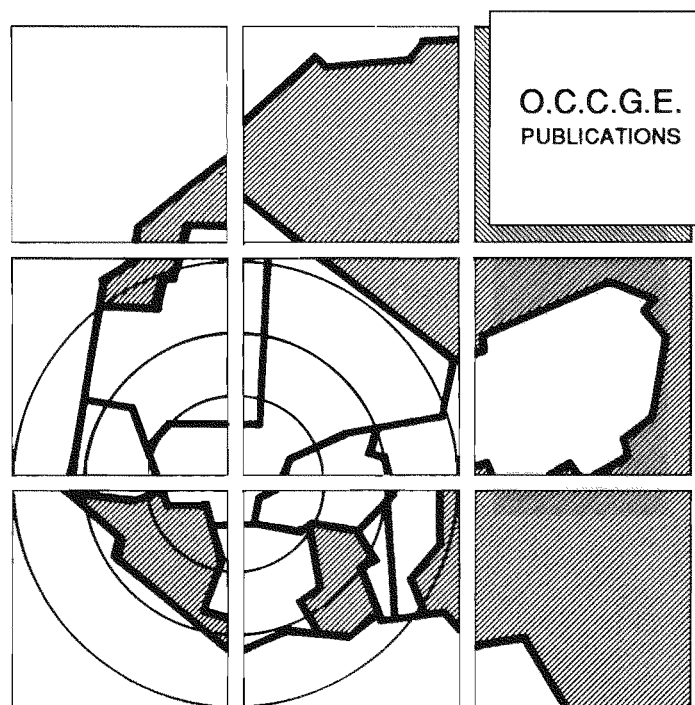




Novembre 1988

FIÈVRE JAUNE

Situation épidémiologique
dans la sous-région ouest-africaine

Recherche et études
Prévention et lutte

Dr Roger CORDELLIER

S O M M A I R E

SERITEC FIEVRE JAUNE Situation épidémiologique
dans la sous-région ouest-africaine
Edition novembre 1988

5 CHAPITRE I

1. INTRODUCTION

2. EPIDEMIOLOGIE DE LA FIEVRE JAUNE EN AFRIQUE DE L'OUEST

- 2.1. Mise en place des différentes phases du cycle
- 2.2. Actualisation du schéma
- 2.3. Distribution chronologique des manifestations amariles chez l'homme
- 2.4. Intérêt du schéma épidémiologique

17 CHAPITRE II

3. OBSERVATIONS ET ETUDES DEPUIS 1973

- 3.1. Déclarations officielles. Informations diverses
- 3.2. Revue pays par pays

4. ANALYSE ET DISCUSSION

- 4.1. Disparité du nombre de déclaration
- 4.2. Déclarations et réalité
- 4.3. Importance des programmes d'étude et de surveillance
- 4.4. Appréciation de la situation dans la sous-région

33 CHAPITRE III

5. ETUDES ET RECHERCHES

6. ACTIONS A ENTREPRENDRE

7. CONCLUSIONS

39 BIBLIOGRAPHIE

Editorial

Trop souvent, on entend dire que la fièvre jaune n'est plus un problème majeur en Afrique.

Cette assertion repose avant tout sur le fait qu'il existe un vaccin anti-amaril efficace.

Et pourtant... au cours des dix-huit derniers mois, la sous-région ouest-africaine a encore connu trois sévères épidémies.

Il convient aujourd'hui de faire le point de la situation dans les quinze états de la sous-région et de l'analyser à la lumière des données épidémiologiques modernes, afin de mettre en place une stratégie alliant surveillance, prévention et lutte.

Les solutions à retenir devront reposer sur des données scientifiques solides pour être, non seulement théoriquement efficaces, mais aussi et surtout, concrètement réalisables. Il faudra donc choisir, dans ce cadre, les plus pratiques à mettre en oeuvre et les plus économiques.

Roger CORDELLIER
D es-sciences

Directeur de recherche à l'O.R.S.T.O.M., chef du laboratoire d'entomologie médicale à l'Institut Pasteur de Côte-d'Ivoire, conseiller scientifique au C.E.M.V.

Adresse actuelle : C.E.M.V., 01 B.P. 2597,
Bouaké 01, République de Côte-d'Ivoire,
Tél. : (225) 63 22 50

Cette publication a été réalisée grâce à une subvention du C.R.D.I.
(Centre de Recherche pour le Développement International, Ottawa, CANADA),
et avec l'appui du F.A.C.
(Fonds d'Aide et de Coopération, ministère de la Coopération, Paris, FRANCE)

Composé et imprimé au Centre
de Documentation et de Statistique de l'O.C.C.G.E.
B.P. 153 Bobo-Dioulasso
Burkina Faso

1. INTRODUCTION

En 1971, la fièvre jaune faisait l'objet d'une conférence à Bobo-Dioulasso, à la suite de la vague d'épidémies qui avait déferlé sur l'Afrique de l'ouest en 1969-1970 (Mali, Ghana, Haute-Volta, Togo, Nigeria), quatre ans après l'épidémie de Diourbel au Sénégal. A cette époque, la dernière forte poussée épidémique remontait à trente ans.

Lors de cette conférence, il avait été décidé de mettre en oeuvre des programmes d'études épidémiologiques. Il s'avérait en effet que le schéma proposé pour l'Afrique de l'est (78) n'était pas applicable à l'ouest, et que le contrôle de cette endémie ne pouvait raisonnablement être envisagé sans une connaissance suffisante des schémas de maintenance, d'amplification, et de dispersion du virus. Dix-sept ans plus tard, on peut dire que les objectifs fixés par cette conférence ont été en grande partie atteints.

Un schéma épidémiologique général a été élaboré; il résulte essentiellement des travaux convergents et complémentaires, conduits en Afrique de l'ouest et en Afrique centrale, en collaboration par l'ORSTOM*, l'Institut Pasteur (Abidjan, Bangui, Dakar, Yaoundé), et l'O.C.C.G.E.** Centre Muraz de Bobo-Dioulasso (42, 53, 62, 64, 69, 73, 76), associant entomologistes médicaux, virologues, et primatologistes. Aucun des épisodes amarils observés depuis 1978 n'a pu mettre ce schéma en défaut. Tous ont permis de préciser davantage ses concepts nouveaux. Ils ont en outre montré que dans ce cadre général, il convenait d'introduire les paramètres écologiques et éthologiques propres aux vecteurs, aux hôtes sauvages, et aux hommes, pour chacune des régions sous menace amarile.

L'acquisition de ces données particulières, pour l'ensemble de la sous-région, doit constituer un domaine d'action prioritaire, si l'on veut parvenir enfin à la maîtrise de la prévention, par la mise en place d'un dispositif efficace et concerté de surveillance.

Avant de répertorier, pays par pays, toutes les manifestations amariles dont nous avons eu connaissance au cours des 15 dernières années, il convient, afin de pouvoir les analyser correctement, d'exposer les notions d'épidémiologie qui constituent aujourd'hui le cadre dans lequel elles s'inscrivent.

2. EPIDEMIOLOGIE DE LA FIEVRE JAUNE EN AFRIQUE DE L'OUEST

Comme toutes les arboviroses, la fièvre jaune est essentiellement une zoonose, ce qui signifie que son agent pathogène circule naturellement au sein de populations animales, sauvages en l'occurrence, puisqu'il s'agit de singes. L'homme ne peut être considéré que comme un «accident» terminal du cycle de transmission. La fièvre jaune devient alors une zoo-anthroponose.

La structuration du schéma actuel repose sur le fait que l'on peut définir l'épidémiologie d'une maladie transmise par des arthropodes comme étant l'éco-éthologie de son agent pathogène. Il était donc nécessaire d'étudier, non seulement les rapports existant entre le virus et son milieu (ses hôtes successifs), mais aussi le comportement de ces hôtes ainsi que leurs rapports avec leur milieu. Il s'agissait donc d'un problème d'éco-éthologie comparée.

* Office de la recherche scientifique et technique outre-mer, devenu Institut français de recherche scientifique pour le développement en coopération.

** Organisation de coordination et de coopération pour la lutte contre les grandes endémies.

L'entreprise était vaste; il fallait prendre en considération :

- un virus (unique, mais dont la pathogénicité pourrait varier, peut-être en fonction du génome(66));
- une douzaine de moustiques vecteurs (51, 52) auxquels sont venues s'ajouter trois nouvelles espèces pour l'Afrique de l'ouest (65, 70, 84).

En outre, on sait maintenant identifier les *Diceromyia* au niveau spécifique (68).

Enfin, on soupçonne l'intervention d'autres arthropodes hématophages (77) :

- les nombreux simiens appartenant en particulier à la famille des *Cercopithecidae*, et peut-être les prosimiens (*Galago* notamment),
- l'homme enfin, unique mais aux multiples comportements.

Le fait que tous ces éléments évoluent dans un grand nombre de zones phyto-géographiques, depuis la forêt sempervirente jusqu'aux steppes sub-sahariennes, au sein desquelles il fallait distinguer de multiples biotopes, ne pouvait qu'accroître la complexité des études.

Une notion importante a été établie : celle qui confère aux moustiques le double rôle de vecteur et de réservoir, compte tenu de la durée respective de disponibilité du virus; quelques jours chez les vertébrés contre quelques dizaines de jours chez les moustiques.

La prise en considération de tous ces éléments a conduit à proposer un schéma de circulation virale comportant plusieurs phases (aire d'endémicité, foyer naturel, zone d'émergence, aire d'épidémicité*) organisées selon une double dynamique, spatiale et temporelle.

La dernière mise au point globale sur ce sujet date de 1983 (108) et n'a été éditée en français qu'en 1987.

2.1. Mise en place des différentes phases du cycle

2.1.1. Aire d'endémicité

C'est le domaine où le virus circule naturellement (transmission selvatique), en permanence ou saisonnièrement, parmi les populations de vertébrés sauvages.

Sa limite nord, ou front d'émergence endémique (69), prend place là où la chaîne de transmission continue n'est plus possible en raison de l'extinction saisonnière des populations de vecteurs; elle dépend donc de la dynamique des populations vectorielles, elle-même déterminée par le régime des précipitations. C'est dire que cette limite est fluctuante, avec une position moyenne proche du 11^e parallèle nord.

L'aire d'endémicité englobe donc les zones forestières (sempervirente et semi-décidue, intacte et dégradée), pré-forestières (ou mosaïque forêt-savane, ou encore savane pré-forestière), les savanes sub-soudaniennes (ou sub-soudanaises, ou indifférenciées, ou semi-humides), et la frange méridionale (ayant une extension variable) des savanes soudaniennes (ou soudanaises, ou sèches).

Foyer naturel

En forêt équatoriale, dense et humide (sempervirente), les vecteurs sauvages ne sont qu'exceptionnellement au contact de l'homme (46), et *Aedes aegypti* n'est pas, ou très peu, présent, hors de certaines concentrations humaines.

Ce milieu est le lieu de conservation du virus. Ses caractéristiques, - continuité et stabilité-, ont un effet «diluant» sur le contact singe-vecteur. De ce fait la transmission est peu intense. Les singes atteints sont «épidémiologiquement morts», mais survivent à l'infection et reconstituent, lentement, une population réceptive.

* Termes originellement définis par GERMAIN (76) en 1978.

La transmission doit donc se déplacer mais sans forte amplitude; elle est du type épi-enzootique. Les espèces vectorielles sont peu nombreuses et leurs populations peu denses. C'est essentiellement *Aedes africanus*, mais on trouve aussi (106) les *A.(Diceromyia) cordellieri* et *flavicollis* (probablement vecteur). Toutes vivent dans la canopée.

Zone d'émergence endémique

C'est, dans l'aire d'endémicité, l'ensemble des faciès où vont pouvoir se produire les contaminations humaines à partir de la circulation selvatique du virus.

Sa définition première tendait à en limiter l'étendue au secteur pré-forestier et aux savanes indifférenciées sub-soudaniennes.

La transmission selvatique y est caractérisée par une interruption saisonnière plus ou moins longue. Certains faciès, îlots de forêt ou galeries forestières, sont le lieu d'une concentration de singes (en permanence ou seulement pour y dormir), et de vecteurs d'une plus grande variété qu'en forêt, dont les populations sont d'autant plus denses que l'on s'élève en latitude.

L'étroitesse du contact favorise l'intensité de la transmission. L'interruption périodique du contact (saisonnière ou plus longue) permet la reconstitution de populations sensibles permettant une meilleure amplification du virus. Ce processus d'amplification dépend également de la dynamique des populations de vecteurs; de ce fait la circulation virale est à son maximum d'intensité en fin de saison des pluies et au début de la saison sèche.

La plupart des vecteurs selvatiques qui participent à la transmission inter-animale du virus se trouvent normalement, comme en forêt, dans la canopée. On observe toutefois qu'elles sont susceptibles de circuler également au niveau du sol. Cette tendance revêt une importance variable selon les espèces et le faciès. La «descente» des vecteurs est due à «l'effet de lisière» caractéristique des écotones (zones de transition entre deux types de formations végétales).

Le plus souvent ces vecteurs vont rester confinés au sein des formations boisées. C'est donc là que l'homme pourra se contaminer. Certaines espèces, comme *A.africanus* (à l'est du Nigéria) (91), ou surtout *A.furcifer* (dans toute la sous-région), possèdent la faculté de sortir du couvert végétal et de se rendre dans les villages où ils peuvent piquer jusqu'à l'intérieur des habitations. Dans ce cas, les couches jeunes de la population, qui sont les plus sensibles, seront beaucoup plus exposées au risque amaril que là où le contact n'est possible que dans les faciès selvatiques. Le risque d'émergence est donc particulièrement élevé dans les zones où ces espèces sont abondantes.

Dans cette zone d'émergence, l'état immunitaire des populations humaines non urbanisées est, en dehors de toute vaccination, à un niveau d'autant moins élevé que la circulation selvatique du virus amaril (et de virus du même groupe?) est plus discontinue. Ceci signifie, en principe, que plus on s'éloigne du bloc forestier, plus le risque effectif d'infection s'élève. Or c'est aussi lorsqu'on s'éloigne de la forêt que les densités d'*A.furcifer* augmentent. Il y a dans la partie la plus septentrionale de cette zone, conjonction redoutable de deux facteurs qui favorisent le passage entre la circulation virale selvatique et les populations humaines.

2.1.2. Aire d'épidémicité

Sa définition première peut être résumée par deux caractéristiques essentielles :

- absence de circulation selvatique du virus (avant épidémie);
- haut niveau de réceptivité de la population humaine, hors vaccination.

Appartiennent à cette aire :

- toutes les régions qui sont comprises entre l'aire d'endémicité et la limite nord de la région sous menace amarile, c'est à dire, approximativement la frontière sahélo-saharienne;
- toutes les agglomérations importantes où qu'elles se trouvent.

Dans cette acceptation du terme, il n'y a que l'homme, infecté dans la zone d'émergence endémique, qui puisse introduire le virus dans cet écosystème anthropique. A partir de ce cas primaire importé, la circulation se fera sur un mode de transmission strictement inter-humaine.

Dans cette aire, les conditions de développement d'*A. aegypti* se trouvent fréquemment remplies, soit - dans le cas des régions de savanes sèches et du sahel - parce qu'elles résultent d'une nécessité de stocker au village une eau rare et souvent difficilement accessible (95), soit - dans les agglomérations - parce qu'elles sont la conséquence d'une dégradation de l'environnement péri-domestique (abandons de récipients usagés, de boîtes de conserve, vieux pneus, etc.), ces deux causes pouvant être associées dans les deux situations.

C'est donc, en priorité *A. aegypti*, «élevé» par l'homme qui, du fait de son contact étroit et massif avec les populations humaines rurales ou urbaines, va assurer la transmission inter-humaine. Dans ces conditions, et même lorsqu'elles se développent dans les villages, les épidémies sont dites «urbaines».

Des vecteurs selvatiques peuvent, dans certaines conditions, participer à ce type de transmission, ou même l'assurer exclusivement. Ce fut le cas en Ethiopie en 1960-62, avec *A. simpsoni* s.l., et peut-être dans les monts Nuba (Soudan) en 1940. CORNET (62) a proposé pour ce mode de transmission le terme «d'épidémie intermédiaire». Par définition, ce type de transmission ne peut se manifester qu'en dehors des secteurs urbains.

2.2. Actualisation du schéma

Depuis l'établissement de ce schéma épidémiologique, de nombreux épisodes amarils ont pu être observés dans de nombreux pays de la sous-région (38, 43, 44, 47, 48, 49, 50, 54, 55, 56, 67, 74, 75, 90, 91, 92) cependant que des études approfondies étaient poursuivies en Centrafrique, au Sénégal (58, 59, 60, 63, 71, 72, 83) et en Côte d'Ivoire (106).

A la lumière de ces nouvelles données, qui confortent toutes ses grandes lignes, le schéma a pu être précisé ou légèrement infléchi. Les faits les plus marquants pris en considération sont :

- la mise en évidence de la réalité *in natura* d'une transmission verticale du virus amaril par la voie transovarienne chez les moustiques (64);
- la survenue d'une épidémie au cœur de l'aire d'endémicité (56, 90);
- la recrudescence des épidémies dites «intermédiaires» (38, 44, 56, 75, 91);
- l'observation d'un nombre croissant de cas humains de fièvre jaune en forêt (47, 50, 57, 87, 106);
- la place sans cesse croissante occupée par *A. furcifer* au cours des différentes phases du cycle;
- l'acquisition d'une somme considérable de données concernant l'identité des vecteurs, leur distribution, la dynamique de leurs populations, et leurs caractéristiques éco-éthologiques.

2.2.1. Conséquences de la transmission transovarienne

Ce mode de transmission permet au virus de se maintenir dans des zones où la durée de la saison sèche est supérieure à la longévité des vecteurs. Le franchissement de la saison sèche s'effectue dans les oeufs, qui résistent à la dessiccation, et éclosent lors de la remise en eau de leurs gîtes.

Ceci modifie la notion de «foyer naturel» qui n'est plus confiné au seul bloc forestier. En conséquence, la circulation selvatique ne doit plus nécessairement repartir chaque année des régions forestières. Le cycle d'amplification du virus pourra commencer plus tôt et plus près de l'aire d'épidémicité, et même, éventuellement au sein même de cette aire.

L'incidence réelle de cette transmission, sur le plan épidémiologique, est fortement atténuée par le faible taux d'infection de la descendance (99). Ces taux, pour une étude de la transmission du virus Dengue2 par *A. aegypti*, sont compris entre 1/170 et 1/2500 (58). Ceci implique nécessairement la présence d'hôtes vertébrés sensibles pour que l'amplification virale puisse s'effectuer. On voit donc que si le virus a circulé une première année au sein de populations simiennes peu importantes, il ne trouvera l'année suivante que peu (ou pas) d'individus sensibles pour assurer cette amplification.

A Kédougou, au Sénégal Oriental (63), les singes sont extrêmement nombreux. Le virus amaril a pu se maintenir sur place, mais seulement pendant trois ans.

Dans la région de Dabakala (106) dans les savanes sub-soudaniennes de Côte d'Ivoire, les singes sont rares, et aucune des circulations selvatiques observées (1977, 1982, et 1985) n'a resurgi sur place l'année

suivante. Par contre on peut estimer que la transmission transovarienne a déterminé les circulations selvatiques observées au Burkina Faso, dans le sud-ouest du pays, en 1978, 1983, et 1986 (106).

On peut donc dire que le facteur déterminant de l'efficacité de la transmission transovarienne par les moustiques se situe au niveau de la densité des populations d'hôtes vertébrés.

Notons encore que plus la densité vectorielle est élevée, plus l'immunité des populations simiennes sera rapidement acquise, et par conséquent, l'incidence épidémiologique de la transmission verticale, réduite.

2.2.2. Extension de la zone d'émergence endémique

Depuis 1977, les observations montrent que le nombre de cas «forestiers» de fièvre jaune ne cesse de s'accroître en Côte d'Ivoire : Issia en 1977 (57), Atiékoa en 1979 (50), Man en 1982 (47), Agboville et Alépé en 1984 (86, 106), et Adzopé et Agban en 1985 (86, 106).

Il apparaît que ces cas humains se manifestent aussi bien dans les zones de forêt anciennement dégradée qu'au cours de déboisements pour la mise en culture. Le seul vecteur identifié au niveau du sol est toujours *A. africanus*. La contamination n'a pu se produire qu'en faciès selvatique, sur les lisières de clairières de déforestation. Le nombre de cas cliniques (le plus souvent mortels) dépasse rarement deux ou trois. L'enquête sérologique ne permet pas de mettre en évidence plus d'une dizaine d'atteintes bénignes. Graves ou bénins, ces cas touchent essentiellement des éléments allogènes de la population (qui n'ont pu acquérir une quelconque immunité, directe ou croisée).

Ces faits, qui ne peuvent que se multiplier (pressions agro-industrielles sur le bloc forestier), tendent de plus en plus à faire coïncider la zone d'émergence endémique avec la totalité de l'aire d'endémicité. Seules semblent pouvoir en être exclues, - mais pour combien de temps ? - les réserves intégrales de forêt primaire.

Si pour l'instant, en raison de l'absence de populations d'*A. aegypti* dans les villages de forêt, ces émergences endémiques n'ont initié aucune épidémie, on peut s'inquiéter des risques à venir, résultant de l'accroissement, en forêt, du nombre de petites ou moyennes agglomérations où les gîtes péri-domestiques d'*A. aegypti* sont généralement abondants.

2.2.3. Discussion des notions d'épidémie et d'aire d'épidémicité

Cette discussion repose sur les observations faites à l'occasion des épidémies de M'Bahiakro (Côte d'Ivoire) (56) en 1982, d'Oju/Ogoja (Nigeria) (91) en 1986, et de Kati/Kita (Mali) (44) en 1987, ainsi que sur la place occupée par *A. furcifer* dans les différentes phases du cycle épidémiologique, qui apparaît comme étant de plus en plus prépondérante (69, 106).

Ses conclusions, en matière de terminologie, traduisent, à l'inverse de ce qui ressort notamment de la plus récente mise au point de GERMAIN (69), le sentiment de l'auteur, à savoir que les modalités de transmission doivent prendre le pas sur le «statut immunitaire théorique» des populations humaines, car ce dernier ne joue, en définitive, que le rôle de «facteur limitant de gravité» de la maladie.

Dans la pratique on évitera ainsi les trop nombreuses exceptions au concept général. Il sera surtout plus aisé de situer les épisodes observés et, en conséquence, de proposer les modalités d'intervention les plus appropriées. Comme on le voit, il ne s'agit donc pas d'un simple exercice académique.

En 1982, à M'Bahiakro (R.C.I.), une épidémie s'est développée dans le secteur pré-forestier. Elle a débuté au mois de mai. L'enquête immédiate n'a mis en évidence qu'un seul vecteur : *A. aegypti*, domestique, dont les populations résultaient d'un stockage d'eau traditionnel. Huit souches de virus amaril ont été isolées de lots de femelles de cette espèce. Les études conduites depuis sur les lieux de l'épidémie ont montré qu'*A. furcifer* était relativement abondant dans la canopée (mais absent au niveau du sol) des îlots forestier, et qu'il piquait l'homme dans les villages, jusqu'à l'intérieur des maisons. Par contre, *A. africanus*, beaucoup plus abondant dans la canopée et présent, mais rare, au niveau du sol, ne pénètre

jamais dans le village. Dans cette région, *A. furcifer* est surtout abondant au cours de la première moitié de la saison des pluies.

Nous aurions donc eu une épidémie :

- «urbaine», (avec probablement au début une participation d'*A. furcifer* à la transmission);
- initiée selon les modalités de l'émergence endémique, avec *A. furcifer* (comme en savane) et *A. africanus* (comme en forêt);
- se développant au coeur de l'aire d'endémicité.

L'épidémie d'Oju/Ogoja (sud-est du Nigéria, 1986-87), s'est développée à partir du mois de septembre (peut-être août), dans une zone de savanes humides de type sub-soudanien, proche du secteur pré-forestier. Seul un vecteur selvatique a pu être mis en cause, en l'absence de populations domestiques ou péri-domestiques d'*A. aegypti*. Le vecteur selvatique serait *A. africanus*, mais le fait qu'il ait été observé piquant fréquemment dans les villages, comportement anormal pour cette espèce, pourrait laisser penser qu'il s'agit d'une autre espèce du groupe *africanus* non encore décrite. Il semble toutefois que le contact homme-vecteur ait été plus important en faciès selvatique que dans les villages.

Ici, ce serait une épidémie :

- «intermédiaire»;
- introduite selon les modalités de l'émergence endémique du type prévalant en forêt;
- prenant place dans la moitié nord de l'aire d'endémicité.

Au Mali enfin (Kati/Kita, 1987), l'épidémie a débuté à la mi-septembre ou même au début du mois de septembre. Elle a pris place dans la zone de savanes soudaniennes, à proximité immédiate des savanes sub-soudaniennes. On a pu constater l'absence totale de populations d'*A. aegypti*, domestiques ou péri-domestiques, en revanche *A. furcifer* était particulièrement abondant et agressif dans les villages, jusqu'à l'intérieur des habitations. Même dans les faciès selvatiques, on n'a trouvé que quelques rares spécimens d'*A. luteocephalus* ou d'*A. metallicus*. Huit souches de virus amaril ont été isolées, uniquement à partir de lots de femelles d'*A. furcifer*. Il faut noter qu'*A. furcifer* ne reste pas dans les villages après avoir piqué, mais qu'il retourne systématiquement dans son biotope selvatique d'origine (comportement normal de tous les vecteurs selvatiques lorsqu'ils viennent en milieu rural).

Dans ce cas, nous aurions eu une épidémie :

- «intermédiaire»;
- dérivant d'émergences endémiques;
- se développant dans la marge septentrionale fluctuante de l'aire d'endémicité.

Le rôle majeur d'*A. furcifer*, qui apparaît déjà nettement dans deux des exemples précédents, a déjà été souligné à l'occasion de l'épidémie de Gambie en 1978-79 (75), et de celle du Burkina Faso en 1983 (38). Il est très probable, sinon certain, qu'il était le vecteur majeur des épidémies du Mali et du Burkina Faso en 1969. En outre, on a constaté qu'un très grand nombre de souches de virus amaril en étaient isolées, tant au Sénégal (64, 73) qu'en Côte d'Ivoire (45). Enfin, il est incontestablement responsable d'une importante série d'émergences observées en 1982 dans la région de Niakaramandougou, au centre-nord de la Côte d'Ivoire (48).

Il résulte de toutes les observations, anciennes ou récentes, que la définition des termes «épidémie», «épidémie intermédiaire», «aire d'épidémicité» recouvrent des réalités épidémiologiques très diverses, et qu'il y a lieu de les préciser.

Il semble qu'il faille ramener la notion «d'aire d'épidémicité» à la définition originelle restrictive qu'en a donné GERMAIN (76) en 1978. Ce serait uniquement l'ensemble des secteurs où, dans les conditions naturelles, la circulation selvatique du virus n'est pas possible, le statut immunitaire des populations humaines est bas, et où le cas primaire ne peut qu'être importé par l'homme infecté dans la zone d'émergence endémique.

Dans ces conditions, et dans la quasi-totalité des cas, les épidémies survenant dans cette aire seront du type «urbain», type dont les meilleurs exemples sont les épidémies de Diourbel (Sénégal) en 1965, et de l'état d'Oyo (Nigéria) en 1987, (43).

La transmission épidémique s'opère alors selon un mode strictement inter-humain. Si des vecteurs selvatiques interviennent, ce ne peut être que secondairement.

Dès qu'un vecteur autre qu'*A.aegypti* intervient dans le processus d'épidémisation, on parle actuellement selon la terminologie proposée par CORNET (62), «d'épidémie intermédiaire».

Il me paraît préférable, pour lui conserver sa pleine signification, de réserver ce terme aux épidémies faisant intervenir successivement, un ou plusieurs vecteurs selvatiques, puis *A.aegypti*.

Au cours de la seconde phase, le vecteur selvatique peut éventuellement, et pendant une durée variable, continuer à participer à la transmission.

On observe en réalité deux phénomènes : d'abord une série d'émergences à partir de la circulation selvatique, puis une épidémie urbaine (transmission inter-humaine stricte assurée par *A.aegypti*), avec introduction éventuelle supplémentaire de virus issu de l'épizootie locale.

Les deux exemples les plus récents, pour lesquels les mécanismes ont été les mieux étudiés, sont l'épidémie de Gambie (1978-79) (74), et celle de M'Bahiakro (R.C.I., 1982) (56).

On remarque que ces épidémies ne se situent pas dans l'aire d'épidémicité, et peuvent même se développer très près du foyer naturel forestier. Logiquement, la morbidité et surtout la mortalité observées seront plus élevée si elles se développent dans des régions où le virus ne circule naturellement que de manière occasionnelle. Ceci explique, mais en partie seulement, le nombre peu élevé de cas enregistrés à M'Bahiakro (90).

Reste le cas des épidémies dont la transmission n'est assurée que par des vecteurs selvatiques. Il est, avant tout, important de souligner que :

- comme précédemment, ces épidémies s'appuient sur une épizootie locale;
- leurs vecteurs doivent nécessairement venir piquer l'homme dans les villages, afin que le contact homme-vecteur soit suffisamment étroit et massif;
- ces mêmes vecteurs ne restent pas dans les villages, mais qu'ils retournent dans leurs biotopes selvatiques d'origine.

Il en résulte que la transmission n'est jamais strictement inter-humaine, puisque les vecteurs assurent en même temps les circulations épizootique et épidémique. Ce que l'on observe est en réalité la juxtaposition d'un très grand nombre d'émergences endémiques se produisant dans les villages et sur les marges des petites agglomérations situées dans l'aire de distribution de l'épizootie.

Pour ce processus, que l'on pourrait qualifier de pseudo-épidémique (44), il paraît judicieux de faire référence à l'origine des vecteurs, et dans les limites précises qui viennent d'être définies, de reprendre la notion de fièvre jaune de brousse, sous le terme «d'épidémie selvatique».

Dans tous les cas sauf un, dans la sous-région ouest-africaine, le vecteur majeur de ces épidémies selvatiques est *A.furcifer*, même si d'autres espèces telles, notamment, qu'*A.luteocephalus* ou *A.metallicus* peuvent jouer un rôle d'appoint. A l'extrême Est de la sous-région, il semble bien qu'*A.africanus* (ou une espèce apparentée) puisse jouer le même rôle.

Les plus récentes épidémies appartenant à ce type sont celles qui ont eu lieu au Burkina Faso (sud-est, 1983) (38), au Nigéria (Oju/Ogoja, 1986-87) (91), ainsi qu'au Mali (Kati/Kita, 1987) (44). Plus anciennement, celles de 1969, au Mali et au Burkina Faso, qui ont eu le même cadre géographique que les épidémies de 1987 (Mali) et 1983 (Burkina Faso) relevaient très probablement de ce mode de transmission.

Les observations qui ont été faites dans la région de Niakaramandougou, en Côte d'Ivoire (1982) peuvent être interprétées comme étant le profil bas de l'épidémie selvatique ou comme une série d'émergences endémiques.

Le fait qu'il soit très difficile de tracer la frontière entre ces deux termes, simple question du nombre de cas humains, montre clairement qu'il était indispensable de réviser, dans un sens restrictif plus précis, la notion d'«épidémie intermédiaire», et de placer les épidémies relevant d'une transmission totalement indépendante d'*A.aegypti* dans la zone d'émergence endémique.

Un dernier cas doit être précisé : celui qui concerne l'intervention d'*Aedes vittatus*.

Cette espèce se développe naturellement dans les creux de rochers, mais peut aussi coloniser les gîtes péri-domestiques ou domestiques extérieurs. Lorsqu'on observe la présence d'*A.vittatus* dans ces derniers gîtes, ou lorsque les creux de rochers sont en situation para-domestique (à l'intérieur du périmètre villageois), il se comportera comme *A.aegypti* et assurera une transmission inter-humaine stricte.

On ne connaît pas d'exemple d'épidémie urbaine ou d'épidémie selvatique ayant eu *A.vittatus* comme unique vecteur, mais il jouerait certainement un rôle important dans une épidémie urbaine, sur le plateau Dogon (Mali) si le virus amaril venait à y être introduit (42).

Lors de l'épidémie du plateau de Jos (Nigéria, 1969), on a incriminé des vecteurs selvatiques comme *A.luteocephalus* (et peut-être *A.furcifer*) ainsi qu'*A.vittatus*, dont les gîtes étaient présents dans les villages.

Ceci conduit à la classer parmi les épidémies intermédiaires, et non selvatiques, bien qu'*A.aegypti* n'ait pas été présent.

On notera enfin que le schéma classique exposé par HADDOW (78) n'est pas faux, mais qu'il ne rend compte que d'une modalité d'épidémisation; celle qui s'inscrit dans le cadre des épidémies «intermédiaires».

Toute cette discussion tend à clarifier la situation, et par l'emploi d'une terminologie sans ambiguïté, devrait rendre plus aisée, en cas d'épidémie, la prise de décision en matière de lutte anti-vectorielle.

2.3. Distribution chronologique des manifestations amariles chez l'homme

Nous avons vu que le schéma épidémiologique actuel relevait d'une double dynamique, spatiale et temporelle («double dimension, temporelle et spatiale» de GERMAIN, 1981) (73).

Il s'agit ici de situer les épisodes amarils humains dans le contexte des variations climatiques saisonnières. La structure spatiale de la circulation virale implique la notion de déplacements, et pour ces déplacements, il faut du temps. D'autre part, la quantité de virus circulant en un lieu donné doit être suffisante pour permettre la contamination de l'homme. Ce cycle d'amplification demande également du temps. Il faut encore du temps pour que se développent des populations de moustiques suffisamment abondantes pour assurer la transmission. Enfin, une population de vecteurs qui vient de s'infecter au contact de primates sauvages virémiques ne pourra assurer la transmission qu'après un délai (dont la durée est fonction notamment de la température et de l'espèce vectrice), qui correspond à la phase extrinsèque d'incubation virale.

Il résulte de ceci que l'apparition des manifestations humaines en un lieu donné sera d'autant plus tardive :

- que l'on se trouvera plus loin d'un foyer permanent;
- que les populations de vecteurs seront longues à se développer après les premières pluies (dans les zones où la durée de la saison sèche conduit à leur extinction saisonnière);
- que la saison des pluies sera plus tardive;
- et que les températures moyennes seront plus basses.

A cet égard, la transmission verticale par voie transovarienne a pour effet de raccourcir la durée nécessaire au déplacement de la circulation, ce qui est loin d'être négligeable, mais ne change rien en ce qui concerne la période d'amplification virale et la dynamique des populations de vecteurs.

En ce qui concerne les émergences endémiques, les observations effectuées en Côte d'Ivoire illustrent clairement l'intervention de ces divers facteurs. La plus précoce d'entre elles (émergence isolée) s'est manifestée au mois de juin, près d'Agboville (106), dans une zone de forêt où la saison sèche est très brève.

La plus tardive, dans la région de Niakaramandougou (émergences multiples) (48) n'a été connue qu'en novembre (mais on pense que les premiers cas se sont probablement produits à la fin du mois d'octobre). Elle s'est manifestée dans une zone de savanes sub-soudaniennes, à plus de 300 km du foyer naturel potentiel le plus proche, à l'extrême fin de la saison des pluies.

Les autres cas sont tous apparus (106) entre ces deux dates, dans des zones de forêt semi-décidue où la saison sèche tend à s'allonger et, sans qu'il soit possible d'établir un rapport mathématique, d'autant plus tardivement que leur localisation était plus éloignée d'un foyer naturel potentiel.

La date d'apparition des épidémies est également sous la dépendance des facteurs précités, mais lorsqu'il s'agit d'épidémies urbaines, le facteur «temps lié au déplacement» (entre le lieu de contamination du cas primaire et le lieu de l'épidémie) est pratiquement annulé. Cette apparition se situe le plus généralement au cours du dernier quart de la saison des pluies ou même au tout début de la saison sèche.

Cependant trois épidémies récentes se sont déclarées hors de cette période :

M'Bahiakro :

L'épidémie (du type intermédiaire) a eu comme cadre le secteur préforestier, à proximité d'un foyer naturel permanent. La saison des pluies avait été particulièrement précoce (précipitations abondantes dès fin février). Enfin, les deux vecteurs majeurs (*A. africanus* et *A. furcifer*) développent très rapidement leurs populations dans cette région.

Les premiers cas sont apparus en mai.

Oju/Ogoja :

L'épidémie (du type selvatique) a pris place dans les savanes sub-soudaniennes, non loin du secteur préforestier.

Les premiers cas se sont déclarés en août.

Etat d'Oyo :

L'épidémie (de type urbain) s'est d'abord manifestée dans la zone septentrionale des savanes sub-soudaniennes, puis s'est étendue vers le sud. Elle a résulté de l'introduction du virus par l'homme, à partir du foyer épidémique d'Oju/Ogoja (déplacements massifs à l'occasion des fêtes de fin d'année).

Les premiers cas se sont déclarés en janvier.

Ces exemples, qui semblent constituer des exceptions, s'inscrivent en réalité parfaitement dans le schéma épidémiologique.

Pour terminer, on citera deux faits qui montrent l'incidence de la transmission transovarienne sur la chronologie de la circulation virale :

- au Sénégal Oriental, au cours de la période 1970-1978 les isollements de virus à partir de moustique ont été de plus en plus précoces (61, 73) : décembre en 1976, puis septembre en 77, et enfin août en 78. Pour autant, il n'a pas été observé, au contraire, une plus grande précocité de l'épizootie;
- les isollements de virus amaril obtenus en 1978, 1983, et 1986, à partir de moustiques récoltés dans le sud-ouest du Burkina Faso, ont été obtenus au cours de l'année suivant une circulation selvatique dans la zone située immédiatement au sud, en Côte d'Ivoire (106). On peut penser que la progression du virus, ayant passé la saison sèche dans le nord des savanes sub-soudaniennes, a pu atteindre les zones les zones plus septentrionales par suite d'une forte réduction de la distance à parcourir.

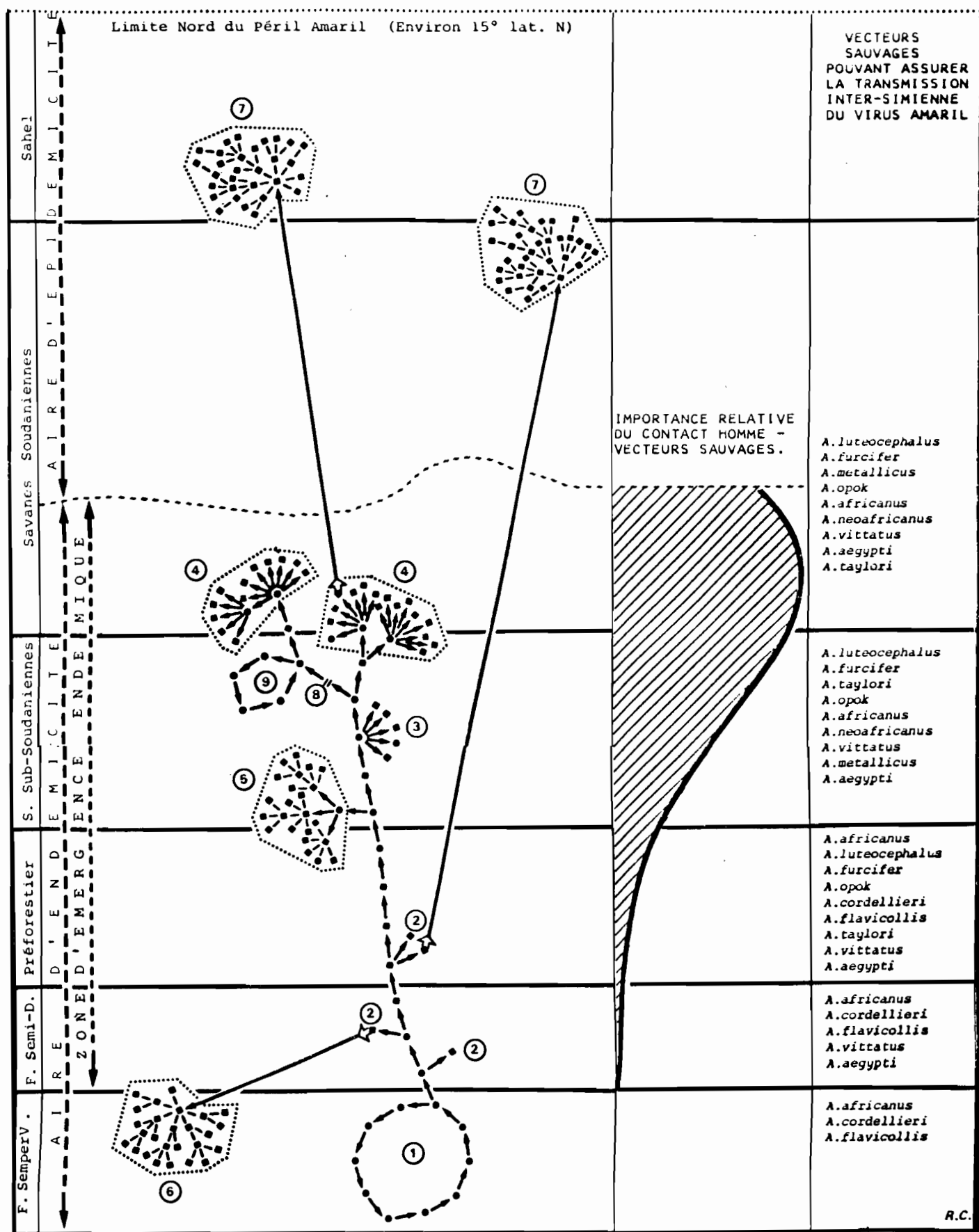
2.4. Intérêt du schéma épidémiologique

La complexité des circuits de maintenance et de transmission du virus amaril est telle qu'aucune action pratique en matière de prévention ou de lutte ne peut être entreprise avec quelque chance de réussite, en un lieu donné, si l'on ne sait pas d'où vient le virus, où il peut aller, et comment il se déplace.

Ce que l'on sait actuellement montre que les problèmes ne peuvent être résolus complètement que dans le cadre de collaborations multinationales, car bien entendu, les circulations virales ignorent les frontières.

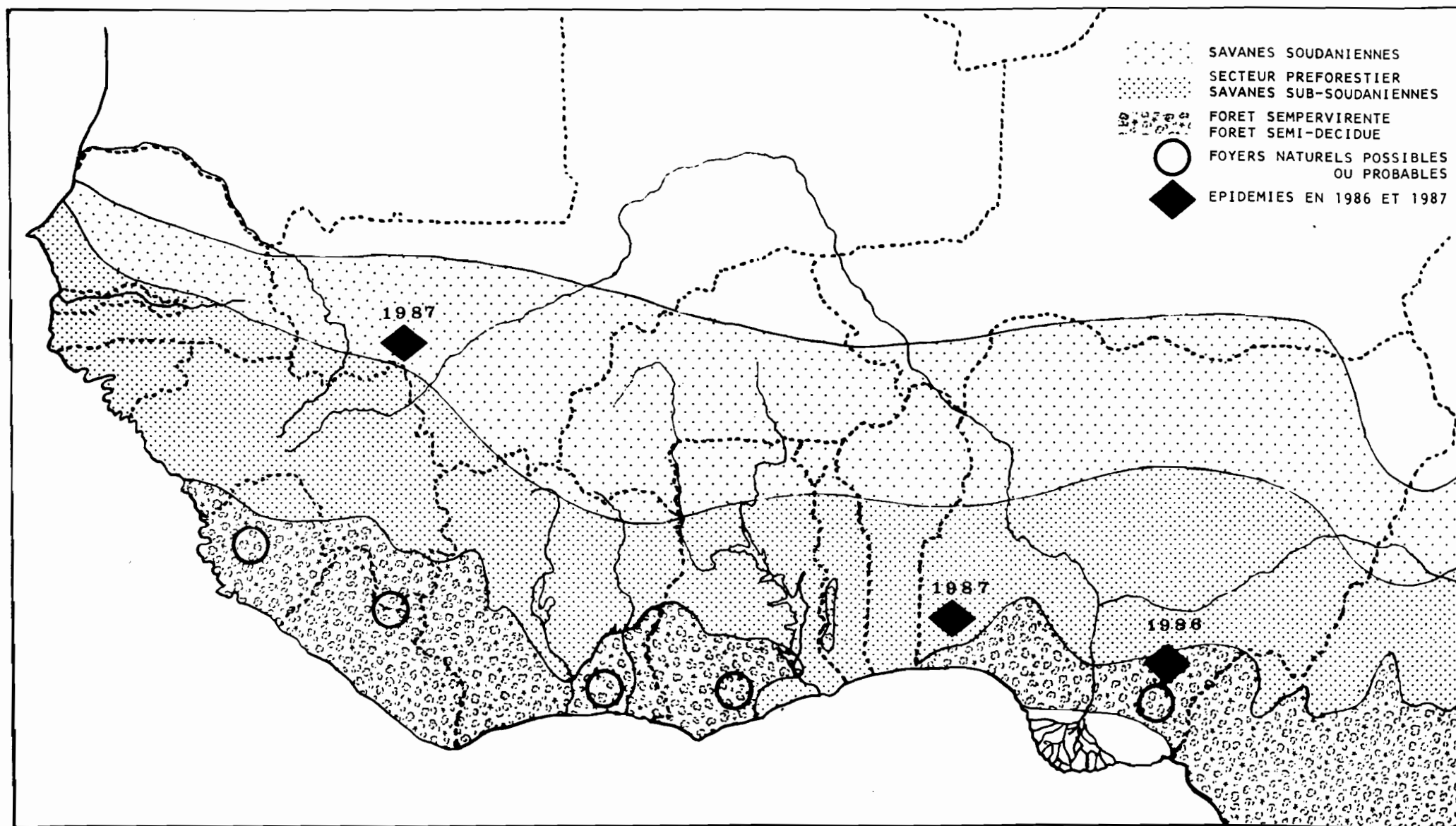
**SCHEMATISATION DES DIFFERENTES PHASES DU CYCLE EPIDEMIOLOGIQUE
DE LA FIEVRE JAUNE DANS LA SOUS-REGION OUEST-AFRICAINE.**

- | | | |
|------------------------------|----------------------------------|--|
| 1: Foyer Naturel | 2: Emergences Endémiques Isolées | 3: Emergences Endémiques multiples |
| 4: Epidémie Selvatique | 5: Epidémie Intermédiaire | 6: Epidémie Urbaine (en ville) |
| 7: Epidémie Urbaine "rurale" | 8: Transmission Transovarienne | 9: Circulation Post Transm. Transovar. |



→ Vecteurs sauvages. — Vecteurs domestiques. • Singes. ■ Homme. ~ ~ ~ ~ Front d'émergence.

LA SOUS-RÉGION OUEST-AFRICAINE: ZONES DE VEGETATION, FOYERS NATURELS,
ET LOCALISATION DES DERNIÈRES ÉPIDÉMIES (1986-1987).



3. OBSERVATIONS ET ETUDES, DEPUIS 1973

3.1. Déclarations officielles

Informations diverses

On trouvera dans le tableau I, signalés par un +, les notifications officielles des cas de fièvre jaune (isolés ou épidémiques), établies à partir des Relevés épidémiologiques hebdomadaires de l'O.M.S. Dans ce tableau, un $\diamond$ signale en outre toutes les manifestations du virus amaril dont nous avons eu connaissance par ailleurs, ou les compléments d'information sur les cas officiellement déclarés.

L'Algérie, bien que faisant partie de la sous-région O.M.S., ne figure pas dans ce tableau, étant située hors de la zone sous menace amarile.

Tableau I : Distribution des manifestations amariles dans les états d'Afrique de l'ouest de 1973 à 1987.

	1973	1974	1975	1976	1977	1978	1979	1980	1981	1982	1983	1984	1985	1986	1987
BENIN															
BURKINA FASO						$\diamond$					+ $\diamond$	+	+	$\diamond$	
CAP VERT															
COTE D'IVOIRE	$\diamond$				$\diamond$		$\diamond$			+ $\diamond$		$\diamond$	$\diamond$		
GAMBIE						+ $\diamond$	+								
GHANA		+	+		+	+	+	+	+	+	+				
GUINEE															+
GUINEE BISSAU															
LIBERIA															
MALI															+
MAURITANIE															+
NIGER															
NIGERIA	+	+					+	+				+	+	+ $\diamond$	+
SENEGAL				$\diamond$	$\diamond$	$\diamond$	$\diamond$		$\diamond$		$\diamond$	$\diamond$			
SIERRA LEONE															
TOGO												+			

3.2. Revue pays par pays

Les données dont il est fait état ici sont en partie issues des Relevés épidémiologiques hebdomadaires (1 à 29), et des rapports du C.R.O.R.A. (30 à 35) et, sauf intérêt particulier, ces références ne seront pas rappelées dans le texte.

3.2.1. Bénin

Déclarations officielles.

Néant.

Informations complémentaires.

Aucune circulation virale signalée.

Foyers stégomyiens.

Il existe un vaste foyer stégomyien potentiel permanent (*A. aegypti* domestique) dans le tiers sud du pays (95).

Situation phyto-géographique.

Bien que le Bénin soit un état côtier, on n'y trouve plus de zone de forêt, même dans sa partie la plus méridionale.

3.2.2. Burkina Faso

Déclarations officielles.

Une épidémie «selvatique» en 1983, avec 386 cas dont 286 décès;
en 1984, 17 cas dont 16 décès;
en 1985, suspicion de 7 cas dont 3 décès.

Informations complémentaires.

En ce qui concerne l'épidémie de 1983, les enquêtes épidémiologiques (38) ont permis d'estimer la morbidité totale entre 12500 et 17500, et le nombre de décès entre 1000 et 1400.

En 1978, le virus amaril a été isolé cinq fois de moustiques provenant de la région de Bobo-Dioulasso ou du sud-ouest du pays (106).

En 1983, outre les 31 souches isolées de moustiques provenant de la zone épidémique (38) (*A.furcifer* : 25, *A.luteocephalus* : 5, *A.metallicus* : 1), cinq autres l'ont été de moustiques capturés dans le sud-ouest (107), indépendamment de cette épidémie.

En 1984, une souche a été isolée à partir d'*A.luteocephalus* (région de Bobo-Dioulasso) (107).

En 1986, deux nouvelles souches ont encore été isolées dans la région de Bobo-Dioulasso (107).

Un cas enregistré en 1983 dans la région de Koumbia (Haut-Bassin) ne relève pas de la transmission épidémique du sud-est. Il s'agit probablement d'une émergence endémique à situer dans le cadre de la circulation selvatique mise en évidence dans cette région depuis 1978, comme les 13 cas signalés de la région de Banfora en 1984.

De très nombreuses souches ont été isolées de sérums humains à l'occasion de l'épidémie de 1983 (38). Cette épidémie a été l'occasion de mettre au point la technique de rupture des immun-complexes, technique qui a permis de réaliser de très nombreux isolements complémentaires (85, 86).

Programmes d'études.

Des études ont été effectuées dans le foyer de Houndé (79, 80, 81, 82), et une surveillance épidémiologique se poursuit depuis 1977, dans la région de Bobo-Dioulasso (collaboration O.C.C.G.E./O.R.S.T.O.M./I.P.C.I.) (106, 107).

Foyers stégomyiens.

Il existe un petit foyer stégomyien permanent dans la région de Houndé. Il y aurait également un vaste foyer saisonnier dans le sud-est du pays (95).

Situation phyto-géographique.

Le Burkina Faso est entièrement situé dans les zones de savanes soudaniennes, soudano-sahéliennes, et sahéliennes.

3.2.3. Côte d'Ivoire

Déclarations officielles.

Une épidémie «intermédiaire» en 1982, (Pays N'Gain, région de M'Bahiakro), avec 25 cas tous décédés.

Informations complémentaires.

L'épidémie de M'Bahiakro aurait touché 600 des 10000 habitants sous menace épidémique, avec 35 décès (88, 89, 90).

En 1977, un nombre important d'ictères fébriles graves (dont 15 décès) a été signalé dans la région de Satama-Sokoura et Dabakala (centre-est du pays) dans la zone des savanes sub-soudaniennes.

Cette série de cas a pu être rapportée à la fièvre jaune (40). Les études effectuées ultérieurement ont montré qu'il s'agissait d'une vague d'émergences endémiques. La même année, trois cas mortels ont été dépistés près d'Issia (57) (pas de confirmation au laboratoire, mais signes incontestables).

En 1979, un cas mortel s'est produit à Atiékoa, non loin d'Abidjan, en zone de forêt (50).

En 1982, on a observé :

- un cas mortel et quelques infections inapparentes dans la région de Man (région forestière du centre-ouest) (47, 55, 87) avec suspicion de deux autres décès;
- un décès, plusieurs cas graves, et plus d'une dizaine d'infections sans gravité, dans la région de Niakaramandougou, (48, 55, 87) dans les savanes sub-soudaniennes du centre du pays;
- des ictères fébriles dont 4 mortels dans la région de Dabakala (107).

Toutes ces manifestations sont à classer dans la catégorie des émergences endémiques.

En 1984, deux émergences endémiques ont été observées dans le sud-est du pays, en zone de forêt (Alépé, et Agboville) (86, 106).

En 1985, deux nouvelles émergences endémiques se sont produites dans la région forestière (86). L'une, dans le secteur d'Adzopé (forêt dégradée avec plantations agro-industrielles), a été l'occasion de réaliser l'isolement du virus à partir du vecteur (*A. africanus* : 3 souches) (106) pour la première fois dans ce contexte. L'autre à Agban (106, 107), quartier périphérique d'Abidjan, n'a pu résulter que d'une contamination dans la réserve de forêt primaire du Banco (106, 107).

De très nombreux isollements de virus ont été effectués à partir de lots de moustiques récoltés au cours d'opérations de surveillance ou d'enquêtes d'urgence, sur l'ensemble du territoire, mais principalement dans l'est du pays (45). En 1973 : 1/*A. africanus* - le premier pour l'Afrique de l'ouest à partir d'un vecteur sauvage en période inter-épidémique (41) -, en 1982 : 61 souches/*A. aegypti*, *A. africanus*, *A. opok*, *A. luteocephalus*, *A. furcifer*, *A. taylori*), en 1985 : (15/*A. africanus*, *A. luteocephalus*, *A. furcifer*, *A. cordellieri*, *Eretmapodites g. inornatus*).

Programmes d'études.

Des études portant sur la bio-écologie des vecteurs, couplées avec une surveillance entomovirologique, sont conduites en Côte d'Ivoire depuis 1973.

Dans la plupart des cas, des enquêtes épidémiologiques, associant virologues et entomologistes médicaux, ont pu être réalisées après alerte.

Foyers stégomyiens.

Les données anciennes (95) font état d'un foyer stégomyien permanent dans la région peuplée par le groupe Sénoufo (centre-nord). Ce foyer s'est révélé sans réel danger; il est probable que les critères d'évaluation utilisés à l'époque des enquêtes sont responsables de cette «distorsion». Il existe en revanche un foyer stégomyien permanent en pays N'Gain (105).

Situation phyto-géographique.

Toutes les zones phyto-géographiques, de la forêt primaire aux savanes soudaniennes, sont représentées en Côte d'Ivoire qui offre ainsi un champ d'observation incomparable pour les études épidémiologiques de la fièvre jaune.

3.2.4. Gambie

Déclarations officielles.

Une épidémie «intermédiaire» en 1978-79, avec 30 cas tous décédés.

Autres informations.

Selon les enquêtes réalisées, (74, 75, 92), l'épidémie de 78-79, pour laquelle 94 des 271 cas suspects ont pu être confirmés, aurait touché 8000 personnes et occasionné 1700 décès. Son mécanisme a été particulièrement bien étudié. Cette épidémie a été rattachée au foyer de circulation selvatique du Sénégal Oriental (voir Sénégal).

Deux souches de virus ont été isolées d'*A.aegypti* à l'occasion de l'épidémie de 1978-79 (92). Aucune étude n'a été conduite en Gambie, à l'exception de celles qui ont suivi l'épidémie de 1978-79 (92).

Foyers stégomyiens.

Aucune information sur les foyers stégomyiens, mis à part celles qui résultent des enquêtes conduites à l'occasion de l'épidémie de 1978-79 (74-75).

Situation phyto-géographique.

La Gambie est située à la limite du secteur préforestier et des savanes sub-soudaniennes.

3.2.5. Ghana

Déclarations officielles.

Un cas mortel en 1974.

Un cas sans décès en 1975 dans la région du Brong-Ahafo.

Cinq foyers épidémiques ont été observés et étudiés en 1977-78-79. Ils ont touché, par ordre chronologique, l'est de l'Upper Region (08/77 à 02/78), l'Eastern Region (03 à 06/78), la Volta Region (08/78 à 12/79), et enfin l'est de la Brong-Ahafo Region. Pour l'ensemble de ces poussées épidémiques, le nombre de cas déclarés s'est élevé à 819, avec 189 décès (ou 823 dont 193, selon un décompte global fourni en 1984).

Neuf cas dont sept décès en 1980.

Quatre cas dont un décès en 1981; 3 dans l'Eastern Region, et 1 dans la Central Region.

Six cas dont quatre décès en 1982; dans la Central Region, la Volta Region et la Brong-Ahafo Region. Plusieurs foyers épidémiques en 1983 pour lesquels un total de 372 cas et 201 décès ont été déclarés. Ces foyers se sont manifestés dans le sud-ouest de la Northern Region (129 cas, 74 décès), le sud-ouest de l'Upper Region, (48 cas, 6 décès), le nord-est de la Northern Region (76 cas, 46 décès), et l'extrême Est de l'Upper Region (53 cas, 36 décès).

Informations complémentaires.

Uniquement le point de la situation en 1971 (39).

Nota : des informations détaillées ont été fournies dans les Relevés épidémiologiques hebdomadaires, mais l'absence de données sur les vecteurs ne permet pas leur utilisation épidémiologique, notamment en ce qui concerne l'origine et les déplacements des foyers.

Foyers stégomyiens.

La situation en matière de foyers stégomyiens n'est connue, encore qu'incomplètement, que pour la moitié nord du pays (94), qui est largement, bien qu'irrégulièrement, le siège d'un «élevage intensif» d'*A.aegypti*.

Situation phyto-géographique.

Du sud au nord, on traverse au Ghana, comme en Côte d'Ivoire, les zones de forêt, de secteur pré-forestier, de savanes sub-soudaniennes, et de savanes soudaniennes. Cette diversité des panoramas n'est pas étrangère aux nombreuses manifestations du virus amaril qu'a connu ce pays depuis 15 ans.

3.2.6. Guinée

Déclarations officielles.

En 1987, cinq cas dont deux décès dans la région de Siguiri (nord-est).

Informations complémentaires.

En 1987, 12 cas dans la région de Siguiri et 7 dans celle de Kouroussa, selon des informations recueillies sur place (106). Ces cas ne représentent que la fraction connue des émergences endémiques qui ont précédé et accompagné l'épidémie du Mali (note de l'auteur).

Foyers stégomyiens.

Aucune information.

Situation phyto-géographique.

On rencontre en Guinée une zone forestière au sud-ouest, mais la majeure partie du pays se trouve en secteur pré-forestier, puis sub-soudanien vers le nord. Il existe en outre une composante montagnarde (climat et végétation) dans le Fouta-Djallon.

3.2.7. Guinée Bissau

Déclarations officielles.

Aucune depuis 1973 (dernière notification connue, en 1964 (98)).

Informations complémentaires.

Néant.

Foyers stégomyiens.

Aucune information sur les foyers stégomyiens.

Situation phyto-géographique.

La végétation de ce pays appartient essentiellement aux types pré-forestier et sub-soudanien.

3.2.8. Libéria

Déclarations officielles.

Néant.

Informations complémentaires.

Néant.

Foyers stégomyiens.

On connaît un foyer stégomyien saisonnier dans la région de Zorzor et Salayea (95).

Situation phyto-géographique.

Ce pays est presque entièrement situé dans la région forestière, primaire aussi bien que secondarisée, intacte ou dégradée. Il est probable que l'extrême nord s'est en partie savanisé, et appartient désormais au secteur pré-forestier.

3.2.9. Mali

Déclarations officielles.

Une épidémie en 1987, à l'ouest de Bamako, dans les cercles de Kati, Kita, et Kolokani, avec 304 cas, et 144 décès.

Informations complémentaires.

L'épidémie de 1987 est du type «selvatique». Elle s'est déclarée dans la même région que celle de 1969, mais s'est étendue plus largement, notamment vers l'ouest (Kita), avec une incidence plus faible que dans le cercle de Kati, probablement en raison d'une densité d'*A. fuscifer* plus faible (44). Aucune enquête sérologique n'a été effectuée, ce qui ne permet pas, malheureusement, d'évaluer sa morbidité totale.

Programmes d'études.

Des études sur la bio-écologie des vecteurs selvatiques de fièvre jaune ont été réalisées, en 1973-74, dans les régions de Sikasso (sud-est, savanes soudaniennes méridionales) et de Bandiagara (plateau Dogon, steppes sahélo-soudaniennes) (42).

Foyers stégomyiens.

On connaît l'existence de foyers stégomyiens permanents dans les régions peuplées par les Sarakolés

(groupe Soninké) (95, 96), mais bien que les indices de Breteau relevés dans ces foyers soient élevés, il est probable qu'ils ne présentent qu'un risque limité en raison de la faible productivité des gîtes. Il existe également un foyer stégomyien permanent au sein de l'ethnie Dogon (42, 95), avec participation d'*A.vittatus* en situation domestique.

Situation phyto-géographique.

Le Mali s'étend, du sud au nord, des savanes soudaniennes au Sahara. Seules les régions situées au sud du 15^e parallèle appartiennent à l'aire de distribution potentielle de la fièvre jaune.

3.2.10. Mauritanie

Déclarations officielles.

En 1987, déclaration de 160 cas (dont 22 décès) de fièvres hémorragiques dans la région de Rosso (Trarza). (En réalité, Fièvre de la vallée du Rift).

Informations complémentaires.

En 1987, la fièvre jaune a été suspectée dans la région de Rosso (Trarza) au sud-ouest du pays. Une souche de virus a pu être isolée chez un malade (JOUAN, comm. pers.). Malgré les résultats d'une enquête sérologique mettant en évidence une série de réponses positives pour les IgM anti-amariles, et compte tenu de tous les autres paramètres, on a conclu (44 bis) à l'absence de risque épidémique amaril dans cette région. Tout au plus y a-t-on observé un cas isolé importé.

Le seul cas signalé précédemment en Mauritanie remonte à 1931.

Foyers stégomyiens.

Il existe un foyer stégomyien permanent dans la Guidimakha, entretenu par les Sarakolés (95), dont l'incidence est probablement faible (voir Mali).

Situation phyto-géographique.

Ce pays n'appartient à l'aire de distribution de la fièvre jaune que pour la région de Sélibaby (Guidimakha) et le sud du Gorgol.

3.2.11. Niger

Déclarations officielles.

Néant.

Informations complémentaires.

Néant.

Foyers stégomyiens.

Des foyers stégomyiens permanents existent dans le sud-ouest du pays, dans la région de Filingué (peuplée par les Djerma), et surtout dans le secteur qui s'étend de Dosso à Tahoua (peuplement Haoussa) (95).

Situation phyto-géographique.

Le Niger est un pays sec, même dans sa partie la plus méridionale où les savanes sont déjà soudano-sahéliennes. En outre, il est situé au nord de pays où la forêt a disparu complètement (Bénin) ou presque (Nigéria occidental).

3.2.12. Nigéria

Déclarations officielles.

En 1973, trois cas dont un décès, dans le centre-ouest (actuel Anambra State?) et la région de Calabar (Cross River State).

En 1974, une épidémie, probablement «selvatique» s'est déclarée dans le Cross River State, faisant suite au cas signalé en 1973, avec 23 cas dont 10 décès.

En 1979, 11 cas non confirmés dans Bauchi State, sans décès.

En 1980, un cas dans Ondo State, sans information complémentaire.

En 1984, 12 cas dont un décès, dans Niger State, sans confirmation au laboratoire.

En 1985, 6 cas suspects, sans précision, ni confirmation au laboratoire.

En 1986, une épidémie «selvatique» dans une zone comprenant le centre-sud du Benue State (Oju) et le nord du Cross River State (Ogoja), pour laquelle, dans un premier temps ont été déclarés 694 cas dont 191 décès, puis 3291 cas dont 623 décès.

En 1987, une épidémie dans Oyo State, avec 365 cas dont 214 décès.

Informations complémentaires.

En 1986, une enquête séro-épidémiologique très complète, effectuée dans la région d'Oju (91), a permis de conclure à l'existence de 9100 cas dont 5400 décès pour ce seul secteur. L'enquête entomologique (in 91) a montré qu'il s'agissait incontestablement d'une épidémie «selvatique». Le vecteur incriminé - *Aedes africanus* - aurait ici un comportement très différent de celui qu'on lui connaît ailleurs dans la sous-région, et pourrait bien être, en réalité, une espèce proche restant à décrire. L'épidémie a débuté relativement tôt au cours de la saison des pluies (août) et s'est poursuivie jusqu'en janvier 87.

L'épidémie de 1987, dans l'ouest du pays, a débuté dans le nord de l'état d'Oyo (Ogbomosho et Oshogbo), dans les premiers jours de janvier. Elle a débordé des limites de cet état au cours de sa dernière phase, mais sans grande vigueur. Il s'agit d'une épidémie «urbaine» qui résulte de l'importation de cas primaires humains, en provenance du secteur épidémique d'Oju/Ogoja (44). Compte tenu de la densité d'une population pratiquant très intensivement le stockage de l'eau à usage domestique, jusqu'au cœur des grandes agglomérations, la morbidité estimée, inférieure à 1%, suscite bon nombre de questions quant aux modalités de la transmission et aux caractéristiques du virus. On note que la dernière grande vague épidémique remonte à 1969-70, (Jos, Okwoga). Ces épisodes, comme l'épidémie d'Oju/Ogoja en 86, ont mis en jeu des vecteurs selvatiques, et il faut remonter près d'un demi-siècle en arrière pour trouver au Nigeria mention d'une épidémie «urbaine» comme celle de 1987.

Nota : l'état de Benue semble être au cœur d'une région où se manifestent fréquemment des circulations selvatiques du virus amaril. L'existence d'une importante région forestière au sud de cet état est sans nul doute un facteur permettant d'expliquer cette situation.

Programmes d'Etudes.

Peu d'études sont connues pour le Nigéria. On connaît celle qui concerne la région de Nupeko Forest, sur un foyer potentiel de fièvre jaune (93) et, concernant les vecteurs, celles qui ont été menées dans la région d'Enugu (Anambra), en 1974 et 1975 (37).

Foyers stégomyiens.

On ne dispose d'aucune information sur les foyers stégomyiens au Nigéria.

Situation phyto-géographique.

L'étendue du Nigéria fait que sa situation phyto-géographique est très diverse. Toutes les zones comprises entre la mangrove au sud et les steppes sub-sahéliennes au nord, sont représentées. La région forestière ne fait véritablement sa réapparition que dans le quart sud-est du pays.

La densité de population est ici un facteur qu'il convient de ne pas oublier pour l'analyse des faits épidémiologiques relatifs à la fièvre jaune.

3.2.13. Sénégal

Déclarations officielles.

Aucune pour la période considérée.

Informations complémentaires.

Après que l'épidémie de Diourbel, en 1965, ait joué le rôle de «déclencheur» pour le redémarrage de l'intérêt porté à la fièvre jaune en Afrique de l'ouest, le Sénégal n'a plus signalé, officiellement,

le moindre cas au cours de ces quinze dernières années, et ceci en dépit de l'existence sur son territoire d'un programme de surveillance et de recherche de toute première importance, en cours depuis plus de 20 ans. Il est certain que l'effort fait par ce pays en matière de vaccination, en rapport avec le programme de surveillance, n'est pas étranger à ce silence.

On note toutefois l'existence de quelques manifestations humaines.

En 1979, trois cas (émergences endémiques) dont deux cas mortels (71) chez des touristes européens, à proximité de la frontière nord de la Gambie. Cas en relation avec l'épidémie de Gambie (1978-79).

En 1981, un cas mortel d'émergence, près de Kourgueul (Siné-Saloum), à proximité de la Gambie, et une épidémie «intermédiaire» dans la région de Mékhé, au nord-est de Dakar (30, 14), non loin de la zone où se développa l'épidémie de Diourbel. Trois souches de virus amaril ont été isolées chez des enfants. Il n'y avait aucun anticorps chez les enfants de moins de cinq ans. L'incidence de la circulation a atteint 100% dans certains villages.

En 1987, un cas fatal à l'hôpital principal de Dakar, après contamination au sud de Kaolack (Fatik) (106).

Programmes d'études.

Le programme d'étude et de surveillance qui se poursuit depuis 1970 au Sénégal Oriental a permis de mettre en évidence une circulation selvatique pluri-annuelle du virus amaril entre décembre 1976 et 1979, (63, 73) impliquant quatre espèces de moustiques, dont une nouvelle, *A. neoaffricanus* (65), et deux espèces de singes. Il a été isolé plus de 120 souches à partir des moustiques, et 5 à partir des singes. En 1977, trois souches de virus amaril ont été isolées de lots de mâles d'*A. furcifer-taylori* (63). Le rôle de la transmission transovarienne a été déterminant dans le maintien du virus sur place, dans une zone où la saison sèche est trop longue pour permettre la survie des populations de vecteurs. Elle n'a été «efficace» qu'en raison de la grande abondance des singes dans cette région.

En 1983, une nouvelle poussée épizootique a été mise en évidence dans la même zone, à la fin de la saison des pluies, par l'isolement du virus à partir d'un sérum de Cercopithèque, puis de 25 souches issues de moustiques, et principalement d'*A. furcifer* (33). A l'occasion de cette épizootie, il a été observé quelques séro-conversions chez les enfants, mais aucune manifestation clinique.

Il a été établi que toutes les manifestations amariles observées au Sénégal ou en Gambie devaient «passer» par le Sénégal Oriental. Il est certain que le programme qui se poursuit actuellement dans cette région constitue, avec celui de Côte d'Ivoire, dans deux situations différentes, l'un des modèles les plus efficaces en matière de système d'alerte.

Foyers stégomyiens.

On connaît le foyer stégomyien de la région de Diourbel (épidémie de 1965) et des enquêtes sur ce sujet ont été effectuées entre 1971 et 1973 (101, 102, 103, 104).

Situation phyto-géographique.

Le Sénégal est un pays soudanien et sahélien, sauf la Casamance, au sud de la Gambie, qui se trouve en secteur préforestier.

3.2.14. Sierra Léone

Déclarations officielles.

Une épidémie en 1975, dans la province de l'Est, avec 130 cas dont 36 décès déclarés.

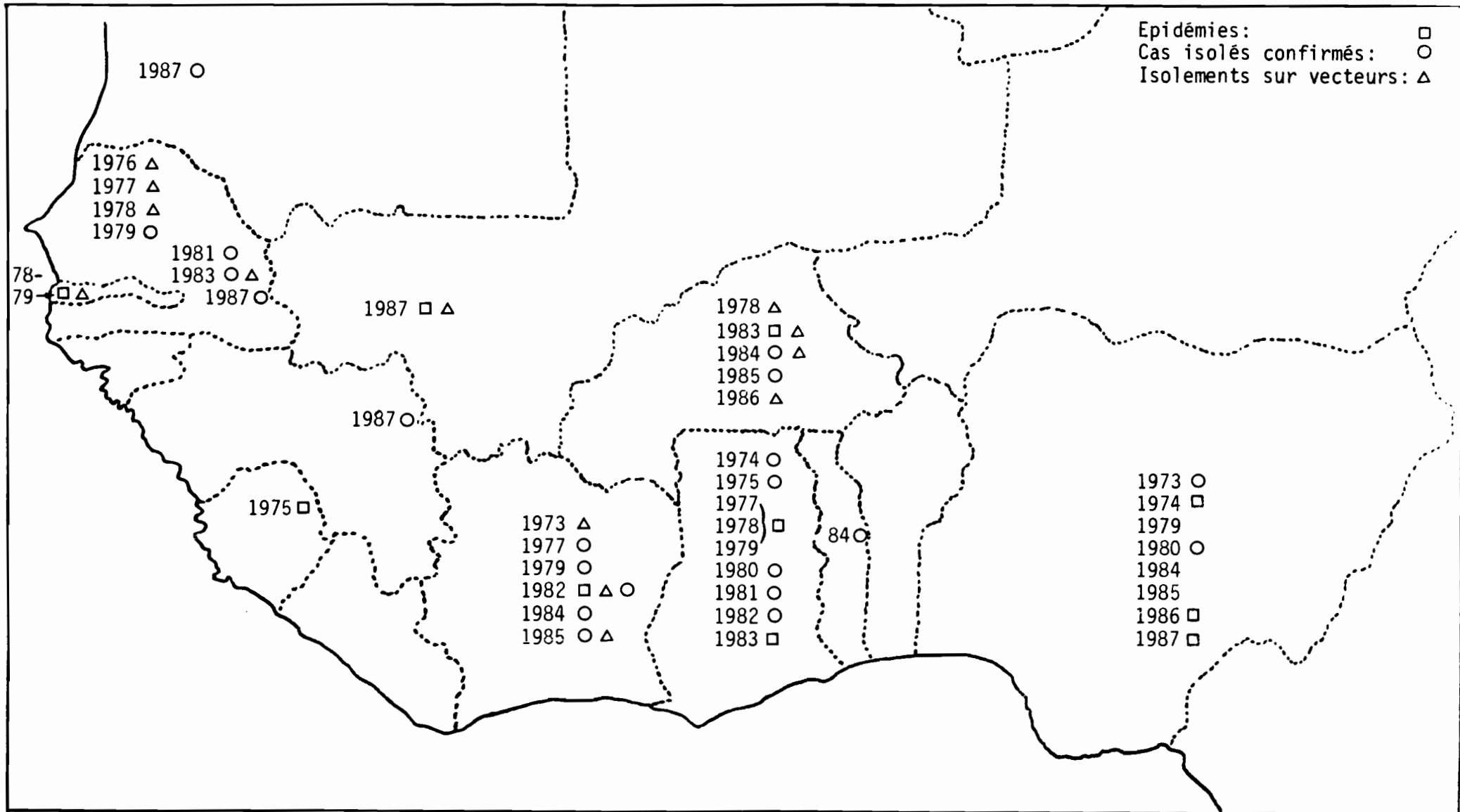
Informations complémentaires.

Selon un commentaire paru dans les Relevés épidémiologiques hebdomadaires de l'O.M.S. (3), compte tenu des modalités d'évaluation utilisées, le nombre de cas déclarés lors de l'épidémie de 1975 aurait pu être surévalué.

Foyers stégomyiens.

Aucune information.

MANIFESTATIONS AMARILES EN AFRIQUES DE L'OUEST. 1973 - 1987



Situation phyto-géographique.

Ce pays est situé en zone de forêt et en secteur pré-forestier.

3.2.15. Togo**Déclarations officielles.**

Un cas mortel déclaré en 1984, dans la région centrale. Confirmé au laboratoire.

Informations complémentaires.

Néant.

Foyers stégomyiens.

De très nombreux foyers stégomyiens ont été recensés au Togo (95, 96), mais la valeur du risque qu'ils présentent est mal connue.

Situation phyto-géographique.

La région forestière a pratiquement disparu de ce pays, à l'exception de quelques massifs situés dans la région montagneuse de l'ouest. La moitié nord se situe dans la zone des savanes soudaniennes.

4. ANALYSE ET DISCUSSION

On observe que, au cours des quinze dernières années, le nombre de déclarations officielles varie considérablement d'un pays à l'autre. Cinq pays n'ont déclaré ni épidémie ni cas isolés de fièvre jaune, et sept autres n'ont déclaré qu'un seul épisode amaril. Si l'on ne tient compte que des épidémies avérées, le second groupe se réduit à quatre pays (tableau II).

D'autre part il apparaît nettement, lorsque les épidémies ont fait l'objet d'enquêtes épidémiologiques, que le nombre de cas notifiés est très éloigné de l'estimation de son incidence réelle.

On observe enfin que les programmes de recherche à long terme apportent un volume considérable d'informations sur la circulation du virus amaril dans les pays où ils sont conduits, même et surtout lorsqu'aucun cas humain n'a été signalé.

Tableau II : Fréquence et importance des déclarations officielles d'épisodes amariles.

	Aucun cas isolé ni épidémie														
BENIN															
CAP VERT															
GUINEE BISSAU															
LIBERIA															
NIGER															
SENEGAL															
	Une déclaration de cas isolé														
GUINEE															1987
MAURITANIE															1987
TOGO													1984		
	Une déclaration d'épidémie														
COTE D'IVOIRE										1982					
GAMBIE							1978 - 1979								
MALI															1987
SIERRA LEONE			1975												
	Plusieurs déclarations de cas isolés, une déclaration d'épidémie														
BURKINA FASO											1983	1984	1985		
	Plusieurs déclarations de cas isolés, plusieurs déclarations d'épidémies														
GHANA		1974	1975		1977	1978	1979	1980	1981	1982	1983				
NIGERIA	1973	1974					1979	1980				1984	1985	1986	1987

4.1. Disparité du nombre de déclarations

On peut évoquer cinq causes majeures pour expliquer cette disparité :

- la situation «éco-éthologique», plus ou moins favorable à la circulation selvatique du virus et, secondairement, à sa transmission inter-humaine;
- le statut immunitaire, naturel, acquis ou vaccinal, des populations;
- le diagnostic difficile des émergences isolées;
- le manque de moyens d'investigation;
- la «négligence»;

étant entendu que deux ou plus de ces causes peuvent intervenir en même temps.

4.1.1. Situation «éco-éthologique»

Incidence sur la circulation selvatique du virus.

La distribution spatiale des différentes phases du cycle de transmission permet de comprendre l'absence ou la rareté des manifestations amariles humaines dans certains pays.

Ainsi la Mauritanie, la majeure partie du territoire malien et nigérien, le nord du Sénégal, du Burkina Faso, et du Nigéria, ne peuvent connaître que des épidémies «urbaines». Ceci suppose que le virus soit introduit par l'homme dans un foyer stégomyien.

Des pays comme le Libéria et la Sierra Leone, en quasi-totalité situés dans le domaine forestier, zone du foyer naturel, n'étaient pratiquement pas concernés par le risque épidémique. Avec la déforestation, le risque de voir apparaître des cas d'émergence devrait s'accroître.

Ce sont, en conséquence, les pays situés dans les zones de végétation intermédiaire qui offrent le plus de chance au virus amaril de se manifester le plus souvent et le plus gravement.

Le Bénin et le Togo, qui peuvent paraître anormalement indemnes, sont en réalité une bonne illustration de la dynamique spatiale de l'épidémiologie amarile. Les zones de végétation correspondant au foyer naturel n'étant pas présentes dans le sud de ces pays, la zone d'émergence endémique se trouve «stérilisée».

Incidence sur l'épidémisation de type urbain.

La transmission inter-humaine stricte n'est possible que lorsque l'homme entretient un foyer stégomyien, soit en pratiquant le stockage de l'eau à usage domestique, soit en négligeant l'entretien de son environnement, les deux causes pouvant coexister.

A cet égard si l'on compare la présence de foyers stégomyiens aux déclarations d'épidémies urbaines, on observe que les premiers sont beaucoup plus nombreux que les secondes ne sont fréquentes. Ceci peut résulter de la distance qui sépare ces foyers de la zone d'émergence (pays Dogon par exemple), ou de leur isolement géographique (Guidimakha), ou du statut immunitaire local. Il nous semble bien, que le plus souvent, cette distorsion résulte plutôt d'une appréciation insuffisamment précise de la valeur du risque que présentent ces foyers.

Il convient en effet de rappeler que les données relatives à cette question sont anciennes (95, 96), et que les critères d'évaluation doivent être reconsidérés (introduction de la notion de productivité des gîtes) en fonction de l'approche moderne du problème, résultant des études qui ont été conduites ces dernières années.

4.1.2. Statut immunitaire

Immunité acquise naturellement.

Toutes les populations rurales vivant dans la zone d'émergence endémique présentent un taux d'immunisation acquis naturellement. Ce taux, toujours très faible pour les couches les plus jeunes de la population, dépend de la fréquence et de l'intensité de la circulation naturelle du virus, et surtout de la qualité du contact homme - vecteur. Ce type d'immunisation sera maximale en présence de fortes populations de vecteurs très anthropophiles susceptibles de venir piquer l'homme dans son habitat. Elle sera également élevée dans les populations, qu'elles soient rurales ou urbaines, touchées par une épidémie.

Immunité vaccinale.

Sa valeur dépend de la qualité des campagnes de vaccination, et plus encore de la régularité de leur suivi.

4.1.3. Difficulté du diagnostic des émergences isolées

Il est peu fréquent qu'un malade présente un tableau clinique «idéal». Il en résulte que, tant qu'on n'observe pas une mortalité anormalement élevée parmi les ictériques, bon nombre de cas ne sont pas rapportés à la fièvre jaune. Les déclarations dépendent, en ce domaine, de la qualité de la formation et du recyclage des personnels de santé rurale, et plus encore de leur sensibilisation au problème. Le nombre de cas «post-épidémiques» qui sont déclarés constitue une bonne illustration de cette assertion.

Pour déceler sa présence, il faut «penser» à la fièvre jaune.

4.1.4. Manque de moyens d'investigation

Compte tenu du point précédent, même lorsque le personnel est compétent, les manifestations amariles seront bien souvent ignorées ou «confidentielles», soit en raison d'un réseau sanitaire rural insuffisamment développé, soit par manque de matériel de prélèvement, soit du fait de difficultés d'acheminement de ces prélèvements pour analyse, ou enfin à cause de l'absence d'une structure capable d'assurer la confirmation ou de transmettre à un laboratoire compétent.

4.1.5. Négligence

Ce point ne concerne, ou ne devrait concerner, que les émergences endémiques isolées ou multiples (sub-épidémiques) ou les micro-épidémies.

L'absence de déclaration par négligence peut relever de deux attitudes bien distinctes :

- le nombre de cas suspectés étant faible et porté tardivement à la connaissance des autorités responsables, en raison des difficultés de tous ordres signalées plus haut, celles-ci estiment que l'évènement ne justifie pas, ou ne justifie plus, une déclaration officielle;
- les autorités occultent le phénomène, estimant que la déclaration de quelques cas est de nature à nuire à «l'image» de leur pays ou à son économie.

Dans le contexte épidémiologique qui prévaut en Afrique de l'ouest, quelle qu'en soit la raison, l'absence de déclaration porte préjudice à la communauté régionale. **Les émergences endémiques, annonciatrices de manifestations plus graves, doivent être considérées comme des signaux d'alarme.**

4.2. Déclarations et réalité

Compte tenu des difficultés d'identification et des très nombreux cas infra-cliniques, la sous-évaluation peut être considérée comme un phénomène normal, mais il faut tendre, à l'avenir, à en réduire l'importance.

Bon nombre des causes qui conduisent à une sous-déclaration des épisodes amarils humains, sont également responsables de la sous-évaluation de leur incidence réelle. Ainsi, les difficultés de circulation, la faible densité des formations sanitaires, liées au comportement des populations rurales (fatalisme et, bien souvent, méfiance à l'égard de la médecine moderne), sont des facteurs très importants de minoration. Le cas de l'épidémie de l'état d'Oyo, où n'ont été décomptés que les cas et les décès intervenus en milieu hospitalier, représente la manifestation extrême de ces effets minorants.

En outre, l'écart entre déclaration et réalité apparaît d'autant plus nettement aujourd'hui que les techniques d'investigations sont plus performantes (détection des IgM notamment) et leur mise en oeuvre plus rapide.

Il faut aussi souligner que les critères d'évaluation utilisés (morbidity, mortalité, létalité) varient et, surtout, ne sont pas toujours bien précisés.

4.3. Importance des programmes d'étude et de surveillance

Les programmes qui ont été mis en oeuvre à partir de 1971 ont permis, et permettent encore, d'établir et de préciser le cadre général et les diverses modalités d'expression de la fièvre jaune dans la sous-région.

Ils fournissent déjà les notions qui permettent la mise en oeuvre d'interventions plus rapides, plus efficaces, et plus économiques, en cas d'épidémie.

Leurs objectifs sont plus ambitieux puisqu'ils visent, à échéance, à la mise en place de systèmes de prévision permettant de prendre les mesures de prévention les mieux adaptées et les plus efficaces, et ceci au moindre coût.

SALAUN écrivait déjà en 1981 (100), que «une surveillance constante des foyers selvatiques permettra seule de répondre aux inconnues qui persistent. Elle aura en outre l'avantage de détecter à temps les risques d'épidémisation».

On peut regretter que de tels programmes n'aient pas vu le jour au Ghana et au Nigéria notamment. On constate en effet aujourd'hui que si les notions épidémiologiques nouvelles rendent compte de tous les épisodes amarils observés dans la sous-région, il faut, pour aller plus avant et mettre en place un dispositif d'alerte, disposer d'informations écologiques plus diversifiées.

4.4. Appréciation de la situation dans la sous-région

La disparité des éléments d'information disponibles pour chacun des pays de la sous-région constitue une entrave sérieuse pour évaluer globalement la situation.

Il est toutefois possible d'envisager, comme hypothèse de travail, l'existence de plusieurs foyers amarils naturels principaux :

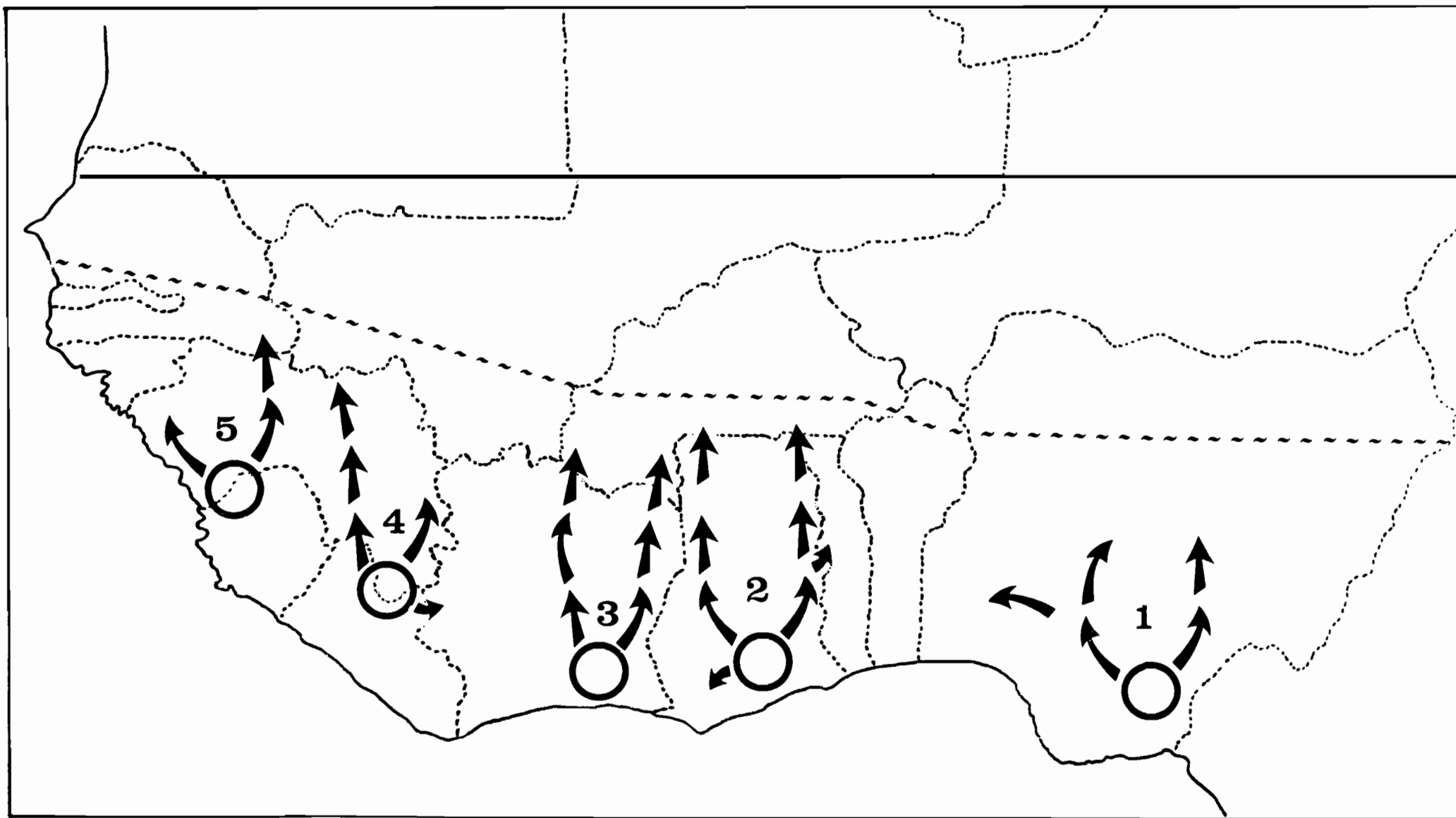
- le plus à l'ouest pourrait se situer en Sierra Leone et dans l'ouest de la Guinée; en dépendraient les manifestations amariles observées au Sénégal et en Gambie; la Guinée Bissau pourrait également en relever;
- un second foyer existerait au Liberia et à l'est de la Guinée; Il serait responsable des épidémies du Mali (et peut-être des quelques émergences endémiques de l'ouest ivoirien);
- un troisième foyer se situerait dans le sud-est de la Côte d'Ivoire; Il se manifeste dans tout l'est du pays, et au sud-ouest du Burkina Faso;
- le quatrième foyer serait localisé dans le sud du Ghana; Il serait à l'origine, de toutes les manifestations amariles déclarées par ce pays, des épidémies du sud-est du Burkina Faso, et d'émergences au Togo;
- le dernier foyer se trouverait dans le bloc forestier au sud-est du Nigéria; Il commanderait tous les épisodes amarils nigériens.

Il ne fait plus aucun doute que la notion de vaste et unique foyer amaril ne correspond pas à la réalité, mais les connaissances actuelles sont trop incomplètes et fragmentaires pour qu'il soit possible de préciser davantage le nombre et l'étendue des foyers. L'acquisition de ces connaissances est un préalable indispensable à toute action efficace dans le domaine de la prévention, et plus encore dans celui de la prévision.

Ces considérations conduisent aux conclusions suivantes :

- la fièvre jaune ne constitue jamais un problème strictement national (sauf peut-être au Nigéria, du fait de ses vastes dimensions);
- tous les responsables de la santé publique, aux plus hauts niveaux, doivent avoir conscience de la nécessaire solidarité que réclame une lutte contre la fièvre jaune. Ceci implique qu'il y ait information, concertation, et coordination;
- il faut normaliser le contenu des données officialisées par les déclarations;

FOYERS NATURELS DE FIÈVRE JAUNE EN AFRIQUE DE L'OUEST.



- il est nécessaire d'accroître les possibilités de détection des cas isolés;
- il est indispensable, si l'on veut parfaitement et globalement maîtriser la situation, de procéder à de nombreuses investigations, concernant : les vecteurs selvatiques, les foyers stégomyiens, le statut immunitaire des populations; pour être pleinement efficaces, ces investigations devront être planifiées au niveau sous-régional, et réalisées rigoureusement selon des protocoles standardisés soigneusement établis;
- il convient de trouver de toute urgence les moyens financiers indispensables à la mise en oeuvre d'un plan anti-amaril.

5. ETUDES ET RECHERCHES

Tout ce qui vient d'être exposé montre que, dans la sous-région, on ne peut envisager de mettre en place une stratégie de prévention et de lutte réellement et globalement efficace, avant de disposer de toutes les informations indispensables.

Cette stratégie va dépendre, en effet, de l'adaptation du schéma général de la circulation virale aux situations propres à chaque pays, en tenant compte pour certains, de celles des pays limitrophes, ceci afin de déterminer la nature et l'importance du risque contre lequel il faut lutter.

Il faut pour cela avoir une idée, au moins dans ses grandes lignes, de la distribution et de la densité des diverses espèces de vecteurs selvatiques dans des zones bien caractérisées sur les plans phyto-géographique et climatique (régime des précipitations en particulier).

Il faut aussi délimiter les foyers stégomyiens, en utilisant des critères ayant une valeur épidémiologique.

Il est utile enfin de connaître le statut immunitaire des populations.

5.1. Programmes fondamentaux

Pour deux pays, la Côte d'Ivoire et le Sénégal, peu de choses restent à faire sur le plan pratique, mais les programmes en cours doivent se poursuivre et être encore approfondis, en raison de leur apport fondamental pour la compréhension des mécanismes complexes de la circulation du virus amaril*.

Deux points méritent une attention particulière : l'étude fine des souches virales en fonction de leur origine, et la recherche des critères qui déterminent la durée des cycles pluri-annuels d'amplification virale.

Compte tenu de la situation géographique du Nigéria et de l'incidence importante de la fièvre jaune dans ce pays, un programme comparable (alliant les études fondamentales et appliquées, en entomologie et en virologie) devrait être entrepris très rapidement à partir d'Enugu, où existe déjà une structure qui pourrait prendre en charge le volet entomo-épidémiologique**.

Un intérêt particulier devrait être porté au statut spécifique et au comportement «d'*A. africanus*» dans l'est du Nigéria, ainsi qu'à la présence et au rôle éventuellement joué par les espèces du sous-genre *Diceromyia*, dans la canopée (contact avec les singes) aussi bien qu'au sol dans les biotopes selvatiques et dans les villages.

5.2. Enquêtes sur les vecteurs selvatiques

Leur but doit se limiter à l'appréciation du contact homme-vecteur, dans les biotopes selvatiques et dans les villages.

Elles devraient être exécutées dans un ou plusieurs secteurs de chacune des zones (phyto-géographiques et climatiques) de chaque pays, au moins une fois (au cours de la deuxième moitié de la saison des pluies), et dans le cas des zones à rythme bimodal de précipitations, également au cours de la première moitié de l'hivernage. Tous les pays sont concernés, mais pour le Sénégal et la Côte d'Ivoire, ces données sont déjà en grande partie disponibles.

* Ces programmes permettent également de surveiller l'évolution du problème «Dengue», et notamment celui que pose la mise en évidence d'importantes circulations selvatiques du virus Dengue 2, en Côte d'Ivoire, au Burkina Faso et au Sénégal, depuis 1980.

** National Arbovirus and Vectors Research Division.

L'effort doit particulièrement porter sur les régions appartenant à la zone d'émergence endémique, plus particulièrement dans les savanes sub-soudaniennes et soudaniennes.

Compte tenu de l'importance et de la fréquence des manifestations épidémiques au Ghana, une étude approfondie sur les vecteurs selvatiques dans ce pays est du plus grand intérêt pour la compréhension globale de l'épidémiologie amaril dans l'ensemble de la sous-région.

5.3. Repérage et évaluation des foyers stégomyiens

Les foyers potentiels d'épidémies urbaines ne sont connus que pour un certain nombre de pays francophones. Pour ces pays, les données sont incomplètes et anciennes, et les critères d'évaluation n'ont qu'une valeur épidémiologique approximative.

Tous les pays sont donc concernés par ce problème :

- dans les zones rurales, il faut procéder à des enquêtes au sein de chaque groupe ou sous-groupe ethnique;
- toutes les agglomérations à caractère urbain doivent en principe être prospectées.

Les protocoles d'enquêtes devront évidemment tenir compte de ces deux situations.

Le risque épidémique étant différent selon les gîtes potentiels, il est indispensable de répertorier de manière séparée les gîtes domestiques (intérieur et extérieur des habitations), les gîtes péri-domestiques, et les gîtes para-domestiques. Pour chaque catégorie, on apportera des précisions sur la nature des réceptifs.

L'évaluation du risque réel d'épidémie devra tenir compte de la notion de productivité des gîtes potentiels.

Il y aura donc lieu d'établir un protocole normalisé d'enquête, comportant deux volets (rural et urbain), et de les effectuer avec une grande rigueur.

5.4. Statut immunitaire des populations

Connaître en ce domaine le statut initial des populations à préserver du risque amaril paraît indispensable. On ne peut bien entendu procéder que par sondage.

Leur mise en oeuvre devra tenir compte :

- des tranches d'âge et du sexe;
- du caractère urbain ou rural de l'échantillon;
- et de la situation phyto-géographique.

Pour évaluer les résultats, il faudra bien entendu les situer par rapport aux campagnes de vaccination et aux circulations épidémiques connues.

5.5. Mise en oeuvre de ces études

Toutes les études ou enquêtes à réaliser doivent être coordonnées au niveau sous-régional pour :

- rechercher les modalités de leur financement;
- définir les moyens humains à mettre en oeuvre;
- établir et uniformiser les protocoles d'enquêtes;
- évaluer leurs résultats;
- les traduire en termes de prévention et de lutte.

Il y a donc lieu de réfléchir pour savoir sous quelles formes une telle coordination peut être réalisée.

6. ACTIONS A ENTREPRENDRE

L'éradication d'une zoonose telle que la fièvre jaune étant par définition, impossible, on ne peut intervenir que pour interrompre la chaîne de transmission du virus avant le maillon humain.

En théorie rien n'est plus facile puisqu'il existe un vaccin, mais, en dépit du fait qu'il soit reconnu comme le meilleur vaccin possible et qu'il soit disponible depuis un demi-siècle (1937), la fièvre jaune n'a jamais cessé de constituer, bien qu'irrégulièrement, un problème grave de santé publique en Afrique.

Vacciner l'ensemble de la population, et faire en sorte que la couverture vaccinale soit en permanence égale à 100% : tel est l'idéal. Tout montre malheureusement que dans les conditions actuelles cet idéal est une utopie. Si tel n'était pas le cas, nous n'en serions pas encore à chercher des solutions à ce problème.

Plusieurs voies peuvent alors être envisagées :

- mise en oeuvre immédiate de programmes de vaccination des enfants (par exemple dans le cadre du P.E.V.) :
pour être efficaces, ces programmes ne doivent souffrir aucune interruption, et toucher tous les enfants sans aucune exception;
si de tels programmes sont systématiquement entrepris, sans discrimination des zones de risque, ils seront extrêmement coûteux et, bien souvent, les moyens matériels et humains à mettre en oeuvre dépasseront les potentiels disponibles dans la plupart des pays de la sous-région;
- réalisation de vastes campagnes nationales, sans lendemain, et donc à terme, sans efficacité :
dans ce cas, plus encore que dans le précédent, la non discrimination des régions à protéger constitue un facteur de surcoût et de gaspillage; on peut en outre douter du caractère réellement exhaustif de ce type de campagne;
- élaboration d'un programme sous-régional de prévention, combinant tous les domaines d'interventions possibles, adapté à chaque situation, et construit sur des bases scientifiques :
on peut envisager la mise en oeuvre progressive d'un tel programme, en utilisant, après vérification, dès qu'elles sont disponibles, les données des enquêtes réalisées, et en intégrant les apports des programmes de recherche en cours; l'essentiel est que rien ne se fasse dans le désordre et que la circulation des informations soit rapide et exhaustive.

Quelle que soit la solution retenue, il est indispensable d'établir et de mettre en place un protocole d'intervention anti-épidémie permettant une mise en alerte immédiate, une confirmation ultra-rapide, la délimitation du foyer épidémique, ses risques d'extension, le choix des moyens de lutte et leur mise en action.

A moyen terme, la troisième solution doit conduire à l'édification d'un système de prévention, et c'est bien entendu cette troisième solution qui nous paraît devoir être choisie.

En fonction de tous les éléments passés en revue dans ce document, un catalogue (non exhaustif) des actions qui devraient être entreprises, est proposé à l'attention de tous les responsables concernés par le problème amaril.

6.1. Actions concernant les moyens humains

6.1.1. Formation de personnel.

Niveaux : chercheurs, techniciens supérieurs, infirmiers spécialisés.

6.1.2. Recyclage.

Cible : tous les personnels de santé.

6.1.3. Sensibilisation.

Cibles : personnels de santé, par recyclage et rappels périodiques;
toute la population, à travers l'éducation sanitaire.

6.2. Etudes préliminaires. Enquêtes

Objet : situer le risque (nature et importance) pour définir les priorités.

6.2.1. Foyers stégomyiens ruraux.

6.2.2. Foyers stégomyiens urbains.

6.2.3. Vecteurs selvatique.

6.2.4. Statut immunitaire.

6.3. Actions techniques - Prévention

6.3.1. Vaccinations.

Où, quand, comment?

Problème de certification (cartes ou carnets de santé nationaux, carnets internationaux).

Registres de vaccination.

6.3.2. Lutte anti-vectorielle.

Dans le cadre de la prévention, ne concerne qu'*A. aegypti* (et *A. vittatus*).

Lutte mécanique, chimique, biologique.

Association avec éducation sanitaire (36).

6.4. Actions techniques - Lutte

6.4.1. Définir un protocole d'intervention urgente.

6.4.2. Pouvoir le mettre concrètement en oeuvre dans chaque pays :

- plan de mobilisation du personnel;
- problèmes d'accessibilité, moyens de transport;
- état du matériel opérationnel, (prélèvements, vaccination, lutte chimique);
- statistiques démographiques.

6.4.3. Etablir des circuits permanents qui permettent d'obtenir immédiatement la collaboration sous-régionale et internationale (appel aux spécialistes, recours aux laboratoires spécialisés, obtention de vaccin et d'insecticides).

6.5. Actions de coordination et de concertation

6.5.1. Au niveau national.

Structuration du système de recueil des données.

Traitement des données.

Application concrète.

6.5.2. Au niveau sous-régional.

Questions préalables : recherche d'un financement international;
structure à créer (cadre, fonctionnement, etc.).
Centralisation des informations (circulation ascendante).
Analyse et synthèse des informations.
Diffusion : bulletin épidémiologique (?) (circulation descendante).
Réunions techniques périodiques (réactualisation, concertation).

7. CONCLUSIONS

Le problème «fièvre jaune» n'est plus, depuis de trop nombreuses années, officiellement classé parmi les priorités en santé publique.

Le titre même d'un article (90bis) de MONATH «Yellow fever: a medically neglected disease» est à cet égard révélateur.

Le programme T.D.R. l'ignore.

Les facultés de médecine ne le mentionnent bien souvent qu'à titre «historique», et de ce fait, ignorent tout des travaux qui lui ont été consacrés au cours des quinze dernières années.

Le plus souvent «ON» pense qu'il n'y a plus de fièvre jaune.

Pourtant, lorsqu'une «crise» survient, comme en 1969-70 ou en 1986-87, on observe un réveil salutaire de l'intérêt des responsables.

La «crise» de 1969-70 et la réunion qui lui a fait suite (Bobo-Dioulasso, 1971) a conduit à la mise en oeuvre, dans certains pays, de très importants programmes de recherche épidémiologique qui, pour certains, se poursuivent encore aujourd'hui.

On peut regretter que le même effort n'ait pas été fait par tous; quoiqu'il en soit, des résultats ont été obtenus qu'il est possible, au moins dans leurs grandes lignes, de vulgariser au niveau de l'ensemble de la sous-région.

Ces résultats, bien qu'encore insuffisamment précis, peuvent déjà être utilisés pour concevoir et mettre en oeuvre efficacement les opérations de lutte en cas d'épidémie.

Moyennant l'acquisition d'informations complémentaires spécifiques pour chaque pays, ils constituent les bases permettant d'asseoir une stratégie de prévention rationnelle et coordonnée à l'échelle de la sous-région.

A l'occasion de cette dernière «crise», vingt ans après celle de 1969-70, il faut que toutes les énergies se mobilisent pour mettre en oeuvre un programme tendant, à terme, à confiner le virus amaril dans son cycle selvatique primaire inter-simien.

Cet objectif peut être atteint à condition d'agir méthodiquement, scientifiquement, sans précipitation mais sans laxisme, en ayant toujours présent à l'esprit qu'il s'agit d'une entreprise de longue haleine, impliquant une vaste collaboration pluri-disciplinaire et internationale.

La fièvre jaune doit être considérée comme une priorité.

Il faut s'en convaincre et plus encore en convaincre ceux qui sont en mesure d'apporter leur aide à son contrôle.

Il ne faudrait pas, en tout cas, que l'émotion passée, elle ne soit plus, à nouveau, que le «dada» de quelques chercheurs, jusqu'à la prochaine «crise», dans vingt ans...

C'est dans cet espoir que ce document a été réalisé.

- 1 - ANONYME, 1974.**
La fièvre jaune en 1973. *Relevé Epidémiologique Hebdomadaire*, **49**(31), 261-262.
- 2 - ANONYME, 1975.**
La fièvre jaune en 1974. *Relevé Epidémiologique Hebdomadaire*, **50**(34), 297-298.
- 3 - ANONYME, 1976.**
La fièvre jaune en 1975. *Relevé Epidémiologique Hebdomadaire*, **51**(39), 301-305.
- 4 - ANONYME, 1977.**
La fièvre jaune en 1976. *Relevé Epidémiologique Hebdomadaire*, **52**(39), 309-311.
- 5 - ANONYME, 1978.**
La fièvre jaune en 1977. *Relevé Epidémiologique Hebdomadaire*, **53**(48), 345-349.
- 6 - ANONYME, 1979.**
La fièvre jaune en 1978. *Relevé Epidémiologique Hebdomadaire*, **54**(40), 305-309.
- 7 - ANONYME, 1980.**
Surveillance de la fièvre jaune. *Relevé Epidémiologique Hebdomadaire*, **55**(11), 82.
- 8 - ANONYME, 1980.**
Surveillance de la fièvre jaune. *Relevé Epidémiologique Hebdomadaire*, **55**(45), 345-351.
- 9 - ANONYME, 1980.**
La fièvre jaune en 1979. *Relevé Epidémiologique Hebdomadaire*, **55**(46), 355-360.
- 10 - ANONYME, 1981.**
La fièvre jaune en 1980. *Relevé Epidémiologique Hebdomadaire*, **56**(33), 257-261.
- 11 - ANONYME, 1982.**
Surveillance de la fièvre jaune. *Relevé Epidémiologique Hebdomadaire*, **57**(13), 102.
- 12 - ANONYME 1982.**
Surveillance de la fièvre jaune. *Relevé Epidémiologique Hebdomadaire*, **57**(24), 188.
- 13 - ANONYME 1982.**
Surveillance de la fièvre jaune. *Relevé Epidémiologique Hebdomadaire*, **57**(26), 197-198.
- 14 - ANONYME 1982.**
La fièvre jaune en 1981. *Relevé Epidémiologique Hebdomadaire*, **57**(39), 297-301.
- 15 - ANONYME 1983.**
La fièvre jaune en 1982. *Relevé Epidémiologique Hebdomadaire*, **58**(41), 313-317.

- 16 - ANONYME 1983.**
Surveillance de la fièvre jaune. *Relevé Epidémiologique Hebdomadaire*, 58(44), 342.
- 17 - ANONYME 1983.**
Surveillance de la fièvre jaune. *Relevé Epidémiologique Hebdomadaire*, 58(49), 377.
- 18 - ANONYME 1984.**
La fièvre jaune en 1983. *Relevé Epidémiologique Hebdomadaire*, 59(43), 329-335.
- 19 - ANONYME 1985.**
Lutte anti-vectorielle. *Relevé Epidémiologique Hebdomadaire*, 60(28), 218.
- 20 - ANONYME 1985.**
Fièvre jaune en 1984. *Relevé Epidémiologique Hebdomadaire*, 60(43) 329-332.
- 21 - ANONYME 1986.**
La fièvre jaune en 1985. *Relevé Epidémiologique Hebdomadaire*, 61(49), 377-380.
- 22 - ANONYME 1986.**
Epidémie de fièvre jaune. Nigéria. *Relevé Epidémiologique Hebdomadaire*, 61(51/52), 399.
- 23 - ANONYME 1987.**
Epidémie de fièvre jaune. Nigéria. *Relevé Epidémiologique*, 62(12), 83-84.
- 24 - ANONYME 1987.**
Epidémie de fièvre jaune. Nigéria. *Relevé Epidémiologique Hebdomadaire*, 62(21), 155.
- 25 - ANONYME 1987.**
Fièvre jaune. Nigéria. *Relevé Epidémiologique Hebdomadaire*, 62(23), 167.
- 26 - ANONYME 1987.**
Fièvre jaune. Nigéria. *Relevé Epidémiologique Hebdomadaire*, 62(23), 167.
- 27 - ANONYME 1987.**
Fièvre jaune. *Relevé Epidémiologique Hebdomadaire*, 62(44), 335.
- 28 - ANONYME 1987.**
Fièvre jaune. *Relevé Epidémiologique Hebdomadaire*, 62(45), 339.
- 29 - ANONYME 1987.**
La fièvre jaune en 1986. *Relevé Epidémiologique Hebdomadaire*, 62(49), 369-371.
- 30 - ANONYME 1981.**
Rapport annuel du Centre Collaborateur O.M.S. de Référence et de Recherche pour les Arbovirus.
Doc. multigr., Inst. Pasteur de Dakar, 94 pp.
- 31 - ANONYME 1982.**
Rapport annuel du Centre Collaborateur O.M.S. de Référence et de Recherche pour les Arbovirus.
Doc. multigr., Inst. Pasteur de Dakar, 118 pp.

32 - ANONYME 1983.

Rapport annuel du Centre Collaborateur O.M.S. de Référence et de Recherche pour les Arbovirus.
Doc. multigr., Inst. Pasteur de Dakar, 113 pp.

33 - ANONYME 1984.

Rapport annuel du Centre Collaborateur O.M.S. de Référence et de Recherche pour les Arbovirus.
Doc. multigr., Inst. Pasteur de Dakar, 138 pp.

34 - ANONYME 1985.

Rapport annuel du Centre Collaborateur O.M.S. de Référence et de Recherche pour les Arbovirus.
Doc. multigr., Inst. Pasteur de Dakar, 129 pp.

35 - ANONYME 1986.

Rapport annuel du Centre Collaborateur O.M.S. de Référence et de Recherche pour les Arbovirus.
Doc. multigr., Inst. Pasteur de Dakar, 118 pp.

36 - ANONYME 1985.

Consultation sur la lutte intégrée contre les vecteurs au niveau des communautés rurales. *Rapport O.M.S., Brazzaville*, 4 au 8 février 1985.

37 - BANG (Y.H.), BOWN (D.N.), ONWUBIKO (A.O.), LAMBRECHT (F.L.), 1979.

Prevalence of potential vectors of Yellow fever in the vicinity of Enugu, Nigeria. *Cah. ORSTOM, Sér. Ent. Méd. et Parasitol.*, **17**(3), 139-147.

38 - BAUDON (D.), ROBERT (V.), ROUX (J.), LHUILLIER (M.), SALUZZO (J.-F.), SARTHOU (J.L.), CORNET (M.), STANGHELLINI (A.), GAZIN (P.), MOLEZ (J.-F.), SOME (L.), DARRIET (F.), SOUDRET (B.R.), GUIGUEMDE (T.R.), HENNEQUIN (M.), 1986.

L'épidémie de fièvre jaune au Burkina Faso en 1983. *Bull. Org. Mond. Santé*, **64**(6), 873-882.

39 - BEAUSOLEIL (E.G.), MUKHESER (A.B.), GRANT (F.C.), HERRON (C.A.), 1972.

Surveillance of Yellow fever in Ghana, 1969 et 1970. *Cah. ORSTOM, Sér. Ent. Méd. et Parasitol.*, **10**(2), 99-101.

40 - CHIPPAUX (A.), CHIPPAUX-HYPPOLITE (Cl.), MONTENY-VANDERVORST (N.), SOULOUMAC-DEPREZ (D.), 1981.

Diagnostic de plusieurs cas de fièvre jaune en zone d'émergence endémique en Côte d'Ivoire. *Méd. Trop.*, **41**(1), 53-61.

41 - CHIPPAUX (A.), CORDELLIER (R.), COURTOIS (B.), ROBIN (Y.), 1975.

Une souche de virus amaril isolée d'*Aedes africanus* en Côte d'Ivoire. *C.R. Acad. Sc. Paris*, **281** (7 juillet 1975), sér. D, 79-80.

42 - CORDELLIER (R.), 1978.

Les vecteurs potentiels sauvages dans l'épidémiologie de la fièvre jaune en Afrique de l'ouest. *Thèse de Doctorat d'Etat. Travaux et Documents, ORSTOM Paris*, **81**, 258 pp., 91 fig., 63 tabl.

43 - CORDELLIER (R.), 1987.

Rapport sur l'enquête entomologique et épidémiologique sur l'épidémie de fièvre jaune dans l'état d'Oyo (Nigeria), 24 mai au 6 juin 1987. *Rapp. Consult. O.M.S., Doc. multigr.*, 30 pp.

44 - CORDELLIER (R.), 1987.

Rapport sur l'enquête entomologique et épidémiologique sur l'épidémie de fièvre jaune au Mali, 4 au 14 octobre 1987. *Rapp. Consult. O.M.S., Doc. multigr.*, 35 pp.

44bis - CORDELLIER (R.), 1987.

Rapport d'enquête sur l'épidémie de fièvre jaune de la Vallée du Rift dans la région de Rosso (Trarza) en République Islamique de Mauritanie, 22 novembre au 1er décembre 1987. *Rapp. Consult. O.M.S., Doc. multigr.*, 16 pp.

45 - CORDELLIER (R.), 1987.

Catalogue des souches d'arbovirus de Côte d'Ivoire, isolées à l'institut Pasteur de Côte d'Ivoire de 1977 à 1986. *Document technique ORSTOM/IPCI, Doc. multigr.* 8 juillet 1987.

46 - CORDELLIER (R.), AKOLIBA (P.), 1981.

Les moustiques de la forêt sempervirente du sud-ouest Ivoirien. 1. Etude du contact entre l'homme et les vecteurs potentiels de fièvre jaune au niveau du sol. *Cah. ORSTOM, Sér. Ent. Méd. et Parasitol.*, 19(4), 297-301.

47 - CORDELLIER (R.) & BOUCHITE (B.), 1982.

Emergences endémiques de la fièvre jaune dans la région de Man (République de Côte d'Ivoire). Enquête entomo-épidémiologique. *Doc. multigr., Rapport ORSTOM/IPCI, décembre 1982*, 7 pp.

48 - CORDELLIER (R.) & BOUCHITE (B.), 1982.

Emergences endémiques de fièvre jaune dans la région de Niakaramandougou (République de Côte d'Ivoire). Enquête entomo-épidémiologique. *Doc. multigr., Rapport ORSTOM/IPCI, décembre 1982*, 9 pp.

49 - CORDELLIER (R.), BOUCHITE (B.), AKOLIBA P.), 1984.

Une épidémie de fièvre jaune en pays N'Gain (Côte d'Ivoire), en 1982. II.- Lutte anti-vectorielle. *Doc. ORSTOM/IPCI, multigr.*, 11 pp.

50 - CORDELLIER (R.), BOUCHITE (B.), ROCHE (J.C.), AKOLIBA (P.), 1982.

Enquête entomologique et épidémiologique sur un cas mortel de fièvre jaune survenu dans la sous-préfecture d'Anyama, en République de Côte d'Ivoire. *Méd. Trop.*, 42(3), 269-273.

51 - CORDELLIER (R.), GERMAIN (M.), HERVY (J.P.), MOUCHET (J.), 1977.

Guide pratique pour l'étude des vecteurs de fièvre jaune en Afrique, et méthodes de lutte. *Initiation - Documentations Techniques, ORSTOM Paris*, 33, 114 pp, 40 fig., 19 planches.

52 - CORDELLIER (R.), GERMAIN (M.), MOUCHET (J.), 1974.

Les vecteurs de fièvre jaune en Afrique. *Cah. ORSTOM, sér. Ent. Méd. et Parasitol.*, 12(1), 57-75.

53 - CORDELLIER (R.), GERMAIN (M.), MOUCHET (J.), 1976.

Epidémiologie de la fièvre jaune en Afrique. *Méd. Trop.*, 36(5), 445-450.

54 - CORDELLIER (R.), LHUILLIER M.), BOUCHITE (B.), MAZZARIOL (M.J.), 1986.

Observations sur une circulation selvatique du virus amaril en Côte d'Ivoire. Implications épidémiologiques. *Doc. ORSTOM/IPCI, multigr.*, 14 pp.

55 - CORDELLIER (R.), LHUILLIER (M.), BOUCHITE (B.), MONTENY (N.), SARTHOU (J.-L.), 1985.

Fièvre jaune. Deux types d'émergences endémiques en Côte d'Ivoire. *Doc. ORSTOM/IPCI, multigr.*, 14 pp.

- 56 - CORDELLIER (R.), AKOLIBA (M.), BOUCHITE (B.), MONTENY (N.), SARTHOU (J.-L.), DIACO (B.), AKOLIBA (P.), 1984.**
Une épidémie de fièvre jaune en pays N'Gain (Côte d'Ivoire), en 1982. I.- Données entomopathologiques. *Doc. ORSTOM/IPCII, multigr.*, 17 pp.
- 57 - CORDELLIER (R.), CHIPPAUX (A.), NAZAIRE (D.), COURTOIS (B.), STANGHELLINI (A.), 1978.**
Enquête sur trois cas suspects de fièvre jaune en République de Côte d'Ivoire. Région d'Issia. *Doc. multigr., Rapport IPCII/ORSTOM, Abidjan, mars 1978*, 10 pp.
- 58 - CORNET (M.), CAMICAS (J.-L.), HERVY (J.-P.), EYRAUD (M.), FERRARA (L.), LEGROS (F.), 1983.**
Activités du laboratoire d'entomologie médicale. In *Rapport d'Activités de l'Institut Pasteur de Dakar en 1982*, 56-63.
- 59 - CORNET (M.), CAMICAS (J.-L.), HERVY (J.-P.), EYRAUD (M.), FERRARA (L.), LEGROS (F.), 1984.**
Activités du laboratoire d'entomologie médicale. In *Rapport d'Activités de l'Institut Pasteur de Dakar en 1983*, 81-86.
- 60 - CORNET (M.), CAMICAS (J.-L.), HERVY (J.-P.), EYRAUD (M.), FERRARA (L.), LEGROS (F.), 1985.**
Activités du laboratoire d'entomologie médicale. In *Rapport d'Activités de l'Institut Pasteur de Dakar en 1984*, 77-84.
- 61 - CORNET (M.), CHATEAU (R.), VALADE (M.), DIENG (P.L.), RAYMOND (H.), LORAND (A.), 1978.**
Données bio-écologiques sur les vecteurs potentiels du virus amaril au Sénégal Oriental. Rôle des différentes espèces dans la transmission du virus. *Cah. ORSTOM, Sér. Ent. Méd. et Parasitol.*, **16**(4), 315-341.
- 62 - CORNET (M.), GERMAIN (M.), MOUCHET (J.), HERVE (J.-P.), 1980.**
Virus-mosquito relationship. *Proceedings International Symposium «New aspects in ecology of arboviruses»*. Juin 1979. *Inst. Virol. Slovak Acad. Sc. ed.* **567**, 245-255.
- 63 - CORNET (M.), ROBIN (Y.), CHATEAU (R.), HEME (G.), ADAM (C.), VALADE (M.), LE GONIDEC (G.), JAN (Ch.), RENAUDET (J.), DIENG (P.L.), BANGOURA (J.-F.), LORAND (A.), 1979.**
Isolements d'arbovirus au Sénégal Oriental à partir de moustiques (1972-1977) et notes sur l'épidémiologie des virus transmis par les *Aedes*, en particulier du virus amaril. *Cah. ORSTOM, Sér. Ent. Méd. et Parasitol.*, **17**(3), 149-163.
- 64 - CORNET (M.), ROBIN (Y.), HEME (G.), ADAM (C.), RENAUDET (J.), VALADE (M.), EYRAUD (M.), 1979.**
Une poussée épizootique de fièvre jaune au Sénégal Oriental. Isolement du virus de lots de moustiques adultes mâles et femelles. *Médecine et Maladies infectieuses*, **9**, 63-66.
- 65 - CORNET (M.), VALADE (M.), DIENG (P.Y.), 1978.**
Aedes (Stegomyia) neoafricanus, une nouvelle espèce de moustique capturée au Sénégal Oriental (Diptera Culicidae). *Cah. ORSTOM, Sér. Ent. Méd. et Parasitol.*, **16**, 227-230.

- 66 - DEUBEL (V.), 1985.**
 Activités du laboratoire de Virologie moléculaire (II). Caractérisation génétique, immunochimique et biologique des virus de la fièvre jaune d'origine géographique différente. In *Rapport d'Activités de l'Institut Pasteur de Dakar en 1984*, 55-66.
- 67 - DIGOUTTE (J.-P.), PLASSART (H.), SALAUN (J.-J.), HEME (G.), FERRARA (L.), GERMAIN (M.), 1981.**
 A propos de trois cas de fièvre jaune contractée au Sénégal. *Bull. Org. Mond. Santé*, **59**(5), 759-766.
- 68 - FERRARA (L.), GERMAIN (M.), HERVY (J.-P.), 1984.**
Aedes (Diceromyia) furcifer (Edw.1913) et *Aedes (Diceromyia) taylori* Edwards, 1936 : le point sur la différenciation des adultes. *Cah. ORSTOM, Sér. Ent. Méd. et Parasitol.*, **22**(3), 179-183.
- 69 - GERMAIN (M.), 1986.**
 La fièvre jaune en Afrique de l'ouest : une dynamique spatiale. *ORSTOM Actualités, juillet-août 1986*, Hors Texte, I-IV.
- 70 - GERMAIN (M.), CORDELLIER (R.), HERVE (J.-P.), GEOFFROY (B.), BOUCHITE (B.), RAVOANJANAHARY (Ch.), RICKENBACH (A.), 1975.**
 Présence en Afrique Centrale et Occidentale d'*Aedes (Stegomyia) opok* Corbet et Van Someren. Diagnose différentielle de l'espèce. *Cah. ORSTOM, Sér. Ent. Méd. et Parasitol.*, **13**, 41-46.
- 71 - GERMAIN (M.), CORNET (M.), CAMICAS (J.-L.), EYRAUD (M.), FERRARA (L.), ROBERT (V.), 1981.**
 Activités du laboratoire d'entomologie médicale. In *Rapport d'Activités de l'Institut Pasteur de Dakar en 1980*, 97-107.
- 72 - GERMAIN (M.), CORNET (M.), CAMICAS (J.-L.), EYRAUD (M.), FERRARA (L.), ROBERT (V.), 1982.**
 Activités du laboratoire d'entomologie médicale. In *Rapport d'Activités de l'Institut Pasteur de Dakar en 1981*. 85-95.
- 73 - GERMAIN (M.), CORNET (M.), MOUCHET (J.), HERVE (J.-P.), ROBERT (V.), CAMICAS (J.-L.), CORDELLIER (R.), HERVY (J.-P.), DIGOUTTE (J.-P.), MONATH (T.P.), SALAUN (J.-J.), DEUBEL (V.), ROBIN (Y.), COZ (J.), TAUFFLIEB (R.), SALUZZO (J.F.), GONZALES (J.P.), 1981.**
 La fièvre jaune selvatique en Afrique : Données récentes et conceptions actuelles. *Méd. Trop.*, **41**(1), 31-43.
- 74 - GERMAIN (M.), FRANCY (D.B.), FERRARA (L.), SANYANG (Y.), MONATH (T.P.), ADAM (C.), SALAUN (J.-J.), 1980.**
 Yellow fever in the Gambia, 1978-1979 : A complementary entomological survey done in octobre 1979. *Cah. ORSTOM, Sér. Ent. Méd. et Parasitol.*, **18**(1), 3-12.
- 75 - GERMAIN (M.), FRANCY (D.B.), MONATH (T.P.), FERRARA (L.), BRYAN (J.), SALAUN (J.-J.), HEME (G.), RENAUDET (J.), ADAM (C.), DIGOUTTE (J.-P.), 1980.**
 Yellow Fever in the Gambia : Entomological aspects and epidemiological correlations. *American Journal of Tropical Medecine and Hygiene*, **29**, 929-940.
- 76 - GERMAIN (M.), MOUCHET (J.), CORDELLIER (R.), CHIPPAUX (A.), CORNET (M.), HERVE (J.-P.), SUREAU (P.), FABRE (J.), ROBIN (Y.), 1978.**
 Epidémiologie de la fièvre jaune en Afrique. *Médecine et Maladies Infectieuses*, **2**, 69-77.

- 77 - GERMAIN (M.), SALUZZO (J.F.), CORNET (J.P.), HERVE (J.-P.), SUREAU (P.), CAMICAS (J.L.), ROBIN (Y.), SALAUM (J.-J.), HEME (G.), 1979.**
 Isolement du virus de la fièvre jaune à partir de la ponte de larves d'une tique *Amblyomma variegatum*. *C.R. Acad. Sc. Paris*, **289**, série D, 635-637.
- 78 - HADDOW (A.J.), 1967-68.**
 The natural history of Yellow fever in Africa. *Proc. R. Soc. Edinburg*, **LXX**, 191-227.
- 79 - HERVY (J.-P.), 1975.**
 Fièvre jaune. Les fluctuations annuelles des densités de population d'*Aedes aegypti* L., vecteur interhumain de fièvre jaune, en zone de savane soudanienne Ouest-Africaine. *Doc. multigr., Communication à la XVème Conférence Technique de l'OCCGE, Bobo-Dioulasso, 7 au 11 avril 1975*, 18 pp.
- 80 - HERVY (J.-P.), 1976.**
 Rythme nycthéméral d'activité d'*Aedes aegypti* L., dans une localité à haute densité stégomyienne de savane ouest-africaine. *Cah. ORSTOM, Sér. Ent. Méd. et Parasitol.*, **14**(2), 155-172.
- 81 - HERVY (J.-P.), 1977.**
 Expérience de marquage-lâcher-recapture portant sur *Aedes aegypti* Linné, en zone de savane soudanienne ouest-africaine. I.- Le cycle trophogonique *Cah. ORSTOM Sér. Ent. Méd. et Parasitol.*, **15**(4), 353-364.
- 82 - HERVY (J.P.), 1977.**
 Expérience de marquage-lâcher-recapture, portant sur *Aedes aegypti* Linné, en zone de savane soudanienne ouest-africaine. II.- Relations entre habitat, morphologie et comportement. *Cah. ORSTOM, Sér. Ent. Méd. et Parasitol.*, **15**(4), 365-372.
- 83 - HERVY (J.-P.), CAMICAS (J.-L.), CORNET (M.), FERRARA (L.), LEGROS (F.), 1986.**
 Activités du laboratoire d'entomologie médicale,. In *Rapport d'Activités de l'Institut Pasteur de Dakar en 1985*, 84-94.
- 84 - HUANG (Y.M.), 1986.**
 Notes on the *Aedes (Diceromyia) furcifer* group, with a description of a new species (Dipera : Culicidae). *Proc. Entomol., Soc., Wash.*, **88**(4), 634-649.
- 85 - LHUILLIER (M.), CORDELLIER (R.), MONTENY (M.), SARTHOU (J.L.), MAZZARIOL (M.-J.), 1986.**
 Fièvre jaune et arboviroses d'intérêt humain en Côte d'Ivoire. I.-Méthodes de diagnostic et stratégie de surveillance. *Communications aux 6ème Journées Médicales d'Abidjan*, 12 au 18.01.1986.
- 86 - LHUILLIER (M.), CORDELLIER (R.), ROCHE (J.-C.), MONTENY (N.), SARTHOU (J.-L.), GERSHY-DAMNET (G.M.), MAZZARIOL (M.J.), ARON (N.), DIACO (B.), BOUCHITE (B.), 1986.**
 Fièvre jaune et arboviroses d'intérêt humain en Côte d'Ivoire. II.- Résultats récents. *Communication aux 6ème Journées Médicales d'Abidjan*, 12 au 18.01.1986.
- 87 - LHUILLIER (M.), SARTHOU (J.-L.), CORDELLIER (R.), MONTENY (N.), ERSYSY-DAMET (G.M.), BOUCHITE (B.), 1986.**
 Emergence endémique de la fièvre jaune en Côte d'Ivoire : Place de la détection de IgM antiamariles dans la stratégie de surveillance. *Bull. Org. Mond. Santé*, **64**(3), 415-420.

88 - LHUILLIER (M.), SARTHOU (J.-L.), 1983.

Chrom-Elisa : A new technique for rapid identification of arboviruses. *Ann. Virol. (Inst. Pasteur)*, **134** E, 339-347.

89 - LHUILLIER (M.), SARTHOU (J.-L.), 1983.

Intérêt des IgM antiamariles dans le diagnostic et la surveillance épidémiologique de la fièvre jaune. *Ann. Virol. (Inst. Pasteur)*, **134** E, 349-359.

90 - LHUILLIER (M.), SARTHOU (J.-J.), CORDELLIER (R.), GERSHY-DAMET (G.M.), MONTENY (N.), BOUCHITE (B.), CALEN (P.), 1985.

Epidémie rurale de fièvre jaune avec transmission interhumaine en Côte d'Ivoire en 1982. *Bull. Org. Mond. Santé*, **63**(3), 527-536.

90bis - MONATH (T.P.), 1987.

Yellow fever : A medically neglected disease. Report on a seminar. *Reviews of infectious diseases*, **9**(1), 165-175.

91 - MONATH (T.P.), 1986.

Report on the investigation of epidemic Yellow fever, Benue State and Cross River State, Nigeria, 1986. *Rapport Consult. O.M.S., Doc. multigr.*, 25 pp.

92 - MONATH (T.P.), CRAVEN (R.B.), ADJUKIEWICZ (A.), GERMAIN (M.), FRANCY (D.B.), FERRARA (L.), SAMBA (E.M.), N'JIE (H.), CHAN (K.), FITZGERALD (S.A.), CRIPPEN (P.H.), SIMPSON (D.I.H.), BOWEN (E.T.W.), FABIYI (A.), SALAUN (J.J.), 1980

Yellow Fever in the Gambia, 1978-1979. Epidemiologic aspects. *American Journal of Tropical Medicine and Hygiene*, **29**, 912-928.

93 - MONATH (T.P.), LEE (V.h.), WILSON (D.C.), AGBANI (A.), 1974.

Arboviruses studies in Nupeko forest, a possible focus of yellow fever virus in Nigeria. I.- Description of the area and serological survey of humans and other vertebrate hosts. *Trans. R. Soc. Trop. Med.*, **68**, 30-38.

94 - MOUCHET (J.), 1972.

Etude préliminaire sur les vecteurs potentiels de fièvre jaune au Ghana. *Cah. ORSTOM, Sér. Ent. Méd. et Parasitol.*, **10**(2), 177-188.

95 - PICHON (G.), GAYRAL (Ph.), 1972.

Liste descriptive du mode de stockage de l'eau chez différentes ethnies d'Afrique occidentale et de la densité stégomyienne qui en découle. *Rapport multigr.*, 10/72 ORSTOM/OCCGE, 59 pp.

96 - PICHON (G.), HAMON (J.), MOUCHET (J.), 1969.

Groupes ethniques et foyers potentiels de fièvre jaune dans les états francophones d'Afrique occidentale; considérations sur les méthodes de lutte contre *Aedes aegypti*. *Cah. ORSTOM, Sér. Ent. Méd. Parasitol.*, **7**, 39-50.

97 - PORT (G.R.), WILKES (T.J.), 1979.

Aedes (Diceromyia) furcifer-taylori and a Yellow outbreak in the Gambia. *Trans R. Soc. Med. Hyg.*, **73**, 341-344.

98 - ROBIN (Y.), TAUFFLIEB (R.), CORNET (M.), 1972.

Passé, présent et devenir possibles de l'épidémiologie de la fièvre jaune et de sa surveillance en Afrique de l'ouest francophone. *Cah. ORSTOM, Sér. Ent. Méd. et Parasitol.*, **10**(2), 95-97.

- 99 - ROSEN (L.), 1981.**
Transmission transovarienne des arbovirus par les moustiques. *Méd. Trop.* **41**(1), 23-29.
- 100 - SALAUN (J.-J.), GERMAIN (M.), ROBERT (V.), ROBIN (Y.), MONATH (T.P.) CAMICAS (J.-L.), DIGOUTTE (J.-P.), 1981.**
La fièvre jaune au Sénégal de 1976 à 1980. *Méd. Trop.*, **41**(1), 45-51.
- 101 - TAUFFLIEB (R.), 1971.**
Rapport sur les indices stégomyiens du centre-ouest du Sénégal. *Rapp. multigr., ORSTOM-Dakar*, 28 décembre 1971, 3 pp.
- 102 - TAUFFLIEB (R.), 1972.**
Rapport sur les indices stégomyiens au Sénégal. *Rapp. multigr., ORSTOM-Dakar*, 2045/RT, 5 pp.
- 103 - TAUFFLIEB (R.), VALADE (M.), DIENG (P.Y.), 1973.**
Rapport sur les Indices Stégomyiens au Sénégal. *Rapport. multigr., ORSTOM - Dakar*, 2230/RT, 6 pp.
- 104 - TAUFFLIEB (R.), VALADE (M.), DIENG (P.Y.), 1973.**
Rapport sur les indices stégomyiens au Sénégal. *Rapp. multigr., ORSTOM-Dakar*, 2346/RT, 3 pp.
- 105 - ZEZE (G.D.), 1987.**
Facteurs d'évolution du stockage de l'eau, et situation épidémiologique de la fièvre jaune en pays N'Gain (République de Côte d'Ivoire). *Mémoire de D.E.A. en Entomologie Médicale et Vétérinaire, C.E.M.V. Bouaké, novembre 1987*, 28, 36 pp + annexes.
- 106 - Informations apportées par l'auteur. Non publiées.**
- 107 - Informations émanant du Laboratoire des Arbovirus de l'Institut Pasteur de Côte d'Ivoire. Non publiées.**
- 108 - ANONYME, 1987.**
Lutte contre la fièvre jaune en Afrique. *Séminaire, Dakar, mai-juin 1983. Organisation Mondiale de la Santé*, 96 pp.

NOTA : Les informations puisées dans les rapports du CRORA (30 à 35) émanent, soit du directeur du Centre (DIGOUTTE J.-P.), soit des laboratoires (Arbovirus et Entomologie médicale) des instituts en relation avec ce Centre, sous la signature de leurs responsables successifs (ce sont, pour la période 1981-1986 : pour Dakar, CAMICAS J.-L., CORNET M., GERMAIN M., HERVY J.-P., JOUAN A., SALAUN J.-J., et SALUZZO J.-F. et pour Abidjan, CORDELLIER R., LHUILLER M., MEUNIER D., ROBERT V., et ROCHE J.-C.).