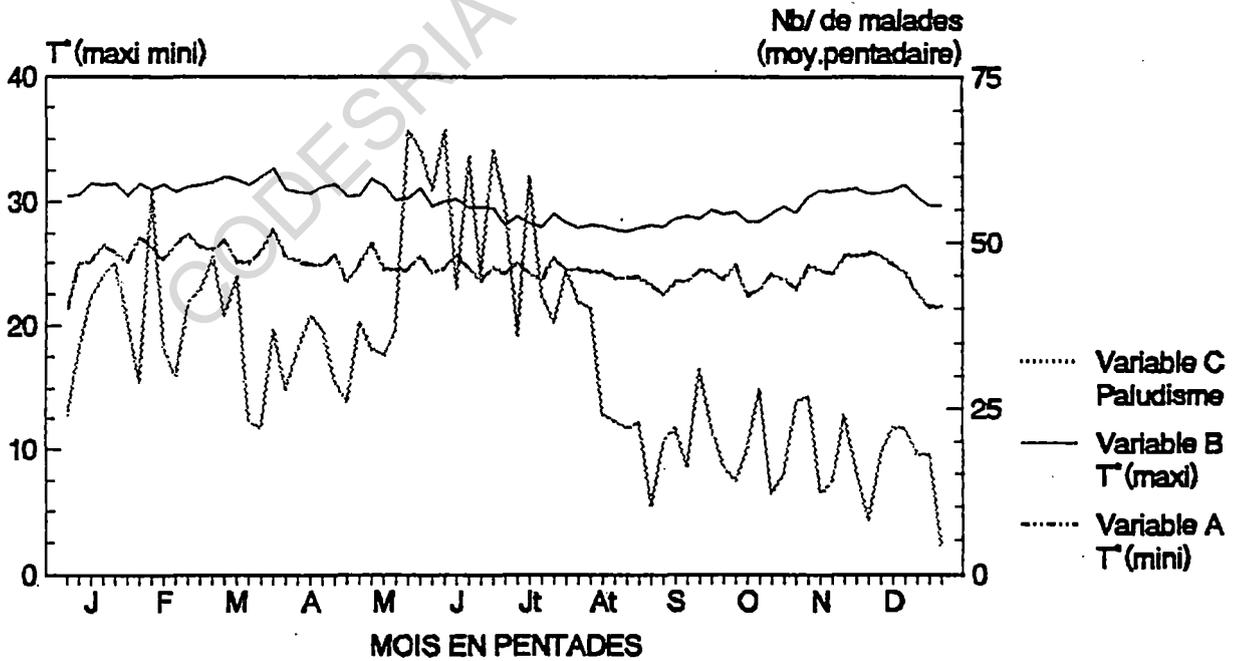


FIG 17d

Evolution annuelle de la température et du paludisme en 1992

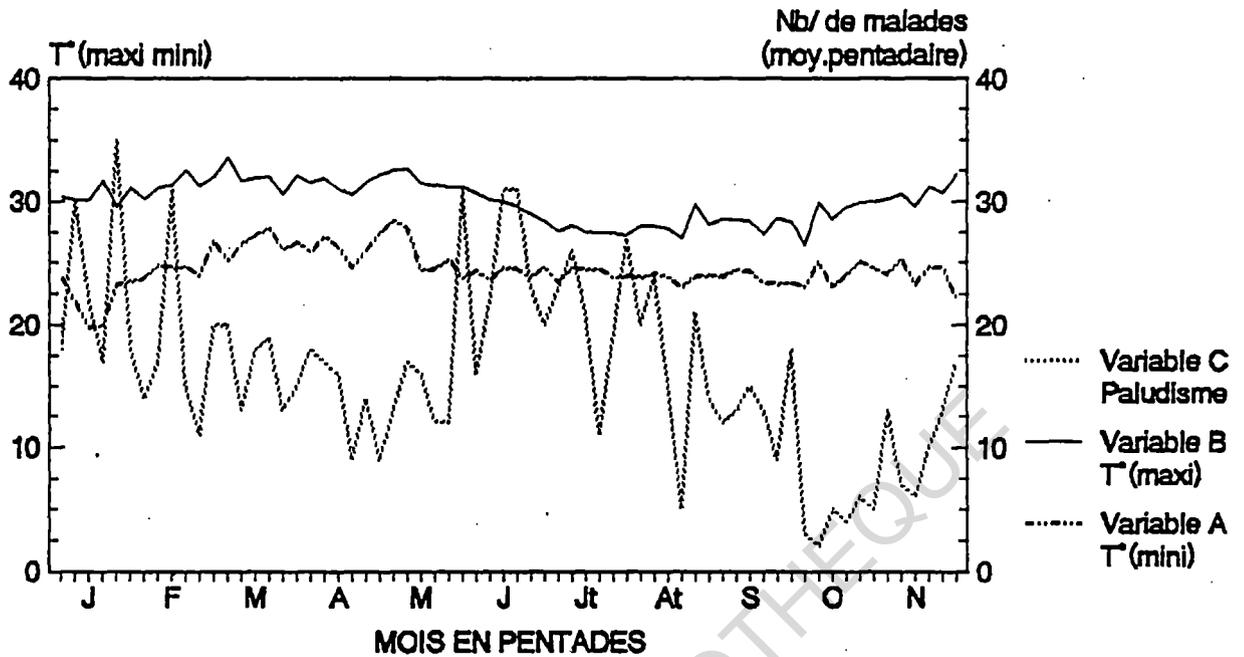
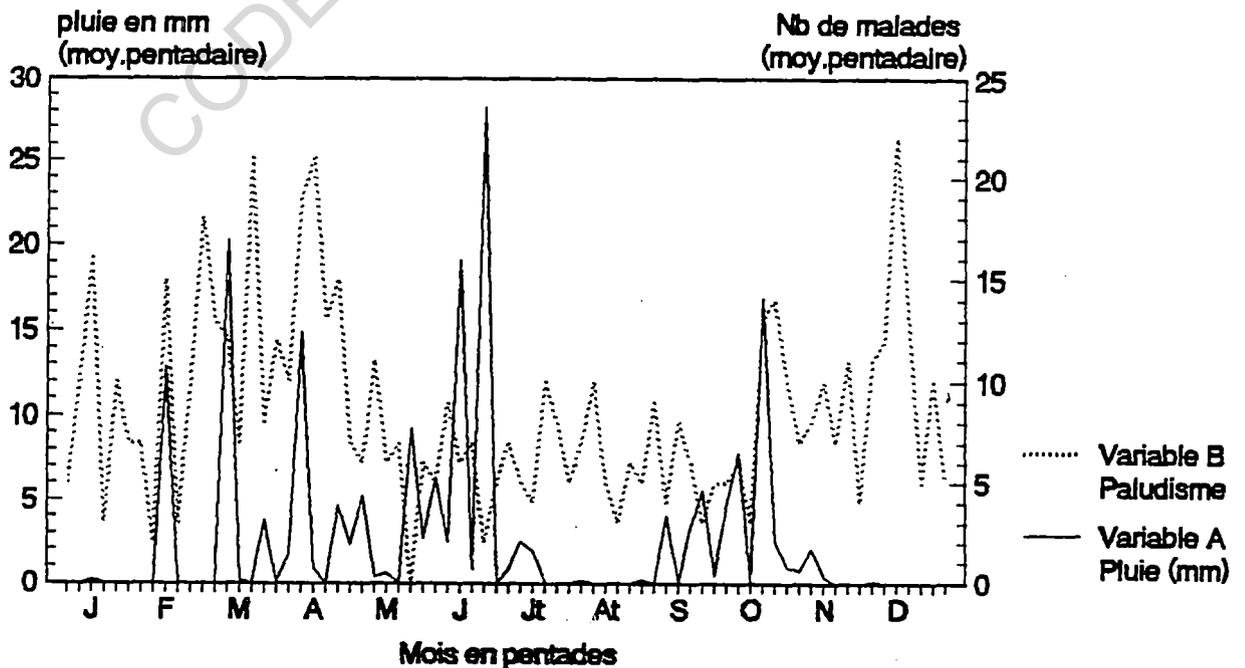


FIG 18 a

Evolution annuelle de la pluie et du paludisme en 1986



1-1-2-2 Corrélation entre paludisme et précipitation

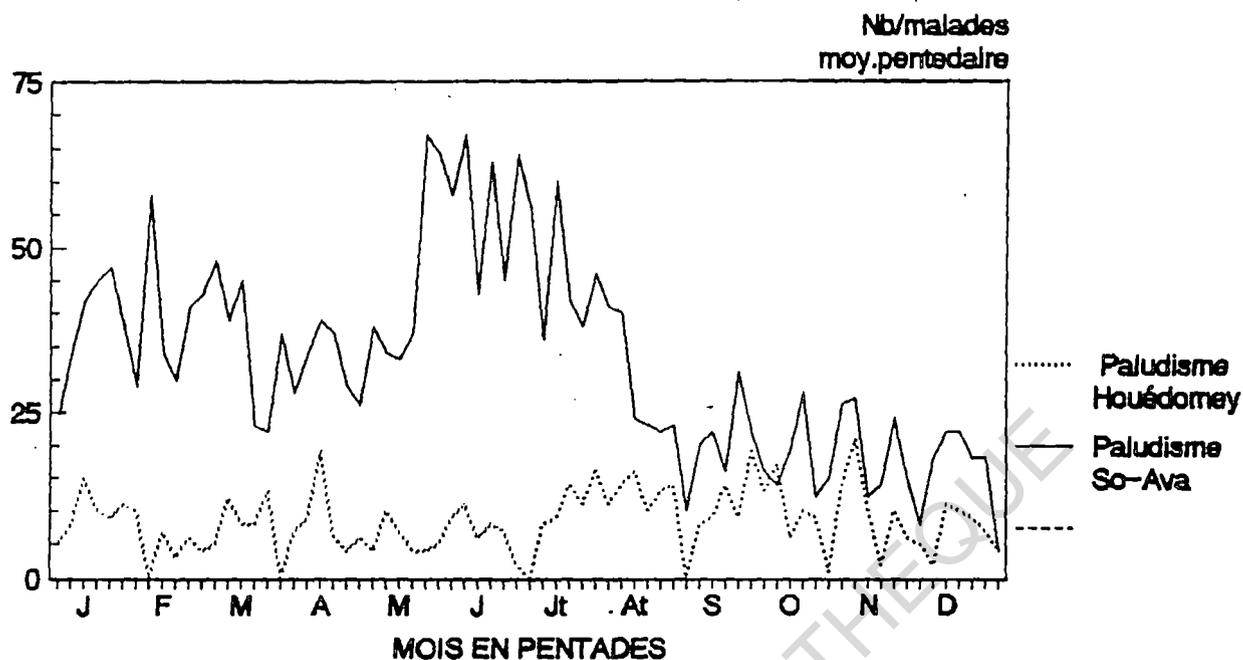
* Constats

De 1986 à 1989 alors que le paludisme croît et diminue avec la température, il diminue quand il pleut et croît quand il ne pleut pas. C'est ce que confirme les signes négatifs des coefficients de corrélation. En 1987 Les pluies se sont concentrées entre Mai et Octobre avec une récession en Juillet, Août. Les pluies ont cessé dans la deuxième quinzaine du mois d'Octobre et c'est en ce moment que la prévalence du paludisme augmente avec un décalage de 15 jours (Fig 18 abcd).

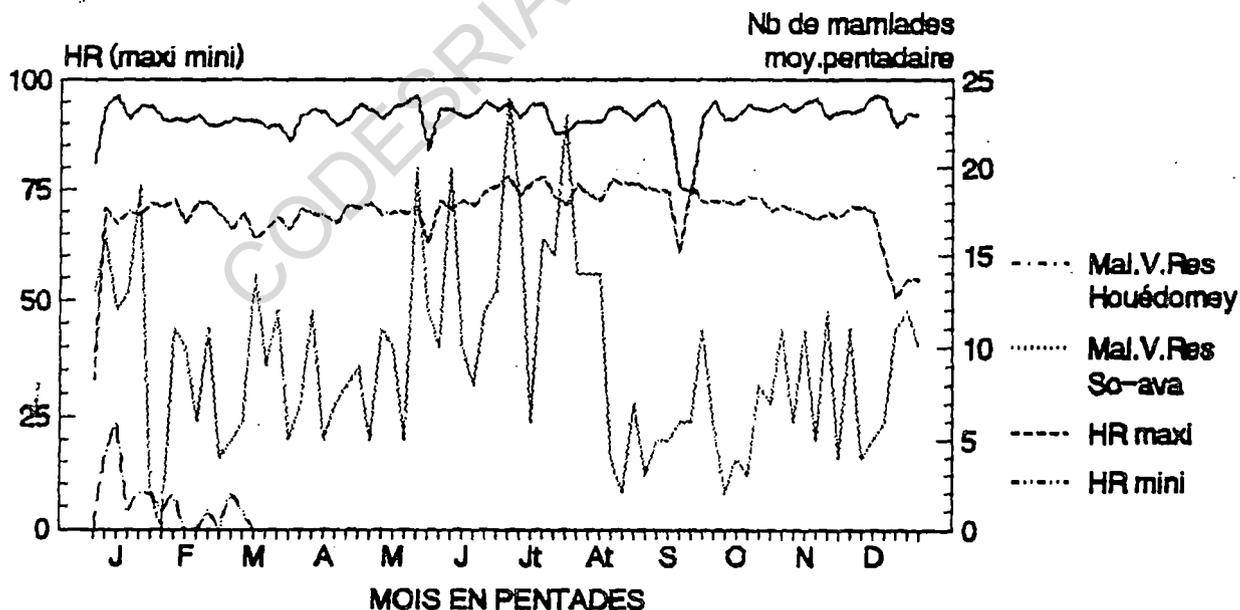
En 1988 la situation est analogue avec un décalage de deux mois en 1989, de Juin à Juillet et d'Octobre à Novembre. Le pic prononcé de juillet correspond à la récession pluviométrique de Juillet de la même année. A la sécheresse d'Octobre à Décembre correspond un pic moins prononcé du paludisme. En 1990 la courbe des précipitations suit celle du paludisme, mais aux récessions de Juillet Août et Décembre correspondent des pics du paludisme.

En 1991 Les pluies ont commencé dès Janvier et le paludisme suit l'évolution de la pluie jusqu'en juillet. Cette progression sera rompue à partir de ce même mois. Donc de Juillet à Décembre le paludisme ne suit plus les précipitations.

Evolution du paludisme à So-Ava et à Aguégué Houédomey en 1991

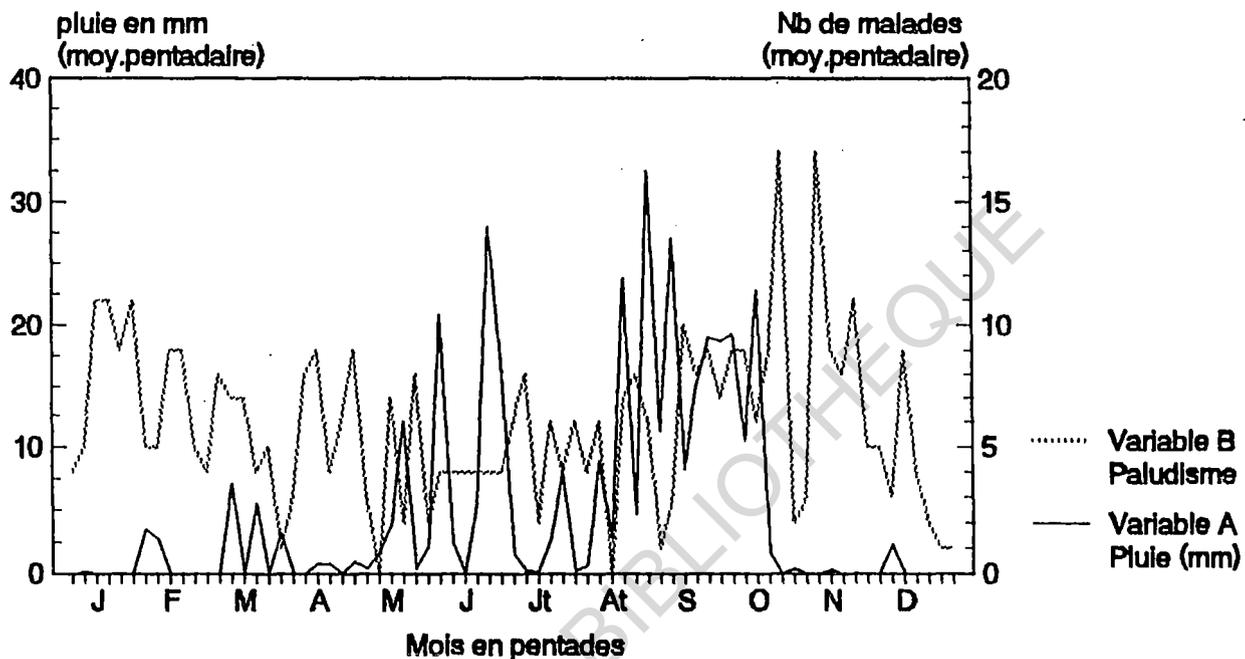


Evolution de l'humidité relative et des maladies des voies respiratoires en 1991 A So-Ava et à Aguégué Houédomey



Evolution annuelle de la pluie et du paludisme en 1987

FIG 18 b



Evolution annuelle de la pluie et du paludisme en 1988

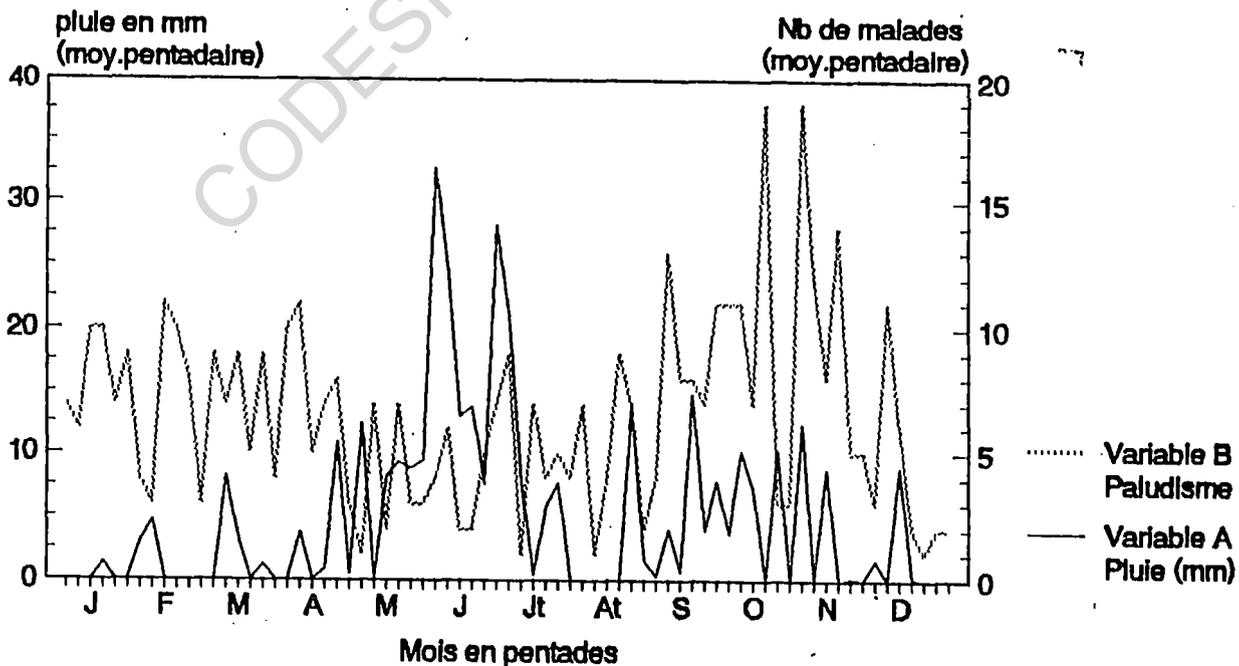
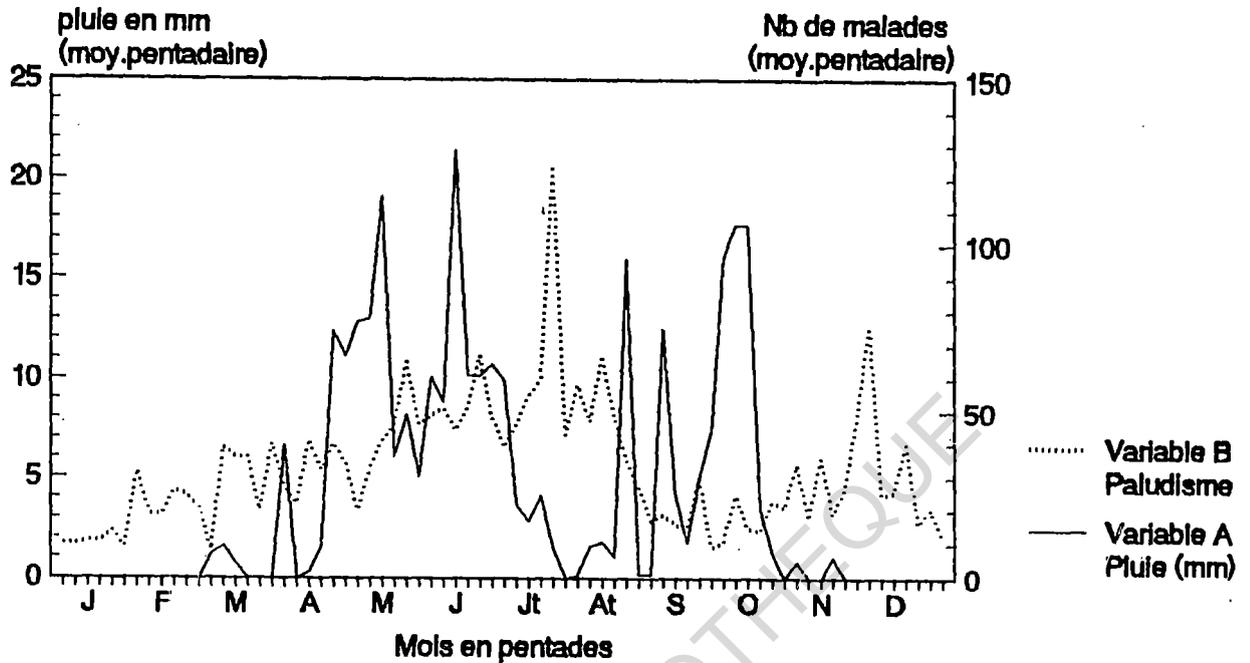


FIG 18c

Evolution annuelle de la pluie et du paludisme en 1989



Evolution annuelle de la pluie et du paludisme en 1990

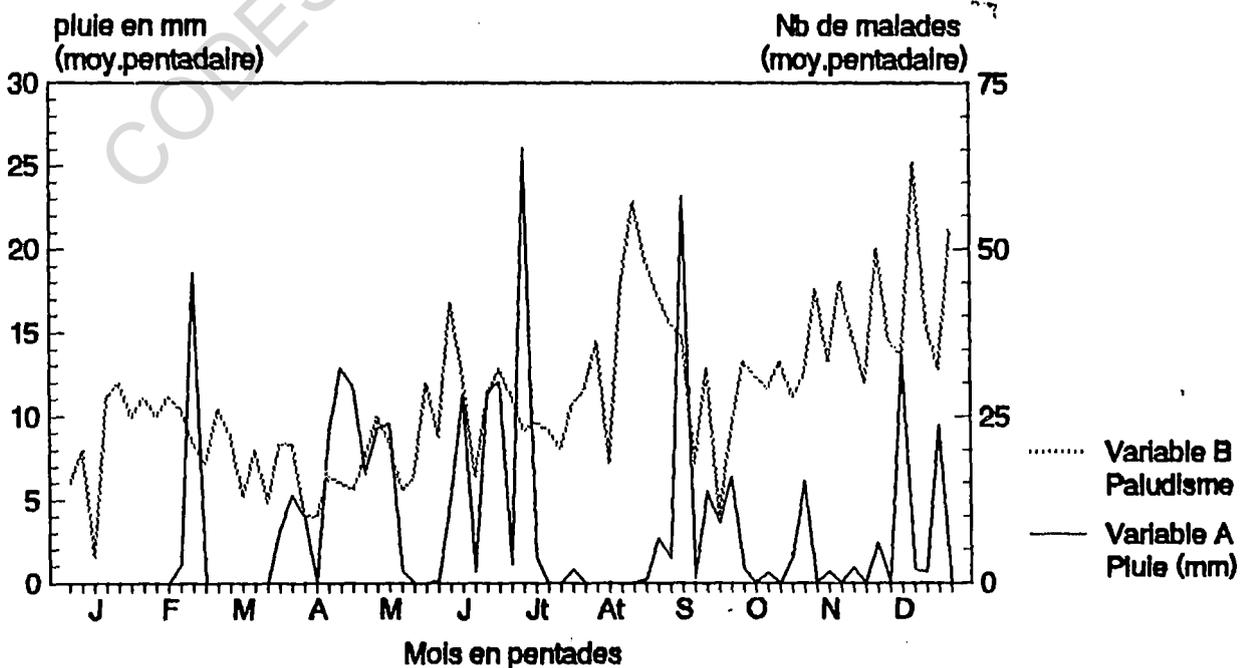
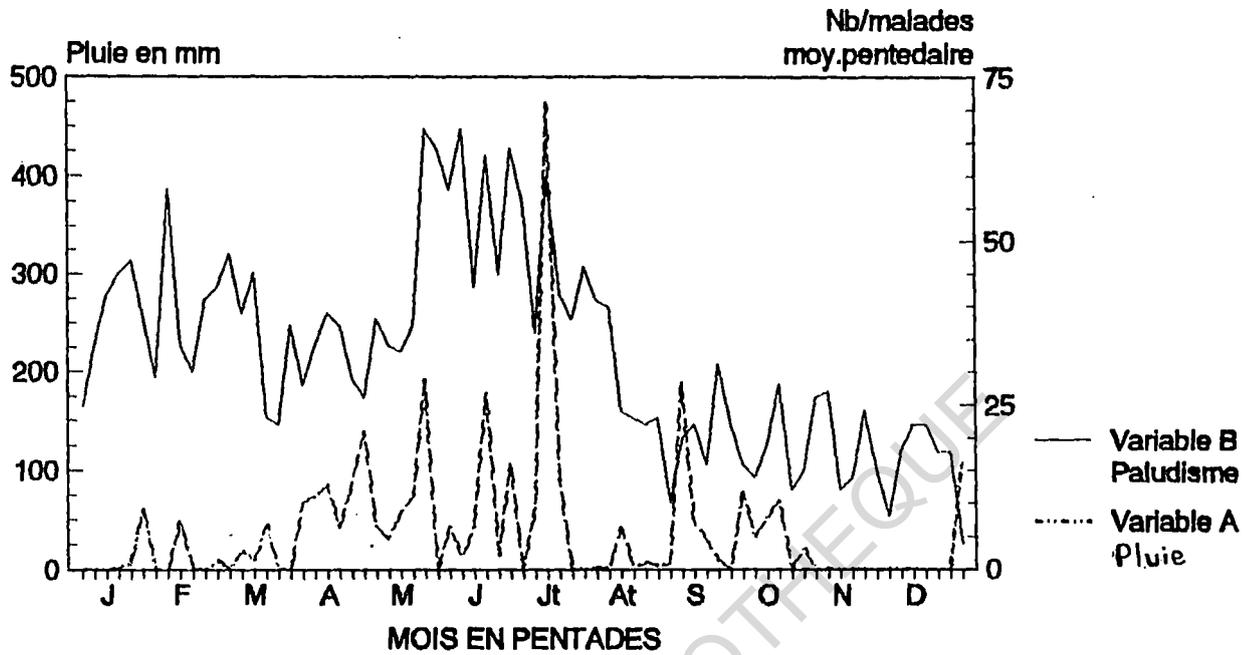
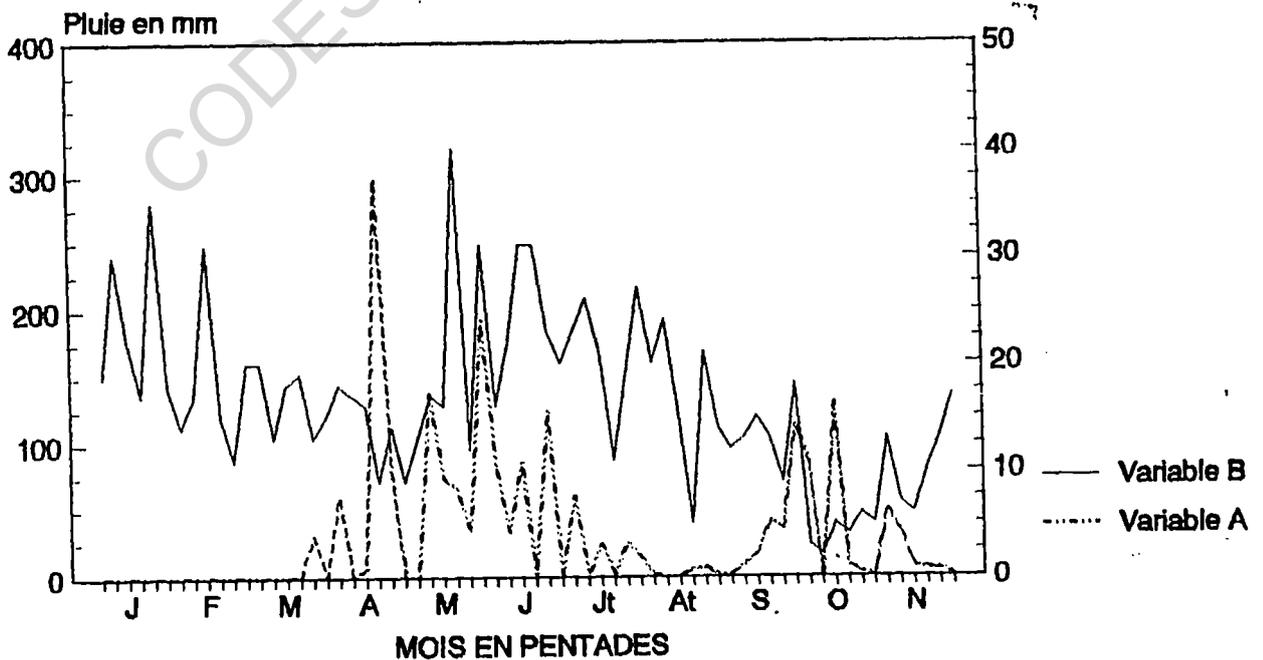


FIG 18 d

Evolution du paludisme et de la pluie en 1991



Evolution du paludisme et de la pluie en 1992



En 1992 on retrouve la situation de départ: la sécheresse de Janvier, Février, correspond à une forte prévalence du paludisme. En Avril, alors que le pic des précipitations culmine à 300 mm le paludisme diminue et passe^{de} 35 à 8 consultants.

*** Analyse**

Lorsqu'il pleut, la température diminue ce qui freine le développement des moustiques. Tout juste après la pluie, à la première pentade qui suit les précipitations on enregistre souvent une augmentation de la prévalence du paludisme. Les décalages varient d'une année à une autre. Mais ils correspondent aux temps d'incubation et aux temps que le malade met pour se présenter à l'hôpital. La durée de la période d'incubation s'étend depuis le moment où l'hématozoaire pénètre dans l'organisme jusqu'à celui où les premiers signes de maladie font leur apparition. Elle est normalement de 9 à 15 jours pour *Plasmodium falciparum*.¹ Plus l'infestation est massive plus l'incubation est abrégée.

1-1-2-3 Corrélation entre humidité relative et paludisme à l'échelle pentadaire

D'une manière générale les courbes de l'humidité relative baissent de Décembre à Février. De la même manière les courbes du paludisme baissent aussi en ce moment. De Mars à Novembre l'humidité relative est élevée sur toute la série de 1986 à 1992, à part quelques baisses sporadiques en Octobre 1987, en Mai et Septembre 1991, et en Mars 1992. (Fig 19 a,b,c et d). De la même façon il n'y a pas de pentades où le paludisme n'est enregistré. Rappelons que l'humidité atmosphérique abrège en général le cycle sporogonique et prolonge la durée de vie des anophèles.

1-1-2-4 Corrélation entre les vents et le paludisme de 1986 à 1992

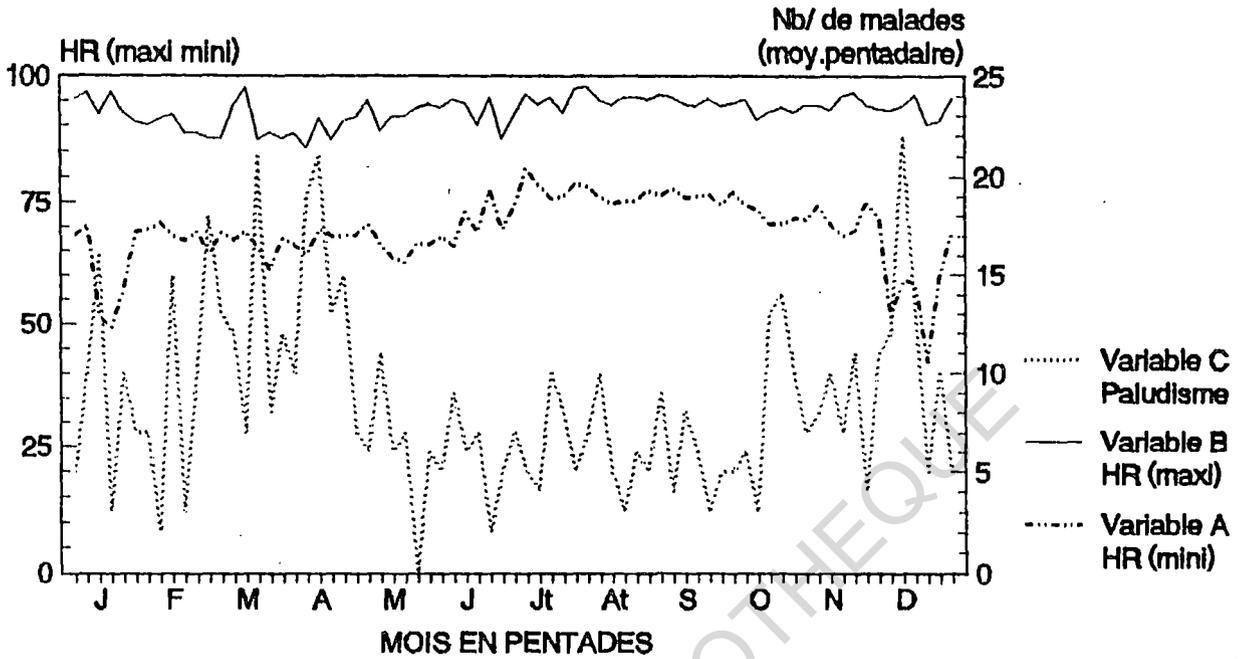
*** Constats**

Sur toute la série les coefficients de corrélation sont négatifs pour les vents maxima. Les minima et paludisme évoluent dans le même sens, tandis que les vents maxima et le paludisme évoluent

¹ Gentilini : Médecine tropicale

FIG 19a

Evolution annuelle de l'humidité relative et du paludisme en 1986



Evolution annuelle de l'humidité relative et du paludisme en 1987

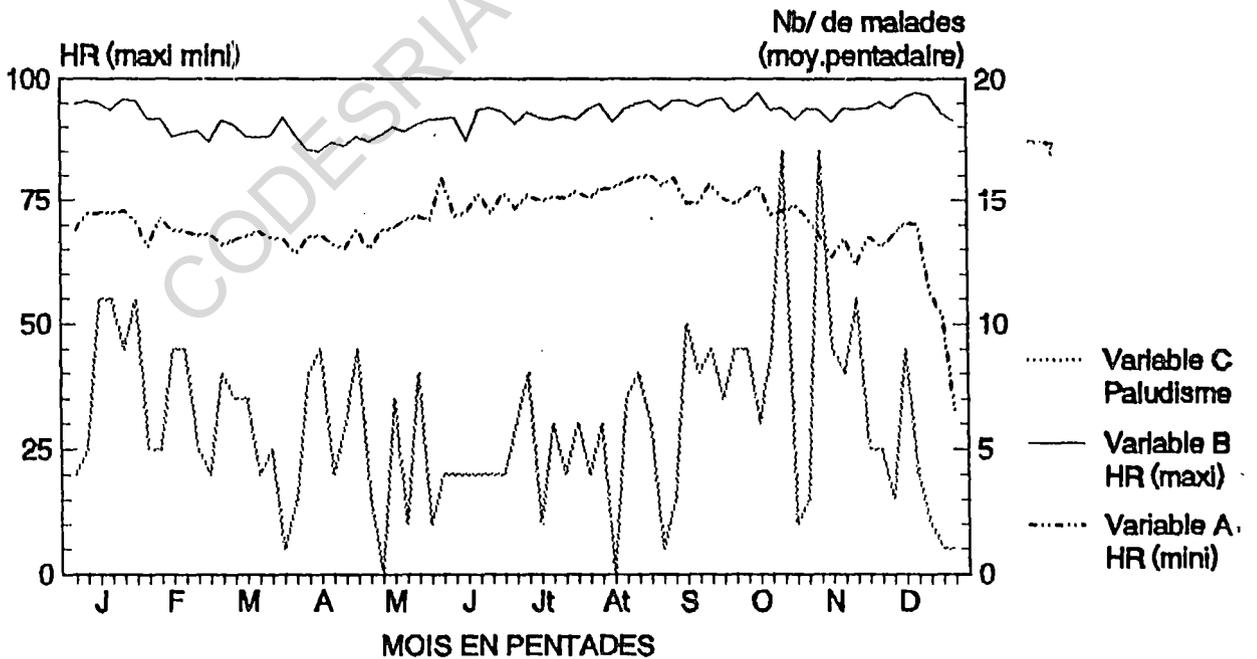
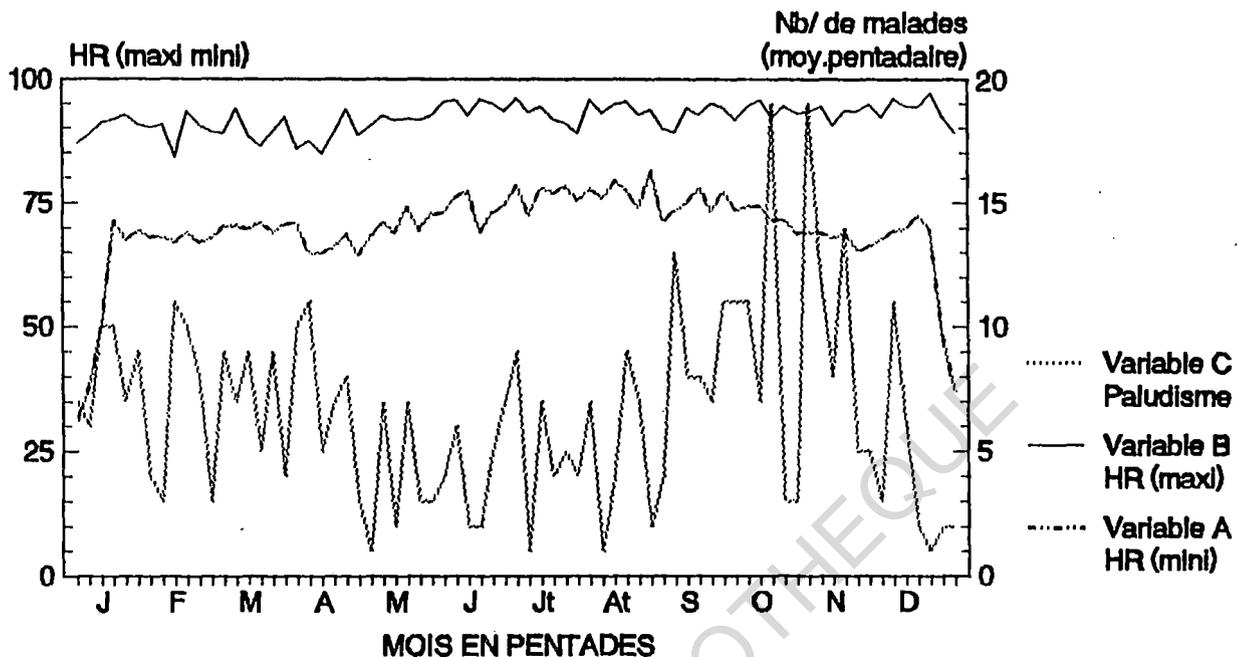


FIG 19 b

Evolution annuelle de l'humidité relative et du paludisme en 1988



Evolution annuelle de l'humidité relative et du paludisme en 1989

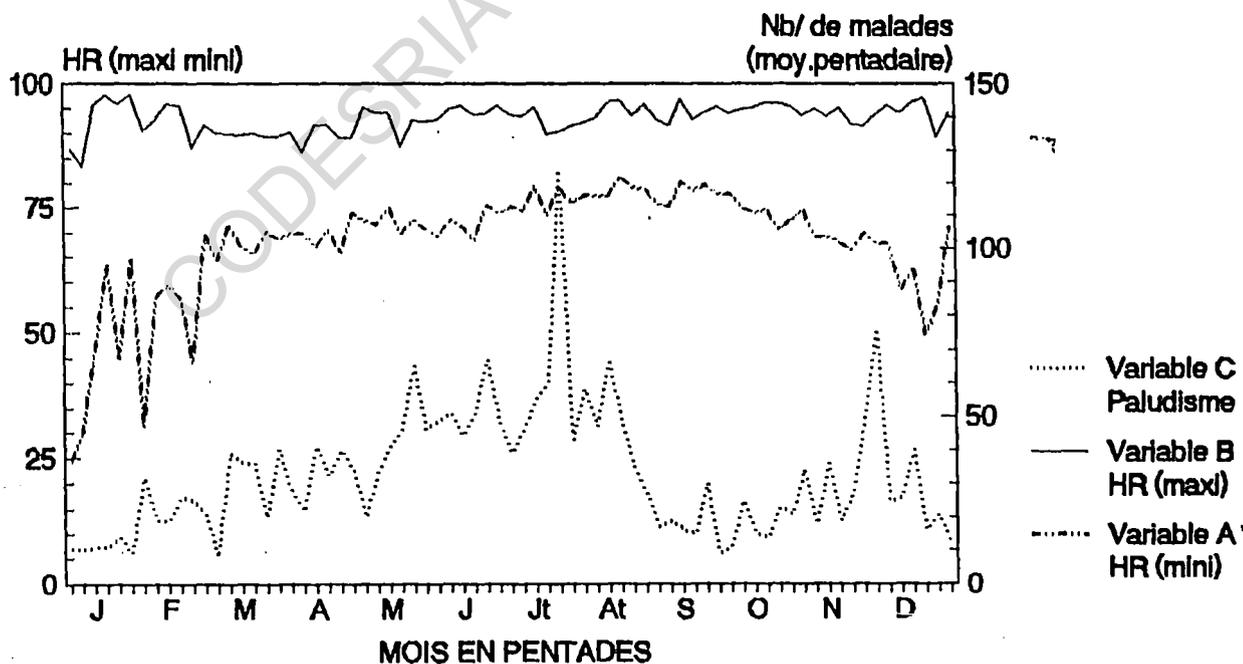
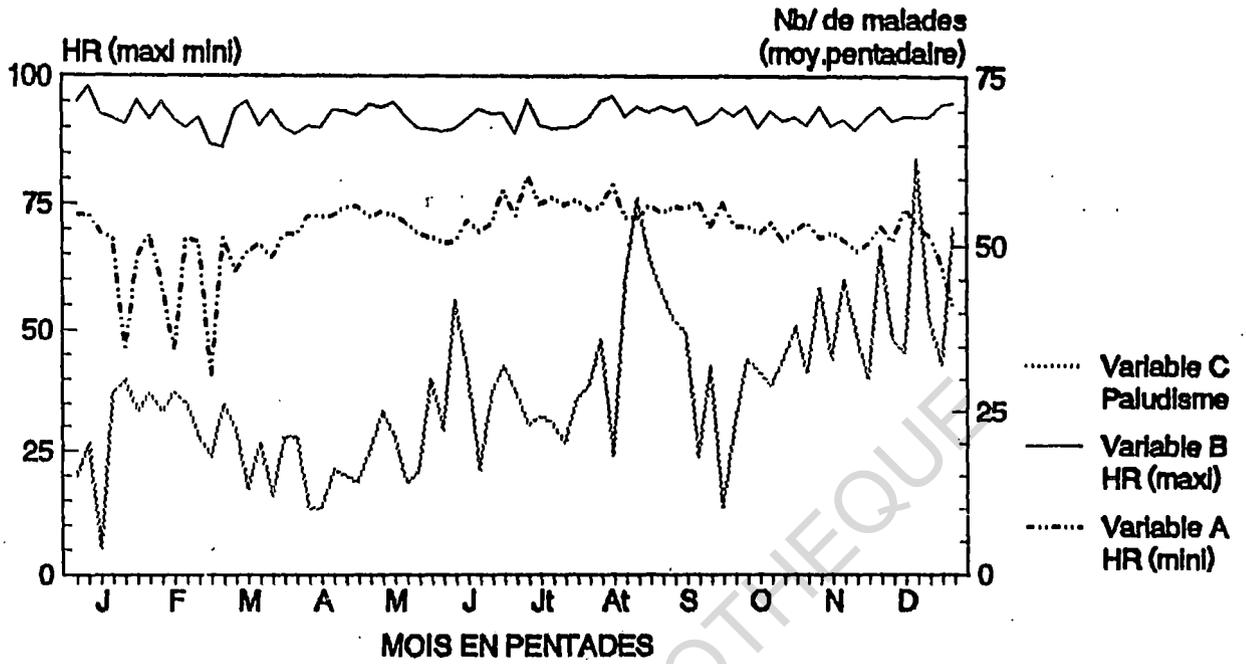


FIG 19c

Evolution annuelle de l'humidité relative et du paludisme en 1990



Evolution de l'humidité relative et du paludisme en 1991

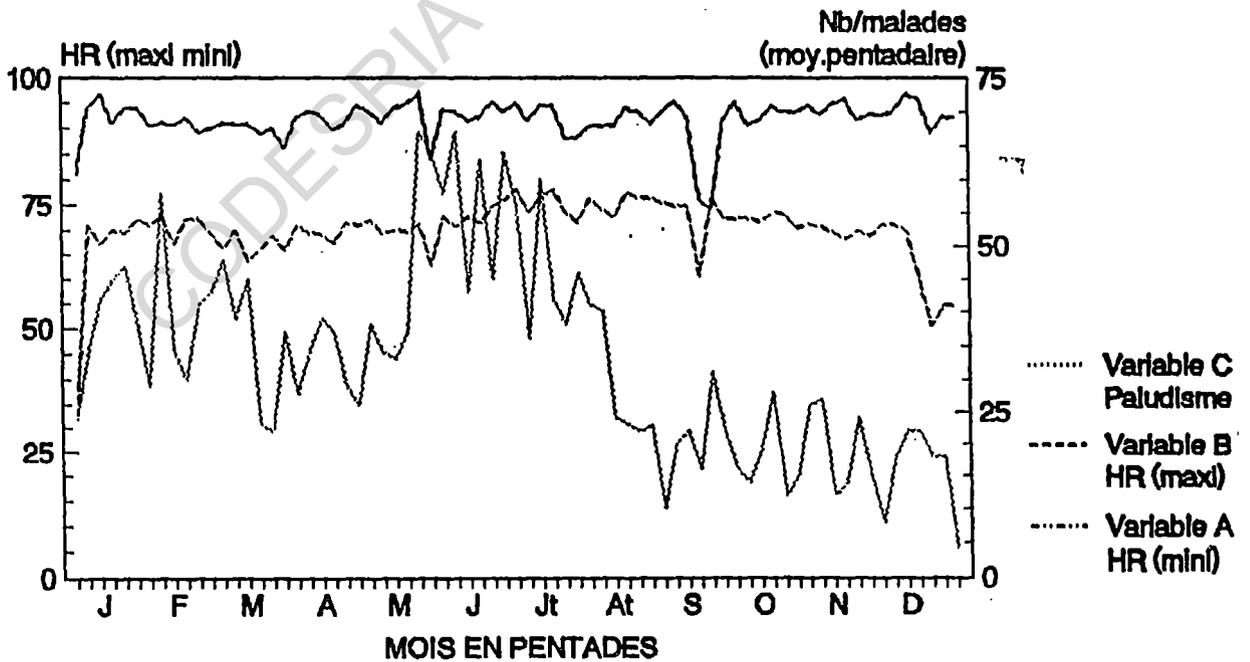


FIG 19 d

Evolution de l'humidité relative et du Paludisme en 1992

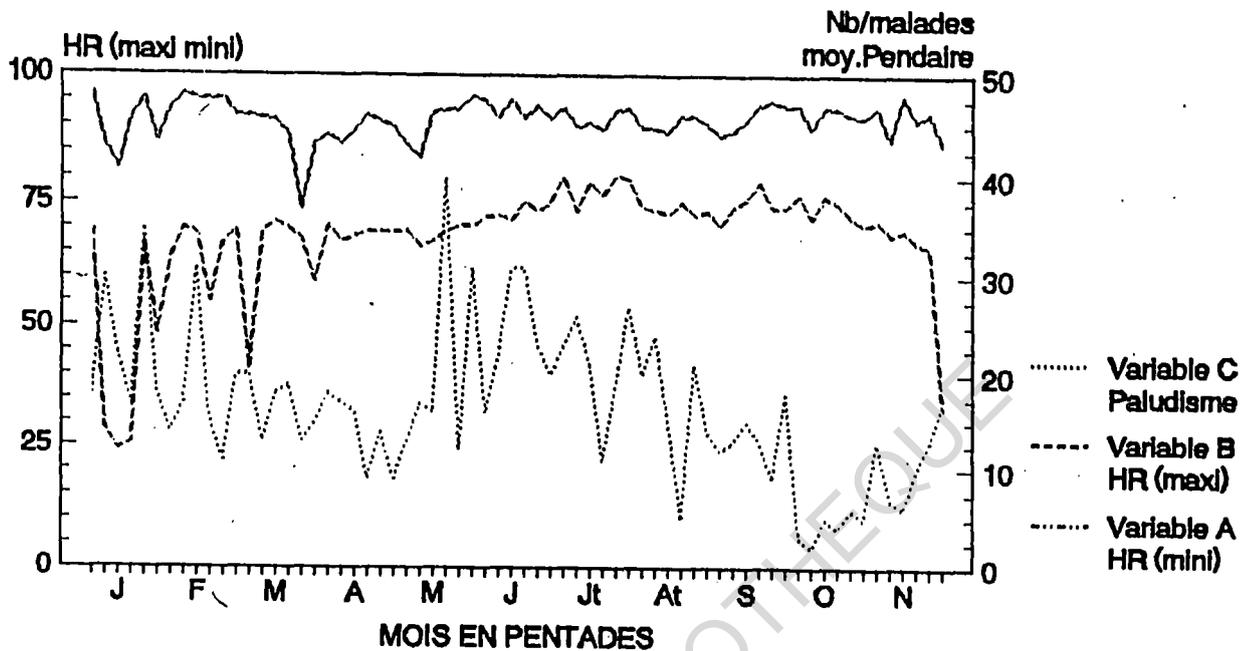


FIG 20 a

Evolution annuelle du paludisme et de la vitesse du Vent en 1986

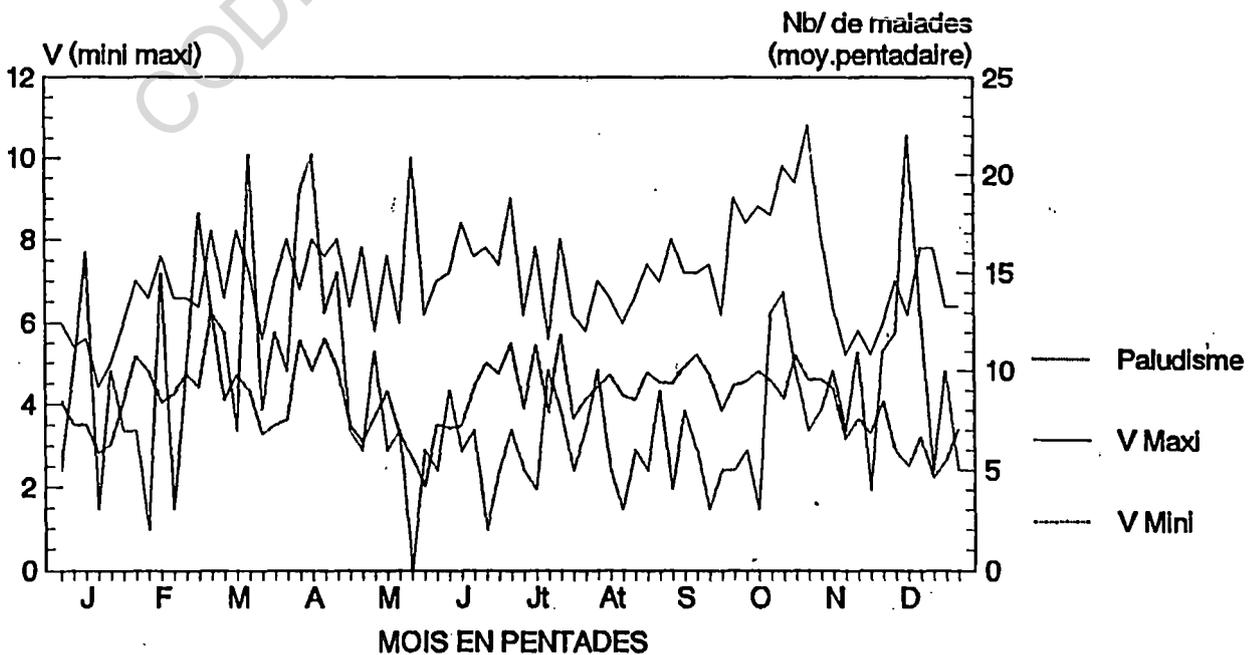
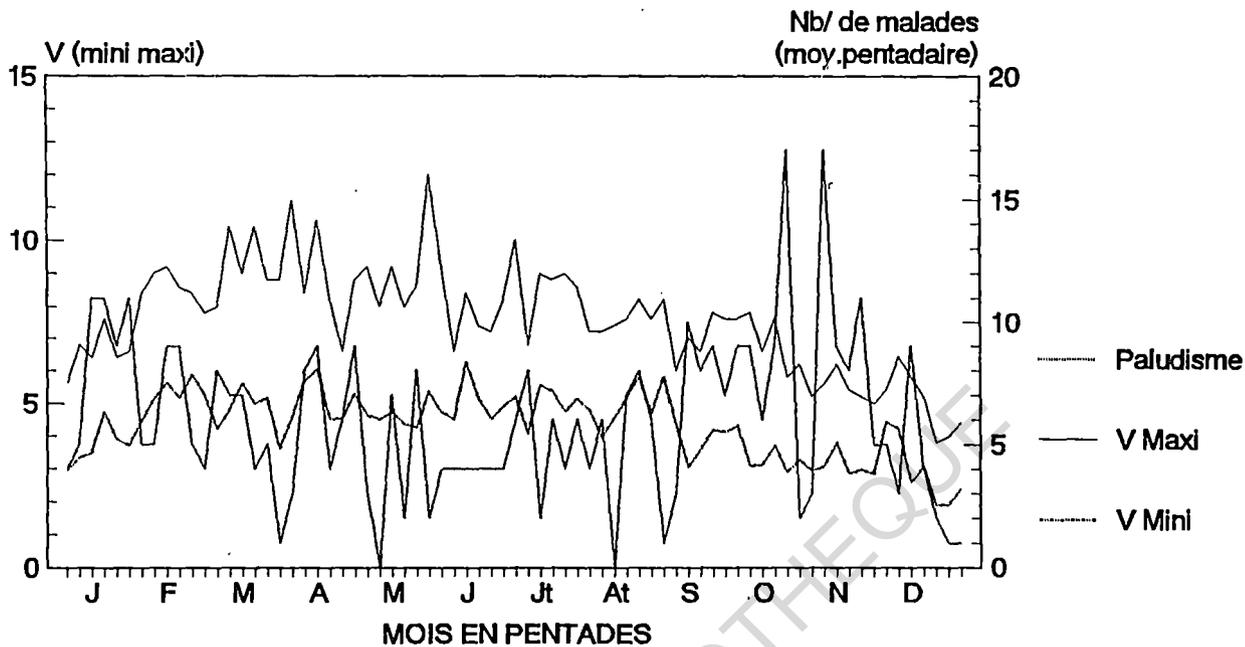


FIG 20b

Evolution annuelle du paludisme et de la vitesse du Vent en 1987



Evolution annuelle du paludisme et de la vitesse du Vent en 1988

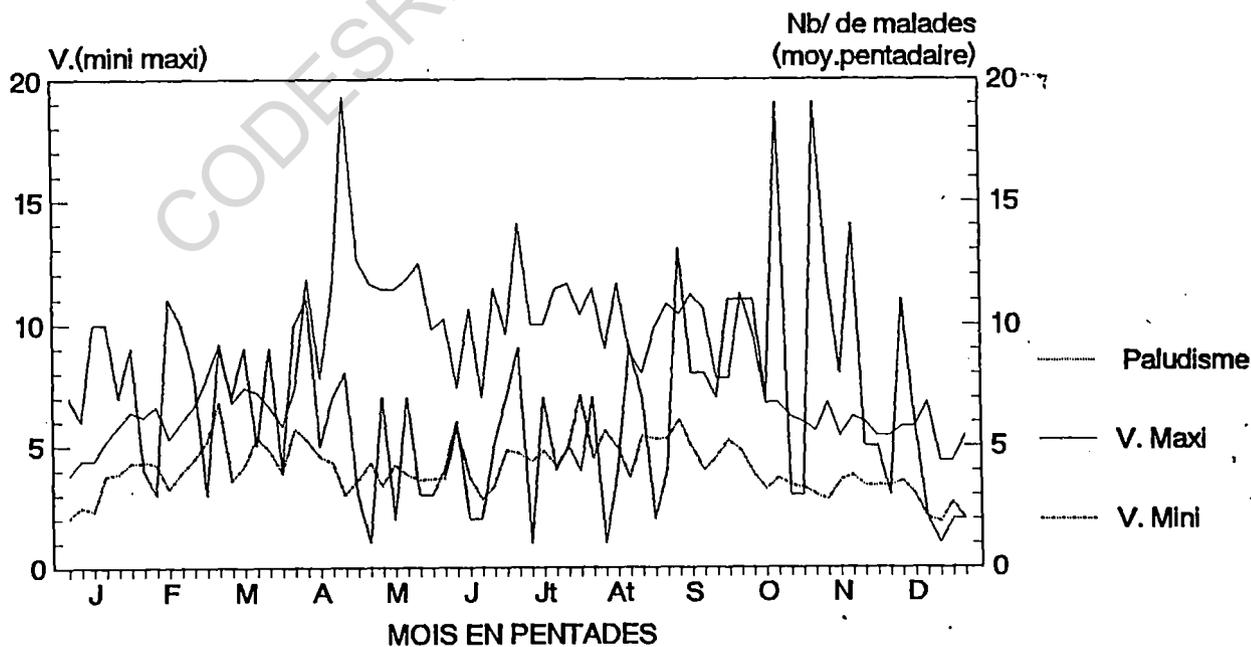
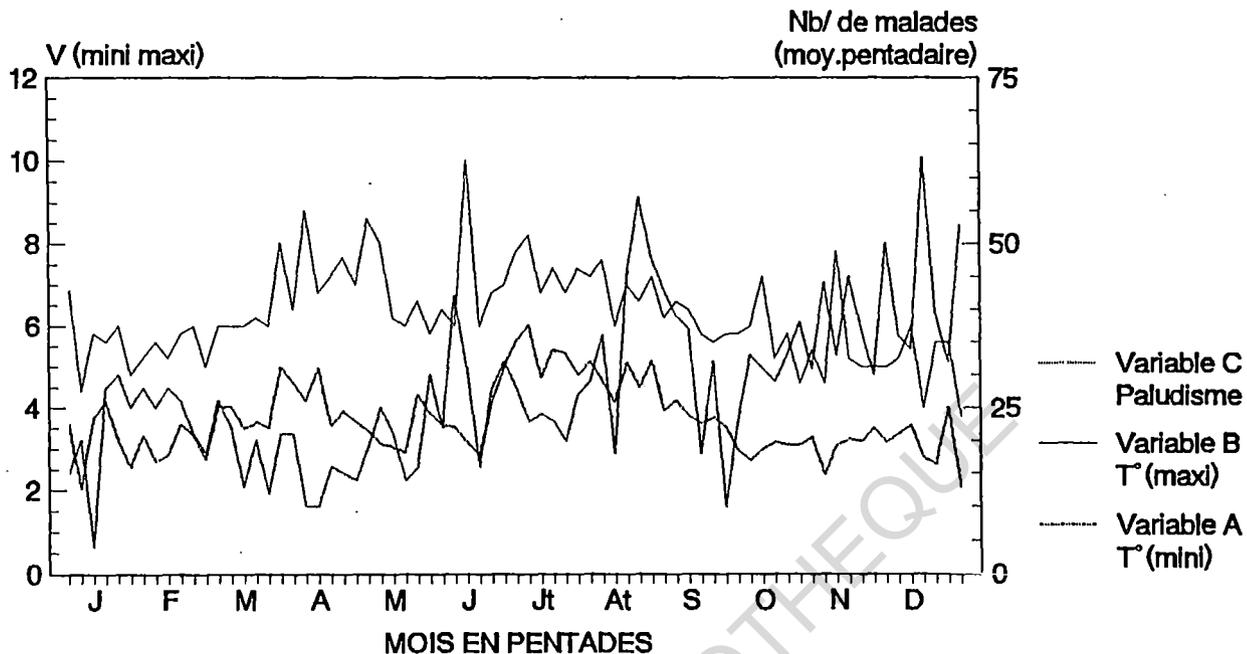


FIG 20 c

Evolution annuelle du paludisme et de la vitesse du vent en 1990



Evolution annuelle du paludisme et de la vitesse du Vent en 1989

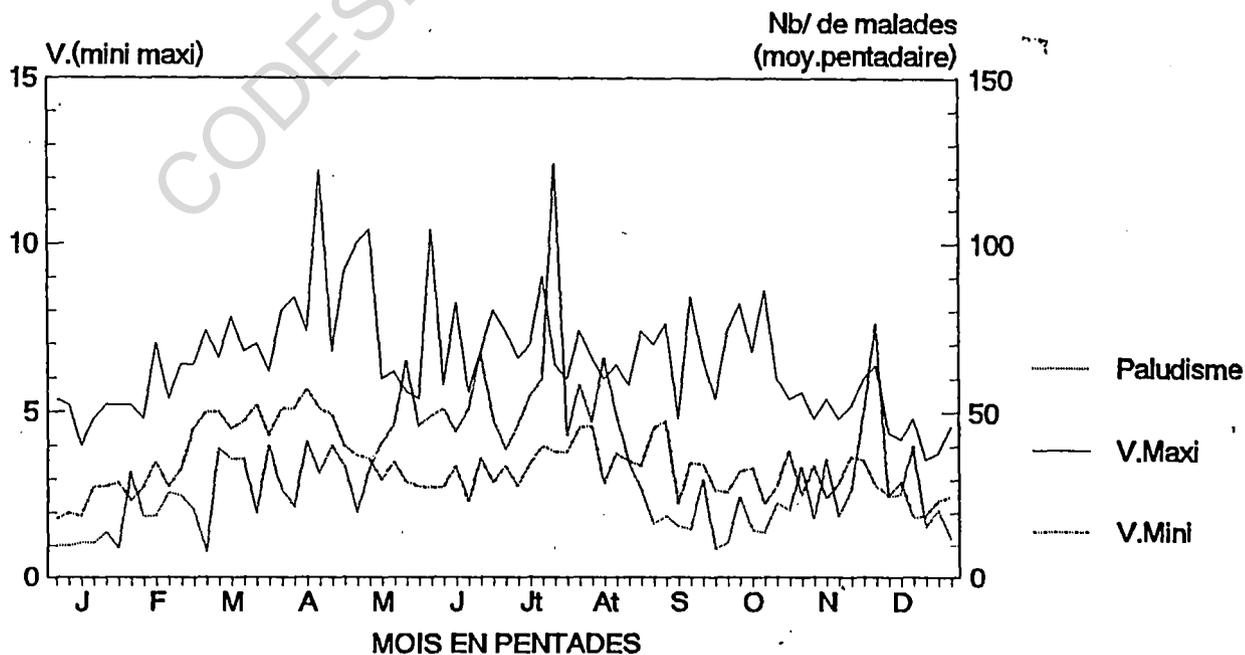
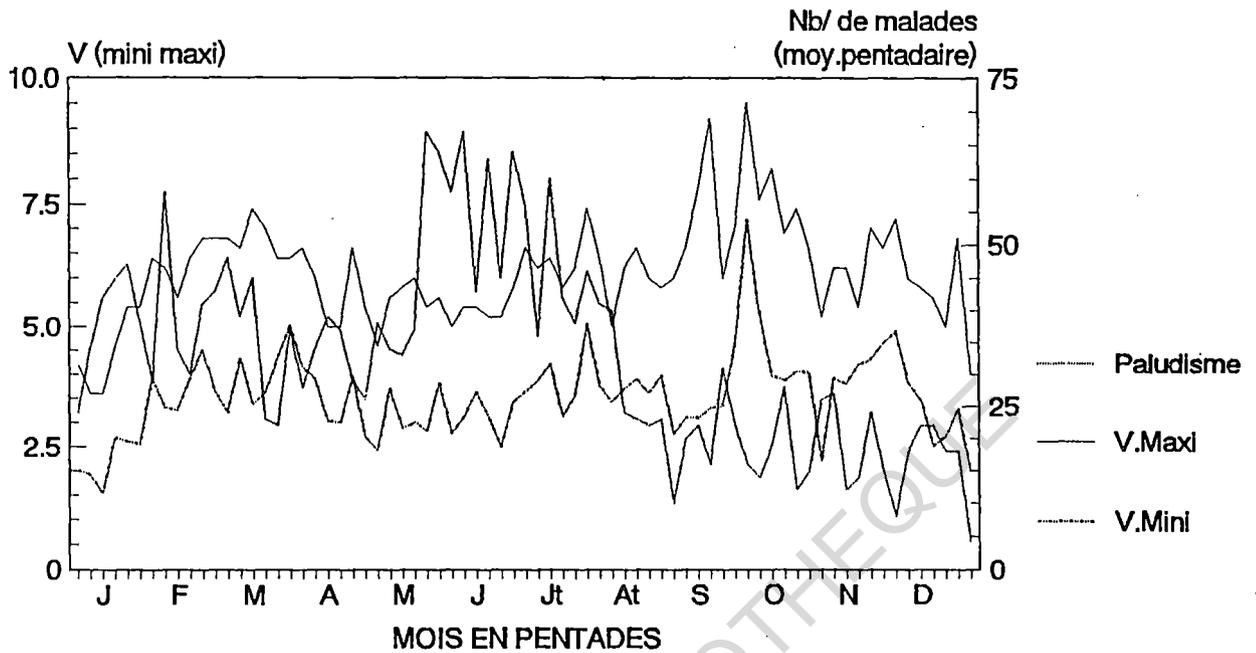
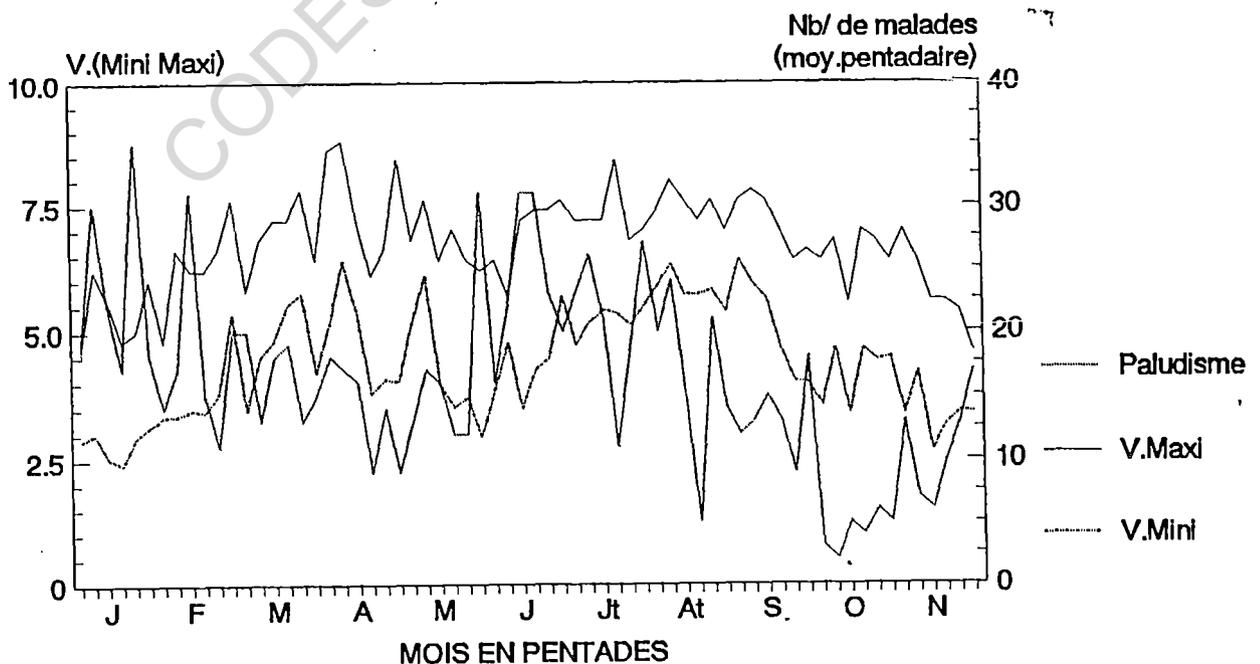


FIG 20 d.

Evolution annuelle du paludisme et de la vitesse du Vent en 1991



Evolution annuelle du paludisme et de la vitesse du Vent en 1992



en sens contraire. Cependant on constate en 1986 au niveau des vents maxima que quand il y a un pic en Juin et Novembre il y a baisse au niveau du paludisme. (Fig 20 a,b,c et d) En 1987 tandis qu'en Juin le vent est fort, le paludisme est constant. Par contre lorsque la vitesse du vent a commencé par diminuer de Juin à Décembre la courbe du paludisme croît.

En 1988 la valeur maximale de la vitesse du vent est enregistrée en Avril. En ce moment c'est le minima de la courbe du paludisme qui est enregistré. En 1987 à la diminution progressive du vent d'Octobre à Décembre correspond une croissance de la courbe du paludisme.

En 1989, les vents sont forts en Avril et en Octobre, mais en ce moment la courbe du paludisme décroît de même qu'en 1990.

De 1991 à 1992 les vents croissent et décroissent avec la courbe du paludisme avec des coefficients de corrélation positifs, mais très faibles. Cela suppose qu'au cours de ces deux dernières années l'évolution du paludisme ne dépend pas de la vitesse du vent.

*** Analyse**

Quand la vitesse du vent est très forte, le paludisme diminue d'intensité. Autrement dit la forte vitesse du vent fait perdre les ailes aux moustiques qui sont perturbés dans leur invasion. Rappelons que les vecteurs de la malaria sont les anophèles à la fois endophiles et anthropophiles c'est-à-dire qui restent à l'intérieur des maisons et qui piquent de préférence l'homme. Seule les moustiques exophiles et zoophiles qui vivent en plein air cherchant le sang des animaux, sont souvent dérangés par le vent. C'est à cause des endophiles et anthropophiles que toute l'année on enregistre la malaria à telle enseigne que la décroissance de la courbe du paludisme à l'échelle pentadaire n'est jamais nulle bien que les exophiles soient perturbés par le vent.

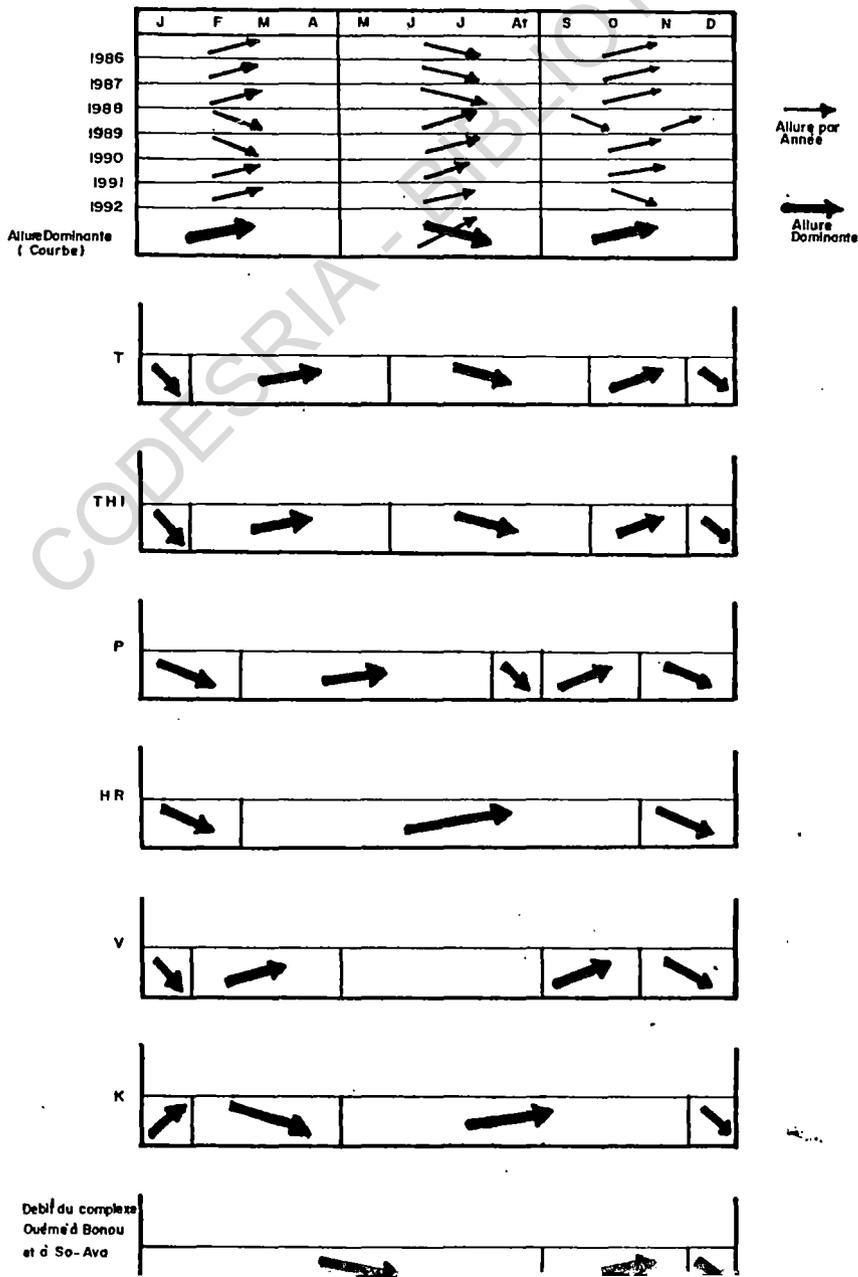
1-1-3 Synthèse partielle

En résumé on peut affirmer après synthèse de ces analyses que les facteurs extrinsèques jouent un rôle primordial dans la

propagation du paludisme en milieu lacustre. Aussi la concordance des éléments du climat tels que l'eau stagnante, l'humidité permanente et la température élevée en moyenne 25°C pendant 15 jours fait de la malaria une maladie très redoutable. L'eau et l'humidité favorisent le développement physiologique harmonieux des anophèles. C'est tout un complexe pathogène qui est réuni au cours de l'étiage de Novembre en Août. En ce moment le paludisme frappe toute la population lacustre sans exception avec une forte prévalence. C'est pourquoi nous le qualifie d'hyper-endémique.

De Septembre à Octobre les hautes eaux freinent la prolifération de la malaria sans pour autant l'inhiber. C'est ainsi que d'un bout de l'année à l'autre le paludisme se transmet sans interruption car les conditions écologiques, climatiques et hydrologiques sont favorables au développement des plasmodiums vivax et falciparum toute l'année. Par conséquent nous qualifions le paludisme en milieu lacustre d'**hyper-endémique permanent**.

PALUDISME ET PARAMETRES HYDRO-CLIMATIQUES



1-2 Les Gastro-entérites

Elles sont d'origine parasitaire ou microbienne. Les plus redoutables sont: le choléra, les salmonelloses, l'amibiase et les nématodes intestinaux.

Un certain nombre de conditions engendrent et perpétuent le péril fécal. Au faible niveau de vie et d'instruction, à un habitat insalubre et à une absence totale de programme d'assainissement, s'ajoutent les caractères spécifiques du climat lacustre, en particulier la température qui est favorable à la survie des micro-organismes du milieu extérieur qu'est le biotope lacustre.

1-2-1 Qualité des eaux; et les gastro-entérites

De l'étude effectuée par Jacob SOVOESSI¹ sur les problèmes d'alimentation en eau aux Aguégues, il ressort que l'eau consommée par les populations lacustres n'est pas potable. C'est une eau polluée et c'est ce que confirme les tableaux d'étude comparative des caractéristiques bactériologiques et physico-chimiques.

¹Jacob SOVOESSI cité en bibliographie

Tableau N°5: Tableau comparatif des éléments physico-chimiques

| Paramètre | TENEUR | | | | | | |
|-----------|----------------------------|----------------------|-----------------------------|-----------------|-----|------------------------|-----|
| | Admissible Maxi mg/l | Eau Agué- gués | Présen- ce nui- sible | Excès critiques | | Faiblesse critiques | |
| | | | | Oui | Non | Oui | Non |
| pH | 7 | 6,41 | | | | + | |
| Nitrates | 30mg/l | 2mg/l | | | | | + |
| Plomb | 0,1mg | 0,3mg/l | | + | | | |
| Zinc | 5 | 0,5mg/l | | | | | + |
| M.orga. | Néant | 18mg/l | + | | | | |
| CO2 | 15 | 24mg/l | | | | | |
| Fluor | 1mg/l | | | | | | + |

Source: D'après SOVOESSI Jacob 1990

Tableau N°6: Tableau comparatif des éléments bactériologiques

| GERMES | Norme internationale | | Eau Aguégués | |
|-------------------------------------|--------------------------------------|-----------------------|----------------------|-----------------------------------|
| | Présence (Limite de tolérance) | Absence Impérative | Présence nuisible | Présence en nombre excessif |
| Escherichia coli | | + | + | |
| Clostridium sulfito réducteur | | + | + | |
| Streptocoques fécaux | | + | + | |
| Coliformes fécaux | | + | + | |
| Coliformes | 3 au maximum par 100ml d'eau | | | 2400 par 100ml d'eau |

Source : D'après SOVOESSI Jacob 1990

On comprend pourquoi les lacustres courent de graves périls hydriques en consommant ces eaux. (photo N°4 pêcheur consommant l'eau de la rivière). Ces périls se constatent avec l'augmentation des taux de consultation dans les centres de santé à So-Ava, So-Tchanhoué et Aguégus.

En dehors de ces agents étiologiques des gastro-entérites d'autres facteurs extrinsèques ou secondaires contribuent à la propagation de ces maladies. L'hydrologie n'est-elle pas responsable ? c'est justement là que se place notre problématique.

A l'aide des courbes d'évolution et d'homogénéité des gastro-entérites nous pensons mettre en exergue deux phases d'infections parasitaires en fonction du régime hydrique et hydrologique calquée sur le régime pluviométrique.

1-2-2 Corrélation entre gastro-entérites et les hautes eaux

En 1986, la courbe d'homogénéité peut être subdivisée en quatre sections :(cf Fig 6b courbes d'homogénéité des gastro-entérites).

- La première qui va de Janvier à Juin forme une parabole avec l'axe des abscisses et est continue.

- La seconde qui va de Juillet à Septembre est en pente avec une discontinuité en Juillet.

La troisième est presque parallèle à l'axe des abscisses. Cela suppose qu'il n'y a pas de corrélation significative au niveau de ces affections.

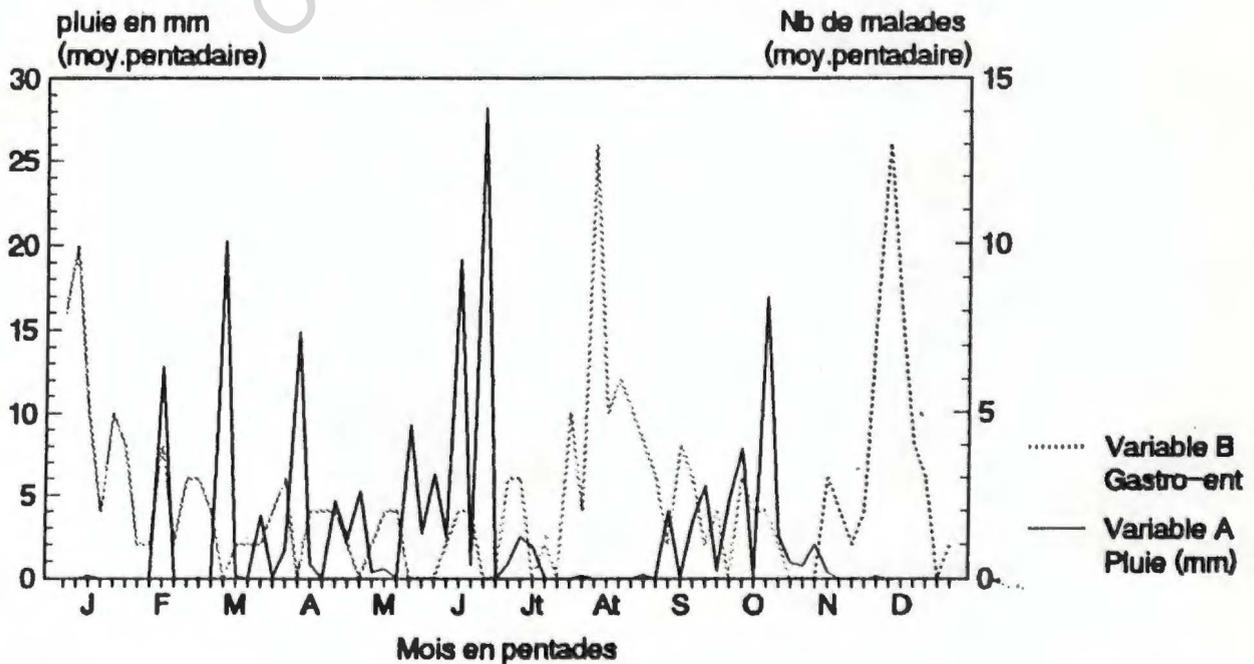
La quatrième qui va de Novembre à Décembre est en pente aussi mais avec une forte discontinuité en Novembre. Ces discontinuités correspondent aux fortes prévalences des gastro-entérites respectivement en Août et Novembre. Il faut noter qu'avec un décalage d'un mois les fortes précipitations sont enregistrées en Juillet et Octobre (cf courbe).

En 1987, la courbe d'homogénéité évolue en paliers. Les lignes de plus grandes pentes de ces paliers se situent en Février, Mars, Mai et Septembre avec des discontinuités en Mai, Août et Septembre. Ces paliers correspondent à des régressions



Photo N°4 : Pêcheur consommant l'eau de la rivière

Evolution annuelle de la pluie et des Gastro-entérites en 1986



des affections et les déclivités correspondent aux fortes prévalences. Cette progression en paliers est analogue en 1988 avec des discontinuités en Août, Septembre et Octobre.

En 1989, la courbe peut être subdivisée en trois sections: la première qui va de Janvier à Juin est continue ; la seconde qui va de Juillet à Septembre est en pente avec une grande discontinuité en Septembre ; la troisième qui va de Septembre à Décembre est continue.

En 1990, la courbe est homogène. En 1991 et 1992, elles le sont aussi mais avec une particularité en Juillet, Août où elles sont en pente. De la mi-Août à Décembre elles sont presque parallèles à l'axe des abscisses. Cela suppose qu'il y a une régression de ces affections.

Ce qu'il faut remarquer c'est en Août, et Septembre qu'on enregistre soit les hautes eaux, soit la crue dans le milieu et c'est en ces mois que les grandes déclivités et discontinuités s'observent. On peut penser que les discontinuités de Juillet correspondent aux fortes pluies de la grande saison. Pendant la grande saison sèche de Novembre à Mars, la nappe phréatique descend, le complexe Ouémé-Sô regagne ses lits. En marée haute, on observe une dénivellation très marquée entre le niveau de la mer et celui du lac Nokoué d'une part et celui du complexe de l'autre. Cette situation crée un déséquilibre que les⁷ eaux marines tendent à combler ; ce qui provoque une intrusion massive de l'eau marine dans le système lagunaire jusqu'à So-Ava et aux Aguégués. Cette intrusion rend l'eau du système lagunaire saumâtre, voire salée, surtout celle du lac Nokoué. << La salinité passe de 0 g/l en période de hautes eaux à 30g/l à marée haute. >> (BAGLO 1980).

La consommation de cette eau très riche en chlorure de sodium entraîne une forte prévalence d'hypertension artérielle. C'est du moins ce que confirme le tableau d'évolution de variation de l'hypertension artérielle à So-Tchanhoué de Novembre 1990 à Octobre 1992.

Tableau N°7: Evolution de l'hypertension artérielle à So-Tchanhoué de Novembre 1990 à Octobre 1992 chez les personnes de plus de 15 ans

| Mois Affections | N | D | J | F | M | A | M | J | J | A | S | O | T |
|-----------------|----|----|----|---|---|----|----|----|----|----|---|----|-----|
| HTA 90-91 | 13 | 16 | | 3 | | 12 | 6 | 9 | 11 | 8 | 6 | 9 | 93 |
| HTA 91-92 | 14 | 12 | 10 | 6 | 5 | 4 | 11 | 8 | 15 | 9 | 3 | 7 | 104 |
| T | 27 | 28 | 10 | 9 | 5 | 16 | 17 | 17 | 26 | 17 | 9 | 16 | 197 |

Source: Tableau conçu à partir des données de l'hôpital de So-Tchanhoué.

Au moment où les personnes de plus de 15 ans consultent plus pour hypertension artérielle en Novembre, Décembre et Juillet, les enfants de moins de 15 ans par contre souffrent des troubles gastriques. C'est ce que confirme le tableau suivant

Tableau N°8 : Evolution des gastro-entérites à So-tchanhoué de Novembre 1990 à Octobre 1992 par tranche d'âge

| Diarrhée avec déshydratation Dysenterie | + de 15 ans 90-91 | - de 15 ans 90-91 | Total 90-91 | + de 15 ans 91-92 | - de 15 ans 91-92 | Tout âge confondu 91-92 |
|--|----------------------|----------------------|----------------|----------------------|----------------------|----------------------------|
| Mois | | | | | | |
| Nov | 10 | 96 | 106 | | | 31 |
| Dec | 19 | 106 | 125 | | | 37 |
| Jan | | 6 | 6 | | | 33 |
| Fev | | 15 | 15 | | | 76 |
| Mars | | | 0 | | | 28 |
| Avr | 5 | 42 | 47 | | | 16 |
| Mai | 6 | 9 | 15 | | | 46 |
| Juin | 12 | 33 | 45 | | | 64 |
| Juill | 2 | 72 | 74 | | | 33 |
| Août | 5 | 40 | 45 | | | 152 |
| Sept | 4 | 34 | 38 | | | 87 |
| Oct | 2 | 23 | 25 | | | 57 |
| TOTAL | 65 | 476 | 541 | 51 | 539 | 590 |

Source: D'après les données statistiques de l'hôpital St Joseph de Sô-Tchanhoué.

Il ressort de l'analyse de ce tableau que sur les 541 cas de gastro-entérites enregistrés, 476 enfants de moins de 15 ans étaient parasités, soit un pourcentage de 87 % de Novembre 1990 à Octobre 1991. De Novembre 1991 à Octobre 1992, sur les 590 cas enregistrés 539 sont des enfants de moins de 15 ans soit un pourcentage de 91,35 %. En Novembre, Décembre 1990, pendant qu'on enregistrerait 202 cas chez les enfants de moins de 15 ans, 29 seulement sont enregistrés chez les adultes de plus de 15 ans, soit un pourcentage de 37,33 % contre 5,36 %.

La salinité du lac augmente aussi avec la dynamique des eaux de mer. A l'étiage et à marée haute la dérive littorale bouche l'exutoire du lac par une flèche de sable, emprisonnant ainsi l'eau salée remontée dans le système lagunaire. Avec la grande évaporation de cette période, on observe une sursalinisation et le taux peut atteindre 38 %.¹ dans le lac Nokoué. Pendant ce temps les lacustres cessent complètement de consommer ces eaux salées à So-Tchanhoué. Cet arrêt explique le blocage de la prolifération du choléra de Février à Octobre.¹⁹⁹² (cf tableau ci-dessous)

Tableau: N°9 Evolution du choléra de novembre 1990 à Octobre 1992 à So-Tchanhoué.

| MOIS | N | D | J | F | M | A | M | J | Jl | Al | S | O | T |
|------------|---|----|----|---|---|---|---|---|----|----|---|---|----|
| AFFECTIONS | | | | | | | | | | | | | |
| Choléra | 3 | 34 | 11 | | | | | | | | | | 48 |

Source: D'après les données statistiques de l'hôpital St Joseph So-tchanhoué.

La deuxième phase se déroule de Juillet à Septembre (c'est en ce moment que les courbes d'homogénéité présentent des déclivités et des discontinuités). Pendant cette période, les eaux septentrionales charriant les déchets d'amont en aval, envahissent le lac Nokoué et la lagune par le biais du complexe

¹ BAGLO, 1980.

Ouémé-Sô. Automatiquement le taux de salinité baisse dans ces étangs en raison de l'intense lessivage et de la diminution de l'évaporation. Or le complexe Ouémé-Sô, le lac Nokoué et la lagune de Porto-Novo constituent le seul dépotoir d'ordures ménagères et de matières fécales ; les latrines étant construites sur le lac et la lagune (cf photo N°5). L'eau de cette saison est plus claire que celle de l'étiage qui généralement est noire à cause de la décomposition de la matière organique. C'est pendant cet hivernage que la jacinthe d'eau prospère et pour le lacustre, cette clarté de l'eau dessalée est suffisante pour être consommée autant que faire se peut. Les risques biologiques augmentent donc très fortement. De surcroît, l'eau étant polluée par les vers filiformes et les bactéries, il va de soi que presque tous les poissons pêchés en cette saison en soient porteurs. Mais quand on connaît la cuisine traditionnelle du lacustre (consommation de poisson fumé pour la plupart, les aliments cuisinés sont souvent non recouverts, et les mouches et autres insectes volants se posent tantôt sur les selles que déposent les humains sur les tertres exondées, tantôt sur les aliments exposés à la vente), il est permis de douter d'une possibilité de transmission par les aliments. La voie hydrique reste le moyen privilégié d'infection parasitaire.

Somme toute les hautes eaux sont synonyme d'affections gastriques et intestinales. La contamination se fait aussi par la peau. Pour cela, nous étudierons maintenant les processus de transmission de la bilharziose car les personnes chroniquement atteintes reconnaissent travailler dans l'eau pendant de longues heures soit pour la pêche¹, (photo N°6) soit pour le ramassage du sable de rivière pour les constructions aux débouchés, de la Sô et de l'Ouémé ou à l'entrée du lac Nokoué.

1-3 Les bilharzioses

Les bilharzioses demeurent la deuxième endémie après le paludisme. En fait, le milieu lacustre, constitue une zone de prédilection pour la bilharziose même si les dépouillements des

¹ Photo des pêcheurs installant les branchages dans le lac pour la pêche ultérieure.



Photo N°5 : Lieu d'aisance à So-Ava

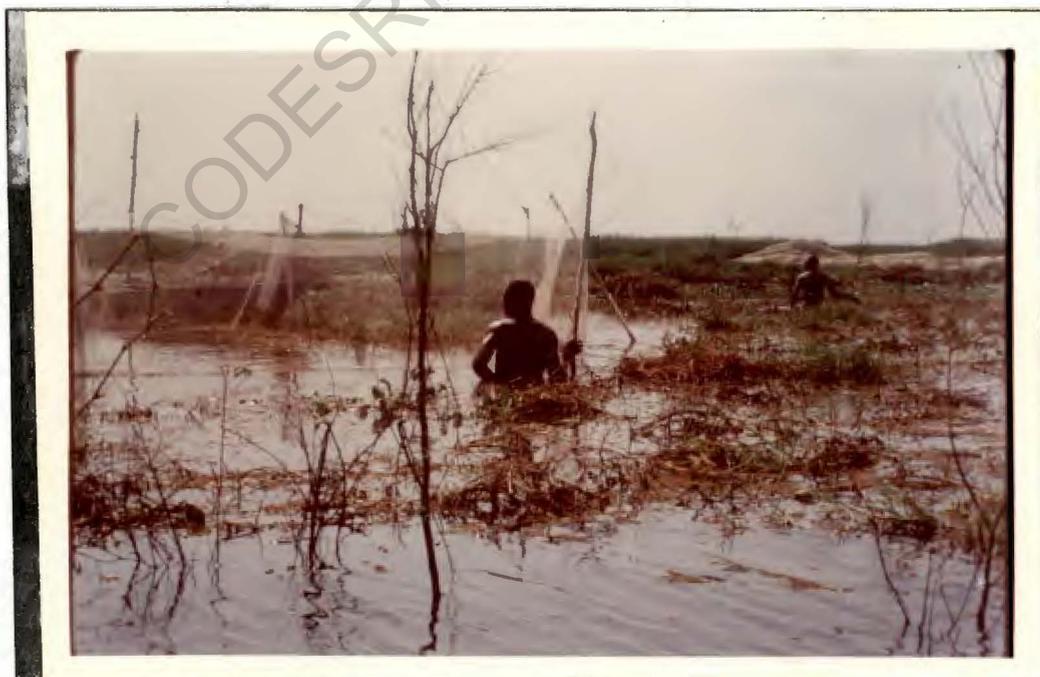


Photo N°6 : Pêcheurs installant les branchages dans le lac pour la pêche ultérieure

registres ne le confirment pas. Mais quel genre de bilharziose?

Les résultats d'analyse de M^r AVLESSI Célestin, ¹ technicien de laboratoire, nous aideront à répondre.

Au terme de ses résultats d'analyse expérimentales avec la méthode de centrifugation, et ce, dans toutes les communes de la Sous-Préfecture de So-Ava. Monsieur AVLESSI conclut en ces termes : << La sous Préfecture lacustre de So-Ava demeure une zone endémique de la bilharziose soit 58 % de bilharziens à *Schistosoma haematobium* (donc la bilharziose urinaire). Nous n'avons pas rencontré des cas de bilharziose à *Shistosoma mansoni* et un travail coprologique serait indiqué à l'avenir pour faire la lumière sur ce point. La bilharziose uro-génitale a une nette prédominance chez les sujets du sexe masculin, les jeunes de 5 à 19 ans sont les plus infectés >> (cf tableau de prévalence de la bilharziose par commune, par sexe et par âge).

¹ M. AVLESSI Célestin: en service à l'hôpital de So-Tchanhoué (cf. bibliographie).

Tableau N°10 : Prévalence de la bilharziose à schistosoma haématobium par tranche d'âge et sexe à So-Ava.

| Tranche d'âge | Sexe | Sujets examinés | cas positifs | pourcentage |
|----------------|------|-----------------|--------------|-------------|
| 2 à 4 ans | M | 6 | 1 | 16,66 |
| | F | 3 | 0 | 0,00 |
| 5 à 9 ans | M | 49 | 30 | 61,22 |
| | F | 34 | 24 | 70,05 |
| 10 à 14ans | M | 51 | 38 | 74,50 |
| | F | 28 | 12 | 42,85 |
| 15 à 19ans | M | 53 | 39 | 73,58 |
| | F | 58 | 44 | 58,62 |
| 20 à 24ans | M | 22 | 12 | 54,54 |
| | F | 36 | 17 | 47,22 |
| 25 à 29ans | M | 26 | 18 | 69,23 |
| | F | 53 | 25 | 47,16 |
| 30 ans et plus | M | 40 | 26 | 60,46 |
| | F | 41 | 14 | 29,16 |

Source: D'après analyses effectuées par Célestin AVLESSI

L'un des détails les plus intéressants de ce tableau tient à la forte prévalence de la bilharziose qu'il met en exergue au niveau des jeunes de 5 à 19 ans exploitant les potentialités hydrologiques du complexe Ouémé-Sô, du lac et de la lagune à travers la pêche. Alors que les femmes âgées (30 à 45 ans) semblent moins parasitées parce que en ce moment elles s'occupent plus des travaux domestiques. Par ailleurs dans toute la Sous-préfecture ce sont les villages de Houédo et So-zoungo qui sont les plus atteints.

Tableau N°11 récapitulatif

| Villages | Population explorée | Nombre de cas positifs | Prévalence |
|--------------|---------------------|------------------------|------------|
| Ganvié | 222 | 110 | 49,54 |
| So-zounko | 142 | 101 | 71,12 |
| So-tchanhoué | 84 | 40 | 47,61 |
| Houédo | 15 | 11 | 73,33 |
| Dékanmè | 8 | 5 | 62,5 |
| So-Ava | 9 | 5 | 55,55 |
| Gbéssou | 26 | 13 | 50 |

Source: AVLESSI Célestin (cf bibliographie)

L'intérêt de ce tableau pour nous c'est de rechercher la corrélation entre la répartition des mollusques et poissons et les villages de forte prévalence. Il ressort de l'analyse et en nous appuyant sur l'ethnohydrologie que le nom "Houédo" signifierait "trous ou fausses à poissons". Autrement la pêche est fructueuse dans ce village. Et plus l'activité piscicole augmente, plus la transmission de la bilharziose augmente parce que là où les conditions écologiques sont favorables pour le poisson les mollusques prospèrent aussi.

1-3-1 L'étiage et les bilharzioses

Tous les mollusques vivent dans les eaux tièdes et douces (24 à 30°C) riches en végétaux aquatiques dont ils se nourrissent. Certaines espèces préfèrent les eaux dormantes, d'autres tolèrent un courant modéré et peuvent se retrouver dans les marigots, près des berges des rivières ou des fleuves. Avec l'étude de la biocénose lacustre et de la température ambiante (chapitre 1), il va de soi que notre milieu d'étude est un prototype des conditions de vie des mollusques. Par ailleurs, le lacustre ne prend son bain en se plongeant dans l'eau que dans l'après-midi. En ce moment, l'eau est tiède en raison de l'effet de l'albédo et du rayonnement des tertres exondés. Cette tiédeur coïncide avec la préférence thermique des mollusques qui sortent en ces heures et peuvent transmettre les bilharzioses.

En dehors de l'agent étiologique, la présence de l'eau est l'élément majeur indispensable et explique les facteurs favorisants qui peuvent être d'ordre socio-professionnel. C'est le cas des pêcheurs en eau douce pratiquant le système d'acadja et des sabliers lacustres.

L'âge aussi fait partie des facteurs favorisants : les enfants sont beaucoup plus souvent touchés que les adultes (le pourcentage des enfants de dix à quinze ans atteints par la bilharziose à So-Ava est de 73,5 % selon les analyses de Célestin AVLESSI¹) non pas par suite d'une immunité acquise par ces adultes mais tout simplement parce que cette tranche d'âge d'enfants barbotent et jouent dans l'eau polluée à longueur de journée notamment aux heures les plus chaudes où l'émission des furcocercaires est la plus intense (photo N° 7 prise à 14 heures locales page 90).

Ces conditions de température et d'émission des furcocercaires ne sont réunies que pendant l'étiage. Par ailleurs, la recherche des périodes de fortes prévalences nous a conduit à étudier les courbes d'homogénéité de la bilharziose à So-Ava. Il ressort de l'analyse de ces courbes que sur toute la série, c'est seulement entre Juin et Décembre que la courbe est homogène. Les autres courbes étant en paliers évoluent parallèlement à l'axe des abscisses, donc sans signification chronologique (Fig 6 b). Nous ne nous sommes pas limité à ces courbes à cause de la mentalité du lacustre qui considère la bilharziose comme un signe de virilité. Au sein des jeunes lacustres le sang qui apparaît dans l'urine est considéré comme les signes précoces de menstruation ou de puberté. Toutefois, il s'agit de se convaincre d'une réalité qui est : la bilharziose est présente à So-Ava toute l'année avec une forte prévalence à l'étiage, même si elle n'est pas pour autant enregistrée dans les centres de santé.

¹ cf Bibliographie

2 - RYTHMES HYDRO-CLIMATIQUES ET MALADIES BACTERIENNES

Bien que le taux d'humidité soit élevé dans ce milieu, la méningite est présente mais en faible proportion.

On rencontre surtout dans cette catégorie de maladies la tuberculose, les bronchites, qui donnent la toux, l'asthme et les angines.

2-2-1 Harmattan, humidité relative et les maladies des voies respiratoires

De 1986 à 1988, les fortes prévalences des maladies des voies respiratoires interviennent au cours des mois d'Octobre, Novembre et Décembre en 1986 ; Janvier, Février en 1987 ; Octobre, Novembre et Décembre en 1988 (Fig 22 a,b,c et d courbes d'évolution des maladies des voies respiratoires et l'humidité relative). C'est d'ailleurs ce que confirment la déclivité des courbes d'homogénéité d'Octobre à Décembre en 1986 (cf Fig 6b) ; la discontinuité d'Octobre 1987 et la déclivité d'Octobre à Novembre en 1988. Hormis le mois d'Octobre où souffle de grand vent, la forte prévalence peut s'expliquer par la présence de l'harmattan en ces mois.

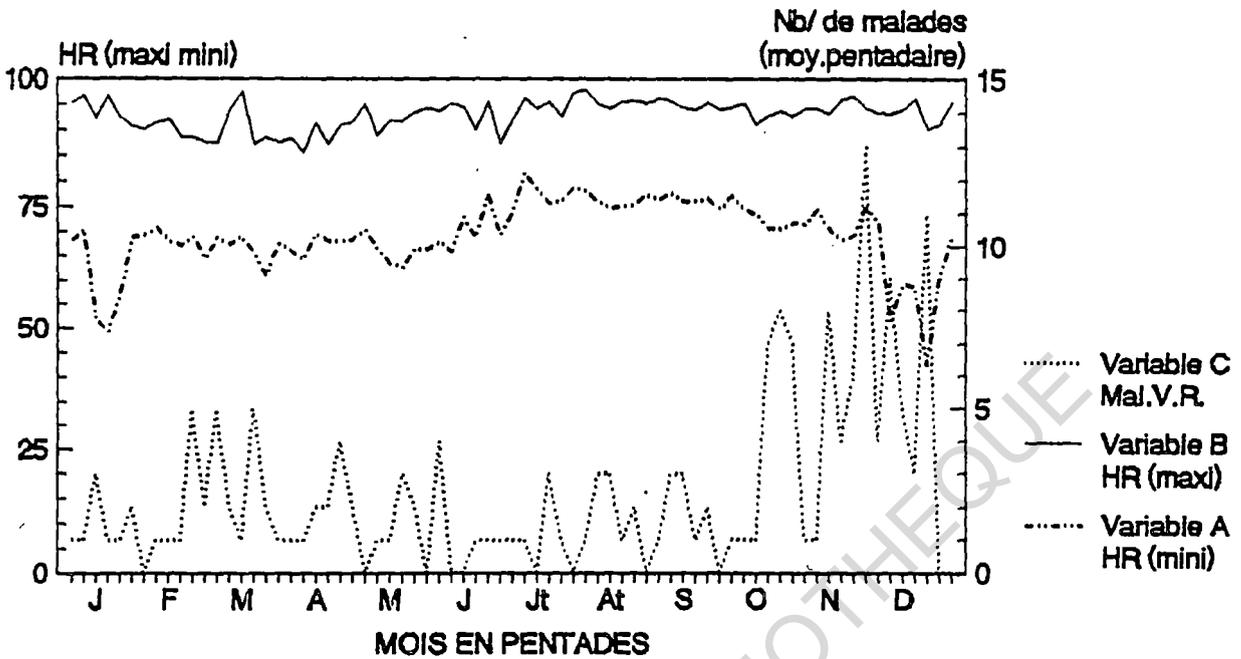
Dans la brume sèche de la période d'harmattan, l'humidité relative est faible et les vents sont calmes ou très faibles (cf Fig 10). L'atmosphère est chargée de poussières et de fines particules en suspension dans l'air. Pendant cette période, au nombre des maladies des voies respiratoires, on enregistre surtout les rhumes, le dessèchement des muqueuses nasales, ce qui rend la respiration très difficile et les crises d'asthmes se multiplient.

2-2-2 Concordance de l'humidité relative, du vent et des maladies des voies respiratoires

De 1989 à 1992, les fortes prévalences sont enregistrées de Juin à Septembre (Fig 22 b,c) ; autrement dit au moment où l'humidité relative est plus élevée. Les courbes d'homogénéité qui évoluent en forme de "S" (cf courbes) présentent de grandes déclivités de Juin à Septembre sur les quatre années. Cumulativement la vitesse des vents est élevée et l'air devient plus frais. Par convection, l'organisme ressent un refroidissement et ce sont les poumons qui sont surtout atteints.

FIG 22 a

Evolution de l'humidité relative et des maladies des voies respiratoires en 1986



Evolution de l'humidité relative et des maladies des voies respiratoires en 1987

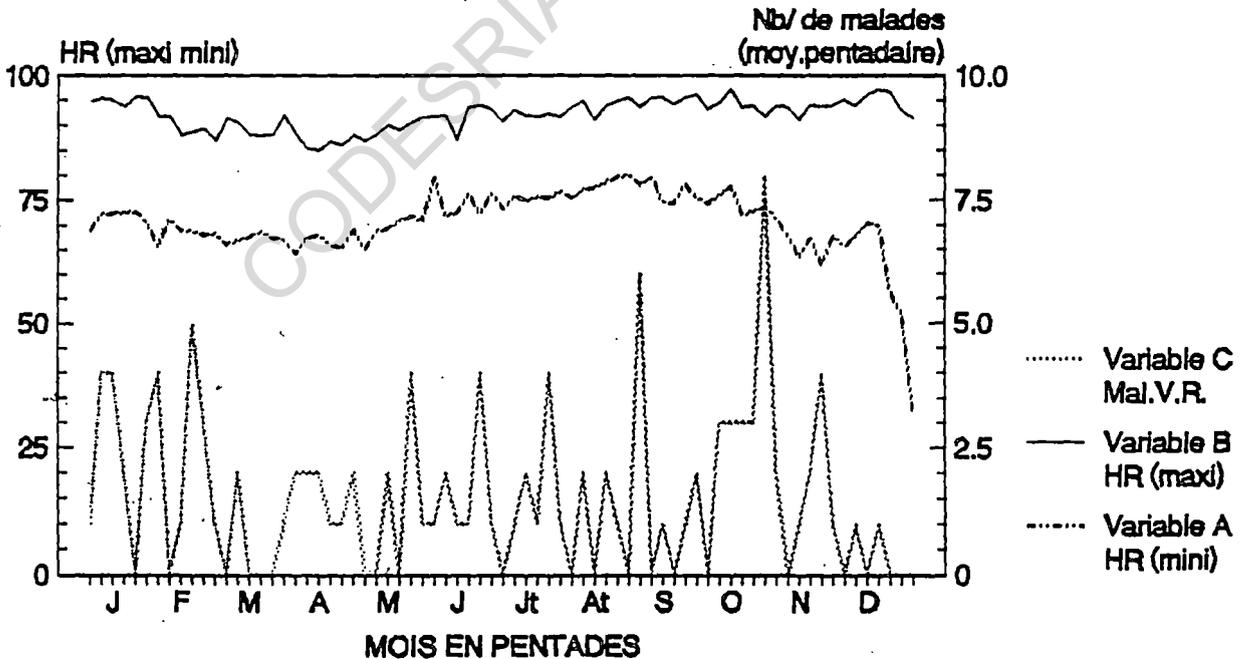
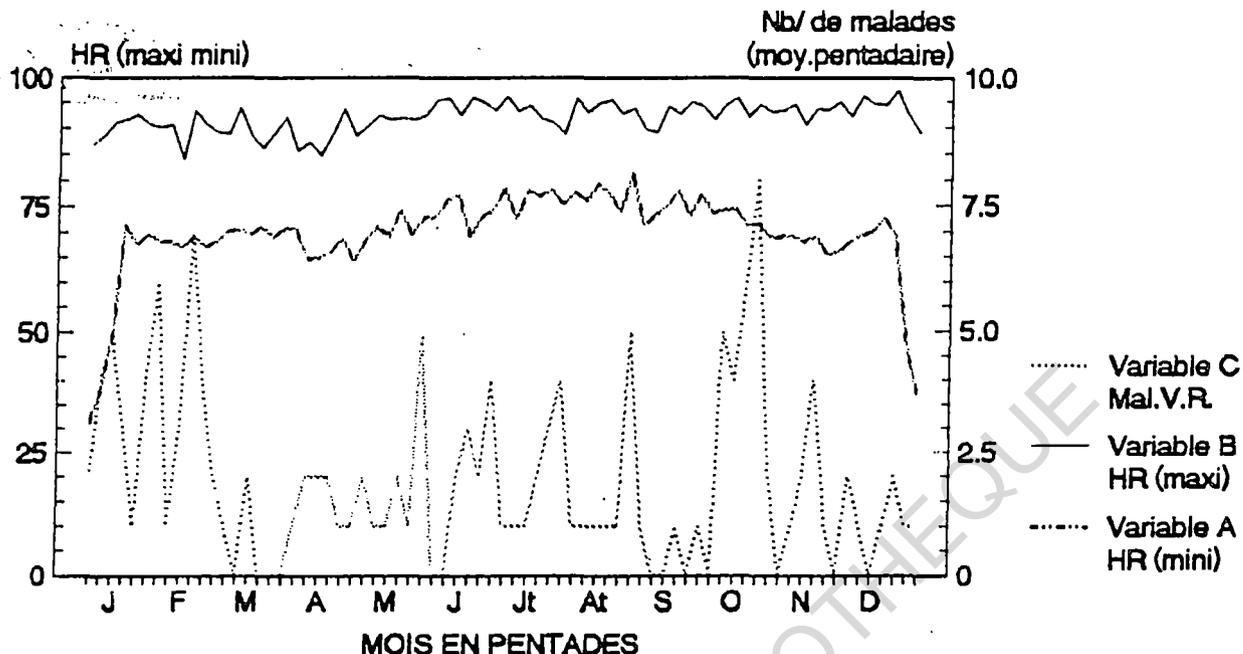


FIG 22b

Evolution de l'humidité relative et des maladies des voies respiratoires en 1988



Evolution de l'humidité relative et des maladies des voies respiratoires en 1989

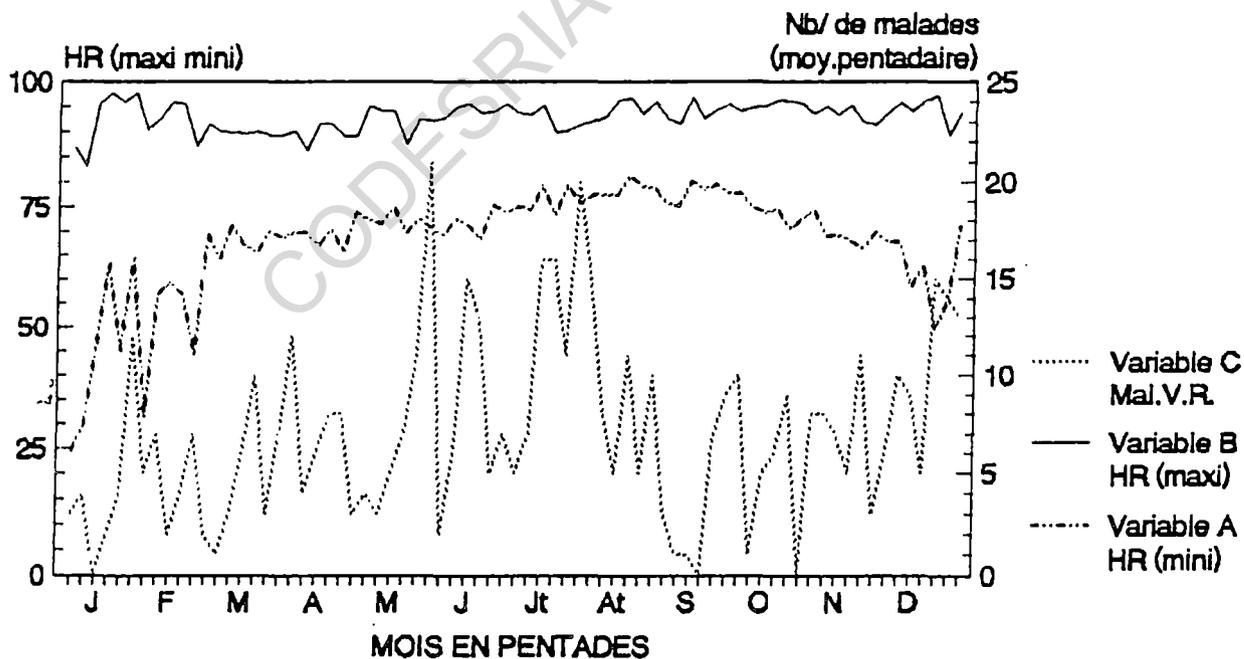
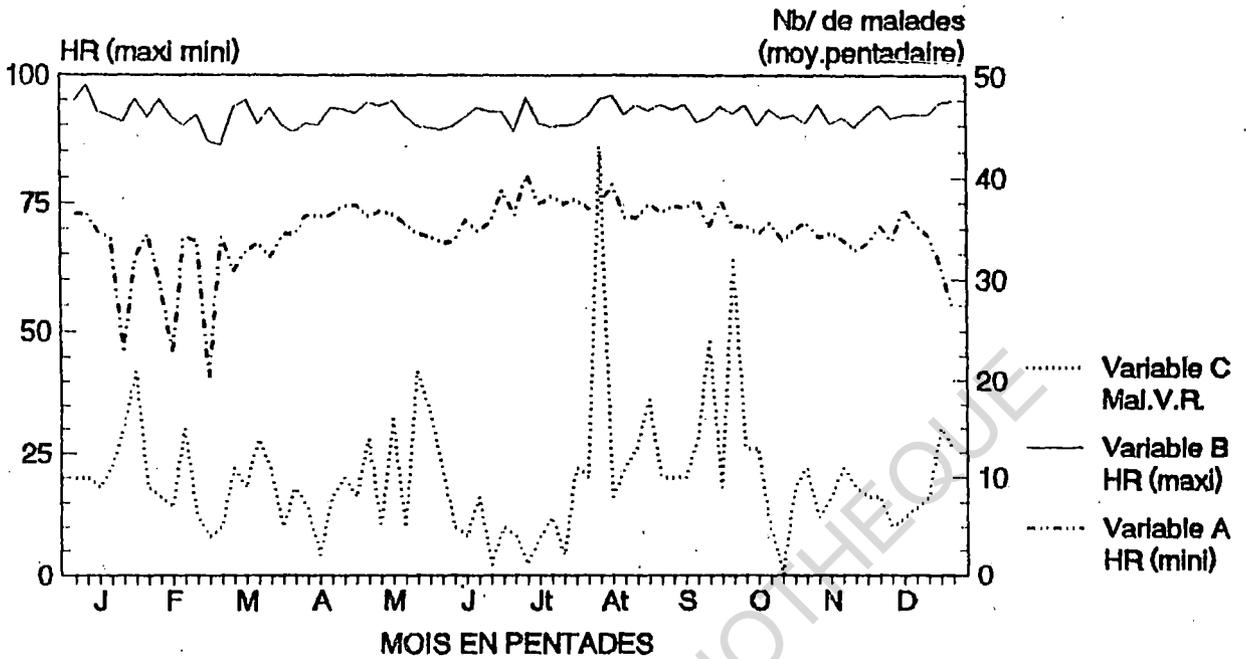


FIG 22 c

Evolution de l'humidité relative et des maladies des voies respiratoires en 1990



Evolution de l'humidité relative et des maladies des voies respiratoires en 1991

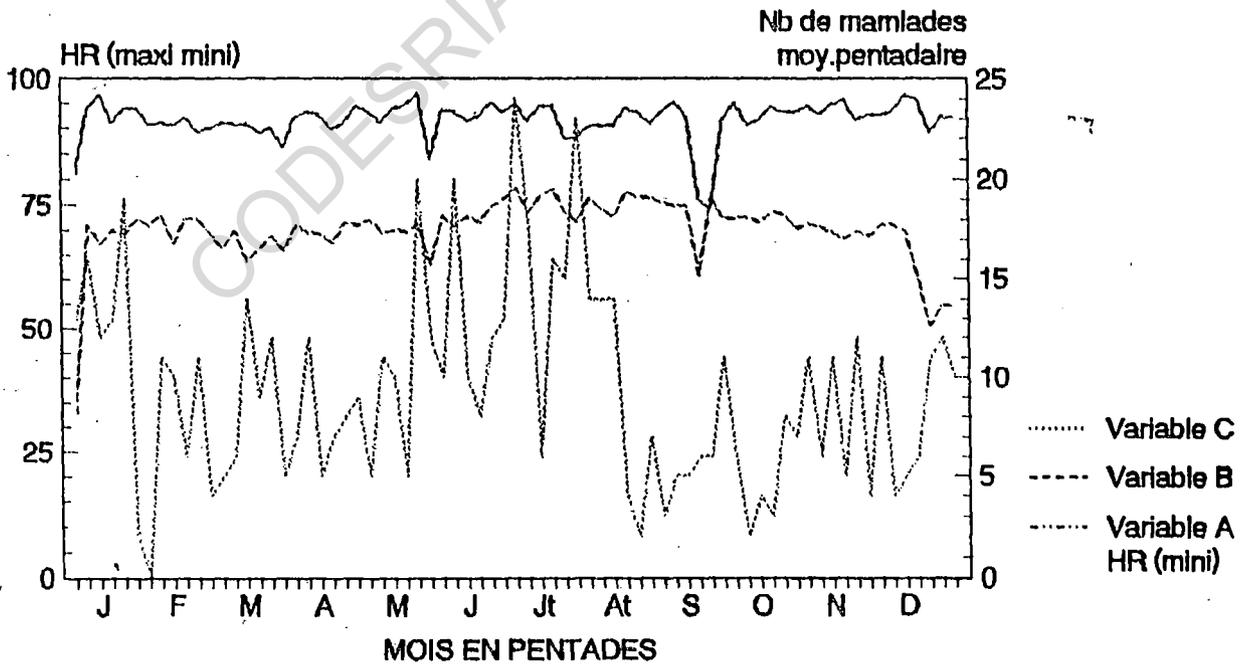


FIG 22 d

Evolution de l'humidité relative et des maladies des voies respiratoires en 1992

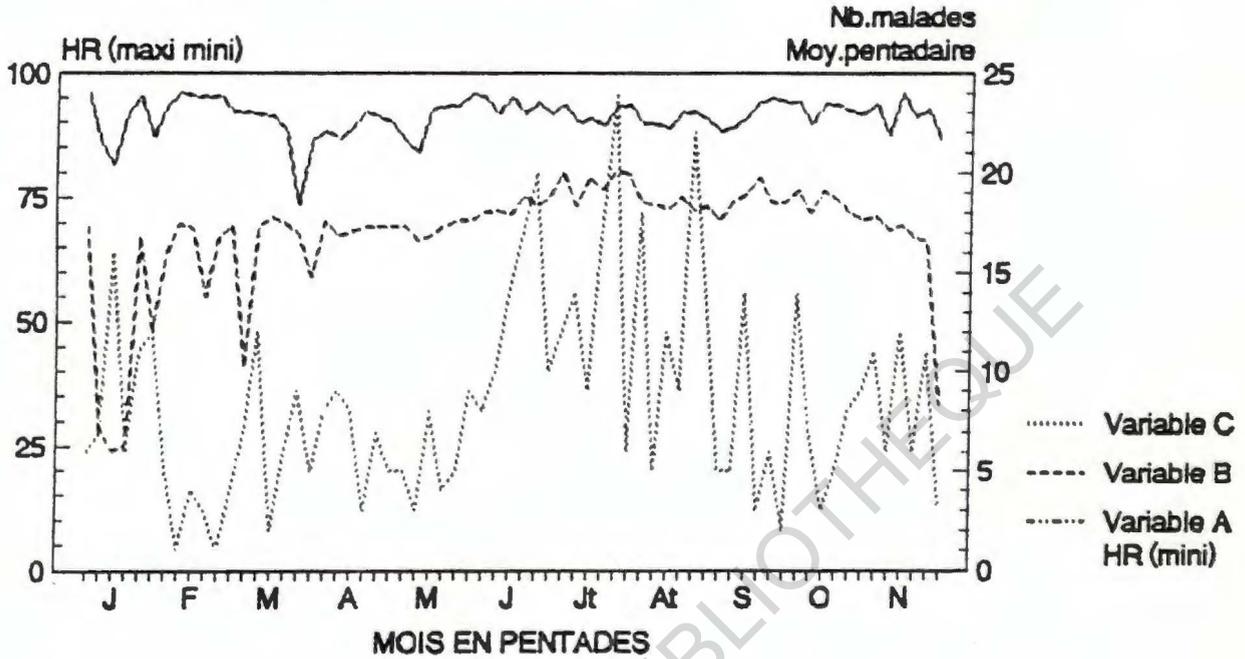


Photo N°7 : Enfants barbotant dans l'eau aux heures favorables à la transmission de la bilharzirose

C'est par conséquent le temps de prédilection du déclenchement des pneumonies et des bronchites.

3 - Le cas des maladies virales

Il s'agit essentiellement de la rougeole et de la grippe. c'est souvent en Décembre - Janvier que la rougeole est enregistrée; c'est le cas de 1987 où les 15 cas enregistrés se trouvent concentrés dans la première quinzaine de Janvier. Par contre, la grippe qui est une maladie très contagieuse aussi se transmet d'un sujet à un autre par voie directe (gouttelettes de Pflügge) ou indirecte par l'intermédiaire de particules infectantes en suspension dans l'air, notamment pendant les saisons fraîches et humides. Le milieu lacustre est donc bien indiqué. Mais elle se traite de la même façon que le paludisme dans les centres de santé du milieu, du moment où elle présente les mêmes symptômes presque que le paludisme. C'est pourquoi elle n'a pas fait l'objet d'une étude séparée, car elle est déjà comptabilisée dans la prévalence du paludisme. Mentionnons tout de même que par manque de dépistage dans les centres de santé de Sô-Ava, le SIDA n'est pas inventorié.¹ (cf Tableau N° 3)

¹ Le SIDA est dépisté à l'hôpital de Sô-Tchanhoué. Sa transmission peut-être liée aux temps d'Harmattan à cause de la sensation de chaleur que donnent les rapports sexuels. (BOKONON-GANTA 1990)

CHAPITRE TROISIEME

STRATEGIES DE PREVENTION

ET ELEMENTS POUR

UNE ECO-PROPHYLAXIE

CODESRIA - BIBLIOTHEQUE

Le lacustre à l'instar de tous les autres hommes a toujours cherché à s'adapter à son milieu. Mais hélas ! Malgré son dynamisme sans cesse renouvelé et une volonté maintes fois prouvée de maîtriser ce milieu lacustre apparemment contraignant, les efforts d'amélioration de son cadre de vie et de défense de l'environnement sont dérisoires par rapport aux problèmes.

1 - LES METHODES DE PREVENTION

1-1 Prophylaxie traditionnelle

1-1-1 Lutte contre les moustiques

Au cours de nos enquêtes, nous nous sommes rendus compte qu'auparavant, les lacustres fumaient les feuilles de neem (*Azadirachta indica*) pour lutter contre la piqûre des moustiques. D'autres fumaient les peaux d'orange ou de mandarine séchées. Néanmoins pour que ces fumées respectives soient efficaces, il faudrait qu'elles soient confinées dans la chambre pour étouffer sinon perturber les moustiques. Quand on connaît la structure des cases dans le milieu lacustre - la plupart de ces cases vétustes sont en bambou, sur pilotis usés et aux toits en treillis de feuilles de *Raphia gigantea* jeune - on se rend compte de l'inefficacité de cette méthode, étant donné que la vitesse élevée du vent dans ce milieu contribue à l'instabilité de ces fumées aussi.

Les différentes méthodes mises en oeuvre ne sont que celles pouvant éviter les piqûres de nuit alors que pendant le jour l'organisme du lacustre y est exposé. Presque toutes les cases sont munies de moustiquaires même si généralement elles se trouvent dans des états défectueux ; ce qui évidemment peut diminuer leur efficacité. Dans ces villages, ce qui a surtout attiré notre attention, c'est l'utilisation de moustiquaires au moment du déjeuner ou du dîner lorsque l'agression des moustiques devient insupportable à l'étiage.

Bien que la proximité de la friperie de Cotonou facilite l'acquisition de ces moustiquaires, la majeure partie de la population lacustre utilise les insecticides liquides et les serpentins fumigènes ou "mosquito" car ces insecticides sont à la portée de toutes les bourses.

1-1-2 Traitement des maladies

Quelle que soit sa condition sociale l'Africain n'a pas renoncé à se soigner par les plantes médicinales. Par conséquent, le traitement des affections est surtout basé sur la vertu des plantes médicinales du milieu et des plateaux environnants. C'est ainsi que le paludisme se traite soit par la décoction des feuilles de *Azadirachta indica* ou du *khaya senegalensis* (cailcédrat), soit par décoction d'écorce et du tronc de *Nauclea latifolia* (*Zunzunti* en langue fon), ^{Soit par} la macération des feuilles sèches du *Carica papaya*. L'infusion de la fleur et des feuilles sèches de *Chenopodium ambrosioides* (*Amatruzu* en fon) est utilisée comme vermifuge contre l'ankylostome. Les graines et le fruit du *Carica papaya* (papaye en français et *Kpin* en fon) contre les autres vers. La décoction d'écorce du tamarinier (*Tamarindus indica*) est utilisée pour le traitement de la bilharziose.

Eichornia crassipes, en dehors de son rôle d'épurateur est souvent utilisé comme plante médicinale ; ainsi trituré avec la potasse il guérit les orgelets et les furoncles.

Ces méthodes qui restent valables jusqu'à présent sont couplées avec des méthodes modernes issues des progrès de la science et de la technique. Par conséquent tout une gamme de médicaments provenant du Nigéria sont utilisés.

2 - ELEMENTS D'ECO-PROPHYLAXIE

Nous entendons par éco-prophylaxie l'ensemble des mesures à fondements écologiques pour prévenir l'apparition ou la propagation des affections.

2-1 Climat et prophylaxie du paludisme à

So-Ava et aux Aguégus

Les facteurs qui favorisent la transmission du paludisme sont d'une part géographiques et climatiques, d'autre part socio-économiques. A travers le monde de vaste programmes ont été lancés selon un schéma prévu par l'OMS et comportant quatre phases échelonnées sur dix ans.

- Une phase de préparation pour étudier la biologie des insectes vecteurs.

- Une phase de lutte antivectorielle et de chimioprophylaxie de masse.

- Une phase de contrôle des biotopes pour éliminer les foyers résiduels du paludisme.

- Une phase de maintien de l'éradication.

Cette étude nous permet d'adapter à cette prophylaxie les contraintes naturelles.

Dans ce milieu c'est à l'étiage surtout que les fortes prévalences du paludisme sont enregistrées. En effet, de Janvier à Juillet et de Novembre à Décembre les centres de santé des Sous-Préfectures de So-Ava et des Aguégus doivent s'attendre à une recrudescence du paludisme. Il est souhaitable que ces centres s'équipent surtout en médicaments à base de quinine pour une bonne chimioprophylaxie chez les enfants et les femmes enceintes de préférence ; et pour le traitement curatif des adultes atteints. Le tableau N°12 présente les temps de prophylaxie des affections majeures.

CODESRIA - BIBLIOTHEQUE

TABEAU N°12 : Temps de prophylaxie des affections majeures à So-Ava et aux Aguégus.

| J | F | M | A | M | J | Jt | At | S | O | N | D |
|-----|-----|----|----|-----|-----|-----|-----|----|----|-----|-----|
| | | | | | | | \\ | \\ | \\ | | |
| | | @@ | @@ | @@ | @@ | | | | | @@ | @@ |
| *** | *** | | | *** | *** | *** | *** | | | *** | *** |
| ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | | | | ■ | ■ |

■ = Temps de prophylaxie du Paludisme

\\ = Temps de prophylaxie des gastro-entérites

@@ = Temps de prophylaxie des bilharzioses

*** = Temps de prophylaxie des maladies des voies respiratoires

2-2 Prophylaxie à fondement climatique : cas des gastro-entérites de la bilharziose et des maladies des voies respiratoires

Face à ces contraintes naturelles, il serait souhaitable que les programmes de vaccination soient désormais établis en fonction des rythmes climatiques et hydrologiques.¹ Les hautes eaux étant des signes annonciateurs de gastro-entérites, il serait plus indiqué de prendre des dispositions adéquates pendant ce temps afin de diminuer au mieux l'ampleur de ces maladies. La reprise des activités de pêche et le ramassage du sable des rivières par plongée sont synonymes de bilharziose. Il est alors souhaitable que des mesures visant à accroître la chimioprophylaxie² soient prioritaires pendant ces moments de fortes prévalences. (cf tableau N°12)

¹ Il n'y a pas de vaccination contre les diarrhées. La vaccination du choléra n'est indiquée qu'en cas d'énorme épidémie à cause de son inefficacité.

² Il n'y a pas de chimioprophylaxie contre le choléra avant sa survenue. Elle est utilisée avec beaucoup d'efficacité pour l'entourage immédiat des malades.

3 - LE RÔLE DU CLIMAT ET DE L'HYDROLOGIE DANS LES PATHOLOGIES

3-1 Cas du paludisme et des bilharzioses

3-1-1 cas du paludisme

L'étude de ces différentes phases de prévention nous permettra de dégager le rôle du climat dans cette prophylaxie.

3-1-1-1 Première phase

C'est ici qu'intervient les facteurs du climat. En effet l'étude des conditions climatiques de ponte et d'éclosion indique le moment favorable pour le début et le terme de la campagne prophylactique.

La bioclimatologie permettra d'étudier les temps de confort ou d'inconfort écologique des anophèles à l'aide des indices élaborés en fonction des paramètres du climat lacustre.

3-1-1-2 La deuxième phase

La transmission saisonnière ou continue du paludisme interpelle une fois encore la connaissance parfaite du climat et du rythme hydrologique du milieu. Les renseignements à recueillir sont d'abord d'ordre physique ; nature, emplacement, condition d'habitat des groupements humains, natures et relief du sol, régime des eaux, type climatique, variations saisonnières de la température et des précipitations. Ces renseignements peuvent être reportés sur des cartes ou des plans qui seront étudiés en les comparant avec la carte de l'endémie dans la même région établie grâce à la prospection du réservoir de virus.

3-1-1-3 Troisième phase

Pour mieux contrôler le biotope, les marais desséchés peuvent être mis en culture à l'étiage. A ce propos une étude des contraintes climatiques et des variabilités agricoles suivie d'une édaphologie¹ s'avère indispensable pour l'adaptation de nouvelles cultures dans la vaste plaine à paspalum qui abrite les anophèles. Il faut dynamiser l'écoulement des cours d'eau en les

¹ étude des sols mais du point de vue de leur rapport avec le milieu biologique et l'environnement.

faucardant, les désherbant ou en les régularisant.

Sur le plan hydrologique on peut avoir recours à des poissons avides de larves tels que ceux du genre *Gambusia*. Une étude des possibilités et des modalités d'adaptation de ces poissons au climat du milieu est nécessaire. On peut toutefois expérimenter les poissons Millions (*Lebsistes reticulatus*) Ces espèces ont été acclimatées en Afrique noire et en Indochine. A titre d'exemple une femelle adulte de *Gambusia* dévorerait 150 à 200 larves de moustiques par jour.

3-1-1-4 Quatrième phase

Dans cette phase la préoccupation majeure est le maintien de l'éradication. Cette tâche est confiée aux services de santé publique. Il serait intéressant de suivre l'initiative de Bamako comme au CREDESA¹

L'Etat devrait avoir une législation rigoureuse en matière de prophylaxie. En effet, avec les bouleversements politiques accompagnés souvent de la disparition de certaines structures sociales, les programmes de campagne antimalarique sont compromis. La durée de ce programme est plus de dix ans ; il faut donc un contrôle strict dudit programme d'un gouvernement à un autre.

Toute étude d'aménagement nécessite une étude d'impact sur l'environnement. C'est pourquoi il est important de noter que l'enthousiasme soulevé par ces résultats ne doit pas faire oublier certains éléments défavorables qui se sont révélés avec l'expérience. Il s'agit essentiellement de :

- la résistance des anophèles aux insecticides ;
- l'évitement des lieux traités par les exophiles ;
- les insecticides frappent sans faire de distinction entre les insectes nuisibles et les insectes utiles.

Les anophèles et les nomades ignorent les frontières conventionnelles. En l'absence des barrières naturelles efficaces les résultats de la lutte antimalarique dans la région, peuvent

¹ Centre Régional de Développement Sanitaire.

Ce centre vise à rapprocher les services de santé des communautés rurales qui participent alors aux soins de santé primaire

être mis en danger par de telles migrations favorisées par un des facteurs du climat : le vent.

3-1-2 Cas des bilharzioses

La lutte contre les bilharzioses consiste à rompre l'un des maillons du cycle. Le premier maillon c'est le malade ou le simple porteur qui fait une bilharziose infection avant de faire une bilharziose maladie. Conformément aux résultats d'analyse de Célestin AVLESSI¹ les adultes sont moins parasités que les jeunes pour des raisons que nous avons déjà évoquées. Cependant au cours de nos enquêtes nous nous sommes rendu compte que l'état d'infection ou de maladie de ces jeunes n'inquiète pas les adultes, car ils affirment avoir été parasités au cours de leur jeune âge aussi. Pour ces lacustres adultes la bilharziose est une des étapes de leur développement. Ils ont acquis une immunité ou tolérance. Mais cette immunité ou tolérance n'empêche pas les complications de la bilharziose (stérilité, cancer de la vessie etc ...). Il serait sage et prudent de traiter cette maladie.

Pour traiter la bilharziose à *Shistosoma Haematobium* c'est nétrifonate ou bilaril qui est utilisé. Il existe en médicament sous nom générique et est peu coûteux, facile à prendre, ne nécessite que deux prises.

Le traitement de toutes sortes de bilharziose se fait avec le Praziquantel ou Biltricide, plus coûteux, disponible en médicaments par nom générique, ne nécessite qu'une seule prise.

Abordons maintenant la prophylaxie proprement dite.

La prophylaxie consiste à rompre un autre maillon du cycle parasitaire, soit au niveau de la contamination de l'eau par des mesures d'hygiène fécale ou urinaire, soit au niveau de la phase aquatique du cycle en détruisant les mollusques soit surtout en essayant par éducation sanitaire d'apprendre aux populations ce qu'est la maladie, le danger qu'elle représente et les moyens pour l'éviter.

La solution la plus réaliste demeure la destruction des hôtes intermédiaires, les mollusques qui représentent le deuxième maillon du cycle. Cette destruction peut se faire sous contrôle biologique animal, ou végétal.

¹ AVLESSI Op cit

La lutte biologique animale fait appel à plusieurs espèces zoologiques Il s'agit :

- des larves malacofages et la larve des marais
- des mollusques prédateurs
- des mollusques << rivaux >> sécrétant une substance empêchant la reproduction des bullins
- de la tortue vorace et consommatrice d'escargots
- des poissons d'espèces variées et en particulier le Tilapia. A ce propos il faut remarquer que ces Tilapia ne pourront pas échapper aux filets des pêcheurs lacustres.

La lutte biologique végétale est basée sur la toxicité de certaines plantes sur les mollusques vecteurs et aussi sur les cercaires.

Un contrôle chimique par les molluscocides serait possible par l'utilisation des produits qui ont des actions déstabilisatrices sur les mollusques, mais ces produits agissent aussi sur les poissons utiles et sur toute la faune aquatique.

La solution la plus économique, le plus rentable à long terme reste l'éducation sanitaire. Point n'est besoin d'interdire la baignade aux lacustres, alors que c'est la seule possibilité de toilette mise à sa portée par la nature. Il s'agit de mener des campagnes de sensibilisation.

Ce qui est important, c'est d'arriver à démontrer au lacustre que pisser du sang n'est pas signe de virilité, mais que c'est une maladie qui peut le rendre stérile. Evidemment la stérilité dans le milieu est toujours attribuée à l'envoûtement et non à la bilharziose.

Voici une anecdote relative à la mentalité des hommes de l'eau.

>> Au cours d'une enquête de dépistage de la bilharziose dans la Sous-préfecture de So-Ava, un infirmier a trié sur un échantillon de 30 élèves, 25 bilharziens, après analyse de l'urine de ces derniers. Mais ce qui est écoeurant ce sont les pleurs des 5 élèves indemnes. Ils pleurent parce qu'ils ne pissent pas du sang comme les autres. Les malades considèrent donc que ces indemnes n'ont pas tous les signes de virilité. >>¹

¹ D'après enquête de Gérard ADEOSSI infirmier Major au CCS de So-Ava (1990).

3-2 Cas des gastro-entérites et des maladies des voies respiratoires

3-2-1 Cas des gastro-entérites

Le traitement des nématodes intestinales se fait par l'utilisation des vermifuges. Le lévamisole ou le pamoate de pyrental sont deux médicaments très efficaces contre ces maladies. Dans les deux Sous-préfectures, c'est le Mébendazol qui est souvent prescrit.

D'une manière générale il faut une modification des habitudes ; instructions, disciplines, éducations sanitaires sont nécessaires à l'élimination du péril fécal dans ce milieu lacustre. L'espoir est en une chimiothérapie active pour le futur.

Pour ce qui concerne le choléra, la prévention est bien organisée au niveau du ministère de la santé : des solutes de réhydratations, du matériel de perfusions, des sachets ^{de} sels de réhydratation orale, des médicaments : Bactrim, Tetracycline sont disponibles. Les centres de santé concernés doivent avoir fait leur stock avant la période connue comme période à risque de choléra, ils doivent les tenir disponible à toute heure pendant cette période?. Car seule la rapidité du traitement permet la survie du patient. Le moindre retard est fatal.

Les pouvoirs publics : maires et chef quartier doivent être avertis de cette période et exhorter la population à n'utiliser que l'eau de la pompe.

La vaccination sera décidée par le ministère de la santé qu'en cas d'épidémie importante, car son efficacité n'est que de 50 à 60 % et l'immunité éventuellement conférée ne dure que six mois.

Un vaccin par voie orale répondant aux nouvelles connaissances physiopathologiques est déjà en vigueur et appliqué avec efficacité au Zaïre. Une étude d'adaptation au milieu lacustre s'avère indispensable.

Des mesures d'hygiène s'imposent: individuelles pour la population lacustre surtout (enterrement surveillé et contrôlé). A ce propos mentionnons que par manque de terre il n'y pas de cimetière adéquat dans les deux Sous-préfectures: les enterrements se font surtout pendant l'étiage sur les quelques

terres exondées. Pendant les hautes eaux ils se font sur les plateaux environnants. Pendant cette même période l'eau charrie les microorganismes pathogènes issus de la décomposition des cadavres de l'étiage.

Cependant la contamination du choléra n'est pas que d'origine hydrique. Les recherches actuelles ont prouvé que le choléra est aussi une maladie des mains sales. Certes des pompes d'adduction d'eau courante et potable sont déjà installées à So-Ava. Mais l'hygiène qui devrait exister autour de ces fontaines est totalement absente, ce qui favorise le développement du choléra. A ce sujet André DODIN¹ affirme dans son article: **l'eau et le choléra** que << l'hypothèse statistique de John SNOW de la transmission hydrique exclusive est erronée et retarde de plusieurs années une bonne prophylaxie de l'épidémie du choléra en Afrique. Nous avons appris qu'il s'agit essentiellement d'une maladie des mains sales et l'exemple de la Colombie montre que la prévention est identique à celle des autres maladies entériques de même origine et qu'en orientant la prévention dans ce sens, il est possible de gagner sur plusieurs tableaux.>>.

En ce qui concerne la dysenterie amibienne les mesures d'hygiène restent valables sur le plan prophylactique. Dans la Sous-préfecture de So-Ava, les sulfamides (Bactrim, Ganidan) et les antibiotiques intestinaux (chloramphénicol, streptomycine, ampicilline) sont souvent utilisés pour le traitement de cette maladie.

3-2-2 Cas des maladies des voies respiratoires

D'une manière générale ces maladies sont traitées avec des antibiotiques.

Dans le cas de la tuberculose, la vaccination par le BCG² est une mesure de protection efficace, seulement contre les formes très graves de tuberculose. Il est loin de conférer une immunité totale. Il faut associer à la vaccination par le BCG le

¹ André DODIN **L'eau et le choléra** Sécheresse N°4 vol 3
Décembre 1992

² BCG = Vaccin Bilié de Calmette et Guérin

dépistage des malades contagieux et les traiter.¹

3-3 Synthèse partielle

Pour J.P. BESANCENOT, << Le confort équivaut au repos de l'organisme dans sa lutte contre les agressions extérieures >>.² Il s'est avéré qu'avec les résultats des indices THI et K, l'organisme du lacustre mène une lutte perpétuelle. Cette lutte affecte la résistance de l'organisme en le fragilisant. Dans notre milieu, l'action du froid est plus importante, car << la vasoconstriction favorise le dépôt de certaines substances normalement charriées par le plasma >>.³

Le climat par le biais du vent notamment l'harmattan, contribue à la diffusion des infections en favorisant la propagation des micro-organismes pathogènes. Cette étude étant focalisée sur un milieu humide en permanence, on pourrait trouver ridicule de parler de l'action de la poussière. Mais la réalité est que pendant l'harmattan, les toits des maisons, les meubles et la végétation sont couverts de poussière de couleur noire à cause certainement du substratum géopédologique.

Par le biais de l'eau, le climat exerce une influence nocive sur l'organisme aussi. En effet, le régime pluviométrique bimodal combiné aux caractéristiques géopédologiques (sols hydromorphes à gley et pseudogley), du milieu, règle le régime hydrologique. Ce régime combiné au degré d'analphabétisme de la population lacustre, constitue l'élément de transmission des affections parasitaires. Mais de tous ces facteurs entrant en jeu pour la transmission et la propagation des affections, la pluviométrie est l'élément révélateur en ce sens qu'elle permet de mettre en relief les potentialités latentes des autres facteurs.

¹ Les médicaments sont disponibles gratuitement à Sô-Tchanhoué qui est l'hôpital de référence pour la tuberculose pour le lac. Il reçoit régulièrement le matériel de dépistage et les médicaments du ministère de la santé.

² J.P. BESANÇON cité par Gisèle Escourou : le climat et la ville, Page 173

³ J.P. BESANCENOT, ouvrage déjà cité dans la bibliographie.

S'il n'y avait pas d'eau en permanence pour favoriser le développement des anophèles, seul le paludisme sporadique pourrait être enregistré dans ce milieu. S'il n'y a pas d'eau, il n'y aura pas d'hôtes intermédiaires et ainsi l'un des maillons très indispensables du cycle sera rompu par conséquent la bilharziose ne peut exister. Dans la pathologie, le climat n'est pas un élément étiologique mais il fait partie des causes favorisantes qu'on regroupe dans les facteurs extrinsèques. On discerne alors un lien entre le climat et l'hydrologie d'une part, l'agent étiologique et les facteurs extrinsèques de l'autre.

<< Dès l'instant où l'on a établi la responsabilité de telle disposition ambiante à l'origine de tel état morbide, il est clair que la guérison de cette maladie devra être demandée à des climats antagonistes >>.¹ Seulement il n'est pas aisé de modifier le climat, car l'homme ne doit pas lutter contre la nature, mais il doit par contre coopérer avec la nature pour une vie en symbiose. Fort de cela, le déplacement de la population lacustre à l'approche des temps défavorables serait souhaitable.

Cependant c'est demander la lune au lacustre que de lui dire de quitter son milieu. Il s'y attache pour plusieurs raisons dont notamment :

- Son attachement viscérale à ses moeurs et coutumes.
- Les difficultés d'adaptation à l'agriculture ou à d'autres activités inhabituelles à son milieu.

L'harmattan accentuera l'état de déshydratation des cholériques tandis qu'un climat à fort taux d'humidité l'arrangerait.

Les crises d'asthme seront plus supportées en un type de temps à vitesse de vent élevée qu'en un autre type de temps à vitesse de vent nulle.

Un tuberculeux ayant des cavernes aux poumons doit éviter l'excès d'insolation car << de fortes variations thermiques, hygrométriques et barométriques amènent une modification subite dans la circulation sanguine au niveau des poumons et déclenchent l'hémoptysie >>²

¹ J.P. BESANCENOT ouvrage cité page 547

² J.P. BESANCENOT ouvrage cité

CONCLUSION GENERALE

ET SUGGESTIONS

Ce travail nous a permis de comprendre certains postulats qui liaient certaines affections aux types de temps, grâce aux méthodes d'analyses scientifiques qui régissent la climatologie.

Au regard de ces différentes analyses, nous pouvons affirmer qu'à So-Ava et aux Aguégues, toutes les périodes de l'année sont dans l'ensemble inconfortables. En effet même si les éléments du climat n'interviennent pas de façon évidente dans le déclenchement des affections, les écarts de température au cours d'un nycthémère, les maximums du pouvoir réfrigérant de l'air et de l'indice thermo-hygométrique sont susceptibles d'affaiblir l'organisme du lacustre par le travail supplémentaire de régulation thermique qu'il demande. Cette régulation permanente fragilise l'organisme en le rendant réceptif aux germes pathogènes de l'écosystème lacustre. Du moment où il est hors de doute que le climat affecte la résistance de l'organisme, il n'est pas pour autant un agent étiologique mais il fait partie des causes favorisantes, c'est-à-dire les facteurs extrinsèques auxquels s'ajoute la malnutrition dans le cas précis du paludisme.

A ce propos un ancien proverbe toscan¹ disait: << la guérison de la malaria se trouve dans la marmite >>.

Le rythme des saisons influe sur l'existence des affections et surtout sur leur aspect épidémiologique. La faune et la flore strictement dépendantes des facteurs du climat ont une importance capitale soit comme éléments majeurs du biotope soit comme réservoirs de virus, soit comme alimentation des hôtes intermédiaires. Aussi sur le plan hydrologique, il existe un

¹ De Toscane, proverbe romain

véritable péril hydrique et fécal dont les manifestations les plus évidentes sont les recrudescences saisonnières des parasitoses intestinales. Leur prévalence est étroitement liée au régime pluviométrique. La plaine deltaïque de l'Ouémé constitue un véritable "bouillon de culture" où foisonnent des complexes pathogènes dont les plus pernicioeux sont les vers filiformes et *Schistosoma* agent étiologique de la bilharziose.

L'effet conjugué de la permanence de l'eau et du biotope explique l'omniprésence du paludisme hyper-endémique permanent avec une forte prévalence à l'étiage.

Les quatre grandes affections du milieu ont par conséquent leur rythme propre. Le paludisme hyper-endémique permanent est marqué en étiage comme la bilharziose. Les maladies des voies respiratoires évoluent avec la siccité de l'air pendant l'harmattan et les gastro-entérites au moment des hautes eaux.

La multiplication des écoles avec un redéploiement des enseignants d'une part, l'installation des radios et télévisions publiques pour des émissions d'hygiène et d'éducation sanitaire de l'autre, constitueraient une prophylaxie d'appoint pour ce milieu lacustre.

Par ailleurs, nous avons proposé un essai d'assainissement du milieu que nous présentons comme suit :

Il s'agit de doter les lieux d'aisance d'une cuvette en plastique installé à la surface de l'eau pour recueillir les matières fécales et urines. Ensuite un système de vidange systématique sera organisé par la voirie par le biais des "barques citernes motorisées" (Fig 23 Schéma du système 1).

Une autre possibilité est de faire une canalisation d'évacuation de ces matières fécales et urines par immersion actionnée par un aspirateur, de la plaine aux plateaux environnants pour un traitement. Mais le coût de ces installations serait très élevé.

On peut aussi exploiter les potentialités écologiques de la

FIG 23 LATRINE A POT SEPTIQUE

SYSTEME N°1

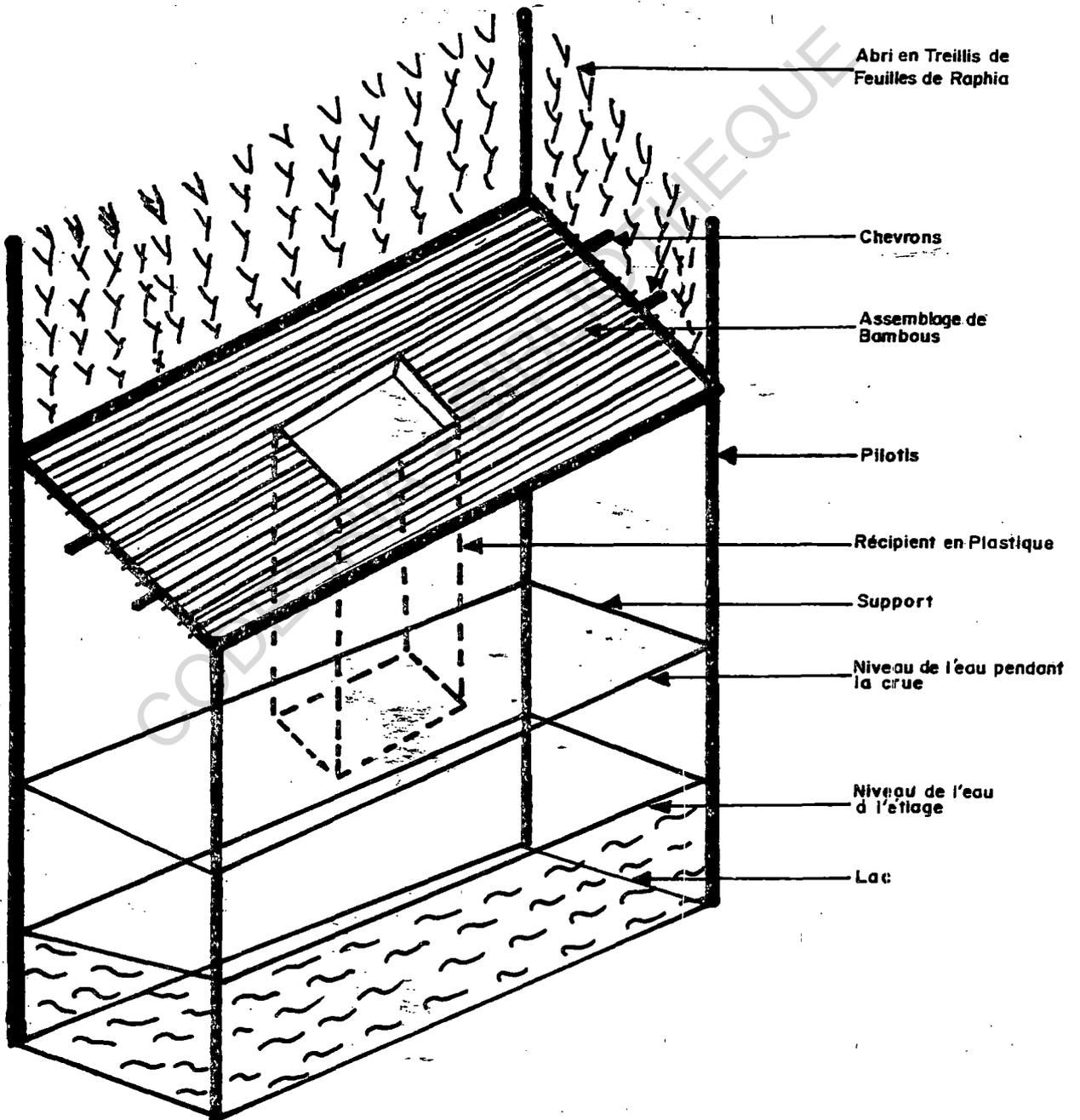
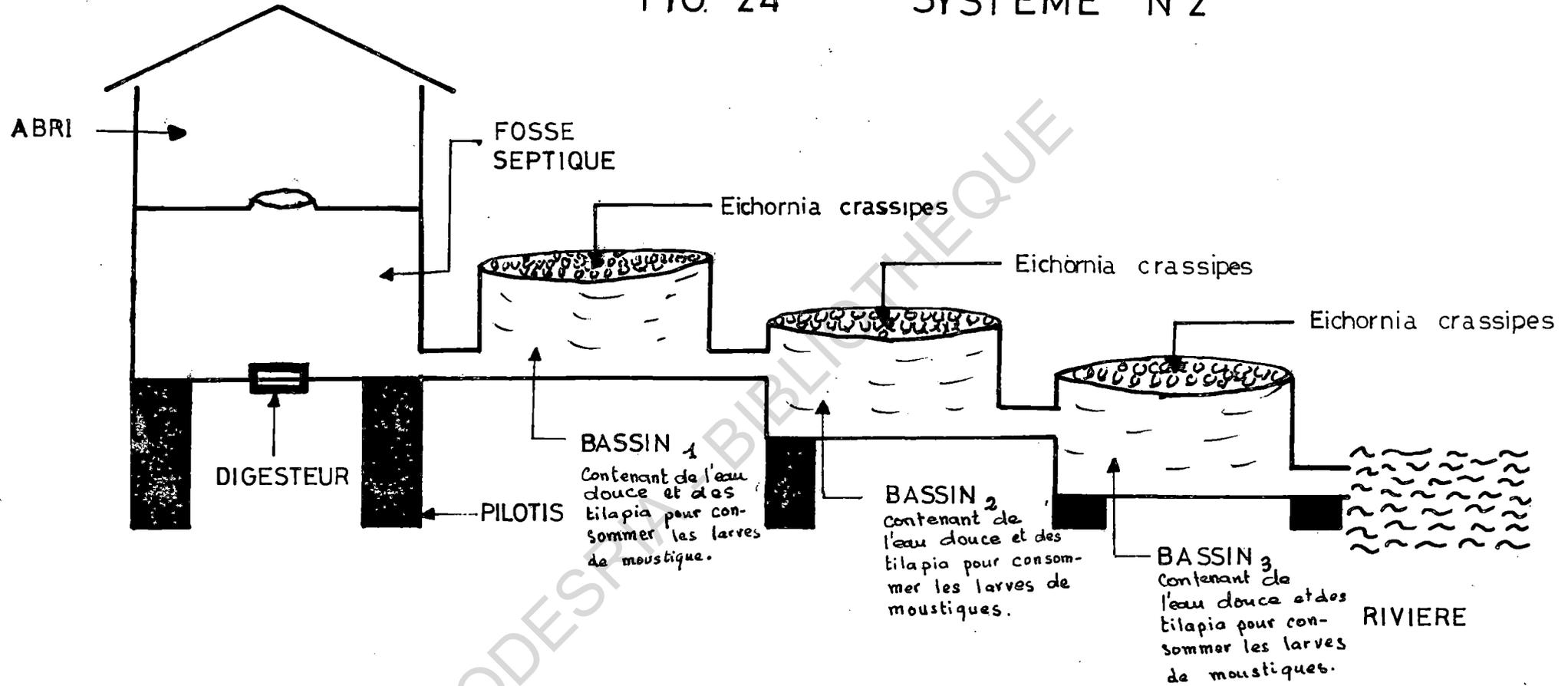


FIG. 24

SYSTEME N°2



Jacinthe d'eau, à l'image de ce qui se fait au projet SONGHAI¹. Il s'agit de construire des fosses septiques pour réceptionner les matières fécales et les drainer vers des bassins contenant des *Eichornia crassipes* pour une épuration. Ces bassins seront disposés en gradin vers la rivière ou le lac (Fig 24 schéma du système 2). Signalons qu'il faut une analyse de l'eau du dernier bassin avant son contact avec la rivière ou le lac.

L'eau des bassins étant douce elle peut devenir des nids à moustiques. Par conséquent les *Tilapia* qui se nourrissent des larves de moustiques seront élevés dans ces bassins.

Les lacustres doivent être associés à ces projets parce qu'ils peuvent ne pas utiliser ces installations.

Toutefois, retenons au terme de ce travail que l'explication des caractères complexes des affections ressort de la compétence des médecins spécialistes. Notre but est d'apporter notre contribution à ce débat sur les problèmes de santé publique.

CODESRIA - BIBLIOTHEQUE

¹ Au projet EMMAUS l'exploitation des potentialités écologiques des *Eichornia crassipes* est complétée par celles de *Pistia stratiotes*.

ANALYSE CRITIQUE

La bioclimatologie humaine étudie les rapports de l'homme pris en tant qu'élément de la sphère vivante avec le climat d'où l'intérêt porté aux relations entre le corps humain, son confort/inconfort et l'environnement atmosphérique.

Mais la plupart des données climatologiques sont relevées à une distance de vingt kilomètres et à cinq mètres d'altitude par rapport aux lac Nokoué. Dans cette optique les chiffres devraient être nuancés compte tenu de la tyrannie des vents dans ce milieu.

La présente étude aurait été beaucoup plus exhaustive si les registres médicaux mis à ma disposition rendaient fidèlement compte des nombres de cas de malades connus dans ce milieu. Cette insuffisance des registres n'est pas imputable aux seuls spécialistes de la santé, mais également aux populations qui ne se rendent pas dans les centres de santé pour se faire traiter.

Ensuite nous avons éprouvé de sérieuses difficultés dans le dépouillement des registres. En effet avec la nouvelle méthode de diagnostic à l'aide de l'ordinogramme conformément au projet des soins communautaires, il est très difficile de faire le décompte des affections, car ce sont les symptômes qui sont mentionnés, alors que deux maladies différentes peuvent avoir les mêmes symptômes.

Ce qui fausse les calculs c'est le fait de considérer la bilharziose comme signe de virilité par les populations lacustres à telle enseigne que les statistiques des registres ne traduisent pas la réalité du terrain. A ce propos l'étude expérimentale de Célestin AVLESSI¹ venait à point nommé.

Dans les quelques centres de santé fonctionnels, les consultations ne sont pas suivies. Les agents ne travaillent pas les jours fériés et les week-end. Le minimum de service n'existe

¹BIBLIOGRAPHIE

pas ces jours¹ alors que le climat est un film ininterrompu du temps. Il est donc difficile d'apprécier avec précision la réaction de l'organisme face aux agressions du climat local à petite échelle comme l'exige la bioclimatologie humaine. Ceci justifie l'échelle pentadaire que nous avons choisie pour faire le travail.

L'inexistence d'une pédiatrie, laquelle pédiatrie faciliterait l'acquisition des données et informations sur les pathologies infantiles, (cas de la rougeole par exemple), la sous estimation des prestations des agents de santé de leur terroir, le coût élevé des produits pharmaceutiques, la non existence d'un centre de données statistiques pour la conservation des registres, qui sont le plus souvent laissés à la merci des blattes et autres bestioles, sont autant de facteurs qui nous ont limité dans nos recherches. Enfin les contraintes administratives nous ont aussi quelque peu limité.

Notre souhait c'est de faire une étude approfondie du milieu lacustre en augmentant la durée de l'étude expérimentale, pour une recherche des contraintes hydro-climatiques sur le développement social et économique de ce milieu lacustre.



¹ A l'hôpital de Sô-Tchanhoué les consultations sont plus suivies

BIBLIOGRAPHIE

- AUJOULAT (L.P.) 1963 : Santé et développement en Afrique. A. Colin Paris 285 pages.
- AZELE (F) 1984 : Bactériologie médicales à l'usage des étudiants. C. et R. Paris pp 3-5.
- BAGLO (M) 1980: Les conséquences géographiques de la construction du barrage de Cotonou sur la zone lagunaire du Sud Est Béninois,
ENS Porto-Novo,
- BAGLO (M) 1983 : Potentialités et contraintes d'aménagement du complexe fluvio-lagunaire Sud Béninois Cotonou,
PUB, 25 pages.
- BAGLO (M) 1989 : La mangrove du Bénin. Grands équilibres écologiques et perspectives d'aménagement.
Thèse de doctorat 3^{ème} cycle; Université Paul SABATIE, Toulouse, 192 p;
- BESANCENOT (J-P) 1976: Recherches de bioclimatologie humaine en milieu tropical et psychologiques, psychiques et pathologiques du milieu sur l'homme.
Dijon CNRS Livre Quatre. PP 383-556.
- BERTON (S) 1988: La maîtrise des crues dans les bas fonds: petits et microbarrages en Afrique de l'Ouest.
473 P + annexes. ACCT. Paris
- BOKO (M) 1984: Relations habitat-environnement laguno-littoral en milieu tropical humide.
Comité national MAB PHI, PICG Bulletin M.A.B n°1 Cotonou.

- **BOKO (M)** 1988: Climatologies et communautés rurales du Bénin; Rythmes climatiques et rythmes de développement. Thèse de doctorat d'Etat ès-lettres à l'Université de Bourgogne Dijon 608 p.

- **BOKO (M)** 1989 a: Pluie et parasitoses intestinales dans la plaine côtière du Bénin, Régime pluviométrique et rythme d'infection in Géo-Eco-TROP 1989,13 (1-4) 55-6.

- **BOKO (M)** 1989 b: Première approche des bioclimats humains du Bénin in Climat et Santé, Cahier de Bioclimatologie et de Biométéorologie humaines n°1 GDR-102 Dijon PP 47-68.

- **BOKO (M)** 1991: Problème de quantification des ambiances bioclimatiques en zone intertropicale. Application au rendement de la main-d'oeuvre in Climat et Santé n°6 PP 51-61.

- **BOKONON-GANTA (E)** 1980 : L'environnement et sa dynamique dans la région de Porto-Novo : Essai de cartographie ENS Porto-Novo, 78P + une carte au 1/50000 ème.

- **BOKONON-GANTA (E)** 1987 : Les climats de la région du golfe du Bénin. Thèse de doctorat 3^{ème} cycle Paris IV Sorbonne, 248 P + annexes.

- **BOKONON-GANTA (E)** 1989 : L'environnement et sa dynamique en milieu lacustre Ouest-Africain : cas de Ganvié au Bénin. Géo-Eco-Trop, UEGE Vol 13- (1-4) PP 91-102.-

- **BOKONON-GANTA (E)** 1990 : Stress et pathologie liés au type de temps d'harmattan dans la région du golfe du Bénin. In Coord. J.P. Besancenot John Libbey Eurotext. Paris pp 271-278.

- **BOKONON-GANTA (E)** 1991 : Rythmes hydroclimatiques et rythmes des naissances en milieu lacustre du bas-Bénin.
In Coord. J.P. Besancenot John Libbey
Eurotext. Paris pp 383-390.
- **BOURGOIGNE (GE)** 1972 : Les hommes de l'eau ethno-écologie du Dahomey lacustre, Editions Universitaires,
Paris 389 P.
- **COLLEUIL (B)** 1984 : Un modèle d'environnement lagunaire soumis aux conditions du climat équatorial tempéré: le lac Nokoué Thèse de 3eme cycle. Université de BORDEAUX I
137 Pages.
- **COMARAF** (1990) : Atelier sous régional de recherche conjointe sur le lac Nokoué E.P.E.E.C Bénin 78 Pages.
- **DJESSOU (RR)** 1987: Etude comparée des conditions physico-chimiques du lac Nokoué de la lagune de Porto-Novo et du lac Ahémé. mémoire de fin de cycle DEAT
C.P.A. MEDJI Sékou 88 Pages.
- **DOSSOU (C)** 1981 : Peuplement animaux des lagunes au Bénin, INFOSEC, cahier étude et documents.
- **ESCOURROU (G)** 1981 : Climat et environnement PP. 76-110,
Edition Masson collection géographie, 182 pages,
- **ESCOURROU (G)** 1990 : Le climat et la ville 173 pages.
- **ESCOURROU (P)** 1989 : Les critères d'études en bioclimatologie humaine in Climat et Santé n°1 PP 21-31.
- **FALANA (N)** 1989 : Etude d'un environnement lagunaire, cas de la lagune de Porto-Novo. Mémoire de maîtrise de Géographie. UNB.
- **FOLLY (A.S)** 1991 : Efforts d'adaptation humaine à un milieu lagunaire : cas des villages de Sud-Ouest de Ouidah,
145 P + annexes. Mémoire de maîtrise de Géographie.

- FRECAUT (R) 1983: Dynamique des climats et de l'écoulement fluvial. Edition Masson Paris 239 Pages.
- GANDONOU (J) 1993 : Ambiances biométéorologiques et maladies des voies respiratoires et des poumons au Bénin : cas de l'agglomération de Cotonou. Mémoire de maîtrise de Géographie, 120 pages plus annexes. UNB.
- GEORGES (P) 1976 L'environnement Collection Q.S.J. N°1450 3eme édition mise à jour PUF Paris 127 Pages.
- GUINKO (S) 1974 : Contribution à l'étude écologique des savanes marécageuses du bas-Dahomey, Thèse de 3^{ème} cycle Sc Abidjan, 142 pages.
- HOUADEGLA (W.A.) 1991 : Rythmes climatiques et productions halieutiques au Bénin : cas du lac Nokoué . Mémoire de maîtrise de géographie 126 pages. UNB.
- HOUETO (D) 1987 Environnement et santé in " Pour une écologie en action ". Séminaire national INFOSEC Cotonou.
- HOUNKONNOU (V) 1977 Contribution à l'étude de la schistosomiase dans la vallée de l'Ouémé. (aspect épidémiologique chimique et prophylaxie). Thèse de doctorat en médecine FSS/UNB Cotonou 87 Pages.
- HOUSSOU (C.S.) 1990 : Rythmes climatiques, rythmes pathologiques dans le Nord Ouest du Bénin, DEA Université de Bourgogne Dijon 100 pages.
- LABESQUIERE (R) Médecine préventive en Afrique PP 61-211.
- LAPEYSSONNIE (L) 1970 : Eléments d'hygiène et de santé publique sous les tropiques. Collection Sciences et Techniques Gauthier-Villards 2^{ème} édition Paris 366 pages.
- MAMADOU (B.C.A.) OGOUTOLOU (J.A.) 1990 Contraintes scolaire en milieu lacustre au Bénin . Cas de s C.E.S. de So-Ava et des Aguéqués. Mémoire de fin de formation ENS

- **MESSERCHMITT (J) 1982** : La médecine contre la santé. Editions DEBARD Paris 151 Pages.

- **MONDJANNAGNI (A) 1969** : Contribution à l'étude des paysages végétaux du bas-Dahomey PP. 145-170.
Annales Université Abidjan, Série G tome 1
Fascicule 2.

- **MONJOUR TOURNE (F) 1980** : Problème de santé en milieu Sahélien ACCT. PP 28 - 73.

- **ONIBON (Y) 1989-1990** : Les impacts des inondations sur la santé de la population scolaire, dans les anciens districts urbains de Cotonou 2,3 et 4. Mémoire de maîtrise de géographie.

- **PAGES (F) 1966** : Le Paludisme QSJ n°594 PUF, Paris 125 pages.

- **PARADIS (G) 1975** : Physionomie, composition floristique et dynamisme des formations végétales d'une partie de la basse vallée de l'Ouémé. (Dahomey) Ann Université Abidjan, C, x, PP 65-101.

- **PAYET (M) BRUCE-CHWATT (J.L)** Hygiène et santé du voyageur en zone tropicale. 2eme édition revue et complétée.
MASSON 87 Pages.

- **PAYET (M) SANKALE (M) 1988** : Epidémiologie et prophylaxie des endémies dominantes en Afrique Noire.
224 Pages 22 Tableaux.

- **PICQ (J.J.) ROUX (J) 1980**: Epidémiologie des bilharzioses.
Médecine tropicale PP 9 - 21

- **PLIYA (J) 1981** : La pêche dans le Sud Ouest du Bénin.
Paris ACCT 296 pages.

- **RADJI (L) VIGNINOU (T) 1991** Le rôle d'un village lacustre dans le développement touristique : Le cas de Ganvié en Rep. du Bénin. Mémoire de maîtrise de géographie. UNB.

- RIOUX (J.A.) PERIGRES (J) JARRY (D) Ecologie médicale et pathologie parasitaire. Doc. de travail CNRS. INRA. Commission Française pour l'UNESCO Université MONTPELLIER 45 Pages.

- SAUNIER (A) SEITE 1980 : Santé et Médecine en Afrique Tropicale. 2 volumes Doïhn Paris PP 80-243.

- SOVOESSI (J.L.J) 1990 : Problème d'alimentation en eau potable dans les sous-préfectures lacustres des Aquégués (Sud-Est du Bénin). Une contribution à l'éducation relative à l'environnement. PP 2-45.

- TEXIER (H) COLLEUIL (B) 1987 Le complexe lagunaire du lac Nokoué et de la lagune de Porto-Novo ORSTOM N° 211 Paris 650 Pages.

CODESRIA - BIBLIOTHEQUE

ANNEXES

CODESRIA - BIBLIOTHEQUE

I - EPIDEMIOLOGIE ET MODE DE CONTAMINATION DE QUELQUES AFFECTIONS

A - Epidémiologie du paludisme

Le paludisme est ^{une} maladie du sang, il est provoqué par un hématozoaire appartenant au règne animal. Cet hématozoaire est constitué que par une seule cellule; c'est donc un protozoaire. Dans la systématique il est rangé dans la classe des sporozoaires, ordre des coccidies, famille des Plasmodidés, genre Plasmodium. Mentionnons de même qu'il existe quatre espèces de Plasmodium: Plasmodium falciparum, Plasmodium vivax, Plasmodium malariae et Plasmodium ovale.

Plasmodium falciparum est le plus redoutable de tous sous les tropiques dans des zones chaudes et pluvieuses comme c'est le cas de notre milieu. Il est responsable de la tierce maligne ainsi nommée parce qu'elle est presque toujours grave et parfois mortelle.

Plasmodium vivax est la cause de la tierce bénigne qui est moins sévère mais ^{avec} une tendance marquée aux récurrences qui peuvent se produire à des intervalles irréguliers pendant deux à quatre ans.

Plasmodium malariae, à l'origine de la fièvre quarte est fréquent. Les accès sont habituellement légers, mais les rechutes peuvent se produire pendant plusieurs années, lorsque le parasite n'a pas été éliminé par un traitement radical.

Plasmodium ovale est de moindre importance car il est peu fréquent.

a - Mode de reproduction et contamination

Toutes les espèces du plasmodium ont en commun le mode de reproduction en deux phases. (La schizogonie et la sporogonie)

-La schizogonie ou cycle asexué composé de périodes exoérythrocytaires et endoérythrocytaires qui se déroulent chez l'homme.

Au cours de la schizogonie l'anophèle ingurgite des quantités microscopiques de sang humain infecté par le plasmodium, et c'est sous forme de sporozoïte que le plasmodium est introduit dans le sang. Ces sporozoïtes gagnent aussitôt le

foie où ils se localisent dans certaines cellules qu'ils finissent par éclater en libérant de nombreux mérozoïtes. Ceux-ci gagnent le plus souvent la circulation générale et parasitent à leur tour les hématies. Ces mérozoïtes se transforment en trophozoïtes puis en Schizontes qui se chargent en pigment malarique. Ces schizontes vont se diviser et éclater pour libérer de nombreux mérozoïtes qui vont parasiter d'autres hématies. Chaque éclatement entraîne une destruction d'hématies et correspond à un accès thermique clinique. (cf Page 51 pour la sporogonie.) Les mérozoïtes qui ne gagneront pas la circulation générale restent dans le foie et parasitent à nouveau les cellules hépatiques, réalisant un cycle exo-érythrocytaire.

B - Epidémiologie des Gastro-entérites

Le choléra est une maladie épidémique dans la région. Elle est pestilentielle et due à une bactérie extrêmement pathogène: le vibrion cholérique, type ELTOR. Après une incubation variable de 1 à 5 jours, la maladie éclate brutalement par un syndrome diarrhéique: diarrhées incoercibles¹, liquides, impérieuses, profuses, accompagnées de vomissement aqueux, constants entraînant une déshydratation aiguë, un refroidissement des extrémités, une descente de la température du corps jusqu'à 35° ou moins. Le malade s'il n'est pas soigné entre dans le coma et meurt dans les 48 ou 72 heures qui suivent par collapsus cardiaque dans 60% des cas au moins.

L'humidité du milieu lacustre accentuera le refroidissement des extrémités et la descente de la température du corps. Par contre la déshydratation ne sera pas aussi poussée comparativement aux régions où le déficit de saturation est important.

La transmission peut être directe par contact avec le malade mais surtout indirecte par contamination des eaux de boisson et des aliments consommés crus comme c'est le cas des populations lacustres qui ne boivent que l'eau de la rivière Sô ou du lac Nokoué surtout en période de hautes eaux.

¹ Qu'on ne peut contenir

Les salmonelloses: ce sont des fièvres typhoïdes et paratyphoïdes. Les germes en cause (bacilles d'Eberth et paratyphiques) déterminent une fièvre élevée (40°C), des troubles digestifs (diarrhée ocre), un état d'obnubilation entrecoupé de phase de délire onirique¹

- L'amibiase, provoquée par une amibe pathogène spécifiquement humaine, se manifeste sous sa forme aiguë par une dysenterie associant douleurs abdominales et selles anormales (5 à 15 fois par jour). Mal traitée, l'affection évolue presque toujours défavorablement, entraînant des complications (hémorragies intestinales, perforations, amibiase hépatique, séquelles colitiques douloureuses).

- Les nématodes intestinales. Il s'agit de l'ascaridiase de l'anguillulose et de l'ankylostomiase. Ce sont des troubles digestifs causés par des vers parasites de l'intestin. Le lacustre se contamine en ingérant des oeufs (ascaridiases) véhiculés par l'eau polluée de la rivière, du lac et de la lagune ou par voie transcutanée au contact des larves infectantes présentes dans les selles déposées sur les tertres exondés çà et là à la décrue et charriés par les hautes eaux.

C - Epidémiologie des Bilharzioses

Pour bien comprendre le génie épidémique des bilharzioses, il est indispensable de bien connaître le cycle complet du parasite. C'est Schistosoma qui est l'agent pathogène, le réservoir du parasite étant l'homme et les hôtes intermédiaires sont constitués par les bullins pour Schistosoma haematobium, et par les planorbes pour Schistosoma mansoni.

La présence de ces mollusques est indispensable et conditionne la répartition géographique des bilharzioses. Autrement dit, pas de mollusques, pas de bilharzioses.

¹ Délire aigu constitué de représentations concrètes animées et enchaînées comme du rêve et vécu instantanément par le sujet.

Ce sont des affections parasitaires dues à des vers plats de la classe des trématodes, les schistosomes, genre schistosoma parasites hétérogènes à dimorphisme sexuel vivant dans le système circulatoire splanchnique c'est-à-dire parasites des plexus veineux.

Ce cycle fait intervenir obligatoirement des hôtes intermédiaires qui sont des mollusques gastéropodes d'eau douce (omniprésent dans le milieu) ce qui interpelle l'hydrologie pour l'explication des facteurs favorisant la prolifération des bilharzioses.

- La bilharziose urinaire qui est de loin la plus fréquente due au schistoma haematobium. Ses localisations multiples sont dominées par les atteintes vésicales à l'origine d'hématuries répétées, urétrales, qui peuvent se compliquer d'hydronéphroses¹ et d'insuffisance rénale et génitale, responsables de stérilité au niveau des deux sexes.

- La bilharziose intestinale due au schistoma mansoni et au schistoma intercalatum, est une bilharziose rectale.

1 - Mode de contamination de la bilharziose

La transmission se fait en trois étapes (cf cycle évolutif des bilharzioses). La première et la troisième étape se déroule chez l'homme, la deuxième dans l'eau douce par le biais des hôtes intermédiaires. Au cours de la première phase, les Schistosoma mansoni femelles, après fécondation, se séparent des mâles et vont se loger dans le plexus périrectal déterminant ainsi la bilharziose intestinale, tandis que les Schistosoma haematobium se logent dans les plexus péri-vésicaux déterminant ainsi la bilharziose urinaire. Les oeufs issus de ces fécondations franchiront la paroi des capillaires et les tissus pour tomber dans la vessie ou le tube digestif. Le cycle ne pourra se poursuivre que si ces oeufs sont émis dans le milieu aquatique. Nous arrivons ainsi à la deuxième phase de la contamination.

Dans l'eau douce, l'oeuf éclos donne des miracidiums et ceux-ci pénètrent les téguments des mollusques. Là, ils se transforment en larves : les furcocercaires. Ces larves en nageant dans l'eau douce et tiède contamineront de nouveau

¹ : distensions des calices et du bassinnet du rein par l'urine quand celle-ci ne peut s'écouler normalement par les uretères.

l'homme par pénétration transcutanée qui dure à peine dix minutes à l'occasion d'une immersion : ramassage de sable de rivière, baignade, pêche. C'est déjà la troisième phase qui est amorcée. Dès leur pénétration, les larves perdent leur queue et passent dans la circulation sanguine pour une nouvelle ponte et le cycle qui peut durer cinq mois est ainsi bouclé.

CODESRIA - BIBLIOTHEQUE

II - TABLEAUX STATISTIQUES

MOYENNE PENTADAIRE DE LA TEMPERATURE, DE LA PLUIE, DU THI,
ET DE L'HUMIDITE RELATIVE EN 1986

| MOIS | Pd | Tn | Tx | HRn | HRx | THIn | THIx | PLUIE |
|------|----|-------|-------|-------|-------|-------|-------|--------|
| J | 1 | 25.10 | 30.04 | 68.20 | 95.20 | 23.24 | 29.62 | 0.00 |
| | 2 | 24.32 | 29.92 | 70.20 | 96.60 | 22.71 | 29.63 | 0.00 |
| | 3 | 24.58 | 31.02 | 51.60 | 92.40 | 21.89 | 30.14 | 0.12 |
| | 4 | 22.10 | 30.66 | 49.20 | 96.60 | 19.97 | 30.35 | 0.00 |
| | 5 | 23.46 | 30.32 | 57.20 | 92.60 | 21.35 | 29.67 | 0.00 |
| | 6 | 25.68 | 30.62 | 68.80 | 90.80 | 23.76 | 29.80 | 0.00 |
| F | 7 | 26.80 | 31.14 | 69.40 | 90.20 | 24.72 | 30.24 | 0.00 |
| | 8 | 26.24 | 30.44 | 70.60 | 91.40 | 24.34 | 29.68 | 0.00 |
| | 9 | 25.78 | 30.84 | 68.20 | 92.20 | 23.80 | 30.13 | 12.88 |
| | 10 | 25.68 | 30.52 | 67.00 | 88.60 | 23.65 | 29.51 | 0.00 |
| | 11 | 27.42 | 31.38 | 68.80 | 88.60 | 25.20 | 30.32 | 0.00 |
| | 12 | 26.22 | 31.30 | 64.60 | 87.60 | 23.92 | 30.15 | 0.04 |
| M | 13 | 27.62 | 31.38 | 68.60 | 87.60 | 25.35 | 30.22 | 0.00 |
| | 14 | 24.08 | 30.54 | 67.20 | 94.00 | 22.35 | 30.01 | 20.22 |
| | 15 | 26.76 | 30.58 | 69.00 | 97.60 | 24.66 | 29.48 | 0.16 |
| | 16 | 25.36 | 30.68 | 65.40 | 87.20 | 23.29 | 29.54 | 0.00 |
| | 17 | 25.32 | 31.38 | 61.00 | 88.60 | 22.89 | 30.32 | 3.72 |
| | 18 | 26.63 | 31.20 | 67.40 | 87.60 | 25.48 | 30.06 | 0.00 |
| A | 19 | 24.82 | 30.76 | 66.00 | 88.40 | 22.89 | 29.73 | 1.72 |
| | 20 | 28.28 | 32.20 | 64.20 | 85.60 | 25.56 | 30.79 | 14.86 |
| | 21 | 25.56 | 30.70 | 69.40 | 91.40 | 23.68 | 29.93 | 0.86 |
| | 22 | 27.98 | 32.06 | 68.00 | 87.20 | 25.60 | 30.82 | 0.00 |
| | 23 | 26.12 | 30.92 | 68.20 | 91.00 | 24.08 | 30.10 | 4.60 |
| | 24 | 26.34 | 30.68 | 68.20 | 91.60 | 24.26 | 29.93 | 2.28 |
| M | 25 | 24.32 | 30.34 | 70.20 | 95.00 | 22.71 | 29.90 | 5.20 |
| | 26 | 27.04 | 31.52 | 66.40 | 89.00 | 24.72 | 30.49 | 0.36 |
| | 27 | 25.62 | 31.18 | 63.40 | 91.80 | 23.38 | 30.42 | 0.58 |
| | 28 | 24.72 | 31.24 | 62.60 | 91.80 | 22.61 | 30.48 | 0.00 |
| | 29 | 23.18 | 30.96 | 66.40 | 93.40 | 21.51 | 30.36 | 9.26 |
| | 30 | 22.74 | 30.10 | 66.20 | 94.40 | 21.20 | 29.61 | 2.68 |
| J | 31 | 24.16 | 30.68 | 68.00 | 93.60 | 22.45 | 30.11 | 6.28 |
| | 32 | 24.00 | 29.74 | 65.80 | 95.20 | 22.21 | 29.33 | 2.46 |
| | 33 | 22.84 | 28.44 | 72.80 | 94.60 | 21.59 | 28.02 | 19.08 |
| | 34 | 24.98 | 29.76 | 68.60 | 90.00 | 23.17 | 28.92 | 0.76 |
| | 35 | 23.58 | 25.74 | 77.40 | 95.60 | 22.45 | 27.41 | 28.158 |
| | 36 | 24.08 | 28.44 | 69.20 | 87.40 | 22.45 | 27.41 | 0.00 |
| Jt | 37 | 24.00 | 27.7 | 73.80 | 92.00 | 22.63 | 27.13 | 0.82 |
| | 38 | 23.46 | 26.40 | 81.60 | 96.40 | 22.55 | 26.16 | 2.44 |
| | 39 | 23.34 | 26.40 | 78.40 | 94.20 | 22.28 | 26.06 | 1.90 |
| | 40 | 22.34 | 26.72 | 75.60 | 95.60 | 21.28 | 26.42 | 0.00 |
| | 41 | 23.64 | 26.98 | 76.00 | 92.60 | 22.43 | 26.47 | 0.00 |
| | 42 | 22.42 | 25.92 | 78.80 | 97.40 | 21.46 | 25.75 | 0.00 |
| A | 43 | 21.12 | 25.12 | 77.80 | 97.80 | 20.31 | 24.99 | 0.14 |
| | 44 | 22.70 | 26.42 | 76.00 | 95.20 | 21.61 | 26.10 | 0.00 |
| | 45 | 22.78 | 26.54 | 74.60 | 94.20 | 21.09 | 26.15 | 0.00 |
| | 46 | 22.10 | 25.94 | 75.20 | 95.60 | 21.06 | 25.66 | 0.04 |
| | 47 | 22.68 | 25.64 | 75.40 | 95.80 | 21.57 | 25.38 | 0.00 |
| | 48 | 23.58 | 27.82 | 77.20 | 95.20 | 22.44 | 27.46 | 0.02 |
| S | 49 | 23.26 | 27.22 | 76.20 | 96.20 | 22.11 | 26.07 | 0.00 |
| | 50 | 22.70 | 26.66 | 77.60 | 95.80 | 21.68 | 26.37 | 4.02 |
| | 51 | 23.62 | 27.30 | 75.80 | 94.40 | 22.40 | 26.90 | 0.00 |
| | 52 | 24.04 | 27.78 | 76.00 | 94.00 | 22.78 | 27.34 | 3.42 |
| | 53 | 23.00 | 27.74 | 76.60 | 95.40 | 21.90 | 27.40 | 5.52 |
| | 54 | 24.04 | 28.06 | 74.40 | 94.00 | 22.69 | 27.61 | 0.48 |
| O | 55 | 22.72 | 28.16 | 77.00 | 94.60 | 21.68 | 27.15 | 4.76 |
| | 56 | 23.28 | 27.82 | 74.20 | 95.20 | 22.03 | 27.46 | 7.76 |
| | 57 | 24.30 | 28.60 | 73.40 | 91.20 | 22.96 | 27.91 | 0.02 |
| | 58 | 24.36 | 29.12 | 70.40 | 92.80 | 22.75 | 28.54 | 16.86 |
| | 59 | 22.92 | 28.86 | 70.20 | 93.60 | 21.53 | 28.45 | 2.52 |
| | 60 | 24.98 | 29.38 | 71.60 | 92.60 | 23.34 | 28.77 | 0.96 |
| N | 61 | 23.32 | 28.64 | 71.20 | 94.20 | 21.92 | 28.18 | 0.74 |
| | 62 | 23.94 | 28.94 | 74.20 | 94.20 | 22.60 | 28.47 | 2.04 |
| | 63 | 24.82 | 29.64 | 70.20 | 93.00 | 23.12 | 29.05 | 0.34 |
| | 64 | 24.04 | 29.98 | 68.20 | 96.00 | 22.37 | 29.63 | 0.00 |
| | 65 | 23.74 | 29.86 | 69.00 | 95.60 | 22.16 | 29.57 | 0.00 |
| | 66 | 24.18 | 31.72 | 74.60 | 94.20 | 22.82 | 31.17 | 0.00 |
| D | 67 | 25.24 | 30.20 | 71.80 | 93.20 | 23.57 | 29.61 | 0.10 |
| | 68 | 24.10 | 31.20 | 51.40 | 93.00 | 21.53 | 30.55 | 0.00 |
| | 69 | 22.32 | 30.22 | 58.80 | 94.00 | 20.54 | 29.70 | 0.00 |
| | 70 | 23.82 | 30.54 | 58.20 | 96.20 | 21.67 | 30.20 | 0.00 |
| | 71 | 21.86 | 28.72 | 42.20 | 90.20 | 19.52 | 27.95 | 0.00 |
| | 72 | 23.48 | 29.22 | 60.00 | 91.00 | 21.50 | 28.49 | 0.00 |
| | 73 | 24.82 | 30.15 | 68.60 | 95.40 | 23.04 | 30.15 | 0.00 |

Source: ASECNA

MOYENNE PENTADAIRE DE LA TEMPERATURE, DE LA PLUIE, DU THI,
ET DE L'HUMIDITE RELATIVE EN 1987

| MOIS | Pd | Tn | Tx | HRn | HRx | THIn | THIx | PLUIE |
|------|----|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| J | 1 | 24.42 | 30.04 | 68.80 | 94.80 | 22.71 | 29.59 | 0.00 |
| | 2 | 25.24 | 29.92 | 72.20 | 95.40 | 23.59 | 29.52 | 0.08 |
| | 3 | 25.00 | 30.16 | 72.40 | 95.00 | 21.18 | 29.72 | 0.00 |
| | 4 | 25.74 | 30.42 | 72.40 | 93.60 | 24.03 | 29.85 | 0.00 |
| | 5 | 25.12 | 30.58 | 72.80 | 95.80 | 23.53 | 30.20 | 0.00 |
| | 6 | 25.08 | 30.76 | 70.60 | 95.60 | 23.36 | 30.36 | 0.00 |
| F | 7 | 25.54 | 31.70 | 65.60 | 91.80 | 23.45 | 30.92 | 3.46 |
| | 8 | 26.54 | 30.84 | 71.20 | 91.80 | 24.63 | 30.10 | 2.78 |
| | 9 | 26.96 | 31.12 | 68.80 | 88.00 | 24.82 | 30.02 | 0.00 |
| | 10 | 25.86 | 30.90 | 68.60 | 88.80 | 23.89 | 29.88 | 0.00 |
| | 11 | 27.00 | 31.44 | 68.00 | 89.40 | 24.80 | 30.45 | 0.00 |
| | 12 | 26.92 | 31.88 | 68.40 | 87.00 | 24.76 | 30.63 | 0.00 |
| M | 13 | 26.40 | 32.72 | 66.00 | 91.40 | 24.17 | 31.85 | 0.00 |
| | 14 | 24.14 | 31.62 | 67.00 | 90.60 | 22.39 | 30.73 | 7.10 |
| | 15 | 27.22 | 31.68 | 67.80 | 88.00 | 24.96 | 30.54 | 0.00 |
| | 16 | 26.48 | 31.76 | 68.60 | 87.80 | 24.41 | 30.60 | 5.52 |
| | 17 | 26.60 | 31.14 | 67.40 | 88.20 | 24.43 | 30.06 | 0.00 |
| | 18 | 25.22 | 30.84 | 67.00 | 92.00 | 23.27 | 30.12 | 3.20 |
| A | 19 | 25.54 | 32.10 | 64.20 | 88.20 | 23.36 | 30.95 | 0.04 |
| | 20 | 28.42 | 32.50 | 67.60 | 85.40 | 25.93 | 31.06 | 0.00 |
| | 21 | 27.32 | 32.34 | 68.00 | 85.00 | 25.06 | 30.90 | 0.076 |
| | 22 | 26.00 | 32.44 | 66.00 | 86.80 | 23.84 | 31.13 | 0.72 |
| | 23 | 28.12 | 32.72 | 65.20 | 86.00 | 25.51 | 31.31 | 0.00 |
| | 24 | 28.34 | 32.84 | 69.00 | 88.00 | 25.98 | 31.62 | 0.94 |
| M | 25 | 26.22 | 32.44 | 65.00 | 87.00 | 23.96 | 31.15 | 0.40 |
| | 26 | 27.62 | 32.40 | 68.80 | 88.20 | 25.36 | 31.23 | 1.60 |
| | 27 | 26.54 | 31.62 | 69.40 | 90.00 | 24.51 | 30.67 | 3.92 |
| | 28 | 26.38 | 31.28 | 71.00 | 89.20 | 24.48 | 30.28 | 12.00 |
| | 29 | 25.98 | 31.44 | 71.80 | 90.60 | 24.19 | 30.56 | 0.36 |
| | 30 | 25.40 | 31.22 | 70.80 | 91.80 | 23.64 | 30.46 | 2.10 |
| J | 31 | 24.30 | 28.22 | 79.40 | 91.80 | 23.18 | 27.90 | 20.82 |
| | 32 | 24.58 | 29.90 | 71.8 | 92.00 | 23.01 | 29.22 | 2.48 |
| | 33 | 26.72 | 30.60 | 72.60 | 87.20 | 23.87 | 29.46 | 0.06 |
| | 34 | 26.16 | 29.98 | 78.20 | 93.60 | 24.63 | 29.43 | 5.68 |
| | 35 | 24.68 | 29.64 | 72.20 | 94.00 | 23.12 | 29.14 | 27.88 |
| | 36 | 24.52 | 28.76 | 76.40 | 93.20 | 23.21 | 28.22 | 16.92 |
| Jt | 37 | 24.54 | 29.44 | 73.20 | 90.80 | 23.06 | 28.68 | 1.52 |
| | 38 | 24.32 | 29.10 | 75.80 | 93.00 | 23.01 | 28.53 | 0.20 |
| | 39 | 25.02 | 29.16 | 74.80 | 92.00 | 23.56 | 28.51 | 0.12 |
| | 40 | 25.10 | 28.96 | 75.60 | 91.60 | 23.67 | 28.29 | 2.70 |
| | 41 | 24.48 | 25.22 | 75.40 | 92.40 | 23.12 | 24.77 | 7.40 |
| | 42 | 24.20 | 27.58 | 76.80 | 91.60 | 22.96 | 26.97 | 0.16 |
| A | 43 | 25.22 | 29.06 | 75.40 | 93.60 | 23.76 | 28.54 | 0.60 |
| | 44 | 23.96 | 28.94 | 77.20 | 94.80 | 22.77 | 28.52 | 8.84 |
| | 45 | 24.72 | 28.70 | 77.40 | 91.20 | 23.44 | 29.01 | 2.76 |
| | 46 | 24.52 | 28.22 | 78.80 | 93.80 | 23.35 | 27.75 | 23.72 |
| | 47 | 24.28 | 28.52 | 79.60 | 94.80 | 23.18 | 28.11 | 2.72 |
| | 48 | 23.90 | 27.96 | 80.20 | 95.60 | 22.87 | 27.63 | 32.44 |
| S | 49 | 24.68 | 28.60 | 78.00 | 93.60 | 23.44 | 28.10 | 11.28 |
| | 50 | 24.34 | 28.08 | 79.60 | 95.60 | 23.23 | 27.75 | 27.00 |
| | 51 | 24.10 | 28.74 | 74.40 | 95.60 | 22.74 | 28.39 | 8.24 |
| | 52 | 24.10 | 29.24 | 74.40 | 94.40 | 22.74 | 28.78 | 15.04 |
| | 53 | 24.26 | 28.16 | 78.20 | 95.60 | 23.08 | 27.82 | 18.96 |
| | 54 | 24.10 | 29.08 | 75.40 | 96.20 | 22.08 | 28.77 | 18.70 |
| O | 55 | 24.06 | 29.04 | 74.20 | 93.20 | 22.70 | 28.49 | 19.20 |
| | 56 | 23.40 | 28.66 | 76.00 | 94.60 | 22.22 | 28.23 | 10.54 |
| | 57 | 23.56 | 28.40 | 77.80 | 97.20 | 22.45 | 28.18 | 22.76 |
| | 58 | 24.70 | 29.44 | 48.40 | 93.60 | 21.80 | 28.91 | 1.60 |
| | 59 | 24.78 | 30.24 | 72.80 | 94.00 | 23.24 | 29.72 | 0.00 |
| | 60 | 26.04 | 30.20 | 73.80 | 91.60 | 24.37 | 29.47 | 0.30 |
| N | 61 | 25.48 | 31.30 | 71.40 | 94.00 | 23.75 | 30.74 | 0.00 |
| | 62 | 25.64 | 31.62 | 67.80 | 93.60 | 23.66 | 31.01 | 0.00 |
| | 63 | 25.38 | 31.76 | 63.40 | 91.20 | 23.18 | 30.92 | 0.02 |
| | 64 | 25.50 | 31.96 | 67.20 | 94.00 | 23.51 | 31.38 | 0.00 |
| | 65 | 25.50 | 32.68 | 61.80 | 93.80 | 23.18 | 32.06 | 0.00 |
| | 66 | 25.48 | 31.72 | 67.60 | 94.00 | 23.52 | 31.01 | 0.00 |
| D | 67 | 25.48 | 32.52 | 65.60 | 95.20 | 23.40 | 32.04 | 0.00 |
| | 68 | 25.26 | 31.28 | 68.00 | 94.00 | 23.36 | 30.72 | 2.24 |
| | 69 | 24.58 | 31.00 | 70.20 | 96.20 | 22.90 | 30.65 | 0.00 |
| | 70 | 24.72 | 31.60 | 70.00 | 97.20 | 23.03 | 31.33 | 0.00 |
| | 71 | 24.32 | 31.86 | 56.40 | 96.69 | 21.96 | 31.53 | 0.00 |
| | 72 | 21.68 | 31.66 | 51.80 | 93.00 | 19.77 | 30.99 | 0.00 |
| | 73 | 23.68 | 31.50 | 32.40 | 91.40 | 20.26 | 30.69 | 0.00 |

Source: ASECNA

MOYENNE PENTADAIRE DE LA TEMPERATURE, DE LA PLUIE DU THI,
ET DE L'HUMIDITE RELATIVE EN 1988

| MOIS | Pd | Tn | Tx | HRn | HRx | THIn | THIx | PLUIE |
|------|----|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| J | 1 | 22.60 | 31.84 | 31.20 | 86.80 | 19.53 | 30.58 | 0.00 |
| | 2 | 23.68 | 32.36 | 38.20 | 88.60 | 20.55 | 31.25 | 0.00 |
| | 3 | 23.08 | 31.06 | 50.00 | 91.20 | 20.72 | 30.25 | 0.00 |
| | 4 | 27.74 | 30.82 | 71.40 | 91.80 | 23.97 | 30.08 | 1.36 |
| | 5 | 25.62 | 31.38 | 67.60 | 92.80 | 23.63 | 31.72 | 0.00 |
| | 6 | 26.88 | 31.94 | 69.40 | 90.80 | 24.79 | 31.05 | 0.00 |
| F | 7 | 27.00 | 32.02 | 68.20 | 90.20 | 24.80 | 31.07 | 3.00 |
| | 8 | 25.68 | 31.86 | 68.00 | 90.80 | 23.71 | 30.98 | 4.64 |
| | 9 | 22.88 | 32.82 | 37.40 | 84.20 | 19.98 | 31.22 | 0.00 |
| | 10 | 26.54 | 32.30 | 69.00 | 93.40 | 24.48 | 31.65 | 0.00 |
| | 11 | 26.90 | 32.70 | 67.60 | 90.80 | 24.68 | 31.77 | 0.00 |
| | 12 | 27.98 | 32.90 | 68.20 | 89.40 | 25.62 | 31.82 | 0.00 |
| M | 13 | 28.16 | 32.12 | 70.20 | 89.00 | 25.92 | 31.05 | 0.02 |
| | 14 | 25.38 | 31.36 | 70.40 | 94.00 | 23.60 | 30.80 | 8.18 |
| | 15 | 25.48 | 31.70 | 69.80 | 88.60 | 23.65 | 30.62 | 3.16 |
| | 16 | 28.20 | 31.68 | 71.00 | 86.20 | 26.01 | 30.37 | 0.00 |
| | 17 | 26.86 | 32.00 | 69.00 | 89.20 | 24.75 | 30.96 | 1.20 |
| | 18 | 26.36 | 32.00 | 70.60 | 92.20 | 24.44 | 31.64 | 0.04 |
| A | 19 | 28.64 | 32.38 | 70.40 | 85.80 | 26.33 | 30.98 | 0.00 |
| | 20 | 28.38 | 32.34 | 64.80 | 87.40 | 26.98 | 31.10 | 3.68 |
| | 21 | 27.02 | 32.68 | 65.00 | 84.80 | 24.60 | 31.26 | 0.00 |
| | 22 | 26.62 | 32.58 | 66.20 | 89.00 | 24.36 | 31.48 | 0.86 |
| | 23 | 23.38 | 32.28 | 68.60 | 93.80 | 21.84 | 30.70 | 10.88 |
| | 24 | 25.62 | 32.14 | 64.40 | 88.60 | 23.44 | 31.03 | 0.44 |
| M | 25 | 25.68 | 31.94 | 68.40 | 90.40 | 23.73 | 30.92 | 12.42 |
| | 26 | 25.06 | 31.46 | 71.00 | 92.60 | 23.37 | 30.76 | 0.00 |
| | 27 | 25.50 | 32.26 | 69.00 | 91.60 | 23.62 | 31.40 | 8.16 |
| | 28 | 25.00 | 30.70 | 74.20 | 92.00 | 23.47 | 31.41 | 9.30 |
| | 29 | 25.66 | 31.54 | 69.40 | 91.60 | 23.78 | 30.75 | 8.82 |
| | 30 | 25.06 | 31.04 | 72.80 | 92.60 | 23.48 | 30.36 | 9.44 |
| J | 31 | 23.68 | 30.06 | 73.00 | 95.40 | 25.05 | 29.66 | 32.64 |
| | 32 | 23.16 | 29.00 | 76.20 | 95.80 | 22.02 | 28.66 | 25.04 |
| | 33 | 25.10 | 28.90 | 77.20 | 92.60 | 23.77 | 28.31 | 13.06 |
| | 34 | 23.24 | 29.44 | 69.00 | 96.00 | 21.74 | 29.11 | 13.76 |
| | 35 | 23.12 | 29.54 | 73.00 | 95.00 | 21.83 | 29.12 | 7.58 |
| | 36 | 24.02 | 29.48 | 74.40 | 93.40 | 22.67 | 28.93 | 28.06 |
| Jt | 37 | 23.62 | 28.00 | 78.60 | 96.20 | 22.54 | 27.71 | 21.13 |
| | 38 | 24.80 | 28.80 | 72.40 | 93.20 | 23.23 | 28.26 | 7.76 |
| | 39 | 23.86 | 27.20 | 78.00 | 94.40 | 22.72 | 26.80 | 0.40 |
| | 40 | 24.48 | 27.72 | 77.00 | 91.80 | 23.21 | 27.12 | 5.72 |
| | 41 | 23.66 | 27.44 | 78.40 | 91.20 | 22.57 | 26.71 | 7.62 |
| | 42 | 24.74 | 27.68 | 75.40 | 89.00 | 23.35 | 26.88 | 0.00 |
| At | 43 | 23.08 | 26.82 | 77.80 | 95.80 | 22.03 | 26.51 | 0.00 |
| | 44 | 23.18 | 26.88 | 75.80 | 93.00 | 22.02 | 26.40 | 0.00 |
| | 45 | 23.54 | 26.92 | 79.20 | 94.80 | 22.50 | 26.56 | 0.96 |
| | 46 | 23.40 | 27.30 | 79.40 | 95.40 | 22.29 | 26.97 | 0.00 |
| | 47 | 24.08 | 25.06 | 73.80 | 92.80 | 22.69 | 27.52 | 13.86 |
| | 48 | 23.84 | 27.14 | 81.40 | 93.80 | 22.88 | 26.70 | 1.58 |
| S | 49 | 24.44 | 28.56 | 71.20 | 89.80 | 22.86 | 27.77 | 0.30 |
| | 50 | 24.94 | 28.80 | 73.40 | 89.20 | 23.41 | 27.95 | 3.96 |
| | 51 | 24.12 | 25.26 | 73.00 | 94.20 | 22.79 | 27.82 | 0.70 |
| | 52 | 23.76 | 27.98 | 78.00 | 92.80 | 22.63 | 27.44 | 14.76 |
| | 53 | 24.84 | 29.22 | 73.20 | 95.00 | 23.31 | 28.81 | 3.92 |
| | 54 | 24.20 | 28.50 | 73.20 | 94.20 | 22.98 | 28.05 | 7.76 |
| O | 55 | 24.14 | 28.56 | 73.60 | 91.60 | 22.74 | 27.91 | 3.68 |
| | 56 | 24.16 | 29.38 | 74.20 | 94.40 | 22.78 | 28.92 | 10.16 |
| | 57 | 23.44 | 29.20 | 74.40 | 95.80 | 22.18 | 28.86 | 7.20 |
| | 58 | 24.88 | 30.50 | 71.40 | 92.20 | 23.24 | 29.81 | 0.00 |
| | 59 | 24.22 | 29.92 | 71.60 | 94.60 | 22.70 | 29.46 | 10.24 |
| | 60 | 24.64 | 31.08 | 68.80 | 93.00 | 22.89 | 30.44 | 0.00 |
| N | 61 | 24.14 | 30.58 | 69.00 | 93.20 | 22.49 | 29.97 | 12.42 |
| | 62 | 24.10 | 30.54 | 68.80 | 94.60 | 22.45 | 30.06 | 0.10 |
| | 63 | 25.12 | 31.40 | 68.00 | 90.60 | 23.25 | 30.52 | 8.72 |
| | 64 | 24.42 | 31.20 | 69.00 | 93.60 | 22.72 | 30.61 | 0.00 |
| | 65 | 24.98 | 31.16 | 65.40 | 93.40 | 22.98 | 30.55 | 0.14 |
| | 66 | 24.94 | 31.46 | 66.20 | 94.80 | 22.98 | 30.97 | 0.00 |
| D | 67 | 24.58 | 30.68 | 67.80 | 92.20 | 22.79 | 29.98 | 1.56 |
| | 68 | 24.70 | 31.26 | 69.40 | 96.20 | 22.98 | 30.90 | 0.00 |
| | 69 | 23.82 | 30.08 | 70.00 | 94.60 | 22.28 | 29.61 | 8.90 |
| | 70 | 24.44 | 30.06 | 70.40 | 94.40 | 22.93 | 29.58 | 0.10 |
| | 71 | 24.34 | 30.46 | 69.40 | 97.20 | 22.68 | 30.21 | 0.00 |
| | 72 | 23.34 | 30.04 | 47.60 | 92.40 | 20.79 | 29.39 | 0.00 |
| | 73 | 21.68 | 29.96 | 37.00 | 89.20 | 19.19 | 29.04 | 0.00 |

Source: ASECNA

MOYENNE PENTADAIRE DE LA TEMPERATURE, DE LA PLUIE,
DU THI, ET DE L'HUMIDITE RELATIVE EN 1989

| MOIS | Pd | Tn | Tx | HRn | HRx | THIn | THIx | PLUIE |
|------|----|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| J | 1 | 19.76 | 29.80 | 24.40 | 87.00 | 17.56 | 28.70 | 0.00 |
| | 2 | 19.76 | 30.16 | 30.00 | 83.20 | 17.73 | 28.69 | 0.00 |
| | 3 | 20.34 | 30.46 | 46.20 | 95.80 | 18.61 | 30.09 | 0.00 |
| | 4 | 22.70 | 30.74 | 63.40 | 97.80 | 21.04 | 30.54 | 0.00 |
| | 5 | 21.46 | 31.60 | 45.00 | 96.00 | 19.35 | 31.22 | 0.00 |
| | 6 | 23.36 | 31.56 | 64.80 | 97.80 | 21.64 | 31.35 | 0.00 |
| F | 7 | 22.34 | 32.28 | 31.40 | 90.60 | 19.38 | 31.36 | 0.00 |
| | 8 | 23.10 | 31.50 | 57.20 | 92.80 | 21.07 | 30.82 | 0.00 |
| | 9 | 25.14 | 31.98 | 59.40 | 96.00 | 22.76 | 31.59 | 0.00 |
| | 10 | 24.35 | 32.50 | 56.80 | 95.60 | 22.00 | 32.06 | 0.00 |
| | 11 | 22.48 | 31.48 | 44.00 | 87.20 | 20.02 | 30.28 | 0.00 |
| | 12 | 26.68 | 32.02 | 69.40 | 91.60 | 24.63 | 31.21 | 0.00 |
| M | 13 | 26.64 | 32.08 | 64.20 | 90.00 | 24.24 | 31.11 | 11.13 |
| | 14 | 25.78 | 31.40 | 71.60 | 89.80 | 24.01 | 30.45 | 1.54 |
| | 15 | 25.84 | 30.84 | 66.80 | 89.60 | 23.76 | 29.90 | 0.70 |
| | 16 | 26.02 | 31.40 | 65.40 | 90.00 | 23.82 | 30.47 | 0.00 |
| | 17 | 25.68 | 31.30 | 70.00 | 89.40 | 23.83 | 30.22 | 0.00 |
| | 18 | 26.16 | 31.40 | 68.60 | 89.40 | 24.14 | 30.41 | 0.04 |
| A | 19 | 26.48 | 31.44 | 69.80 | 90.20 | 24.49 | 30.52 | 6.56 |
| | 20 | 28.02 | 31.90 | 69.60 | 86.20 | 25.75 | 30.57 | 0.00 |
| | 21 | 27.64 | 32.10 | 67.00 | 91.60 | 25.25 | 30.62 | 0.24 |
| | 22 | 25.24 | 30.54 | 70.40 | 91.60 | 23.49 | 29.79 | 1.54 |
| | 23 | 25.12 | 31.80 | 65.60 | 89.20 | 23.11 | 31.00 | 12.32 |
| | 24 | 26.20 | 31.34 | 73.80 | 89.20 | 24.51 | 30.33 | 11.09 |
| M | 25 | 24.30 | 30.40 | 72.20 | 95.20 | 22.80 | 29.98 | 12.82 |
| | 26 | 24.40 | 30.56 | 71.60 | 94.20 | 22.85 | 30.04 | 13.00 |
| | 27 | 24.60 | 29.60 | 75.00 | 94.20 | 23.21 | 29.11 | 19.02 |
| | 28 | 26.80 | 31.34 | 69.60 | 87.60 | 24.74 | 30.19 | 6.02 |
| | 29 | 25.94 | 30.82 | 72.40 | 92.60 | 24.20 | 30.15 | 8.14 |
| | 30 | 25.02 | 31.48 | 70.60 | 92.40 | 23.31 | 30.77 | 5.04 |
| J | 31 | 25.74 | 31.34 | 69.20 | 92.80 | 23.83 | 30.67 | 10.02 |
| | 32 | 24.34 | 30.20 | 72.40 | 94.80 | 22.84 | 29.75 | 8.82 |
| | 33 | 23.74 | 29.90 | 71.20 | 95.60 | 22.27 | 29.52 | 21.36 |
| | 34 | 24.42 | 29.80 | 68.40 | 93.80 | 22.69 | 29.27 | 10.10 |
| | 35 | 24.16 | 29.28 | 75.40 | 94.00 | 22.85 | 28.79 | 10.10 |
| | 36 | 23.20 | 29.42 | 73.80 | 95.60 | 21.94 | 29.05 | 10.70 |
| Jt | 37 | 23.18 | 28.66 | 75.20 | 93.80 | 21.99 | 28.17 | 9.84 |
| | 38 | 24.36 | 28.90 | 74.20 | 93.40 | 22.96 | 27.50 | 3.60 |
| | 39 | 23.36 | 27.88 | 79.20 | 95.20 | 22.34 | 27.85 | 2.84 |
| | 40 | 23.96 | 27.96 | 73.40 | 89.80 | 22.57 | 27.20 | 4.06 |
| | 41 | 24.58 | 27.46 | 79.20 | 90.40 | 23.42 | 26.77 | 1.48 |
| | 42 | 24.00 | 27.70 | 75.80 | 91.40 | 22.73 | 27.07 | 0.00 |
| At | 43 | 24.30 | 28.04 | 77.40 | 92.20 | 23.08 | 27.45 | 0.10 |
| | 44 | 24.22 | 27.74 | 77.40 | 93.00 | 23.01 | 27.23 | 1.54 |
| | 45 | 22.26 | 26.82 | 77.40 | 96.40 | 21.29 | 26.57 | 1.76 |
| | 46 | 23.64 | 27.20 | 81.20 | 96.60 | 22.69 | 26.96 | 1.04 |
| | 47 | 23.92 | 27.56 | 79.00 | 93.60 | 22.03 | 27.10 | 15.92 |
| | 48 | 22.86 | 27.32 | 78.80 | 96.00 | 21.88 | 27.03 | 0.14 |
| S | 49 | 23.93 | 27.96 | 75.60 | 92.80 | 22.66 | 27.42 | 0.14 |
| | 50 | 23.78 | 27.66 | 75.20 | 91.60 | 22.51 | 27.05 | 12.46 |
| | 51 | 22.94 | 27.16 | 80.20 | 96.80 | 22.02 | 26.93 | 4.14 |
| | 52 | 21.44 | 27.48 | 78.60 | 92.80 | 22.38 | 26.96 | 1.76 |
| | 53 | 21.66 | 27.54 | 79.60 | 94.40 | 22.63 | 27.13 | 5.00 |
| | 54 | 23.92 | 28.52 | 77.80 | 95.40 | 22.76 | 28.16 | 7.32 |
| O | 55 | 22.94 | 28.44 | 78.00 | 94.20 | 21.91 | 27.99 | 16.06 |
| | 56 | 23.18 | 28.56 | 75.00 | 94.80 | 21.98 | 28.25 | 17.72 |
| | 57 | 23.66 | 29.10 | 73.80 | 95.20 | 22.34 | 28.71 | 17.66 |
| | 58 | 23.32 | 29.06 | 74.60 | 96.40 | 22.08 | 28.77 | 3.50 |
| | 59 | 23.22 | 28.94 | 70.40 | 96.20 | 21.80 | 28.63 | 1.24 |
| | 60 | 23.92 | 30.26 | 72.40 | 95.60 | 22.49 | 29.87 | 0.00 |
| N | 61 | 25.24 | 29.78 | 74.40 | 93.60 | 23.72 | 29.24 | 0.80 |
| | 62 | 24.10 | 31.16 | 69.00 | 95.00 | 22.41 | 30.70 | 0.00 |
| | 63 | 25.14 | 31.24 | 69.00 | 93.40 | 23.32 | 30.63 | 0.00 |
| | 64 | 25.14 | 31.66 | 68.00 | 95.20 | 23.26 | 31.20 | 1.02 |
| | 65 | 26.08 | 31.78 | 66.40 | 92.00 | 23.94 | 31.01 | 0.00 |
| | 66 | 26.06 | 31.90 | 69.80 | 91.40 | 24.13 | 31.07 | 0.00 |
| D | 67 | 25.68 | 31.68 | 67.80 | 93.80 | 23.70 | 31.09 | 0.00 |
| | 68 | 25.14 | 31.70 | 67.60 | 95.80 | 23.24 | 31.30 | 0.00 |
| | 69 | 25.22 | 32.26 | 58.40 | 94.20 | 22.76 | 31.69 | 0.00 |
| | 70 | 25.16 | 31.90 | 63.00 | 96.40 | 22.99 | 31.55 | 0.00 |
| | 71 | 23.06 | 31.68 | 49.40 | 97.20 | 20.67 | 31.41 | 0.00 |
| | 72 | 22.50 | 30.44 | 55.60 | 89.40 | 20.54 | 29.51 | 0.00 |
| | 73 | 24.12 | 30.18 | 71.20 | 94.00 | 22.59 | 29.66 | 0.00 |

Source: ASECNA

MOYENNE PENTADAIRE DE LA TEMPERATURE, DE LA PLUIE,
DU THI, ET DE L'HUMIDITE RELATIVE EN 1990

| MOIS | Pd | Tn | Tx | HRn | HRx | THIn | THIx | PLUIE |
|------|----|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| J | 1 | 24.40 | 29.38 | 72.80 | 94.80 | 22.91 | 28.95 | 0.00 |
| | 2 | 24.18 | 29.68 | 72.80 | 98.00 | 22.73 | 29.51 | 0.00 |
| | 3 | 25.46 | 30.80 | 69.20 | 92.80 | 23.60 | 30.15 | 0.00 |
| | 4 | 26.08 | 31.28 | 68.00 | 91.80 | 24.04 | 30.52 | 0.00 |
| | 5 | 24.44 | 32.42 | 45.80 | 90.80 | 21.47 | 31.51 | 0.00 |
| | 6 | 24.12 | 30.76 | 64.80 | 95.20 | 22.25 | 30.33 | 0.00 |
| F | 7 | 26.60 | 31.20 | 68.80 | 91.60 | 24.52 | 30.42 | 0.00 |
| | 8 | 24.92 | 31.58 | 59.00 | 95.00 | 22.57 | 31.11 | 0.00 |
| | 9 | 23.84 | 32.46 | 45.80 | 91.60 | 21.05 | 31.63 | 0.00 |
| | 10 | 25.66 | 30.90 | 68.20 | 90.00 | 23.70 | 29.99 | 1.10 |
| | 11 | 24.06 | 31.04 | 67.40 | 92.00 | 22.34 | 30.31 | 18.58 |
| | 12 | 23.74 | 32.84 | 40.80 | 86.80 | 20.73 | 31.50 | 0.00 |
| M | 13 | 27.54 | 31.92 | 68.20 | 86.20 | 22.25 | 30.59 | 0.00 |
| | 14 | 25.94 | 32.46 | 61.60 | 93.40 | 23.53 | 31.80 | 0.00 |
| | 15 | 25.14 | 32.32 | 65.60 | 95.00 | 23.12 | 31.82 | 0.00 |
| | 16 | 27.36 | 32.70 | 67.00 | 90.40 | 25.02 | 31.73 | 0.00 |
| | 17 | 26.06 | 32.66 | 64.40 | 93.40 | 23.79 | 30.00 | 0.00 |
| | 18 | 25.86 | 32.46 | 68.80 | 90.00 | 23.91 | 31.47 | 3.18 |
| A | 19 | 26.38 | 31.52 | 68.80 | 88.80 | 24.31 | 30.47 | 5.26 |
| | 20 | 24.60 | 31.06 | 72.40 | 90.40 | 23.06 | 30.18 | 3.96 |
| | 21 | 27.54 | 31.46 | 72.20 | 90.00 | 25.54 | 30.52 | 0.00 |
| | 22 | 27.50 | 29.80 | 72.60 | 93.40 | 22.99 | 29.24 | 8.92 |
| | 23 | 25.28 | 30.54 | 74.40 | 93.20 | 23.76 | 29.94 | 12.82 |
| | 24 | 25.12 | 30.98 | 74.40 | 92.40 | 23.62 | 30.29 | 11.82 |
| M | 25 | 24.28 | 30.36 | 72.40 | 94.60 | 22.79 | 29.88 | 6.62 |
| | 26 | 24.38 | 29.94 | 73.40 | 94.00 | 22.93 | 29.43 | 9.30 |
| | 27 | 24.80 | 30.68 | 72.60 | 94.80 | 23.24 | 30.21 | 9.54 |
| | 28 | 25.04 | 30.90 | 71.00 | 92.00 | 23.35 | 30.17 | 0.72 |
| | 29 | 25.88 | 30.90 | 69.00 | 90.00 | 23.92 | 29.99 | 0.66 |
| | 30 | 25.88 | 30.54 | 68.40 | 89.60 | 23.90 | 29.62 | 0.00 |
| J | 31 | 25.90 | 31.06 | 67.20 | 89.40 | 23.84 | 30.09 | 0.12 |
| | 32 | 25.62 | 31.00 | 67.60 | 89.80 | 23.63 | 29.25 | 5.12 |
| | 33 | 23.44 | 30.32 | 71.60 | 91.60 | 22.04 | 29.58 | 11.30 |
| | 34 | 25.36 | 30.07 | 69.40 | 93.60 | 23.53 | 30.16 | 0.66 |
| | 35 | 24.74 | 29.92 | 71.20 | 92.80 | 23.11 | 29.30 | 11.46 |
| | 36 | 23.96 | 27.84 | 77.40 | 92.80 | 22.78 | 27.31 | 12.04 |
| Jt | 37 | 24.76 | 26.58 | 72.60 | 89.00 | 23.21 | 27.70 | 1.08 |
| | 38 | 23.84 | 27.12 | 80.60 | 95.40 | 22.84 | 26.80 | 26.06 |
| | 39 | 24.18 | 27.98 | 75.00 | 90.60 | 22.84 | 27.28 | 1.50 |
| | 40 | 24.88 | 27.46 | 76.20 | 89.80 | 23.52 | 26.72 | 0.00 |
| | 41 | 24.28 | 27.86 | 74.80 | 90.00 | 22.92 | 27.12 | 0.00 |
| | 42 | 23.96 | 27.50 | 75.80 | 90.20 | 22.70 | 26.91 | 0.80 |
| At | 43 | 24.16 | 27.44 | 73.80 | 91.80 | 22.76 | 26.74 | 0.00 |
| | 44 | 22.86 | 26.76 | 74.40 | 95.20 | 21.68 | 26.43 | 0.00 |
| | 45 | 22.06 | 25.90 | 78.80 | 96.20 | 21.17 | 25.66 | 0.04 |
| | 46 | 23.14 | 27.32 | 72.20 | 92.20 | 21.81 | 26.77 | 0.00 |
| | 47 | 23.16 | 27.70 | 72.00 | 94.20 | 21.82 | 27.27 | 0.00 |
| | 48 | 23.84 | 27.60 | 74.80 | 93.00 | 22.54 | 27.09 | 0.20 |
| S | 49 | 23.18 | 27.50 | 73.20 | 94.20 | 21.90 | 27.08 | 2.66 |
| | 50 | 23.88 | 27.92 | 74.40 | 93.20 | 22.55 | 27.41 | 1.46 |
| | 51 | 23.44 | 28.12 | 74.00 | 94.20 | 22.16 | 27.68 | 5.48 |
| | 52 | 24.54 | 28.28 | 75.60 | 90.80 | 23.19 | 27.58 | 0.30 |
| | 53 | 22.60 | 28.86 | 70.20 | 91.60 | 21.27 | 28.19 | 0.54 |
| | 54 | 24.06 | 28.72 | 75.40 | 93.80 | 22.76 | 28.23 | 3.58 |
| O | 55 | 23.74 | 29.06 | 70.40 | 92.40 | 22.23 | 28.45 | 6.34 |
| | 56 | 22.94 | 29.60 | 70.40 | 94.20 | 21.56 | 29.11 | 0.86 |
| | 57 | 24.70 | 30.28 | 69.00 | 90.00 | 22.00 | 29.41 | 0.00 |
| | 58 | 23.60 | 29.20 | 71.20 | 93.20 | 22.15 | 28.65 | 23.12 |
| | 59 | 24.72 | 30.24 | 67.80 | 91.40 | 22.91 | 29.75 | 0.00 |
| | 60 | 24.50 | 30.24 | 69.80 | 92.20 | 22.83 | 29.56 | 1.48 |
| N | 61 | 25.72 | 31.04 | 71.20 | 90.60 | 23.94 | 30.23 | 6.04 |
| | 62 | 24.26 | 30.84 | 68.40 | 94.20 | 22.56 | 30.31 | 0.00 |
| | 63 | 25.16 | 30.28 | 69.20 | 90.40 | 23.35 | 29.44 | 0.68 |
| | 64 | 25.52 | 31.28 | 67.81 | 91.60 | 23.56 | 30.50 | 0.00 |
| | 65 | 26.00 | 31.56 | 65.80 | 89.60 | 21.08 | 30.58 | 0.88 |
| | 66 | 25.64 | 31.76 | 67.00 | 92.20 | 23.61 | 31.01 | 0.00 |
| D | 67 | 25.38 | 31.22 | 70.40 | 94.20 | 23.60 | 30.68 | 2.40 |
| | 68 | 25.90 | 31.38 | 67.60 | 91.40 | 23.86 | 30.58 | 0.00 |
| | 69 | 24.88 | 30.08 | 74.00 | 92.20 | 23.39 | 29.41 | 13.48 |
| | 70 | 24.84 | 30.26 | 70.60 | 92.20 | 23.16 | 29.58 | 0.82 |
| | 71 | 25.28 | 30.91 | 68.60 | 92.00 | 23.41 | 30.17 | 0.62 |
| | 72 | 23.36 | 30.42 | 62.60 | 94.60 | 23.53 | 29.94 | 9.44 |
| | 73 | 23.36 | 30.50 | 54.40 | 94.80 | 21.06 | 30.04 | 0.00 |

Source: ASECNA

MOYENNE PENTADAIRE DE LA TEMPERATURE DE LA PLUIE DU THI
ET DE L'HUMIDITE RELATIVE EN 1991

| MOIS | Pd | Tn | Tx | HRn | HRx | THIn | THIx | Pluie |
|------|----|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| J | 1 | 21.18 | 30.52 | 33.00 | 81.00 | 18.84 | 19.71 | 0.00 |
| | 2 | 25.04 | 30.58 | 70.80 | 94.00 | 23.34 | 30.05 | 0.00 |
| | 3 | 25.18 | 31.52 | 67.20 | 96.60 | 23.25 | 31.20 | 0.00 |
| | 4 | 26.56 | 31.38 | 70.00 | 91.20 | 24.57 | 30.56 | 2.20 |
| | 5 | 25.82 | 31.50 | 69.20 | 94.00 | 23.90 | 30.93 | 5.40 |
| | 6 | 25.12 | 30.52 | 72.00 | 94.20 | 23.48 | 30.00 | 61.60 |
| F | 7 | 27.20 | 31.46 | 71.00 | 90.80 | 25.17 | 30.60 | 0.00 |
| | 8 | 26.28 | 30.96 | 73.00 | 91.20 | 24.53 | 30.16 | 0.00 |
| | 9 | 25.30 | 31.40 | 67.20 | 90.60 | 24.35 | 30.52 | 47.80 |
| | 10 | 26.32 | 30.74 | 72.20 | 92.20 | 24.76 | 30.04 | 0.00 |
| | 11 | 27.38 | 31.20 | 72.00 | 89.40 | 25.30 | 30.22 | 0.00 |
| | 12 | 26.30 | 31.36 | 69.20 | 90.00 | 24.30 | 30.43 | 9.20 |
| M | 13 | 26.12 | 31.58 | 66.20 | 91.20 | 23.76 | 30.75 | 0.60 |
| | 14 | 26.96 | 31.96 | 69.80 | 90.80 | 24.89 | 31.07 | 19.00 |
| | 15 | 25.08 | 31.80 | 63.80 | 91.00 | 22.97 | 30.94 | 9.40 |
| | 16 | 25.06 | 31.34 | 66.20 | 89.20 | 23.91 | 30.34 | 45.60 |
| | 17 | 26.06 | 31.98 | 68.80 | 90.00 | 24.07 | 31.01 | 0.00 |
| | 18 | 27.82 | 32.66 | 65.80 | 86.00 | 25.31 | 31.26 | 0.20 |
| A | 19 | 25.52 | 31.02 | 70.80 | 92.20 | 23.75 | 30.31 | 68.00 |
| | 20 | 25.20 | 30.74 | 69.40 | 93.40 | 24.40 | 30.15 | 74.20 |
| | 21 | 24.88 | 30.72 | 69.00 | 92.60 | 23.11 | 30.05 | 86.00 |
| | 22 | 24.88 | 31.18 | 67.40 | 89.80 | 23.01 | 30.24 | 42.00 |
| | 23 | 25.64 | 31.42 | 71.40 | 91.20 | 23.88 | 30.60 | 86.80 |
| | 24 | 23.54 | 30.42 | 70.80 | 94.60 | 22.08 | 29.95 | 140.0 |
| M | 25 | 24.88 | 30.52 | 72.00 | 93.20 | 23.28 | 29.92 | 42.20 |
| | 26 | 26.68 | 31.82 | 69.40 | 91.20 | 24.63 | 30.98 | 31.08 |
| | 27 | 24.50 | 31.24 | 70.00 | 94.00 | 22.85 | 30.68 | 55.80 |
| | 28 | 24.46 | 30.16 | 69.60 | 94.80 | 22.79 | 29.71 | 74.60 |
| | 29 | 24.50 | 30.28 | 71.20 | 96.80 | 22.91 | 30.00 | 191.4 |
| | 30 | 25.58 | 31.06 | 63.00 | 84.00 | 23.32 | 29.60 | 0.20 |
| J | 31 | 24.24 | 29.64 | 72.60 | 93.60 | 22.77 | 29.10 | 42.20 |
| | 32 | 24.70 | 30.08 | 70.60 | 93.20 | 23.05 | 29.49 | 13.40 |
| | 33 | 25.68 | 30.22 | 72.60 | 91.60 | 23.99 | 29.49 | 43.00 |
| | 34 | 24.60 | 29.56 | 71.40 | 92.40 | 23.01 | 28.93 | 178.6 |
| | 35 | 23.62 | 29.54 | 74.80 | 95.20 | 22.35 | 29.14 | 14.20 |
| | 36 | 24.64 | 29.50 | 76.00 | 93.20 | 23.30 | 28.93 | 108.2 |
| Jt | 37 | 24.16 | 28.08 | 78.20 | 95.00 | 23.00 | 27.70 | 0.00 |
| | 38 | 25.00 | 28.84 | 73.60 | 91.40 | 23.47 | 28.16 | 62.60 |
| | 39 | 24.18 | 28.28 | 76.80 | 94.60 | 22.94 | 27.87 | 474.2 |
| | 40 | 23.68 | 27.96 | 78.00 | 94.50 | 22.56 | 27.55 | 90.60 |
| | 41 | 25.46 | 29.06 | 73.60 | 88.00 | 23.86 | 28.09 | 0.00 |
| | 42 | 24.42 | 28.30 | 71.60 | 88.20 | 22.87 | 27.25 | 0.00 |
| At | 43 | 24.62 | 27.88 | 76.20 | 90.60 | 23.29 | 27.18 | 1.20 |
| | 44 | 24.32 | 28.08 | 74.00 | 90.60 | 22.91 | 27.37 | 1.00 |
| | 45 | 24.40 | 28.02 | 72.40 | 90.40 | 22.89 | 27.30 | 42.40 |
| | 46 | 23.78 | 27.76 | 77.40 | 94.00 | 22.62 | 27.32 | 3.40 |
| | 47 | 23.86 | 27.64 | 76.40 | 93.20 | 22.64 | 27.14 | 6.40 |
| | 48 | 23.78 | 27.88 | 76.40 | 91.00 | 22.37 | 27.21 | 3.20 |
| S | 49 | 23.20 | 28.08 | 75.40 | 93.40 | 22.20 | 27.58 | 6.80 |
| | 50 | 22.44 | 28.00 | 74.80 | 95.40 | 21.33 | 27.65 | 188.8 |
| | 51 | 23.58 | 28.62 | 74.60 | 92.40 | 22.31 | 28.02 | 47.20 |
| | 52 | 23.64 | 28.80 | 60.60 | 75.80 | 21.65 | 26.90 | 30.80 |
| | 53 | 24.40 | 28.62 | 76.20 | 74.20 | 22.88 | 28.20 | 8.80 |
| | 54 | 24.32 | 29.34 | 72.20 | 91.60 | 22.82 | 28.65 | 0.60 |
| O | 55 | 23.68 | 28.96 | 72.40 | 95.20 | 22.28 | 28.58 | 78.00 |
| | 56 | 24.86 | 29.20 | 72.20 | 90.80 | 24.33 | 28.45 | 33.00 |
| | 57 | 22.34 | 28.38 | 71.60 | 91.60 | 20.86 | 28.74 | 52.30 |
| | 58 | 22.92 | 28.40 | 73.40 | 94.40 | 21.69 | 27.97 | 69.60 |
| | 59 | 24.06 | 29.06 | 73.00 | 93.20 | 22.64 | 28.51 | 0.40 |
| | 60 | 23.68 | 29.64 | 70.20 | 93.20 | 22.17 | 28.51 | 22.20 |
| N | 61 | 22.80 | 29.14 | 71.20 | 94.60 | 21.48 | 28.70 | 0.00 |
| | 62 | 24.76 | 30.32 | 70.40 | 92.40 | 23.09 | 27.69 | 0.00 |
| | 63 | 24.36 | 30.88 | 69.40 | 94.80 | 22.70 | 30.41 | 0.00 |
| | 64 | 24.10 | 30.80 | 68.20 | 95.80 | 22.42 | 30.42 | 0.00 |
| | 65 | 25.58 | 30.88 | 69.80 | 91.60 | 23.74 | 30.12 | 0.00 |
| | 66 | 25.60 | 31.04 | 68.60 | 92.80 | 23.68 | 30.38 | 0.00 |
| D | 67 | 25.82 | 30.62 | 71.00 | 92.60 | 24.01 | 29.96 | 0.60 |
| | 68 | 25.62 | 30.70 | 71.00 | 93.40 | 23.86 | 30.11 | 0.00 |
| | 69 | 24.88 | 30.90 | 69.80 | 96.60 | 23.15 | 30.59 | 0.00 |
| | 70 | 24.26 | 31.32 | 60.00 | 95.80 | 22.11 | 30.93 | 0.00 |
| | 71 | 22.62 | 30.38 | 50.60 | 89.20 | 20.41 | 29.43 | 0.00 |
| | 72 | 21.52 | 29.72 | 54.60 | 92.40 | 19.43 | 29.05 | 0.00 |
| | 73 | 21.52 | 29.72 | 54.60 | 92.00 | 18.84 | 20.81 | 108.5 |

SOURCE ASECNA

MOYENNE PENTADAIRE DE LA TEMPERATURE DE LA PLUIE DU THI
ET DE L'HUMIDITE RELATIVE EN 1992

| MOIS | Pd | Tn | Tx | HRn | HRx | THIn | THIx | Pluie |
|------|----|-------|-------|------|------|-------|-------|-------|
| J | 1 | 23.78 | 30.36 | 69.2 | 96.2 | 22.20 | 30.02 | 0 |
| | 2 | 21.88 | 30.12 | 28.2 | 86 | 13.96 | 28.91 | 0 |
| | 3 | 19.8 | 31.68 | 24.2 | 81.4 | 17.59 | 23.52 | 0 |
| | 4 | 20 | 31.68 | 25.6 | 91.4 | 17.75 | 30.86 | 0 |
| | 5 | 23.26 | 29.56 | 67.2 | 95.4 | 21.68 | 28.18 | 0 |
| | 6 | 23.52 | 31.14 | 48.4 | 87 | 20.96 | 29.95 | 0 |
| F | 7 | 23.82 | 30.22 | 63.8 | 93.2 | 21.96 | 29.63 | 0 |
| | 8 | 24.78 | 31.1 | 69.8 | 96.2 | 23.07 | 30.75 | 0 |
| | 9 | 24.60 | 31.32 | 68.8 | 95.2 | 22.86 | 30.87 | 0 |
| | 10 | 24.72 | 32.54 | 55 | 95.4 | 22.19 | 32.06 | 0 |
| | 11 | 23.98 | 31.3 | 67 | 95.2 | 22.25 | 30.87 | 0 |
| | 12 | 26.76 | 31.96 | 69.6 | 92 | 24.71 | 31.19 | 0 |
| M | 13 | 25.18 | 33.68 | 41 | 92 | 21.71 | 32.83 | 0 |
| | 14 | 26.52 | 31.70 | 69.2 | 91.4 | 24.48 | 30.88 | 0 |
| | 15 | 27.24 | 31.92 | 71.2 | 91.2 | 25.22 | 31.07 | 0 |
| | 16 | 27.86 | 32.08 | 69.8 | 88.4 | 25.64 | 30.96 | 0 |
| | 17 | 26.12 | 30.62 | 67.8 | 73.6 | 24.04 | 28.28 | 31.4 |
| | 18 | 26.66 | 32.16 | 59.2 | 86.6 | 23.93 | 30.86 | 0 |
| A | 19 | 25.9 | 31.58 | 70.2 | 88.2 | 24.03 | 30.47 | 60.8 |
| | 20 | 27.16 | 31.92 | 67.4 | 86.6 | 24.89 | 30.63 | 0 |
| | 21 | 26.22 | 31.8 | 68.4 | 89 | 24.18 | 30.75 | 6.8 |
| | 22 | 24.58 | 30.56 | 69.2 | 92.2 | 22.87 | 29.87 | 298.4 |
| | 23 | 26.00 | 31.54 | 69.2 | 91 | 24.05 | 30.70 | 79.6 |
| | 24 | 27.42 | 32.2 | 69.2 | 89.8 | 25.23 | 31.54 | 0 |
| M | 25 | 28.44 | 32.56 | 69.4 | 84.2 | 26.09 | 31.19 | 0.4 |
| | 26 | 27.84 | 32.70 | 66.6 | 84 | 25.39 | 31.10 | 37.4 |
| | 27 | 24.46 | 31.52 | 67.4 | 92.8 | 22.67 | 30.85 | 73.8 |
| | 28 | 24.60 | 31.34 | 69.4 | 93.2 | 22.90 | 30.71 | 67.2 |
| | 29 | 25.32 | 31.18 | 70.4 | 93.4 | 23.56 | 30.57 | 34 |
| | 30 | 23.8 | 31.18 | 70.2 | 95.8 | 22.27 | 30.79 | 192.8 |
| J | 31 | 24.38 | 30.68 | 72 | 95 | 22.86 | 30.23 | 83.6 |
| | 32 | 23.60 | 30.12 | 72.4 | 91.6 | 22.22 | 29.40 | 33.4 |
| | 33 | 24.06 | 29.98 | 71.6 | 95.2 | 23.02 | 29.57 | 86.6 |
| | 34 | 24.56 | 29.62 | 75.2 | 91.6 | 23.18 | 28.89 | 1.4 |
| | 35 | 23.78 | 28.96 | 73.6 | 94 | 22.43 | 28.48 | 24.4 |
| | 36 | 24.68 | 28.42 | 75.2 | 91.6 | 23.29 | 27.78 | 0 |
| Jt | 37 | 23.46 | 27.52 | 80.2 | 93.6 | 22.48 | 27.06 | 61 |
| | 38 | 24.64 | 28.02 | 73.4 | 90 | 23.16 | 27.28 | 0.8 |
| | 39 | 24.46 | 27.48 | 79 | 90.8 | 23.31 | 26.82 | 23.6 |
| | 40 | 24.52 | 27.42 | 76.6 | 89.4 | 23.17 | 26.66 | 2 |
| | 41 | 23.82 | 27.42 | 80.4 | 93 | 22.81 | 26.92 | 25.4 |
| | 42 | 23.96 | 27.22 | 79.6 | 93.6 | 22.95 | 26.77 | 13.6 |
| At | 43 | 23.84 | 28.00 | 74 | 89.6 | 22.50 | 27.22 | 0.2 |
| | 44 | 24.14 | 27.94 | 73.6 | 89.6 | 22.96 | 27.17 | 0 |
| | 45 | 23.80 | 27.76 | 72.8 | 88.8 | 22.40 | 26.94 | 0 |
| | 46 | 23.00 | 26.98 | 75.2 | 92 | 21.84 | 26.43 | 6 |
| | 47 | 23.94 | 29.96 | 72.6 | 92 | 22.51 | 29.28 | 5.6 |
| | 48 | 24.00 | 28.14 | 73.4 | 90.4 | 22.61 | 27.42 | 1.2 |
| S | 49 | 23.90 | 28.56 | 70.4 | 88.2 | 22.37 | 27.64 | 1 |
| | 50 | 24.42 | 28.44 | 74.2 | 89.2 | 23.01 | 27.61 | 9 |
| | 51 | 24.28 | 28.38 | 75.6 | 91.4 | 22.96 | 27.72 | 17 |
| | 52 | 23.34 | 27.32 | 79 | 94.2 | 22.32 | 26.91 | 42.2 |
| | 53 | 23.22 | 28.62 | 74 | 95 | 21.97 | 28.23 | 35.5 |
| | 54 | 23.42 | 28.30 | 74 | 94 | 22.14 | 27.84 | 113.2 |
| O | 55 | 23.04 | 28.46 | 76.6 | 94.2 | 21.94 | 28.01 | 86 |
| | 56 | 25.08 | 29.92 | 72 | 89.6 | 23.45 | 29.03 | 0 |
| | 57 | 23.51 | 28.56 | 76.4 | 93.6 | 21.98 | 28.06 | 129.8 |
| | 58 | 24.12 | 29.54 | 74.8 | 93.4 | 22.78 | 28.99 | 7.8 |
| | 59 | 25.18 | 29.94 | 72 | 92.2 | 23.53 | 29.28 | 2.8 |
| | 60 | 24.58 | 30.00 | 70.4 | 91.6 | 22.94 | 29.90 | 0 |
| N | 61 | 24.08 | 30.22 | 71.6 | 93.8 | 22.58 | 29.68 | 50.2 |
| | 62 | 25.32 | 30.64 | 68.6 | 87.4 | 23.45 | 29.52 | 32.2 |
| | 63 | 23.20 | 29.58 | 69.6 | 96 | 21.74 | 29.24 | 7.2 |
| | 64 | 24.68 | 31.22 | 67 | 91.2 | 22.83 | 30.41 | 5.2 |
| | 65 | 24.74 | 30.72 | 66.2 | 92.8 | 22.83 | 30.07 | 5.6 |
| | 66 | 22.12 | 32.22 | 33.2 | 86.4 | 19.32 | 30.89 | 0 |

SOURCE ASECNA

TABLEAU DES PARAMETRES DU CLIMAT ET DES INDICES BIOCLIMATIQUES,
A L'ECHELLE PENTADAIRE EN 1986

| MOIS | Pd | VENT/n | VENT/x | T. VAP | Kn | Kx |
|------|----|--------|--------|--------|--------|--------|
| J | 1 | 40.80 | 60.00 | 30.96 | 223.40 | 85.37 |
| | 2 | 35.00 | 54.00 | 30.98 | 222.71 | 87.12 |
| | 3 | 35.00 | 56.00 | 26.96 | 216.04 | 56.45 |
| | 4 | 28.40 | 44.00 | 25.72 | 266.63 | 63.24 |
| | 5 | 30.40 | 50.00 | 27.86 | 237.02 | 74.53 |
| | 6 | 40.80 | 60.00 | 31.08 | 194.48 | 68.88 |
| F | 7 | 51.60 | 70.00 | 32.24 | 173.63 | 55.62 |
| | 8 | 48.00 | 66.00 | 31.36 | 186.29 | 75.62 |
| | 9 | 40.40 | 76.00 | 31.68 | 191.40 | 65.70 |
| | 10 | 42.40 | 66.00 | 29.98 | 196.18 | 73.26 |
| | 11 | 47.20 | 66.00 | 32.36 | 153.20 | 47.85 |
| | 12 | 44.00 | 64.00 | 30.42 | 183.23 | 49.89 |
| M | 13 | 63.00 | 82.00 | 32.80 | 157.36 | 50.03 |
| | 14 | 41.00 | 66.00 | 30.64 | 237.25 | 72.66 |
| | 15 | 47.80 | 82.00 | 31.02 | 171.80 | 74.74 |
| | 16 | 43.00 | 72.00 | 29.58 | 205.41 | 62.79 |
| | 17 | 32.80 | 56.00 | 29.06 | 194.15 | 46.19 |
| | 18 | 35.00 | 70.00 | 29.00 | 163.44 | 53.83 |
| A | 19 | 36.40 | 80.00 | 30.60 | 211.23 | 68.84 |
| | 20 | 55.60 | 68.00 | 32.48 | 134.37 | 23.78 |
| | 21 | 48.20 | 80.00 | 31.60 | 205.22 | 70.68 |
| | 22 | 56.00 | 76.00 | 33.42 | 143.14 | 28.59 |
| | 23 | 48.80 | 80.00 | 31.42 | 186.69 | 63.92 |
| | 24 | 34.80 | 64.00 | 31.68 | 170.66 | 68.08 |
| M | 25 | 31.00 | 78.00 | 30.20 | 216.22 | 81.33 |
| | 26 | 37.20 | 58.00 | 32.14 | 155.06 | 42.52 |
| | 27 | 43.00 | 76.00 | 30.92 | 198.42 | 52.29 |
| | 28 | 32.80 | 60.00 | 30.00 | 209.32 | 50.94 |
| | 29 | 26.80 | 100.00 | 29.82 | 237.06 | 65.42 |
| | 30 | 20.20 | 62.00 | 28.96 | 232.31 | 84.53 |
| J | 31 | 35.00 | 70.00 | 30.42 | 226.81 | 69.38 |
| | 32 | 34.20 | 72.00 | 29.30 | 229.70 | 98.06 |
| | 33 | 35.00 | 84.00 | 28.66 | 260.68 | 141.50 |
| | 34 | 43.80 | 76.00 | 29.20 | 216.52 | 98.55 |
| | 35 | 50.00 | 78.00 | 29.24 | 261.97 | 221.99 |
| | 36 | 47.40 | 74.00 | 28.46 | 245.13 | 137.95 |
| Jt | 37 | 54.80 | 90.00 | 22.38 | 255.41 | 166.05 |
| | 38 | 39.60 | 62.00 | 28.44 | 251.17 | 192.38 |
| | 39 | 54.20 | 78.00 | 27.16 | 273.48 | 201.81 |
| | 40 | 38.00 | 56.00 | 26.80 | 278.69 | 179.06 |
| | 41 | 57.00 | 80.00 | 27.30 | 267.92 | 185.02 |
| | 42 | 36.60 | 62.00 | 26.10 | 274.24 | 206.38 |
| At | 43 | 41.20 | 58.00 | 25.30 | 316.33 | 226.41 |
| | 44 | 44.20 | 70.00 | 26.52 | 278.35 | 196.79 |
| | 45 | 47.00 | 66.00 | 26.26 | 280.32 | 190.53 |
| | 46 | 42.60 | 60.00 | 25.82 | 291.50 | 204.35 |
| | 47 | 41.00 | 66.00 | 26.76 | 274.49 | 217.41 |
| | 48 | 47.60 | 74.00 | 27.80 | 258.38 | 156.71 |
| S | 49 | 45.20 | 70.00 | 27.76 | 264.83 | 172.86 |
| | 50 | 48.80 | 80.00 | 27.18 | 284.90 | 194.85 |
| | 51 | 49.00 | 72.00 | 27.80 | 259.69 | 171.47 |
| | 52 | 52.00 | 72.00 | 26.66 | 251.35 | 157.03 |
| | 53 | 47.20 | 74.00 | 26.40 | 274.55 | 159.13 |
| | 54 | 38.40 | 62.00 | 28.60 | 234.80 | 144.00 |
| O | 55 | 44.40 | 90.00 | 28.78 | 278.39 | 152.21 |
| | 56 | 45.40 | 84.00 | 27.88 | 264.55 | 160.74 |
| | 57 | 47.80 | 88.00 | 29.12 | 239.53 | 137.78 |
| | 58 | 45.60 | 86.00 | 29.44 | 235.39 | 120.96 |
| | 59 | 41.40 | 98.00 | 28.04 | 268.70 | 132.29 |
| | 60 | 51.80 | 94.00 | 29.74 | 224.79 | 114.78 |
| N | 61 | 45.80 | 108.00 | 28.58 | 263.98 | 141.75 |
| | 62 | 40.60 | 82.00 | 29.44 | 240.44 | 125.39 |
| | 63 | 43.60 | 64.00 | 29.98 | 220.61 | 98.61 |
| | 64 | 31.60 | 52.00 | 29.92 | 224.59 | 84.72 |
| | 65 | 36.40 | 58.00 | 29.62 | 239.73 | 90.22 |
| | 66 | 32.80 | 52.00 | 29.70 | 222.97 | 35.90 |
| D | 67 | 40.60 | 60.00 | 30.92 | 205.94 | 81.04 |
| | 68 | 28.60 | 70.00 | 26.68 | 218.06 | 53.83 |
| | 69 | 25.20 | 62.00 | 26.68 | 254.23 | 81.03 |
| | 70 | 32.00 | 78.00 | 25.46 | 230.77 | 75.22 |
| | 71 | 22.40 | 78.00 | 26.66 | 258.81 | 130.87 |
| | 72 | 26.40 | 64.00 | 24.58 | 229.03 | 110.93 |
| | 73 | 33.80 | 64.00 | 23.02 | 208.22 | 83.64 |

SOURCE ASEENA

TABLEAU DES PARAMETRES DU CLIMAT ET DES INDICES BIOCLIMATIQUES,
A L'ECHELLE PENTADAIRE EN 1987

| MOIS | Pd | VENTn | VENTx | T.VAP | Kx | Kn |
|------|----|-------|-------|-------|--------|--------|
| J | 1 | 29.60 | 56.00 | 30.50 | 84.40 | 210.89 |
| | 2 | 33.60 | 68.00 | 31.42 | 91.55 | 197.26 |
| | 3 | 34.80 | 64.00 | 31.50 | 83.34 | 203.91 |
| | 4 | 47.20 | 76.00 | 38.28 | 78.47 | 199.32 |
| | 5 | 39.40 | 64.00 | 32.56 | 71.02 | 207.71 |
| | 6 | 37.00 | 66.00 | 38.67 | 66.17 | 205.80 |
| F | 7 | 44.80 | 84.00 | 31.74 | 40.34 | 200.19 |
| | 8 | 51.40 | 90.00 | 32.48 | 67.93 | 180.76 |
| | 9 | 56.40 | 92.00 | 31.66 | 59.37 | 172.49 |
| | 10 | 51.80 | 86.00 | 30.80 | 65.46 | 200.13 |
| | 11 | 58.60 | 84.00 | 32.20 | 48.41 | 172.78 |
| | 12 | 52.60 | 78.00 | 32.00 | 34.24 | 178.99 |
| M | 13 | 42.20 | 80.00 | 32.90 | 8.60 | 176.70 |
| | 14 | 48.00 | 104.0 | 31.22 | 44.57 | 244.17 |
| | 15 | 56.20 | 90.00 | 32.08 | 41.01 | 164.94 |
| | 16 | 50.60 | 104.0 | 32.00 | 40.05 | 185.81 |
| | 17 | 51.60 | 88.00 | 31.26 | 58.24 | 179.23 |
| | 18 | 36.00 | 88.00 | 30.40 | 67.63 | 200.90 |
| A | 19 | 46.00 | 112.0 | 31.20 | 29.44 | 203.64 |
| | 20 | 57.60 | 84.00 | 33.40 | 15.51 | 131.40 |
| | 21 | 60.40 | 106.0 | 33.00 | 20.09 | 164.64 |
| | 22 | 45.20 | 82.00 | 32.20 | 17.29 | 190.33 |
| | 23 | 45.60 | 66.00 | 32.68 | 8.27 | 132.95 |
| | 24 | 52.80 | 88.00 | 34.38 | 5.01 | 131.17 |
| M | 25 | 46.20 | 92.00 | 32.00 | 17.68 | 185.25 |
| | 26 | 45.00 | 80.00 | 32.24 | 18.44 | 146.13 |
| | 27 | 47.40 | 92.00 | 32.40 | 43.58 | 177.53 |
| | 28 | 43.60 | 80.00 | 32.04 | 52.86 | 178.54 |
| | 29 | 42.40 | 86.00 | 32.44 | 48.63 | 188.14 |
| | 30 | 53.40 | 120.0 | 31.12 | 58.90 | 214.46 |
| J | 31 | 47.20 | 92.00 | 29.82 | 150.95 | 238.86 |
| | 32 | 45.20 | 66.00 | 29.54 | 91.57 | 228.94 |
| | 33 | 62.60 | 84.00 | 30.94 | 74.47 | 183.43 |
| | 34 | 51.60 | 74.00 | 30.88 | 91.36 | 191.55 |
| | 35 | 45.20 | 72.00 | 30.14 | 101.07 | 226.22 |
| | 36 | 49.20 | 82.00 | 29.64 | 130.95 | 234.99 |
| Jt | 37 | 52.00 | 100.0 | 29.14 | 144.17 | 237.33 |
| | 38 | 40.60 | 68.00 | 29.56 | 115.93 | 224.52 |
| | 39 | 55.40 | 90.00 | 31.00 | 120.76 | 246.92 |
| | 40 | 53.60 | 88.00 | 29.60 | 126.51 | 225.36 |
| | 41 | 47.40 | 90.00 | 29.74 | 244.68 | 219.30 |
| | 42 | 51.60 | 86.00 | 29.44 | 168.97 | 221.24 |
| At | 43 | 47.60 | 72.00 | 30.02 | 118.52 | 234.36 |
| | 44 | 39.60 | 72.00 | 29.90 | 122.13 | 232.22 |
| | 45 | 45.60 | 74.00 | 29.46 | 130.08 | 225.58 |
| | 46 | 51.60 | 76.00 | 29.55 | 145.39 | 237.48 |
| | 47 | 58.00 | 82.00 | 29.94 | 138.36 | 247.68 |
| | 48 | 46.80 | 76.00 | 29.78 | 153.30 | 249.37 |
| S | 49 | 58.40 | 82.00 | 29.98 | 135.89 | 239.74 |
| | 50 | 43.60 | 60.00 | 30.10 | 142.40 | 233.56 |
| | 51 | 30.60 | 70.00 | 29.46 | 127.40 | 221.45 |
| | 52 | 36.00 | 66.00 | 29.64 | 11.07 | 229.83 |
| | 53 | 41.60 | 78.00 | 29.66 | 147.99 | 233.23 |
| | 54 | 41.20 | 76.00 | 30.22 | 119.23 | 236.98 |
| O | 55 | 43.20 | 76.00 | 29.60 | 120.45 | 294.81 |
| | 56 | 31.00 | 78.00 | 29.18 | 132.88 | 240.61 |
| | 57 | 31.40 | 66.00 | 30.14 | 108.28 | 240.28 |
| | 58 | 37.60 | 76.00 | 30.30 | 79.30 | 236.28 |
| | 59 | 29.00 | 58.00 | 30.56 | 81.61 | 216.46 |
| | 60 | 33.00 | 62.00 | 31.58 | 47.69 | 202.04 |
| N | 61 | 29.60 | 52.00 | 32.12 | 39.34 | 176.19 |
| | 62 | 30.80 | 56.00 | 31.62 | 36.14 | 185.70 |
| | 63 | 38.00 | 62.00 | 31.00 | 29.41 | 183.41 |
| | 64 | 28.80 | 54.00 | 31.58 | 8.97 | 199.21 |
| | 65 | 29.80 | 52.00 | 31.56 | 35.59 | 184.05 |
| | 66 | 28.60 | 50.00 | 31.70 | 13.57 | 185.49 |
| D | 67 | 44.20 | 54.00 | 32.40 | 23.30 | 184.25 |
| | 68 | 42.20 | 64.00 | 31.66 | 99.13 | 203.44 |
| | 69 | 26.00 | 58.00 | 31.08 | 57.46 | 207.22 |
| | 70 | 30.60 | 52.00 | 32.02 | 39.27 | 201.86 |
| | 71 | 19.40 | 38.00 | 28.98 | 29.80 | 206.03 |
| | 72 | 19.40 | 40.00 | 25.20 | 35.44 | 254.00 |
| | 73 | 24.40 | 44.00 | 24.60 | 40.53 | 220.23 |

SOURCE ASEANA

TABLEAU DES PARAMETRES DU CLIMAT ET DES INDICES BIOCLIMATIQUES,
A L'ECHELLE PENTADAIRE EN 1988

| MOIS | Pd | VENTn | VENTx | T. VAP | Kn | Kx |
|------|----|-------|-------|--------|--------|--------|
| J | 1 | 20.40 | 38.00 | 22.14 | 236.00 | 30.32 |
| | 2 | 25.00 | 44.00 | 25.84 | 221.45 | 17.29 |
| | 3 | 23.40 | 44.00 | 25.86 | 232.19 | 52.43 |
| | 4 | 38.00 | 52.00 | 31.86 | 189.80 | 61.15 |
| | 5 | 39.60 | 58.00 | 31.62 | 194.75 | 46.54 |
| | 6 | 43.20 | 64.00 | 32.96 | 164.71 | 31.10 |
| F | 7 | 43.40 | 62.00 | 33.02 | 161.77 | 28.56 |
| | 8 | 42.40 | 66.00 | 31.88 | 196.18 | 33.67 |
| | 9 | 32.60 | 53.40 | 22.50 | 255.48 | 5.07 |
| | 10 | 39.40 | 60.00 | 32.56 | 170.28 | 20.26 |
| | 11 | 44.80 | 66.00 | 33.26 | 165.52 | 8.86 |
| | 12 | 51.20 | 78.00 | 33.92 | 140.34 | 3.05 |
| M | 13 | 68.60 | 92.00 | 33.58 | 149.50 | 27.79 |
| | 14 | 36.60 | 68.00 | 31.74 | 125.45 | 48.75 |
| | 15 | 42.20 | 74.00 | 31.68 | 129.57 | 39.32 |
| | 16 | 53.20 | 72.00 | 32.84 | 135.33 | 39.70 |
| | 17 | 48.00 | 66.00 | 32.32 | 169.21 | 29.54 |
| | 18 | 39.40 | 58.00 | 32.38 | 175.02 | 28.73 |
| A | 19 | 56.80 | 74.00 | 33.96 | 124.70 | 18.75 |
| | 20 | 52.20 | 118.0 | 31.78 | 129.71 | 21.78 |
| | 21 | 45.20 | 78.00 | 31.38 | 162.59 | 9.78 |
| | 22 | 43.60 | 114.0 | 32.22 | 172.07 | 13.78 |
| | 23 | 30.00 | 196.0 | 29.94 | 238.29 | 60.40 |
| | 24 | 36.60 | 120.0 | 30.18 | 191.29 | 28.45 |
| M | 25 | 43.40 | 116.0 | 31.68 | 197.22 | 34.88 |
| | 26 | 34.00 | 114.0 | 31.36 | 202.38 | 50.53 |
| | 27 | 42.40 | 118.0 | 32.10 | 214.41 | 24.42 |
| | 28 | 38.00 | 124.0 | 31.54 | 191.89 | 76.50 |
| | 29 | 36.20 | 98.00 | 31.48 | 205.29 | 46.65 |
| | 30 | 36.80 | 102.0 | 31.22 | 241.88 | 63.08 |
| J | 31 | 36.40 | 74 | 30.14 | 254.74 | 88.94 |
| | 32 | 56.80 | 106 | 29.10 | 281.45 | 129.63 |
| | 33 | 37.60 | 70.00 | 30.30 | 206.03 | 122.62 |
| | 34 | 28.60 | 114.0 | 29.10 | 239.13 | 116.81 |
| | 35 | 33.40 | 96.00 | 29.26 | 250.81 | 110.14 |
| | 36 | 48.00 | 140.0 | 29.44 | 247.47 | 160.36 |
| Jt | 37 | 46.80 | 100.0 | 29.18 | 257.04 | 134.70 |
| | 38 | 43.80 | 100.0 | 28.64 | 221.38 | 190.32 |
| | 39 | 47.80 | 114.0 | 28.60 | 251.65 | 173.75 |
| | 40 | 61.80 | 116.0 | 28.42 | 248.18 | 182.81 |
| | 41 | 49.40 | 104.0 | 27.74 | 259.05 | 174.56 |
| | 42 | 71.00 | 114.0 | 27.64 | 247.76 | 194.36 |
| At | 43 | 45.40 | 90.00 | 26.62 | 270.00 | 201.40 |
| | 44 | 56.00 | 116.0 | 26.66 | 280.01 | 190.39 |
| | 45 | 49.80 | 88.00 | 22.18 | 272.85 | 175.18 |
| | 46 | 37.60 | 80.00 | 27.72 | 246.72 | 253.72 |
| | 47 | 54.20 | 98.00 | 28.08 | 271.78 | 190.52 |
| | 48 | 52.60 | 108.0 | 28.90 | 250.87 | 143.40 |
| S | 49 | 56.20 | 104.0 | 27.64 | 244.27 | 137.40 |
| | 50 | 60.80 | 112.0 | 28.46 | 233.96 | 250.83 |
| | 51 | 49.60 | 106.0 | 28.46 | 246.51 | 153.50 |
| | 52 | 40.60 | 78.00 | 28.62 | 245.22 | 115.58 |
| | 53 | 45.40 | 78.00 | 29.16 | 222.09 | 147.22 |
| | 54 | 52.20 | 112.0 | 29.70 | 247.08 | 141.34 |
| O | 55 | 47.80 | 96.00 | 28.64 | 243.94 | 107.34 |
| | 56 | 39.20 | 68.00 | 26.72 | 232.74 | 112.96 |
| | 57 | 32.40 | 68.00 | 29.28 | 241.00 | 72.87 |
| | 58 | 37.00 | 62.00 | 30.28 | 211.00 | 89.15 |
| | 59 | 34.80 | 60.00 | 30.06 | 224.98 | 54.74 |
| | 60 | 33.00 | 56.00 | 30.12 | 211.64 | 71.93 |
| N | 61 | 30.00 | 68.00 | 29.56 | 219.46 | 69.58 |
| | 62 | 28.60 | 54.00 | 29.92 | 318.06 | 46.63 |
| | 63 | 36.20 | 62.00 | 31.02 | 203.74 | 52.10 |
| | 64 | 38.20 | 60.00 | 30.92 | 224.57 | 52.04 |
| | 65 | 34.00 | 54.00 | 30.48 | 204.42 | 43.56 |
| | 66 | 34.00 | 54.00 | 31.20 | 205.44 | 66.66 |
| D | 67 | 34.00 | 58.00 | 29.88 | 214.90 | 66.36 |
| | 68 | 36.00 | 58.00 | 31.58 | 214.33 | 49.77 |
| | 69 | 30.60 | 68.00 | 29.58 | 228.42 | 86.80 |
| | 70 | 20.60 | 44.00 | 30.62 | 194.67 | 79.45 |
| | 71 | 18.80 | 44.00 | 31.18 | 192.95 | 68.64 |
| | 72 | 27.40 | 54.00 | 23.72 | 234.38 | 83.04 |
| | 73 | 19.60 | 42.00 | 21.70 | 254.58 | 81.30 |

SOURCE ASRCNA

TABLEAU DES PARAMETRES DU CLIMAT ET DES INDICES BIOCLIMATIQUES,
A L'ECHELLE PENTADAIRE EN 1989

| MOIS | Pd | VENTn | VENTx | T. VAP | Kn | Kx |
|------|----|-------|-------|--------|--------|--------|
| J | 1 | 18.00 | 54.00 | 19.34 | 292.15 | 90.52 |
| | 2 | 20.40 | 52.00 | 16.68 | 300.45 | 79.67 |
| | 3 | 19.20 | 40.00 | 23.54 | 283.41 | 67.18 |
| | 4 | 28.80 | 48.00 | 28.84 | 252.76 | 62.28 |
| | 5 | 28.60 | 52.00 | 26.44 | 282.74 | 39.27 |
| | 6 | 29.20 | 52.00 | 30.14 | 237.31 | 40.39 |
| F | 7 | 23.60 | 52.00 | 25.24 | 250.00 | 20.19 |
| | 8 | 28.00 | 48.00 | 26.20 | 241.39 | 41.33 |
| | 9 | 35.00 | 70.00 | 32.22 | 201.67 | 30.50 |
| | 10 | 28.20 | 54.00 | 30.30 | 211.50 | 26.59 |
| | 11 | 33.20 | 64.00 | 22.14 | 266.66 | 44.60 |
| | 12 | 45.00 | 64.00 | 32.26 | 285.75 | 28.76 |
| M | 13 | 50.00 | 74.00 | 32.60 | 176.87 | 27.83 |
| | 14 | 50.60 | 66.00 | 32.06 | 201.32 | 47.26 |
| | 15 | 45.60 | 78.00 | 30.90 | 195.06 | 66.04 |
| | 16 | 47.20 | 68.00 | 30.08 | 191.63 | 47.56 |
| | 17 | 52.00 | 70.00 | 31.14 | 205.35 | 50.84 |
| | 18 | 43.40 | 62.00 | 31.30 | 183.67 | 46.63 |
| A | 19 | 51.00 | 80.00 | 32.48 | 182.12 | 47.94 |
| | 20 | 51.80 | 84.00 | 31.98 | 139.58 | 34.13 |
| | 21 | 57.80 | 74.00 | 32.00 | 153.89 | 27.22 |
| | 22 | 51.00 | 122.0 | 31.08 | 216.76 | 81.61 |
| | 23 | 49.40 | 68.00 | 31.66 | 218.56 | 35.67 |
| | 24 | 40.60 | 92.00 | 31.80 | 180.46 | 52.42 |
| M | 25 | 37.00 | 100.0 | 31.48 | 226.07 | 83.38 |
| | 26 | 36.40 | 104.0 | 29.96 | 222.64 | 78.80 |
| | 27 | 30.00 | 60.00 | 29.76 | 208.07 | 98.41 |
| | 28 | 35.20 | 62.00 | 31.16 | 158.95 | 48.38 |
| | 29 | 29.20 | 56.00 | 31.80 | 173.80 | 62.16 |
| | 30 | 28.80 | 54.00 | 32.02 | 195.83 | 42.99 |
| J | 31 | 27.60 | 104.0 | 24.78 | 176.44 | 53.61 |
| | 32 | 28.00 | 58.00 | 30.72 | 211.15 | 80.45 |
| | 33 | 34.00 | 82.00 | 29.56 | 220.73 | 95.74 |
| | 34 | 23.20 | 56.00 | 29.76 | 216.32 | 91.24 |
| | 35 | 36.20 | 68.00 | 29.86 | 221.84 | 110.02 |
| | 36 | 29.00 | 80.00 | 27.82 | 217.28 | 131.29 |
| Jt | 37 | 34.20 | 74.00 | 27.64 | 250.12 | 153.12 |
| | 38 | 28.20 | 66.00 | 29.32 | 239.83 | 158.50 |
| | 39 | 35.00 | 70.00 | 29.42 | 221.97 | 162.58 |
| | 40 | 40.00 | 90.00 | 27.88 | 254.97 | 153.40 |
| | 41 | 38.20 | 64.00 | 28.00 | 236.62 | 150.05 |
| | 42 | 38.40 | 60.00 | 28.12 | 220.65 | 155.38 |
| At | 43 | 45.60 | 74.00 | 28.70 | 245.19 | 178.87 |
| | 44 | 46.00 | 65.00 | 28.74 | 237.48 | 170.21 |
| | 45 | 29.00 | 60.00 | 27.50 | 215.80 | 156.30 |
| | 46 | 37.80 | 64.00 | 28.66 | 280.44 | 171.83 |
| | 47 | 35.40 | 58.00 | 28.32 | 240.78 | 150.73 |
| | 48 | 34.20 | 74.00 | 28.34 | 231.75 | 162.43 |
| S | 49 | 45.40 | 70.00 | 28.26 | 246.86 | 160.94 |
| | 50 | 47.20 | 76.00 | 27.44 | 253.14 | 171.30 |
| | 51 | 23.00 | 48.00 | 28.10 | 234.55 | 161.29 |
| | 52 | 34.80 | 84.00 | 28.40 | 245.00 | 126.72 |
| | 53 | 34.60 | 66.00 | 28.34 | 239.02 | 137.95 |
| | 54 | 26.80 | 54.00 | 29.08 | 219.19 | 137.13 |
| O | 55 | 26.20 | 74.00 | 28.80 | 241.60 | 115.93 |
| | 56 | 32.60 | 82.00 | 28.30 | 247.91 | 122.83 |
| | 57 | 33.60 | 68.00 | 29.64 | 237.42 | 117.51 |
| | 58 | 28.80 | 86.00 | 29.10 | 237.55 | 77.50 |
| | 59 | 23.00 | 60.00 | 29.30 | 228.02 | 91.81 |
| | 60 | 28.40 | 54.00 | 29.84 | 222.11 | 50.70 |
| N | 61 | 38.40 | 56.00 | 31.14 | 203.35 | 49.78 |
| | 62 | 25.60 | 48.00 | 30.38 | 212.62 | 36.92 |
| | 63 | 34.20 | 54.00 | 31.40 | 200.61 | 34.22 |
| | 64 | 24.40 | 48.00 | 31.22 | 185.73 | 31.83 |
| | 65 | 29.00 | 52.00 | 31.68 | 170.08 | 38.73 |
| | 66 | 36.80 | 60.00 | 32.00 | 180.11 | 39.09 |
| D | 67 | 35.80 | 64.00 | 32.02 | 188.78 | 38.73 |
| | 68 | 28.40 | 44.00 | 31.84 | 192.27 | 35.13 |
| | 69 | 25.40 | 42.00 | 30.90 | 185.53 | 19.79 |
| | 70 | 29.40 | 48.00 | 32.08 | 193.30 | 30.31 |
| | 71 | 18.80 | 36.00 | 28.18 | 221.47 | 34.08 |
| | 72 | 19.20 | 38.00 | 24.78 | 235.05 | 66.92 |
| | 73 | 23.80 | 46.00 | 29.86 | 208.65 | 76.97 |

SOURCE ASEANA

TABLEAU DES PARAMETRES DU CLIMAT ET DES INDICES BIOCLIMATIQUES,
A L'ECHELLE PENTADAIRE EN 1990

| MOIS | Pd | VENTn | VENTx | T.VAP | Kn | Kx |
|------|----|-------|-------|-------|--------|--------|
| J | 1 | 36.60 | 70.00 | 29.84 | 222.92 | 108.26 |
| | 2 | 20.40 | 44.00 | 24.46 | 200.15 | 89.72 |
| | 3 | 37.20 | 58.00 | 31.26 | 196.17 | 63.21 |
| | 4 | 41.40 | 56.00 | 31.60 | 184.46 | 49.04 |
| | 5 | 32.20 | 60.00 | 29.54 | 215.49 | 16.78 |
| | 6 | 25.40 | 48.00 | 26.60 | 211.76 | 61.73 |
| F | 7 | 33.20 | 52.00 | 32.36 | 162.24 | 50.49 |
| | 8 | 27.00 | 56.00 | 30.70 | 195.38 | 40.49 |
| | 9 | 28.40 | 52.00 | 27.56 | 224.07 | 15.14 |
| | 10 | 36.00 | 58.00 | 31.34 | 205.03 | 60.33 |
| | 11 | 33.40 | 60.00 | 39.78 | 222.92 | 56.73 |
| | 12 | 27.40 | 50.00 | 25.34 | 224.67 | 4.44 |
| M | 13 | 40.20 | 60.00 | 31.80 | 144.58 | 31.26 |
| | 14 | 40.40 | 60.00 | 31.46 | 187.15 | 15.63 |
| | 15 | 35.00 | 60.00 | 31.78 | 201.67 | 19.68 |
| | 16 | 36.40 | 62.00 | 33.44 | 146.01 | 24.98 |
| | 17 | 35.00 | 60.00 | 32.58 | 178.06 | 9.48 |
| | 18 | 49.80 | 80.00 | 27.56 | 205.61 | 10.77 |
| A | 19 | 46.00 | 64.00 | 31.62 | 180.71 | 39.14 |
| | 20 | 41.60 | 88.00 | 31.76 | 224.16 | 31.54 |
| | 21 | 49.60 | 68.00 | 33.18 | 151.57 | 38.36 |
| | 22 | 35.60 | 72.00 | 31.28 | 141.66 | 74.56 |
| | 23 | 39.20 | 76.00 | 36.14 | 195.36 | 52.57 |
| | 24 | 36.40 | 70.00 | 30.60 | 204.00 | 48.71 |
| M | 25 | 34.20 | 86.00 | 31.30 | 222.50 | 45.37 |
| | 26 | 31.20 | 80.00 | 30.58 | 215.42 | 60.87 |
| | 27 | 30.40 | 62.00 | 31.98 | 221.62 | 63.08 |
| | 28 | 29.20 | 60.00 | 30.28 | 196.00 | 58.61 |
| | 29 | 43.00 | 66.00 | 30.76 | 191.43 | 53.94 |
| | 30 | 38.60 | 58.00 | 30.14 | 186.80 | 70.37 |
| J | 31 | 35.60 | 64.00 | 0.48 | 182.88 | 51.31 |
| | 32 | 35.20 | 60.00 | 30.46 | 189.60 | 55.81 |
| | 33 | 31.40 | 100.0 | 29.92 | 239.28 | 28.00 |
| | 34 | 28.60 | 60.00 | 29.90 | 187.19 | 63.07 |
| | 35 | 41.20 | 68.00 | 30.38 | 219.94 | 76.72 |
| | 36 | 49.80 | 70.00 | 27.42 | 251.18 | 124.43 |
| Jt | 37 | 56.40 | 78.00 | 28.60 | 235.32 | 92.20 |
| | 38 | 60.20 | 82.00 | 28.46 | 265.32 | 111.74 |
| | 39 | 47.40 | 68.00 | 27.72 | 242.38 | 125.50 |
| | 40 | 54.00 | 74.00 | 27.72 | 229.69 | 124.50 |
| | 41 | 53.20 | 68.00 | 27.68 | 245.86 | 128.04 |
| | 42 | 48.00 | 74.00 | 27.60 | 249.13 | 123.60 |
| At | 43 | 51.20 | 72.00 | 27.26 | 247.14 | 129.56 |
| | 44 | 46.40 | 76.00 | 26.76 | 277.33 | 234.95 |
| | 45 | 41.40 | 60.00 | 34.80 | 291.62 | 198.15 |
| | 46 | 51.00 | 70.00 | 26.32 | 275.42 | 136.97 |
| | 47 | 45.00 | 66.00 | 26.82 | 267.28 | 136.15 |
| | 48 | 51.40 | 72.00 | 27.54 | 256.31 | 125.83 |
| S | 49 | 39.40 | 62.00 | 27.36 | 258.84 | 149.54 |
| | 50 | 41.80 | 66.00 | 27.80 | 243.64 | 130.50 |
| | 51 | 38.00 | 64.00 | 33.42 | 249.93 | 129.07 |
| | 52 | 36.20 | 58.00 | 28.34 | 218.74 | 135.02 |
| | 53 | 37.70 | 56.00 | 27.90 | 271.40 | 121.23 |
| | 54 | 35.40 | 58.00 | 29.28 | 229.98 | 122.44 |
| O | 55 | 29.60 | 58.00 | 28.06 | 228.67 | 112.71 |
| | 56 | 27.20 | 60.00 | 28.20 | 243.67 | 94.89 |
| | 57 | 30.00 | 72.00 | 28.98 | 205.60 | 63.38 |
| | 58 | 31.60 | 52.00 | 28.96 | 235.62 | 116.13 |
| | 59 | 30.80 | 58.00 | 29.20 | 206.33 | 78.95 |
| | 60 | 31.00 | 46.00 | 30.06 | 212.13 | 89.07 |
| N | 61 | 32.80 | 54.00 | 30.84 | 184.04 | 58.67 |
| | 62 | 23.60 | 46.00 | 29.78 | 204.97 | 69.71 |
| | 63 | 30.80 | 78.00 | 30.70 | 195.37 | 56.48 |
| | 64 | 32.40 | 52.00 | 30.28 | 188.57 | 52.56 |
| | 65 | 31.80 | 50.00 | 31.04 | 175.71 | 42.87 |
| | 66 | 35.00 | 50.00 | 31.74 | 188.84 | 38.63 |
| D | 67 | 31.60 | 50.00 | 31.78 | 191.00 | 55.46 |
| | 68 | 33.80 | 52.00 | 32.12 | 180.72 | 49.50 |
| | 69 | 35.80 | 60.00 | 30.90 | 209.42 | 81.49 |
| | 70 | 27.80 | 40.00 | 30.38 | 198.64 | 92.32 |
| | 71 | 26.20 | 56.00 | 30.00 | 185.40 | 61.49 |
| | 72 | 40.20 | 56.00 | 28.62 | 257.91 | 75.55 |
| | 73 | 20.60 | 38.00 | 27.94 | 221.51 | 85.23 |

SOURCE ASECNA

TABLEAU DES PARAMETRES DU CLIMAT ET DES INDICES BIOCLIMATIQUES,
A L'ECHELLE PENTADAIRE EN 1991

| MOIS | Pd | VENTn | VENTk | T.VAP | Kn | Kx |
|------|----|-------|-------|-------|--------|--------|
| J | 1 | 20.00 | 42.00 | 19.62 | 262.52 | 66.32 |
| | 2 | 19.20 | 36.00 | 31.44 | 170.19 | 62.49 |
| | 3 | 15.40 | 36.00 | 31.62 | 166.71 | 38.21 |
| | 4 | 26.80 | 46.00 | 32.48 | 155.46 | 44.22 |
| | 5 | 26.00 | 54.00 | 32.28 | 172.13 | 42.43 |
| | 6 | 25.40 | 54.00 | 31.94 | 187.91 | 70.15 |
| F | 7 | 39.20 | 64.00 | 33.14 | 152.70 | 45.19 |
| | 8 | 33.00 | 62.00 | 32.52 | 146.8 | 59.46 |
| | 9 | 32.60 | 56.00 | 31.36 | 159.64 | 45.62 |
| | 10 | 39.20 | 64.00 | 32.58 | 202.73 | 66.32 |
| | 11 | 45.00 | 68.00 | 32.90 | 173.30 | 53.30 |
| | 12 | 36.40 | 68.00 | 31.58 | 145.49 | 48.75 |
| M | 13 | 32.00 | 68.00 | 31.70 | 160.42 | 42.21 |
| | 14 | 43.40 | 66.00 | 33.56 | 185.36 | 30.72 |
| | 15 | 33.80 | 74.00 | 30.20 | 133.74 | 36.30 |
| | 16 | 36.20 | 70.00 | 30.64 | 204.78 | 49.64 |
| | 17 | 43.40 | 64.00 | 31.84 | 213.92 | 29.93 |
| | 18 | 50.20 | 64.00 | 32.16 | 193.17 | 9.97 |
| A | 19 | 41.60 | 66.00 | 31.28 | 138.23 | 58.49 |
| | 20 | 39.00 | 60.00 | 30.74 | 196.71 | 65.41 |
| | 21 | 30.20 | 50.00 | 30.26 | 193.50 | 63.40 |
| | 22 | 30.00 | 50.00 | 30.28 | 201.13 | 50.61 |
| | 23 | 39.40 | 66.00 | 31.86 | 214.03 | 46.67 |
| | 24 | 27.00 | 54.00 | 30.18 | 177.97 | 72.98 |
| M | 25 | 24.20 | 46.00 | 31.40 | 223.12 | 67.69 |
| | 26 | 37.00 | 56.00 | 32.58 | 211.00 | 33.64 |
| | 27 | 28.80 | 58.00 | 31.28 | 155.09 | 50.57 |
| | 28 | 30.00 | 60.00 | 30.20 | 210.54 | 82.20 |
| | 29 | 28.20 | 54.00 | 30.42 | 208.57 | 76.94 |
| | 30 | 36.20 | 56.00 | 28.30 | 222.48 | 55.31 |
| J | 31 | 27.60 | 50.00 | 30.14 | 212.89 | 93.44 |
| | 32 | 31.20 | 54.00 | 30.10 | 207.44 | 82.60 |
| | 33 | 33.60 | 54.00 | 31.14 | 186.07 | 78.64 |
| | 34 | 30.80 | 52.00 | 30.04 | 209.32 | 96.50 |
| | 35 | 24.80 | 52.00 | 30.16 | 222.47 | 97.06 |
| | 36 | 34.20 | 58.00 | 30.54 | 213.37 | 100.56 |
| Jt | 37 | 36.40 | 66.00 | 29.20 | 228.85 | 145.33 |
| | 38 | 38.80 | 62.00 | 29.10 | 210.14 | 121.26 |
| | 39 | 42.20 | 64.00 | 29.12 | 236.13 | 138.52 |
| | 40 | 31.20 | 58.00 | 29.20 | 232.93 | 144.81 |
| | 41 | 35.40 | 62.00 | 29.14 | 193.96 | 114.85 |
| | 42 | 50.40 | 74.00 | 27.10 | 239.03 | 142.18 |
| Jt | 43 | 37.60 | 64.00 | 28.28 | 218.55 | 150.26 |
| | 44 | 34.20 | 50.00 | 27.90 | 221.54 | 136.82 |
| | 45 | 37.20 | 62.00 | 27.30 | 223.74 | 145.16 |
| | 46 | 39.00 | 66.00 | 28.18 | 242.47 | 154.79 |
| | 47 | 36.00 | 60.00 | 27.90 | 236.02 | 155.14 |
| | 48 | 39.80 | 58.00 | 27.70 | 243.59 | 147.11 |
| S | 49 | 27.60 | 60.00 | 28.60 | 238.17 | 142.40 |
| | 50 | 31.00 | 66.00 | 28.18 | 263.54 | 147.70 |
| | 51 | 30.80 | 78.00 | 28.22 | 234.74 | 133.93 |
| | 52 | 33.00 | 92.00 | 28.54 | 236.95 | 132.64 |
| | 53 | 33.40 | 60.00 | 29.38 | 218.31 | 126.77 |
| | 54 | 46.00 | 70.00 | 28.90 | 236.94 | 109.46 |
| O | 55 | 72.00 | 95.20 | 28.82 | 280.37 | 128.40 |
| | 56 | 52.60 | 76.00 | 29.04 | 228.93 | 115.58 |
| | 57 | 39.60 | 82.00 | 27.32 | 281.31 | 142.69 |
| | 58 | 38.80 | 68.00 | 27.91 | 264.77 | 136.74 |
| | 59 | 40.60 | 74.00 | 28.46 | 237.26 | 119.19 |
| | 60 | 40.40 | 66.00 | 28.52 | 274.07 | 99.25 |
| N | 61 | 22.00 | 52.00 | 27.82 | 235.44 | 108.28 |
| | 62 | 39.20 | 62.00 | 30.08 | 216.95 | 78.12 |
| | 63 | 38.00 | 62.00 | 30.14 | 225.88 | 61.79 |
| | 64 | 42.20 | 54.00 | 30.26 | 238.27 | 62.23 |
| | 65 | 43.20 | 70.00 | 30.90 | 199.70 | 63.40 |
| | 66 | 46.60 | 66.00 | 31.34 | 202.59 | 57.89 |
| D | 67 | 49.00 | 72.00 | 24.98 | 198.78 | 71.59 |
| | 68 | 38.40 | 60.00 | 31.38 | 193.39 | 66.57 |
| | 69 | 34.60 | 58.00 | 31.48 | 207.79 | 60.33 |
| | 70 | 25.20 | 56.00 | 28.04 | 208.05 | 47.90 |
| | 71 | 27.00 | 50.00 | 25.30 | 251.00 | 72.66 |
| | 72 | 32.80 | 68.00 | 25.44 | 290.22 | 97.50 |
| | 73 | 19.80 | 40.00 | 25.44 | 258.77 | 86.75 |

SOURCE ASECNA

TABLEAU DES PARAMETRES DU CLIMAT ET DES INDICES BIOCLIMATIQUES,
A L'ECHELLE PENTADAIRE EN 1992

| MOIS | Pd | VENTn | VENTx | T.VAP | Kn | Kx |
|------|----|-------|-------|-------|--------|--------|
| J | 1 | 28.80 | 46.00 | 29.82 | 226.26 | 72.06 |
| | 2 | 30.20 | 62.00 | 18.64 | 275.86 | 83.95 |
| | 3 | 25.40 | 56.00 | 16.54 | 314.78 | 82.12 |
| | 4 | 24.00 | 48.00 | 20.70 | 306.04 | 36.37 |
| | 5 | 29.60 | 50.00 | 28.60 | 240.52 | 95.66 |
| | 6 | 31.80 | 60.00 | 24.86 | 237.97 | 53.83 |
| F | 7 | 33.60 | 48.00 | 28.18 | 233.35 | 76.61 |
| | 8 | 33.80 | 66.00 | 31.64 | 209.23 | 56.12 |
| | 9 | 34.80 | 62.00 | 30.90 | 215.24 | 48.97 |
| | 10 | 34.40 | 62.00 | 30.00 | 211.61 | 13.40 |
| | 11 | 38.00 | 66.00 | 30.60 | 235.81 | 50.21 |
| | 12 | 53.40 | 76.00 | 32.90 | 176.08 | 31.63 |
| M | 13 | 34.60 | 58.00 | 29.40 | 200.12 | -19.53 |
| | 14 | 45.00 | 68.00 | 32.50 | 176.01 | 38.64 |
| | 15 | 48.20 | 72.00 | 33.76 | 158.88 | 32.48 |
| | 16 | 55.40 | 72.00 | 33.04 | 146.25 | 27.67 |
| | 17 | 47.60 | 78.00 | 30.48 | 189.25 | 72.77 |
| | 18 | 42.00 | 64.00 | 29.94 | 169.55 | 24.65 |
| A | 19 | 51.40 | 86.00 | 31.60 | 198.55 | 44.26 |
| | 20 | 64.00 | 88.00 | 31.98 | 171.39 | 33.81 |
| | 21 | 53.20 | 72.00 | 31.32 | 191.16 | 57.75 |
| | 22 | 38.00 | 61.20 | 30.76 | 220.12 | 70.92 |
| | 23 | 40.60 | 66.00 | 31.62 | 185.77 | 43.12 |
| | 24 | 40.20 | 84.20 | 32.90 | 147.75 | 24.83 |
| M | 25 | 51.80 | 68.00 | 33.88 | 127.81 | 13.07 |
| | 26 | 61.00 | 76.00 | 32.68 | 149.88 | 9.12 |
| | 27 | 39.80 | 64.00 | 30.20 | 225.62 | 43.43 |
| | 28 | 35.20 | 70.00 | 30.56 | 215.80 | 49.64 |
| | 29 | 37.20 | 64.00 | 31.28 | 199.81 | 53.41 |
| | 30 | 29.40 | 62.00 | 30.50 | 226.83 | 53.05 |
| J | 31 | 38.40 | 64.00 | 30.46 | 225.89 | 68.08 |
| | 32 | 47.80 | 57.00 | 28.92 | 258.81 | 82.62 |
| | 33 | 35.00 | 72.00 | 30.34 | 215.52 | 90.85 |
| | 34 | 42.60 | 74.00 | 28.40 | 226.44 | 102.25 |
| | 35 | 44.80 | 74.00 | 29.04 | 250.19 | 122.25 |
| | 36 | 56.80 | 76.00 | 28.40 | 237.97 | 139.31 |
| Jt | 37 | 47.40 | 72.00 | 28.05 | 262.17 | 164.85 |
| | 38 | 51.80 | 72.00 | 27.40 | 234.32 | 149.81 |
| | 39 | 54.60 | 72.00 | 28.05 | 242.16 | 166.05 |
| | 40 | 53.40 | 84.00 | 27.25 | 239.29 | 173.16 |
| | 41 | 51.20 | 68.00 | 28.06 | 256.64 | 165.87 |
| | 42 | 54.80 | 70.00 | 27.82 | 256.54 | 172.86 |
| At | 43 | 58.80 | 74.00 | 26.96 | 263.97 | 151.26 |
| | 44 | 63.20 | 80.00 | 26.78 | 259.32 | 155.51 |
| | 45 | 57.20 | 76.00 | 26.34 | 263.54 | 159.39 |
| | 46 | 57.20 | 72.00 | 26.26 | 286.46 | 181.09 |
| | 47 | 58.20 | 76.00 | 27.25 | 260.51 | 98.55 |
| | 48 | 53.80 | 70.00 | 27.08 | 254.38 | 145.35 |
| S | 49 | 64.00 | 76.00 | 26.62 | 267.06 | 135.05 |
| | 50 | 59.40 | 78.00 | 27.36 | 247.80 | 139.43 |
| | 51 | 56.20 | 76.00 | 27.88 | 248.83 | 140.53 |
| | 52 | 46.40 | 70.00 | 27.58 | 264.20 | 169.87 |
| | 53 | 40.20 | 64.00 | 27.94 | 256.32 | 128.54 |
| | 54 | 39.80 | 66.00 | 28.06 | 253.10 | 138.84 |
| O | 55 | 35.40 | 64.00 | 28.20 | 256.21 | 133.24 |
| | 56 | 46.60 | 68.00 | 29.26 | 216.82 | 91.55 |
| | 57 | 33.80 | 55.60 | 28.10 | 252.00 | 126.40 |
| | 58 | 46.40 | 70.00 | 29.72 | 242.87 | 103.47 |
| | 59 | 44.20 | 68.00 | 30.14 | 211.56 | 90.96 |
| | 60 | 44.80 | 64.00 | 29.38 | 228.48 | 88.04 |
| N | 61 | 34.00 | 70.00 | 29.40 | 227.36 | 83.14 |
| | 62 | 41.80 | 64.00 | 29.50 | 205.17 | 69.26 |
| | 63 | 26.80 | 56.00 | 28.78 | 236.57 | 97.51 |
| | 64 | 31.80 | 56.00 | 29.84 | 208.85 | 50.75 |
| | 65 | 34.20 | 54.00 | 30.08 | 210.82 | 64.49 |
| | 66 | 23.80 | 46.00 | 21.32 | 255.65 | 21.29 |

SOURCE ASEENA

TABEAU DES FREQUENCES DES MALADIES
A L'ECHELLE PENTADAIRE EN 1986

| M | Pd | Palu- disme | Gastro- Entérite | Bilhar- ziose | Maladies voie-resp |
|----|----|----------------|---------------------|------------------|-----------------------|
| J | 1 | 5 | 8 | 1 | 1 |
| | 2 | 10 | 10 | 1 | 1 |
| | 3 | 5 | 5 | 1 | 3 |
| | 4 | 3 | 2 | 2 | 1 |
| | 5 | 10 | 5 | 0 | 1 |
| | 6 | 7 | 4 | 0 | 2 |
| F | 7 | 7 | 1 | 2 | 0 |
| | 8 | 2 | 1 | 0 | 1 |
| | 9 | 15 | 4 | 0 | 1 |
| | 10 | 3 | 1 | 0 | 1 |
| | 11 | 10 | 3 | 0 | 5 |
| | 12 | 18 | 3 | 0 | 2 |
| M | 13 | 13 | 2 | 0 | 5 |
| | 14 | 12 | 0 | 0 | 2 |
| | 15 | 7 | 1 | 0 | 1 |
| | 16 | 21 | 1 | 0 | 5 |
| | 17 | 8 | 1 | 1 | 2 |
| | 18 | 12 | 2 | 0 | 1 |
| A | 19 | 10 | 3 | 0 | 1 |
| | 20 | 19 | 0 | 0 | 1 |
| | 21 | 21 | 2 | 1 | 2 |
| | 22 | 13 | 2 | 0 | 2 |
| | 23 | 15 | 2 | 0 | 4 |
| | 24 | 7 | 1 | 0 | 2 |
| M | 25 | 6 | 0 | 0 | 0 |
| | 26 | 11 | 1 | 0 | 1 |
| | 27 | 6 | 2 | 0 | 1 |
| | 28 | 7 | 2 | 0 | 3 |
| | 29 | 0 | 0 | 0 | 2 |
| | 30 | 6 | 0 | 0 | 0 |
| J | 31 | 5 | 0 | 0 | 4 |
| | 32 | 9 | 1 | 0 | 0 |
| | 33 | 6 | 2 | 0 | 0 |
| | 34 | 7 | 2 | 0 | 1 |
| | 35 | 2 | 0 | 0 | 1 |
| | 36 | 5 | 0 | 0 | 1 |
| Jt | 37 | 7 | 3 | 1 | 1 |
| | 38 | 5 | 3 | 0 | 1 |
| | 39 | 4 | 0 | 0 | 0 |
| | 40 | 10 | 1 | 0 | 3 |
| | 41 | 8 | 0 | 0 | 1 |
| | 42 | 5 | 5 | 1 | 0 |
| At | 43 | 7 | 2 | 0 | 1 |
| | 44 | 10 | 13 | 1 | 3 |
| | 45 | 5 | 5 | 1 | 3 |
| | 46 | 3 | 6 | 0 | 1 |
| | 47 | 6 | 5 | 0 | 2 |
| | 48 | 5 | 4 | 0 | 0 |
| S | 49 | 9 | 3 | 0 | 1 |
| | 50 | 4 | 1 | 0 | 3 |
| | 51 | 8 | 4 | 0 | 3 |
| | 52 | 6 | 3 | 0 | 1 |
| | 53 | 3 | 1 | 1 | 2 |
| | 54 | 5 | 2 | 1 | 0 |
| O | 55 | 5 | 0 | 0 | 1 |
| | 56 | 6 | 3 | 0 | 1 |
| | 57 | 3 | 2 | 0 | 1 |
| | 58 | 13 | 2 | 0 | 7 |
| | 59 | 14 | 1 | 0 | 8 |
| | 60 | 10 | 0 | 2 | 7 |
| N | 61 | 7 | 0 | 1 | 1 |
| | 62 | 8 | 0 | 0 | 1 |
| | 63 | 10 | 3 | 0 | 8 |
| | 64 | 7 | 2 | 0 | 4 |
| | 65 | 11 | 1 | 0 | 6 |
| | 66 | 4 | 2 | 0 | 13 |
| D | 67 | 11 | 8 | 0 | 4 |
| | 68 | 12 | 13 | 0 | 9 |
| | 69 | 22 | 8 | 0 | 5 |
| | 70 | 13 | 4 | 0 | 3 |
| | 71 | 5 | 3 | 0 | 11 |
| | 72 | 10 | 0 | 0 | 0 |
| 73 | 5 | 1 | 0 | 0 | |

Source CCS So-Ava

TABEAU DES FREQUENCES DES MALADIES
A L'ECHELLE PENTADAIRE EN 1987

| M | Pd | Palu- disme | Gastro- Entérite | Bilhar- ziose | Maladies voie-resp |
|----|----|----------------|---------------------|------------------|-----------------------|
| J | 1 | 4 | 5 | 0 | 1 |
| | 2 | 5 | 3 | 0 | 4 |
| | 3 | 11 | 1 | 0 | 4 |
| | 4 | 11 | 1 | 0 | 2 |
| | 5 | 9 | 0 | 0 | 0 |
| | 6 | 11 | 0 | 0 | 3 |
| F | 7 | 5 | 1 | 0 | 4 |
| | 8 | 5 | 1 | 0 | 0 |
| | 9 | 9 | 3 | 0 | 1 |
| | 10 | 9 | 2 | 0 | 5 |
| | 11 | 5 | 1 | 0 | 3 |
| | 12 | 4 | 1 | 0 | 1 |
| M | 13 | 8 | 0 | 0 | 0 |
| | 14 | 7 | 1 | 0 | 2 |
| | 15 | 7 | 3 | 0 | 0 |
| | 16 | 4 | 1 | 0 | 0 |
| | 17 | 5 | 2 | 0 | 0 |
| | 18 | 1 | 3 | 2 | 1 |
| A | 19 | 3 | 3 | 0 | 2 |
| | 20 | 8 | 1 | 0 | 2 |
| | 21 | 9 | 0 | 0 | 2 |
| | 22 | 4 | 0 | 0 | 1 |
| | 23 | 6 | 0 | 0 | 1 |
| | 24 | 9 | 1 | 0 | 2 |
| M | 25 | 3 | 1 | 0 | 0 |
| | 26 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | 27 | 7 | 3 | 1 | 2 |
| | 28 | 2 | 1 | 0 | 0 |
| | 29 | 8 | 5 | 0 | 4 |
| | 30 | 2 | 1 | 0 | 1 |
| J | 31 | 4 | 0 | 0 | 1 |
| | 32 | 4 | 0 | 1 | 2 |
| | 33 | 4 | 0 | 0 | 1 |
| | 34 | 4 | 3 | 0 | 1 |
| | 35 | 4 | 0 | 0 | 4 |
| | 36 | 4 | 0 | 0 | 1 |
| Jt | 37 | 6 | 1 | 0 | 0 |
| | 38 | 8 | 0 | 1 | 1 |
| | 39 | 2 | 2 | 0 | 2 |
| | 40 | 6 | 1 | 0 | 1 |
| | 41 | 4 | 3 | 0 | 4 |
| | 42 | 6 | 1 | 0 | 1 |
| At | 43 | 4 | 0 | 1 | 0 |
| | 44 | 6 | 1 | 0 | 2 |
| | 45 | 0 | 1 | 0 | 0 |
| | 46 | 7 | 0 | 0 | 2 |
| | 47 | 8 | 0 | 0 | 1 |
| | 48 | 6 | 0 | 0 | 0 |
| S | 49 | 1 | 5 | 0 | 6 |
| | 50 | 3 | 2 | 0 | 0 |
| | 51 | 10 | 4 | 0 | 1 |
| | 52 | 8 | 0 | 0 | 0 |
| | 53 | 9 | 3 | 0 | 1 |
| | 54 | 7 | 1 | 0 | 2 |
| O | 55 | 9 | 5 | 0 | 0 |
| | 56 | 9 | 1 | 0 | 3 |
| | 57 | 6 | 6 | 0 | 3 |
| | 58 | 9 | 1 | 0 | 3 |
| | 59 | 17 | 1 | 0 | 3 |
| | 60 | 2 | 2 | 0 | 8 |
| N | 61 | 3 | 1 | 0 | 2 |
| | 62 | 17 | 0 | 0 | 0 |
| | 63 | 9 | 1 | 0 | 1 |
| | 64 | 8 | 2 | 0 | 2 |
| | 65 | 11 | 2 | 0 | 4 |
| | 66 | 5 | 0 | 0 | 1 |
| D | 67 | 5 | 0 | 0 | 0 |
| | 68 | 3 | 1 | 0 | 1 |
| | 69 | 9 | 0 | 0 | 0 |
| | 70 | 4 | 2 | 0 | 1 |
| | 71 | 2 | 0 | 0 | 0 |
| | 72 | 1 | 1 | 0 | 0 |
| 73 | 1 | 1 | 0 | 0 | |

Source CCS So-Ava

TABLEAU DES FREQUENCES DES MALADIES
A L'ECHELLE PENTADAIRE EN 1988

| M | Pd | Palu- disme | Gastro- Entérite | Bilhar- ziose | Maladies voie-resp |
|----|----|----------------|---------------------|------------------|-----------------------|
| J | 1 | 7 | 6 | 0 | 2 |
| | 2 | 6 | 5 | 1 | 4 |
| | 3 | 10 | 2 | 0 | 5 |
| | 4 | 10 | 2 | 0 | 3 |
| | 5 | 7 | 1 | 1 | 1 |
| | 6 | 9 | 1 | 0 | 4 |
| F | 7 | 4 | 0 | 1 | 6 |
| | 8 | 3 | 0 | 0 | 1 |
| | 9 | 11 | 2 | 0 | 3 |
| | 10 | 10 | 3 | 0 | 7 |
| | 11 | 8 | 3 | 0 | 4 |
| | 12 | 3 | 1 | 0 | 2 |
| M | 13 | 9 | 1 | 1 | 1 |
| | 14 | 7 | 3 | 0 | 0 |
| | 15 | 9 | 3 | 0 | 2 |
| | 16 | 5 | 1 | 2 | 0 |
| | 17 | 9 | 2 | 0 | 0 |
| | 18 | 4 | 3 | 0 | 0 |
| A | 19 | 10 | 3 | 0 | 1 |
| | 20 | 11 | 4 | 0 | 2 |
| | 21 | 5 | 1 | 0 | 2 |
| | 22 | 7 | 0 | 1 | 2 |
| | 23 | 8 | 0 | 0 | 1 |
| | 24 | 3 | 1 | 0 | 1 |
| M | 25 | 1 | 1 | 0 | 2 |
| | 26 | 7 | 0 | 0 | 1 |
| | 27 | 2 | 4 | 0 | 1 |
| | 28 | 7 | 3 | 1 | 2 |
| | 29 | 3 | 6 | 0 | 1 |
| | 30 | 3 | 0 | 2 | 5 |
| J | 31 | 4 | 0 | 0 | 0 |
| | 32 | 6 | 0 | 0 | 0 |
| | 33 | 2 | 0 | 0 | 2 |
| | 34 | 2 | 2 | 0 | 3 |
| | 35 | 5 | 0 | 0 | 2 |
| | 36 | 7 | 0 | 0 | 4 |
| Jt | 37 | 9 | 1 | 0 | 1 |
| | 38 | 1 | 0 | 2 | 1 |
| | 39 | 7 | 1 | 0 | 1 |
| | 40 | 4 | 0 | 0 | 2 |
| | 41 | 5 | 2 | 0 | 3 |
| | 42 | 4 | 2 | 0 | 4 |
| At | 43 | 7 | 0 | 1 | 1 |
| | 44 | 1 | 1 | 0 | 1 |
| | 45 | 4 | 1 | 0 | 1 |
| | 46 | 9 | 1 | 0 | 1 |
| | 47 | 7 | 1 | 0 | 1 |
| | 48 | 2 | 0 | 0 | 5 |
| S | 49 | 4 | 6 | 0 | 1 |
| | 50 | 13 | 1 | 0 | 0 |
| | 51 | 8 | 5 | 0 | 0 |
| | 52 | 8 | 1 | 0 | 1 |
| | 53 | 7 | 4 | 0 | 0 |
| | 54 | 11 | 2 | 1 | 1 |
| O | 55 | 11 | 5 | 0 | 0 |
| | 56 | 11 | 2 | 0 | 5 |
| | 57 | 7 | 7 | 0 | 4 |
| | 58 | 19 | 2 | 0 | 6 |
| | 59 | 3 | 2 | 0 | 8 |
| | 60 | 3 | 1 | 0 | 2 |
| N | 61 | 19 | 0 | 0 | 0 |
| | 62 | 12 | 1 | 0 | 1 |
| | 63 | 8 | 2 | 1 | 2 |
| | 64 | 14 | 0 | 0 | 4 |
| | 65 | 5 | 2 | 0 | 1 |
| | 66 | 5 | 0 | 0 | 0 |
| D | 67 | 3 | 0 | 0 | 2 |
| | 68 | 11 | 2 | 1 | 1 |
| | 69 | 6 | 2 | 0 | 0 |
| | 70 | 2 | 1 | 0 | 1 |
| | 71 | 1 | 2 | 0 | 2 |
| | 72 | 2 | 1 | 0 | 0 |
| 73 | 2 | 2 | 0 | 1 | |

Source CCS So-ava

TABLEAU DES FREQUENCES DES MALADIES
A L'ECHELLE PENTADAIRE EN 1989

| M | Pd | Palu- disme | Gastro- Entérite | Bilhar- ziose | Maladies voie-resp |
|----|----|----------------|---------------------|------------------|-----------------------|
| J | 1 | 10 | 2 | 1 | 3 |
| | 2 | 10 | 6 | 0 | 4 |
| | 3 | 11 | 2 | 0 | 0 |
| | 4 | 11 | 5 | 0 | 2 |
| | 5 | 14 | 5 | 1 | 4 |
| | 6 | 9 | 6 | 0 | 12 |
| F | 7 | 32 | 8 | 0 | 5 |
| | 8 | 19 | 7 | 0 | 7 |
| | 9 | 19 | 7 | 0 | 2 |
| | 10 | 26 | 6 | 0 | 4 |
| | 11 | 25 | 13 | 0 | 7 |
| | 12 | 21 | 5 | 0 | 2 |
| M | 13 | 8 | 5 | 0 | 1 |
| | 14 | 39 | 5 | 0 | 3 |
| | 15 | 36 | 8 | 0 | 6 |
| | 16 | 36 | 5 | 0 | 10 |
| | 17 | 20 | 4 | 0 | 3 |
| | 18 | 40 | 12 | 0 | 7 |
| A | 19 | 27 | 8 | 0 | 12 |
| | 20 | 22 | 6 | 0 | 4 |
| | 21 | 41 | 14 | 0 | 6 |
| | 22 | 32 | 8 | 0 | 8 |
| | 23 | 40 | 12 | 0 | 8 |
| | 24 | 34 | 3 | 0 | 3 |
| M | 25 | 20 | 6 | 0 | 4 |
| | 26 | 33 | 5 | 1 | 3 |
| | 27 | 41 | 3 | 1 | 5 |
| | 28 | 46 | 5 | 0 | 7 |
| | 29 | 65 | 6 | 0 | 11 |
| | 30 | 46 | 8 | 0 | 21 |
| J | 31 | 49 | 6 | 0 | 2 |
| | 32 | 51 | 14 | 0 | 6 |
| | 33 | 44 | 6 | 0 | 15 |
| | 34 | 51 | 3 | 2 | 13 |
| | 35 | 67 | 9 | 2 | 5 |
| | 36 | 48 | 11 | 2 | 7 |
| Jt | 37 | 39 | 8 | 1 | 5 |
| | 38 | 46 | 9 | 2 | 7 |
| | 39 | 55 | 11 | 3 | 16 |
| | 40 | 60 | 20 | 2 | 16 |
| | 41 | 124 | 16 | 2 | 11 |
| | 42 | 43 | 22 | 2 | 20 |
| At | 43 | 58 | 27 | 1 | 15 |
| | 44 | 47 | 22 | 0 | 8 |
| | 45 | 66 | 27 | 1 | 5 |
| | 46 | 49 | 23 | 2 | 11 |
| | 47 | 35 | 15 | 0 | 5 |
| | 48 | 27 | 29 | 2 | 10 |
| S | 49 | 17 | 28 | 0 | 3 |
| | 50 | 19 | 11 | 0 | 1 |
| | 51 | 16 | 6 | 1 | 1 |
| | 52 | 15 | 11 | 1 | 0 |
| | 53 | 30 | 7 | 1 | 7 |
| | 54 | 9 | 16 | 0 | 9 |
| O | 55 | 11 | 10 | 1 | 10 |
| | 56 | 25 | 4 | 0 | 5 |
| | 57 | 15 | 5 | 1 | 5 |
| | 58 | 14 | 9 | 1 | 6 |
| | 59 | 23 | 9 | 1 | 9 |
| | 60 | 21 | 10 | 0 | 0 |
| N | 61 | 34 | 7 | 2 | 8 |
| | 62 | 18 | 12 | 2 | 8 |
| | 63 | 36 | 9 | 0 | 7 |
| | 64 | 19 | 14 | 0 | 5 |
| | 65 | 27 | 20 | 1 | 11 |
| | 66 | 49 | 19 | 0 | 3 |
| D | 67 | 76 | 18 | 1 | 6 |
| | 68 | 25 | 15 | 1 | 10 |
| | 69 | 26 | 15 | 1 | 9 |
| | 70 | 40 | 11 | 1 | 5 |
| | 71 | 46 | 14 | 1 | 15 |
| | 72 | 21 | 11 | 1 | 14 |
| 73 | 12 | 12 | 1 | 13 | |

Source CCS So-Ava

TABLEAU DES FREQUENCES DES MALADIES
A L'ECHELLE PENTADAIRE EN 1990

| M | Pd | Palu- disme | Gastro- Entérite | Bilhar- ziose | Maladies voie-resp |
|----|----|----------------|---------------------|------------------|-----------------------|
| J | 1 | 15 | 14 | 1 | 10 |
| | 2 | 20 | 10 | 0 | 10 |
| | 3 | 4 | 16 | 0 | 9 |
| | 4 | 28 | 15 | 1 | 11 |
| | 5 | 30 | 26 | 0 | 15 |
| | 6 | 25 | 29 | 1 | 21 |
| F | 7 | 28 | 23 | 1 | 9 |
| | 8 | 25 | 21 | 0 | 8 |
| | 9 | 28 | 16 | 0 | 7 |
| | 10 | 26 | 8 | 1 | 15 |
| | 11 | 21 | 9 | 0 | 6 |
| | 12 | 18 | 11 | 0 | 4 |
| M | 13 | 26 | 12 | 0 | 5 |
| | 14 | 22 | 16 | 0 | 11 |
| | 15 | 13 | 5 | 2 | 9 |
| | 16 | 20 | 5 | 0 | 14 |
| | 17 | 12 | 6 | 0 | 11 |
| | 18 | 21 | 15 | 0 | 5 |
| A | 19 | 21 | 12 | 0 | 9 |
| | 20 | 10 | 7 | 0 | 7 |
| | 21 | 10 | 9 | 0 | 2 |
| | 22 | 16 | 6 | 0 | 8 |
| | 23 | 15 | 11 | 0 | 10 |
| | 24 | 14 | 10 | 0 | 8 |
| M | 25 | 19 | 9 | 0 | 14 |
| | 26 | 25 | 8 | 0 | 5 |
| | 27 | 21 | 8 | 0 | 16 |
| | 28 | 14 | 10 | 0 | 5 |
| | 29 | 16 | 17 | 1 | 21 |
| | 30 | 30 | 19 | 0 | 17 |
| J | 31 | 22 | 19 | 1 | 11 |
| | 32 | 42 | 13 | 0 | 5 |
| | 33 | 31 | 17 | 0 | 4 |
| | 34 | 16 | 13 | 0 | 8 |
| | 35 | 28 | 12 | 0 | 1 |
| | 36 | 32 | 18 | 0 | 5 |
| Jt | 37 | 28 | 7 | 0 | 4 |
| | 38 | 23 | 7 | 2 | 1 |
| | 39 | 24 | 5 | 3 | 4 |
| | 40 | 23 | 10 | 0 | 6 |
| | 41 | 20 | 8 | 0 | 2 |
| | 42 | 27 | 8 | 1 | 11 |
| At | 43 | 29 | 18 | 0 | 10 |
| | 44 | 36 | 20 | 4 | 43 |
| | 45 | 18 | 17 | 0 | 8 |
| | 46 | 45 | 12 | 0 | 11 |
| | 47 | 57 | 13 | 0 | 13 |
| | 48 | 48 | 34 | 0 | 18 |
| S | 49 | 43 | 25 | 3 | 10 |
| | 50 | 39 | 17 | 0 | 10 |
| | 51 | 37 | 18 | 0 | 10 |
| | 52 | 18 | 7 | 0 | 14 |
| | 53 | 32 | 17 | 0 | 24 |
| | 54 | 10 | 19 | 0 | 9 |
| O | 55 | 23 | 19 | 1 | 32 |
| | 56 | 33 | 9 | 0 | 13 |
| | 57 | 31 | 7 | 1 | 13 |
| | 58 | 29 | 6 | 0 | 5 |
| | 59 | 33 | 22 | 0 | 0 |
| | 60 | 38 | 2 | 0 | 9 |
| N | 61 | 31 | 19 | 0 | 11 |
| | 62 | 44 | 7 | 0 | 6 |
| | 63 | 33 | 5 | 0 | 8 |
| | 64 | 45 | 13 | 0 | 11 |
| | 65 | 37 | 16 | 0 | 9 |
| | 66 | 30 | 17 | 0 | 8 |
| D | 67 | 50 | 28 | 0 | 8 |
| | 68 | 36 | 16 | 0 | 5 |
| | 69 | 34 | 24 | 0 | 6 |
| | 70 | 63 | 15 | 0 | 7 |
| | 71 | 39 | 7 | 0 | 8 |
| | 72 | 32 | 34 | 0 | 15 |
| 73 | 53 | 30 | 0 | 13 | |

Source CCS So-ava
Sources CCS So-ava

TABLEAU DES FREQUENCES DES MALADIES
A L'ECHELLE PENTADAIRE EN 1991

| M | Pd | Palu- disme | Gastro- Entérite | Bilhar- ziose | Maladies voie-resp |
|----|----|----------------|---------------------|------------------|-----------------------|
| J | 1 | 24 | 23 | 0 | 13 |
| | 2 | 34 | 18 | 0 | 16 |
| | 3 | 42 | 16 | 0 | 12 |
| | 4 | 45 | 21 | 0 | 13 |
| | 5 | 47 | 28 | 1 | 19 |
| | 6 | 38 | 31 | 0 | 2 |
| F | 7 | 29 | 42 | 0 | 0 |
| | 8 | 58 | 42 | 0 | 11 |
| | 9 | 34 | 39 | 0 | 10 |
| | 10 | 30 | 29 | 0 | 6 |
| | 11 | 41 | 30 | 0 | 11 |
| | 12 | 43 | 18 | 0 | 4 |
| M | 13 | 48 | 41 | 0 | 5 |
| | 14 | 39 | 27 | 0 | 6 |
| | 15 | 45 | 28 | 0 | 14 |
| | 16 | 23 | 19 | 2 | 9 |
| | 17 | 22 | 29 | 0 | 12 |
| | 18 | 37 | 23 | 0 | 5 |
| A | 19 | 28 | 26 | 1 | 7 |
| | 20 | 34 | 26 | 0 | 12 |
| | 21 | 39 | 21 | 0 | 5 |
| | 22 | 37 | 27 | 0 | 7 |
| | 23 | 29 | 18 | 0 | 8 |
| | 24 | 26 | 15 | 1 | 9 |
| M | 25 | 38 | 15 | 1 | 4 |
| | 26 | 34 | 20 | 0 | 11 |
| | 27 | 33 | 35 | 3 | 10 |
| | 28 | 37 | 25 | 0 | 5 |
| | 29 | 67 | 50 | 0 | 20 |
| | 30 | 64 | 72 | 1 | 12 |
| J | 31 | 58 | 35 | 0 | 10 |
| | 32 | 67 | 28 | 0 | 20 |
| | 33 | 43 | 20 | 0 | 10 |
| | 34 | 63 | 35 | 1 | 8 |
| | 35 | 45 | 38 | 0 | 12 |
| | 36 | 64 | 25 | 0 | 13 |
| Jt | 37 | 56 | 47 | 0 | 24 |
| | 38 | 36 | 34 | 0 | 18 |
| | 39 | 60 | 23 | 1 | 6 |
| | 40 | 42 | 29 | 0 | 16 |
| | 41 | 38 | 39 | 0 | 15 |
| | 42 | 46 | 32 | 0 | 23 |
| At | 43 | 41 | 20 | 1 | 14 |
| | 44 | 40 | 18 | 0 | 14 |
| | 45 | 24 | 19 | 0 | 14 |
| | 46 | 23 | 12 | 0 | 4 |
| | 47 | 22 | 19 | 0 | 2 |
| | 48 | 23 | 15 | 0 | 7 |
| S | 49 | 10 | 11 | 0 | 3 |
| | 50 | 20 | 15 | 0 | 5 |
| | 51 | 22 | 11 | 0 | 5 |
| | 52 | 16 | 14 | 0 | 6 |
| | 53 | 31 | 14 | 0 | 6 |
| | 54 | 22 | 20 | 0 | 11 |
| O | 55 | 16 | 18 | 1 | 6 |
| | 56 | 14 | 5 | 0 | 2 |
| | 57 | 19 | 13 | 0 | 4 |
| | 58 | 28 | 9 | 0 | 3 |
| | 59 | 12 | 13 | 0 | 8 |
| | 60 | 15 | 20 | 0 | 7 |
| N | 61 | 26 | 11 | 0 | 11 |
| | 62 | 27 | 8 | 0 | 6 |
| | 63 | 12 | 12 | 0 | 11 |
| | 64 | 14 | 18 | 0 | 5 |
| | 65 | 24 | 9 | 0 | 12 |
| | 66 | 15 | 6 | 0 | 4 |
| D | 67 | 8 | 18 | 0 | 11 |
| | 68 | 18 | 14 | 0 | 4 |
| | 69 | 22 | 17 | 0 | 5 |
| | 70 | 22 | 11 | 0 | 6 |
| | 71 | 18 | 13 | 0 | 11 |
| | 72 | 18 | 16 | 0 | 12 |
| 73 | 4 | 15 | 0 | 10 | |

TABLEAU DES FREQUENCES DES MALADIES
A L'ECHELLE PENTADAIR EN 1992

| M | Pd | Palu- disme | Gastro- Entérite | Bilhar- ziose | Maladies voie-resp |
|----|----|----------------|---------------------|------------------|-----------------------|
| J | 1 | 18 | 7 | 0 | 6 |
| | 2 | 30 | 24 | 1 | 7 |
| | 3 | 22 | 22 | 0 | 16 |
| | 4 | 17 | 11 | 0 | 6 |
| | 5 | 35 | 22 | 0 | 11 |
| | 6 | 18 | 19 | 1 | 12 |
| F | 7 | 14 | 13 | 0 | 5 |
| | 8 | 17 | 10 | 0 | 1 |
| | 9 | 31 | 13 | 0 | 4 |
| | 10 | 15 | 9 | 0 | 3 |
| | 11 | 11 | 10 | 2 | 1 |
| | 12 | 20 | 10 | 0 | 4 |
| M | 13 | 20 | 12 | 1 | 7 |
| | 14 | 13 | 12 | 1 | 12 |
| | 15 | 18 | 10 | 0 | 2 |
| | 16 | 19 | 10 | 0 | 6 |
| | 17 | 13 | 4 | 1 | 9 |
| | 18 | 15 | 11 | 0 | 5 |
| A | 19 | 18 | 10 | 0 | 8 |
| | 20 | 17 | 10 | 0 | 9 |
| | 21 | 16 | 12 | 0 | 8 |
| | 22 | 9 | 6 | 1 | 3 |
| | 23 | 14 | 7 | 1 | 7 |
| | 24 | 9 | 14 | 0 | 5 |
| M | 25 | 13 | 5 | 0 | 5 |
| | 26 | 17 | 2 | 0 | 3 |
| | 27 | 16 | 8 | 0 | 8 |
| | 28 | 42 | 4 | 0 | 4 |
| | 29 | 12 | 4 | 2 | 5 |
| | 30 | 31 | 14 | 2 | 9 |
| J | 31 | 16 | 7 | 0 | 8 |
| | 32 | 22 | 12 | 2 | 10 |
| | 33 | 31 | 18 | 0 | 14 |
| | 34 | 31 | 6 | 1 | 17 |
| | 35 | 23 | 5 | 1 | 20 |
| | 36 | 20 | 15 | 0 | 10 |
| Jt | 37 | 23 | 13 | 0 | 12 |
| | 38 | 26 | 6 | 0 | 14 |
| | 39 | 21 | 10 | 0 | 9 |
| | 40 | 11 | 7 | 0 | 17 |
| | 41 | 19 | 16 | 2 | 24 |
| | 42 | 27 | 14 | 0 | 6 |
| At | 43 | 20 | 8 | 0 | 18 |
| | 44 | 24 | 21 | 0 | 5 |
| | 45 | 15 | 3 | 0 | 12 |
| | 46 | 5 | 13 | 0 | 9 |
| | 47 | 21 | 21 | 0 | 22 |
| | 48 | 14 | 11 | 0 | 14 |
| S | 49 | 12 | 1 | 0 | 5 |
| | 50 | 13 | 6 | 0 | 5 |
| | 51 | 15 | 8 | 0 | 14 |
| | 52 | 13 | 3 | 0 | 3 |
| | 53 | 9 | 12 | 1 | 6 |
| | 54 | 18 | 4 | 0 | 2 |
| O | 55 | 3 | 4 | 0 | 14 |
| | 56 | 2 | 6 | 0 | 7 |
| | 57 | 5 | 4 | 0 | 3 |
| | 58 | 4 | 4 | 0 | 5 |
| | 59 | 6 | 1 | 1 | 8 |
| | 60 | 5 | 2 | 0 | 9 |
| N | 61 | 13 | 1 | 0 | 11 |
| | 62 | 7 | 0 | 0 | 6 |
| | 63 | 6 | 3 | 0 | 12 |
| | 64 | 10 | 8 | 0 | 6 |
| | 65 | 13 | 7 | 0 | 11 |
| | 66 | 17 | 2 | 0 | 3 |

Source CCS So-ava

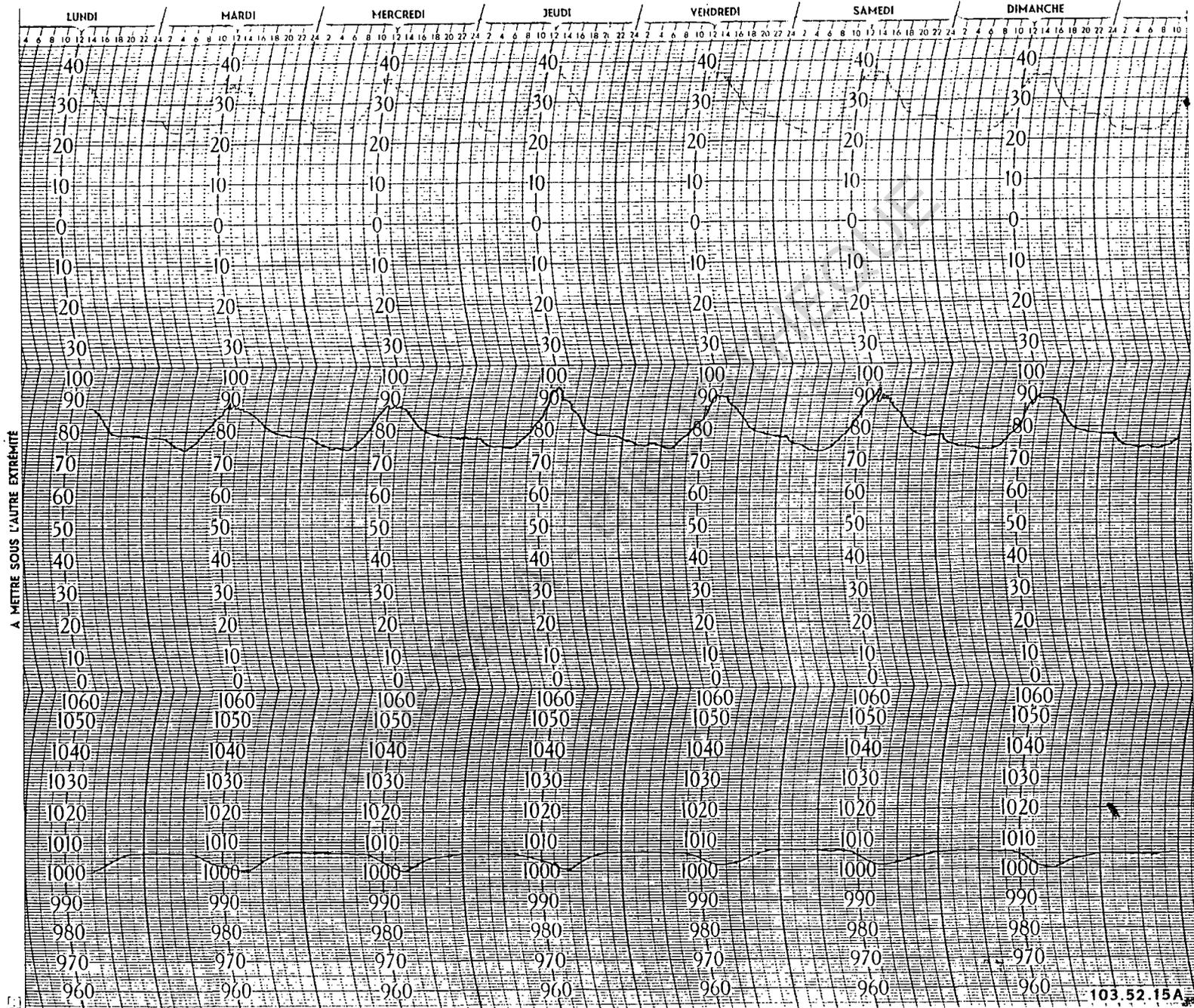
PROVINCE Atlantique
 DISTRICT SD - AVA

CSO DE 56 - AVA
 CCS DE biogerman central

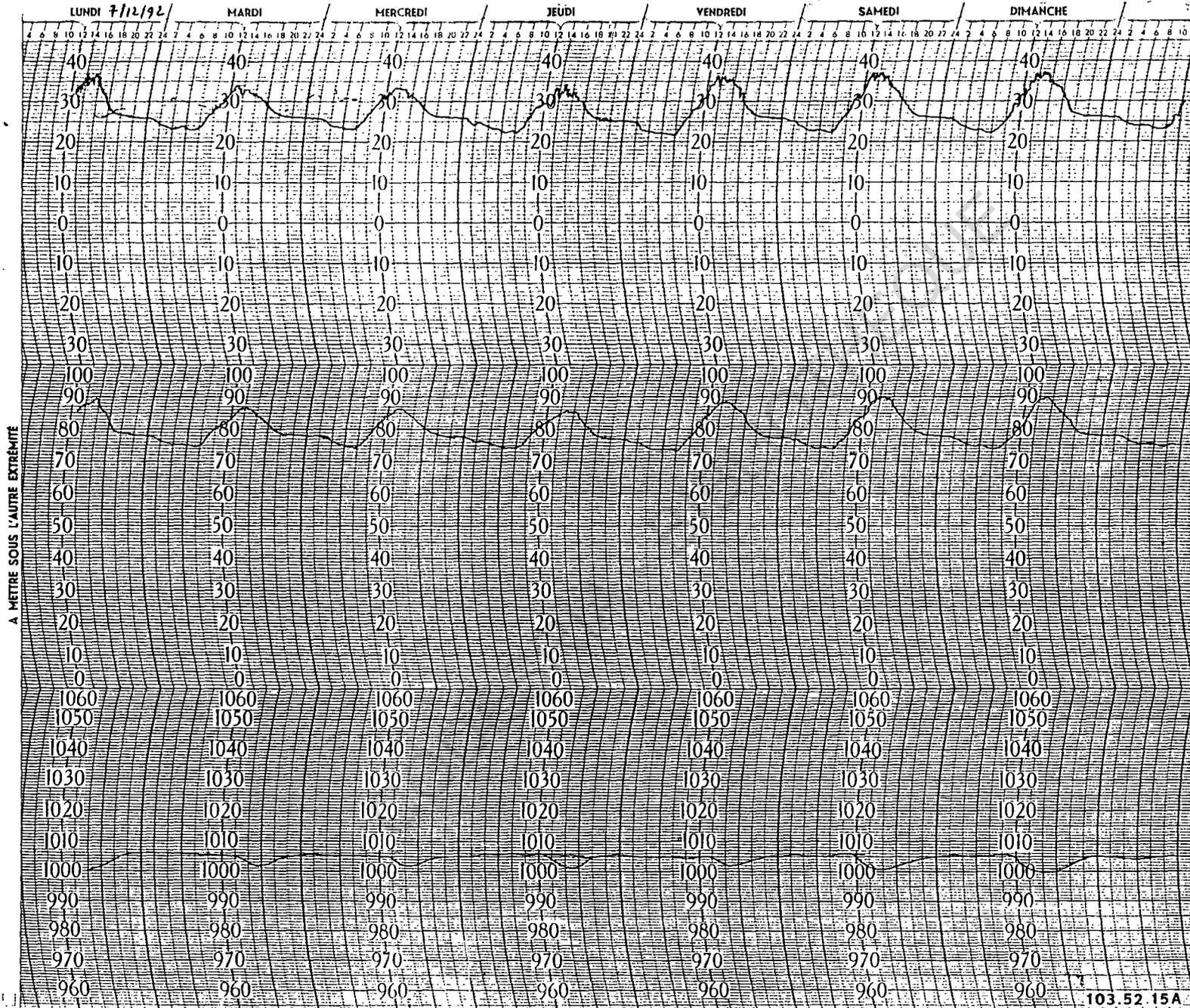
REGISTRE DE SOINS CURATIFS

| 1 Date Totales | 2 N° d'Ordre | 3 Nom du Nouveau cas | 4 Domicile Quartier Village | 5 Sexe Masculin | | | 6 Sexe Féminin | | | 11 Problèmes de Santé Description | 12 EPR Catégorie | 13 Conduite Tenue Traitement | 14 Pis Type |
|----------------------|--------------------|-------------------------|--------------------------------------|--------------------|---------|---------------|-------------------|---------|---------------|---|---|------------------------------------|-------------------|
| | | | | 0-11 mois | 1-4 ans | 5 ans et + | 0-11 mois | 1-4 ans | 5 ans et + | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | |
| Report : | | | Jouvie du | | | | | | 07 - Juillet | 1989 | | | |
| | 01 | H. | Ousou Vekhy | | | 1 | | | | corps chaud | XXI chloroquine 15cp, AAS 18cp | | |
| | 02 | Z. | Lucien zombo | | 1 | | | | | Toux | IV chloroquine 5cp, AAS, Penic V. 21 | | |
| | 03 | O. | Makoumé " | | | | | 1 | | Corps chaud | XXI chloroquine 5, AAS 5cp | | |
| | 04 | K. | Ahomé " | | | | | 1 | | corps -chaud | XXI chloroquine 15cp, AAS 18cp | | |
| | 05 | A. | Matilou sindony | | 1 | | | | | Corps chaud | XXI chloroquine 5cp, AAS 5cp | | |
| | 06 | A. | Madelim Tchouhou | | | | | 1 | | Mal au ventre | XI Atropine 12cp, Metronidazole 12cp | | |
| | 07 | H. | Houéxoumi " | | | | | 1 | | Mal au ventre | III Metronidazole 6cp | | |
| | 08 | H. | Jean Si-ZOUINKO | | | 1 | | | | Corps chaud | XXI chloroquine 15cp, AAS 18cp | | |
| | 09 | A. | Martini " | | 1 | | | | | Mal au ventre | III Metronidazole 12cp, Mebendazole 5cp | | |

- b 1 -



- b 3 -



545 5 3725

TABLE DES FIGURES

- FIG N°1** Carte de situation
- FIG N°2** Carte physique
- FIG N°3** Bloc diagramme de la basse vallée de l'Ouémé et de la Sô
- FIG N°4** Carte de la couverture sanitaire
- FIG N°5** Carte de dénombrement de la population résultats provisoires en 1992
- FIG N°6** Courbes d'homogénéité
- a - Paludisme
 - b - Gastro-entérites
 - c - Bilharzioses
 - d - Maladies des voies respiratoires
- FIG N°7** Débits moyens interannuels de 1951 à 1980 (Sô-Ava) ; 1948 à 1992 (Bonou)
- FIG N°8** Débits moyens interannuels de 1946 à 1992 (Bonou)
- FIG N°9** Courbes des températures de 1986 à 1992
- FIG N°10** Courbes des vents de 1986 à 1992
- FIG N°11** Diagrammes des indices d'inconfort (THI)
- FIG N°12** Diagrammes des pouvoirs réfrigérants de l'air (K)
- FIG N°13** Diagrammes des tensions de vapeur (TVAP)
- FIG N°14** Diagrammes de synthèse des indices
- FIG N°15** Diagramme THI (So-Tchanhoué)
- FIG N°16** Différence entre Culex et Anophèle
- FIG N°17** Courbes de corrélation : Paludisme et Température
- a - 1986 - 1987
 - b - 1988 - 1989
 - c - 1990 - 1991
 - d - 1992
- FIG N°18** Courbes de corrélation : Paludisme et Pluie
- a - 1986 - 1987
 - b - 1988 - 1989
 - c - 1990 - 1991
 - d - 1992
- FIG N°19** Courbes de corrélation : Paludisme et Humidité Relative
- a - 1986 - 1987
 - b - 1988 - 1989
 - c - 1990 - 1991
 - d - 1992
- FIG N°20** Courbes de corrélation : Paludisme et vent
- a - 1986 - 1987

b - 1988 - 1989

c - 1990 - 1991

d - 1992

FIG N°21 Planche de synthèse : Paludisme et éléments du Climat

FIG N°22 Courbes de corrélation : Humidité Relative et Maladies des Voies Respiratoires

FIG N°23 Schéma du système de latrines N°1

FIG N°24 schéma du système de latrines N°2

TABLEAUX

TABLEAU N°1 Moyennes pluviométriques mensuelles de 1986 à 1992

TABLEAU N°2 Ecart de température entre quelques maximum absolus et minimum absolus.

TABLEAU N°3 Fréquence des principales affections à So-Ava

TABLEAU N°4 Coefficients de corrélation entre éléments constitutifs du climat et le paludisme.

TABLEAU N°5 Tableau comparatif des éléments physico-chimiques.

TABLEAU N°6 Tableau comparatif des éléments bactériologiques.

TABLEAU N°7 Evolution de l'hypertension artérielle à So-Tchanhoué de Novembre 1990 à Octobre 1992 chez les jeunes de plus de 15 ans.

TABLEAU N°8 Evolution des gastro-entérites à So-Tchanhoué de Novembre 1990 à Octobre 1992 par tranche d'âge;

TABLEAU N°9 Evolution du choléra de 1990 à Octobre 1992 à So-Tchanhoué

TABLEAU N°10 Prévalence de la Bilharziose à schistosoma haématobium par tranche d'âge.

TABLEAU N°11 Tableau récapitulatif.

TABLEAU N°12 Temps de prophylaxie des affections majeures à So-Ava et aux Aguégues.

LISTE DES PHOTOS

PHOTO N°1 Jacinthe d'eau au moment de la crue.

PHOTO N°2 Jacinthe d'eau flétrie à l'étiage.

PHOTO N°3 Les planorbes du lac Nokoué responsable de la bilharziose.

PHOTO N°4 Pêcheur consommant l'eau du lac à la crue de septembre 1992.

PHOTO N°5 Lieu d'aisance à So-Ava.

PHOTO N°6 Pêcheurs travaillant dans l'eau pour l'installation des Acadja.

PHOTO N°7 Enfants barbotant dans l'eau.

TABLE DES MATIERES

| | |
|---|-----------|
| AVANT-PROPOS | 1 |
| INTRODUCTION GENERALE | 3 |
| 1 - Les Objectifs | 4 |
| 2 - Problématique et hypothèse de travail | 5 |
| 3 - Cadre de l'étude | 5 |
| 4 - Démarche méthodologique | 12 |
| 4 - 1 La collecte des informations | 12 |
| 4 - 2 Le traitement des informations | 13 |
| 4-2-1 Le traitement statistique | 13 |
| 4-2-2 Le traitement graphique | 15 |
| | |
| CHAPITRE PREMIER : FONDEMENTS ECOLOGIQUES DES AFFECTIIONS A SO-AVA ET AUX AGUEGUES | 20 |
| 1 - AMBIANCES HYDRO-CLIMATIQUES | 21 |
| 1-1 Les variations pluviométriques et hydrologique de 1986 à 1992. | 21 |
| 1-2 Les variations de température, et du vent à l'échelle pentadaire. | 25 |
| 1-3 Les variations de l'humidité relative | 31 |
| 2 - BIOCLIMAT LACUSTRE ET STRESS BIOCLIMATIQUE | 33 |
| 2-1 Les indices d'évaluation thermique | 33 |
| 2-1-1 L'indice thermo-hygrométrique | 33 |
| 2-1-2 Le Pouvoir réfrigérant de l'air | 34 |
| 2-2 Les indices d'évaluation du stress hydrique | 36 |
| 2-3 Stress bioclimatique à So-Ava et Aguégus | 38 |
| 2-3-1 Effets conjugués des indices bioclimatiques | 38 |
| 2-3-2 Relevé du climatrace et santé du lacustre | 40 |
| 2-3-3 L'inconfort ressenti par le lacustre | 43 |
| 3 - BIOCENOSE LACUSTRE ET COMPLEXES PATHOGENES | 43 |
| 3-1 La phytocénose | 43 |
| 3-2 La zoocénose et la microbiocénose | 45 |
| 3-3 Conséquences biologiques des conditions floristiques et faunistiques | 46 |
| | |
| CHAPITRE DEUXIEME : AMBIANCES HYDRO-CLIMATIQUES ET AFFECTIIONS | 48 |

| | |
|---|-----------|
| 1 - RYTHMES HYDRO-CLIMATIQUES ET MALADIES PARASITAIRES MAJEURES. | 49 |
| 1-1 Le paludisme | 49 |
| 1-1-1 L'étiage et le paludisme endémique permanent. | 50 |
| 1-1-2 Corrélations entre paramètres climatiques et paludisme | 52 |
| 1-1-2-1 Corrélation entre la température et le paludisme à l'échelle pentadaire de 1986 à 1992 | 52 |
| 1-1-2-2 Corrélation entre paludisme et précipitation | 58 |
| 1-1-2-3 Corrélation entre humidité relative et paludisme à l'échelle pentadaire | 63 |
| 1-1-2-4 Corrélation entre les vents et le paludisme de 1986 à 1992 | 63 |
| 1-1-3 Synthèse partielle | 71 |
| 1-2 Les Gastro-entérites | 73 |
| 1-2-1 Qualité des eaux et les Gastro-entérites | 73 |
| 1-2-2 Corrélation entre Gastro-entérites et Crues | 75 |
| 1-3 Les bilharzioses | 80 |
| 1-3-1 L'étiage et les bilharzioses | 84 |
| 2 - RYTHMES HYDRO-CLIMATIQUES ET MALADIES BACTERIENNES | 86 |
| 2-1 Harmattan, humidité relative et les maladies des voies respiratoires | 86 |
| 2-2 Concordance de l'humidité relative, du vent et des maladies des voies respiratoires | 86 |
| 3 - LE CAS DES MALADIES VIRALES | 91 |
| | |
| CHAPITRE TROISIEME : STRATEGIES DE PREVENTION ET ELEMENTS POUR UNE ECO-PROPHYLAXIE | 92 |
| 1 - LES METHODES DE PREVENTION | 93 |
| 1-1 Prophylaxie traditionnelle | 93 |
| 1-1-1 Lutte contre les moustiques | 93 |
| 1-1-2 Traitement des maladies | 94 |
| 2 - ELEMENTS D'ECO-PROPHYLAXIE | 94 |
| 2-1 Climat et prophylaxie du paludisme à So-Ava et aux Aguégus | 94 |
| 2-2 Prophylaxie à fondement climatique : cas des gastro-entérites de la bilharziose et des maladies des voies respiratoires | 96 |

| | |
|---|-----|
| 3 - LE RÔLE DU CLIMAT ET DE L'HYDROLOGIE DANS LES PATHOLOGIES | 97 |
| 3-1 Cas du paludisme et des Bilharzioses | 97 |
| 3-1-1 Cas du paludisme | 97 |
| 3-1-2 Cas de la bilharziose | 99 |
| 3-2 Cas des gastro-entérites et des maladies des voies respiratoires | 101 |
| 3-2-1 Cas des gastro-entérites | 101 |
| 3-2-2 Cas des maladies des voies respiratoires | 102 |
| 3-3 Synthèse partielle | 103 |
| CONCLUSION GENERALE ET SUGGESTIONS | 105 |
| ANALYSE CRITIQUE | 110 |
| BIBLIOGRAPHIE | 112 |
| ANNEXES | 118 |
| TABLE DES FIGURES | 145 |
| TABLEAUX | 146 |
| LISTE DES PHOTOS | 146 |
| TABLE DES MATIERES | 147 |

CODESRIA - BIBLIOTHEQUE

