

# Glossines et trypanosomiase humaine africaine, arbovirus

## GLOSSINES ET TRYPANOSOMIASÉ HUMAINE AFRICAINE

La trypanosomiase humaine africaine ou maladie du sommeil semble être en régression au Cameroun, alors qu'au Congo, en République centrafricaine et au Tchad elle est en expansion, mais c'est en République démocratique du Congo et en Angola que les situations les plus graves sont observées.

Les anciens foyers de trypanosomiase dits « historiques » du Mbam, de Fontem, Santchou, Mamfé, Douala, Campo sont toujours signalés mais inégalement prospectés. En revanche, le foyer de Bipindi semble être un foyer plus récent.

Les foyers de la maladie du sommeil du Mbam, de Fonem, Santheou, Campo, Bipindi sont tous des foyers ruraux liés à des activités agricoles (culture du cacao, palmeraies, etc.) ou de chasse. On observe cependant que des populations de glossines vivent autour des maisons dans les villages (populations péri-domestiques).

Les foyers de Douala, Mamfé et Bafia, dépendant du foyer du Mbam, sont de véritables foyers urbains, car les glossines peuvent être capturées dans l'agglomération elle-même. Cela peut s'expliquer par l'existence dans la ville même soit de mangroves comme à Douala, soit de cours d'eau bordés de végétation comme à Mamfé ou Bafia.

Trois espèces vectrices de la maladie appartenant au sous-genre *Nemorhina* couvrent l'ensemble du pays (excepté les régions de Diamaré et du Sahel au nord du pays et les zones d'altitude, au-dessus de 1200 m) :

■ *Glossina palpalis palpalis* qui occupe tout le centre, le sud et l'ouest du pays ;

■ *Glossina fuscipes fuscipes* dont l'aire de répartition fait suite à *Glossina palpalis palpalis* et qui occupe le centre et l'est du pays.

Ces deux espèces ont de fortes exigences hygrométriques et elles fréquentent en général le bord des fleuves et des cours d'eau (c'est pourquoi elles ont été qualifiées de « riveraines »). Dans des conditions d'humidité et de température favorables, elles peuvent à la fois coloniser les villages et les plantations.

*G. tachinoïdes* est répandue dans deux aires distinctes au nord du pays, séparées par un vaste espace de savane d'où elle est absente. Ses gîtes sont localisés aux abords des cours d'eau permanents ou des mares résiduelles pendant la saison sèche.

## GLOSSINES EN ZONE URBAINE

### Ville de Bafia

À la fin de l'année 1974, la trypanosomiase humaine atteint la ville de Bafia, située à 20 km au nord du foyer rural d'Ombessa et faisant partie du foyer du Mbam.

Plus de trente malades sont dépistés entre décembre 1974 et février 1975 et leur interrogatoire ne laisse aucun doute quant au fait que la contamination a eu lieu en zone urbaine (SEIGNOT, 1976). Une enquête entomologique démontre la présence de glossines (*G. palpalis palpalis*) le long des cours d'eau traversant la ville et bordant les maisons (EOUZAN et FERRARA, 1975). Cette flambée de trypanosomiase est rapidement jugulée.

### Foyer de Mamfé

Entre juin et octobre 1982, sept malades atteints de trypanosomiase d'origine urbaine sont dépistés à l'hôpital. Précédemment, entre 1979 et 1982, quinze malades avaient été traités à l'hôpital de Fontem (ABBENYI, 1984). En 1985, NGASSAM et MONDET confirment la présence de *G. palpalis palpalis* dans la ville. En 1987, une nouvelle publication confirme la transmission de la maladie en zone urbaine. Cela peut s'expliquer par le fait que la ville, bordée par la rivière Manyu, est de plus traversée par plusieurs petits cours d'eau (ASONGANYI *et al.*, 1991).

## Foyer de Douala

Des cas de trypanosomiase et la présence de glossines sont signalés dès 1903 par ZIEMANN et en 1908 par ZUPITZA. En mars 1928, 108 malades sont dépistés sur 25 688 personnes examinées à Douala, et à Bonabéri 30 malades sont répertoriés sur 3 556 visités. GENEVOIS *et al.* (1973) dépistent 12 malades à Bonabéri, 11 à Bonamouang et 4 à Deido. SICARD *et al.* (1989), analysant les données disponibles à la section provinciale de la Médecine préventive du Littoral, montrent qu'il existe 10 à 30 nouveaux cas en moyenne par an en dépistage passif. Les dernières données signalent quatre nouveaux cas (TOTO, 1996) ; il s'agit d'un foyer résiduel, à faible endémicité.

Le vecteur, *G. palpalis palpalis*, trouve dans les nombreuses zones de mangrove bordant certains quartiers de la ville des conditions de survie favorables, ainsi que dans des formations boisées « reliques » à la limite de la ville, surnommées « bois des singes ». Si l'effet général de l'urbanisation est de faire reculer les glossines, les projets d'extension de la ville vers le nord vont mettre les habitants de ces nouveaux quartiers en contact avec les glossines de mangrove.

## GRANDS AMÉNAGEMENTS

Si l'eau n'intervient pas directement dans l'écologie des glossines (pas au stade préimaginal aquatique), elle n'en demeure pas moins importante en termes d'humidité. Par exemple, la création du barrage de Manautali au Mali, immense retenue d'eau, a provoqué une remontée du front des glossines vers cette région.

## Barrage de Lagdo

Au moment de la construction du barrage de Lagdo, deux espèces de glossines étaient signalées dans la région : *G. tachinoides* et *G. submorsitans*.

*G. tachinoides*, vecteur important de la trypanosomiase humaine africaine, se rencontre dans la végétation en bordure des cours d'eau et des mares. Cette espèce se concentre pendant la saison sèche autour des points d'eau et le long des mayos humides. Sa répartition et son écologie dans le nord du Cameroun ont été précisées par GRUVEL *et al.* (1970). C'est le vecteur de la

maladie du sommeil présent dans les foyers du Logone, Chari et Kousseri. Les trois derniers malades ont été dépistés en 1976. *G. submorsitans* est une glossine uniquement vectrice de trypanosomiasés bovines.

Après la mise en eau du barrage, CHAUVET et BARBAZAN (1981) pensent qu'il y aura une diminution importante des gîtes de ponte et de chasse des glossines. Mais elles demeureront présentes dans tous les groupements végétaux en bordure des mayos ou des bas-fonds situés au-delà de la limite du lac. La régularisation du cours de la Bénoué en aval, qui favorise le développement d'une bordure végétale plus large et plus dense, sera propice à la prolifération de ces deux espèces de glossines (*G. tachinoides* et *G. submorsitans*).

Dans cette région, le problème de la maladie du sommeil ne se pose pas actuellement (CARRIÉ et COCHET, 1981), mais les foyers voisins du Sud-Tchad, en pleine activité, sont un danger car les habitants de ces régions sont particulièrement mobiles.

### Barrage de Magba

D'après la carte de répartition des glossines de MOUCHET et GARIOU (1966), deux espèces de glossines sont présentes dans la région: *G. fuscipes fuscipes* et *Glossina fusca congolensis*.

Au cours de l'enquête de CHAUVET (1981), une glossine *G. palpalis palpalis* a été récoltée, cette zone devant se trouver à la limite entre les deux espèces citées qui sont de bons vecteurs de la trypanosomiasé humaine africaine. *G. fusca congolensis* est abondante dans les îlots forestiers hors de la grande forêt. C'est un vecteur actif des trypanosomiasés animales (FINELLE *et al.*, 1963).

Dans le passé, quelques cas de trypanosomiasé africaine ont été signalés dans les villages de Koula, Manda et Mayap (dépendant de Fouban).

D'après CHAUVET (1981), lors de la création du barrage et de la montée des eaux, il y aura réduction très importante des sites de ponte et de chasse des glossines, mais il restera encore de nombreux îlots « reliques ». En revanche, lorsque l'eau aura atteint le niveau supérieur, certains affluents qui n'offraient pas auparavant de gîtes permanents auront de l'eau toute l'année, ce qui augmentera localement le nombre de sites favorables pour les glossines.

Le problème épidémiologique est lié à la présence accrue de l'homme et de ses activités. Lors de la construction des barrages, on assiste à une migration

importante de travailleurs qui potentiellement peuvent être porteurs de trypanosomiasés, surtout ceux venant des régions voisines de Fontem ou de Bafia. Après la montée des eaux, les rives des deux lacs vont devenir attractives pour l'agriculture, l'élevage et la pêche, activités qui intensifieront les contacts entre l'homme et les glossines.

## AMÉNAGEMENTS AGRICOLES

### Complexe sucrier de Mbandjock

La culture intensive de la canne à sucre ainsi que la construction et le fonctionnement des usines sucrières ont entraîné une forte augmentation de la main-d'œuvre locale. Les immigrants peuvent être soit porteurs d'agents pathogènes, soit contaminés sur place par des germes préexistants. Une enquête « glossines » a été réalisée dans la région en avril 1974 par BRENGUES *et al.* D'un point de vue botanique, la région est caractérisée par une mosaïque d'îlots forestiers et de savanes à graminées, faisant suite à la forêt dense et humide qui est plus au sud. Des galeries forestières existent pratiquement sur tous les cours d'eau. Entre ces cours d'eau, des zones de savane ont été défrichées et ont fait place aux plantations délimitées par des galeries forestières, mais certains îlots forestiers ont été maintenus. Ces galeries forestières sont l'habitat permanent des glossines. Les pièges de Challier-Laveissière, utilisés pour les captures, ont été placés au centre des galeries, près des rivières, en choisissant les endroits les plus dégagés et quelques-uns ont été posés à la périphérie des galeries pour vérifier la sortie des glossines de leur biotope.

Deux espèces ont été capturées : *G. palpalis palpalis*, espèce vectrice de *Trypanosoma brucei gambiense*, agent de la maladie du sommeil chez l'homme, et *G. fusca congolensis*, vectrice de trypanosomiasés animales. Cette dernière espèce qui vit à la limite de la zone forestière et dans les îlots forestiers se nourrit essentiellement du sang des antilopes.

Toutes les glossines provenant de 100 individus ont été disséquées, en particulier pour rechercher les trypanosomés ; 11 % des glossines étaient parasitées par *Trypanosoma vivax*. Aucune infection appartenant à des trypanosomiasés des groupes *congolense* (trypanosomiasé animale) et *brucei* (trypanosomiasé humaine) n'ont pu être mis en évidence parmi les individus testés.

Si les glossines ne sont pas présentes dans les champs de canne (les plantations denses ne présentent pas de lignes de vol dégagées), elles peuvent s'approcher des limites des galeries. Le contact étroit avec l'homme s'effectue dans les cours d'eau ou le long des sentiers menant à ces cours d'eau, à l'occasion d'activités de pêche, de chasse ou de baignade. Il y a donc un risque de création de foyer de trypanosomiase humaine parmi les immigrants, surtout pendant la première phase de la maladie où elle passe relativement inaperçue.

### **Riziculture dans la plaine des M'bos**

À la demande de la Mission de développement de la riziculture dans la plaine des M'bos (Miderim), une enquête entomologique concernant les vecteurs de maladies transmissibles a été effectuée en juin 1974.

La situation géographique de la plaine des M'bos fait apparaître que des restes de forêt semi-décidue se retrouvent sur le pourtour de la plaine et sur les flancs des montagnes qui la dominent. La plaine présente des zones de végétation hétérogènes. En effet, dans les zones exondées, il existe une savane à *Hypparhenia* et quelques plantations de tecks. Dans les zones bien drainées, on observe des galeries forestières qui bordent les rivières et sont plus ou moins réduites par les défrichements. Enfin, de vastes zones de la plaine sont inondées en permanence ou de façon régulière.

L'importance de la trypanosomiase humaine africaine a dans le passé incité la Miderim à demander une étude sur les conditions de transmission de la maladie.

La présence de la maladie a été signalée dans la plaine par le docteur Berke en 1912. À l'issue de cette découverte, la plaine fut abandonnée, et ses habitants refoulés vers les hauteurs. Malgré cela, l'endémie a persisté. En 1925, 13 malades sont détectés et 52 autres en 1929 sur les 3 802 personnes de la plaine des M'bos examinées. La menace s'accroît jusqu'en 1938. Après une période d'accalmie, 32 malades sont dépistés en 1982, 39 en 1985, 141 en 1986 (OWONA, 1988), puis leur nombre retombe à 7 en 1987; depuis, aucun nouveau cas n'a été signalé (PENCHENIER, 1996).

La capture des glossines n'a permis de récolter qu'une seule espèce, *G. palpalis palpalis*, qui semble particulièrement abondante dans les zones de piémont où subsistent des galeries forestières importantes (régions de Ngwatta

et d'Edang-Mama). Elle est également abondante dans la plaine et dans les galeries forestières (galeries du Nkam et de la Black-Wata). En densité plus faible, cette espèce est présente le long des petits cours d'eau (petits affluents de la Menoua et du Nkam) et en bordure des marais du centre de la plaine. Le réseau hydrographique dense et une hygrométrie élevée permettent la dispersion des glossines sur les champs de culture et à l'intérieur des villages.

Toutes les conditions sont donc réunies pour le maintien d'un foyer de trypanosomiase, en particulier la proximité du foyer endémique de Mbeta-Foreke, sous-foyer sud qui débouche vers le nord de la plaine par la région de Ngwatta.

### Hévécam-Cameroun

Cette société d'exploitation de l'hévéa occupe une superficie de 40 000 ha à Niété, dans le département de l'Océan. À l'époque de l'enquête, en 1984, 100 000 personnes y vivaient, dont 26 000 travailleurs. Cette zone a été déboisée progressivement pour y planter l'hévéa. La proximité des foyers de Campo, à 45 km d'Hévécam, a attiré l'attention sur un risque de transmission de la maladie dans les plantations. Les glossines ont donc été recherchées le long de la route Campo-Hévécam et dans les plantations. La recherche de cas de trypanosomiase humaine a porté sur 586 personnes dont 330 hommes et 256 femmes. Aucun frottis n'a révélé la présence de trypanosomiase bien que les tests sérologiques aient été positifs dans 26 cas, soit une prévalence de 0,05. Seuls deux individus sur 26 ont présenté des taux d'IgM supérieurs aux valeurs usuelles.

*G. palpalis palpalis* est l'espèce dominante, *G. fusca* étant plus rare. Compte tenu des tests immunologiques positifs, des cas de trypanosomiase humaine sont à suspecter (ENYONG *et al.*, 1984). Un bon système de surveillance de la maladie est donc conseillé par les auteurs.

## ARBOVIRUS

C'est en 1964 qu'un programme de prospection des arbovirus au Cameroun a été mené conjointement par la section de virologie de l'Institut Pasteur du Cameroun et les entomologistes médicaux de l'Orstom.

Les investigations ont été intensives et ont porté sur la région de Yaoundé, dans un rayon de 70 km autour de la ville. Les virus et leurs anticorps spécifiques ont été recherchés chez les moustiques, les hommes, les petits mammifères, divers animaux domestiques et les oiseaux (BROTTESS *et al.*, 1966; POIRIER *et al.*, 1969; RICKENBACH *et al.*, 1969; SALAÛN *et al.*, 1969 a; MILLAN *et al.*, 1971 a). La région de Yaoundé est une zone de forêt semi-décidue, très remaniée par l'implantation de nombreuses bananeraies et cacaoyères, d'altitude moyenne (600-700 m), présentant quatre saisons bien nettes. Sur l'ensemble du territoire, des sérums ont été récoltés et l'incidence épidémiologique des arbovirus chez l'homme a été étudiée à l'aide de la technique sérologique d'inhibition de l'hémagglutination (SALAÛN et BROTTESS, 1967; BOCHE *et al.*, 1974).

## RÉGION DE YAOUNDÉ

### Virus du groupe A

Les antigènes utilisés ont permis de mettre en évidence les virus Middleburg, Sindbis, O'nyong nyong et Chikungunya. Les anticorps de O'nyong nyong et Chikungunya sont trouvés à des taux élevés chez des écureuils et des singes. Bien que trois souches de virus Middleburg aient été isolées chez des moustiques (*Aedes*, *Culex*, *Eretmapodites*, *Mansonia*), les anticorps sont rarement détectés chez les animaux testés.

### Virus du groupe Bunyamwera

Ce groupe a été observé chez un oiseau et un mammifère mais avec une incidence très faible. Sa présence a été détectée chez une seule antilope avec un taux d'anticorps élevé.

### Virus du groupe B

Pour la fièvre jaune, l'interprétation des tests a été délicate à l'époque en raison de l'existence de co-agglutinations. Chez l'homme, 37 % des individus sont porteurs d'anticorps du groupe B en relation avec la vaccination anti-amarile. La trace de ces anticorps n'a été détectée que chez un écureuil et un calao, et elle était associée à des taux dominants avec le virus de Wesselsbron

chez un écureuil et un rat en lisière de forêt. Le nombre de primates étudié était faible.

- Le virus Wesselsbron est présent surtout chez les écureuils mais également chez les oiseaux (hérons et calaos). Quatre souches de ce virus ont été isolées chez les moustiques (*Aedes*, *Culex*, *Mansonia*).

- Le virus Spondweni a été retrouvé avec une incidence importante chez un écureuil et chez des oiseaux (calaos essentiellement).

- Le virus Ntaya est rarement cité dans les résultats, bien qu'il ait été isolé dans des moustiques à six reprises (*Culex* et *Eretmapodites*).

- Le virus Uganda S. ne se manifeste que chez les mammifères (surtout les écureuils et un lémurien).

- Le virus Zika est apparemment inactif chez les mammifères; il se manifeste chez plusieurs espèces aviennes, en particulier chez deux migrateurs paléarctiques. Sa trace sérologique est retrouvée chez des perroquets, des francolins et quelques rapaces migrateurs ouest-africains.

- Le virus West-Nile, virus d'oiseaux migrateurs, curieusement se manifeste chez les mammifères (écureuils, lémuriers, antilopes) et non chez les oiseaux comme on aurait pu le supposer.

- Le virus Usutu, antigénétiquement proche de West-Nile, est un virus présent chez les oiseaux, isolé de *Culex* et *Eretmapodites*.

- Le virus Dakar-bat n'a pas été retrouvé chez les chauves-souris, dont le nombre testé est d'ailleurs faible. Sa trace a en revanche été décelée chez un pigeon, un calao et une hirondelle de mer qui se déplace le long des côtes africaines.

### Virus Lyssa

Pour le virus Mokola, une souche a été isolée d'un crocodile capturé dans la région de Yaoundé. Il est pathogène pour l'homme, un mort étant signalé au Nigeria; la transmission se fait par morsure, mais la transmission par des tiques ne peut être affirmée (LE GONIDEK *et al.*, 1978).

### Virus Bunyamwera-like

Le virus Thogoto, considéré comme un arbovirus potentiel, a été isolé de tiques (*Amblyomma* et *Boophilus*) au Cameroun et en République centrafricaine (SUREAU *et al.*, 1976).

### **Virus du groupe Nyando**

Le virus Eretmapodites 147 a été isolé de *Aedes* et *Eretmapodites*. Le virus Sindbis est présent chez les oiseaux (MAC INTOSH, 1975). Il a été isolé au Cameroun de *Aedes africanus*, *Culex* et *Mansonia*.

### **Virus non groupés**

Trois souches du virus Tataguine, découvert au Sénégal, ont été isolées dans la ville de Yaoundé chez un homme et chez *Anopheles gambiae* (BRÈS *et al.*, 1966). Chez l'homme, il provoque des syndromes fébriles et exanthématiques (SALAÜN *et al.*, 1968 a et b).

### **Nouveaux virus**

Deux nouveaux virus ont été décrits : le virus Okola isolé à partir de moustiques du genre *Eretmapodites* (BROTTESS *et al.*, 1969) et le virus Nkolbisson isolé également à partir de *Eretmapodites* (SALAÜN *et al.*, 1969 b). Ces deux virus ont été retrouvés chez une petite antilope qui servirait de réservoir.

## **AUTRES RÉGIONS DU CAMEROUN**

Trois mille six cent douze sérums ont été prélevés sur l'ensemble du territoire soit par les médecins en poste dans différentes régions du pays, soit par des équipes de prospection de l'Institut Pasteur (SALAÜN et BROTTESS, 1967). Une attention toute particulière a été portée aux populations de pygmées de la région forestière de Djoum à l'est du Cameroun (BOCHE *et al.*, 1974).

La première étude a permis de distinguer trois régions principales.

Dans la région forestière du sud, l'influence des virus du groupe A est peu importante (Chikungunya, O'nyong nyong, Sindbis, Middleburg, Semliki). Il y a prépondérance des virus du groupe B, avec des manifestations sérologiques dues aux campagnes de vaccination contre la fièvre jaune. Les anticorps Zika et Uganda S. sont les plus souvent rencontrés.

Au centre, la région de savane humide de l'Adamaoua est une zone de transition. Les anticorps du groupe B sont rares, sauf pour le virus Zika. Cette zone est à la limite sud de l'influence du virus O'nyong nyong.

Au nord, la région de savane sèche est caractérisée par la fréquence des infections multiples par des virus du groupe B, en particulier le virus Zika. Les virus Uganda S., Ntaya et West Nile ne jouent qu'un rôle mineur. Les anticorps dus aux vaccinations anti-amariles paraissent rares. L'épidémie due à O'nyong nyong a laissé dans cette zone une forte empreinte. L'influence des virus du groupe Bunyamwera, faible dans les régions sud et centre, est ici accentuée.

La seconde étude a été réalisée en 1972. Elle a concerné plus particulièrement la population pygmée (Babinga) de la région de Djoum, une zone de forêt dense à climat équatorial; 1186 sérums ont été prélevés et testés par inhibition de l'hémagglutination. Ceux présentant une inhibition de l'hémagglutination positive à l'égard du virus amaril ont été étudiés par séronéutralisation.

Parmi les virus du groupe A, l'incidence des virus Sindbis et Middleburg est faible dans la population testée. Les taux des virus Chikungunya et O'nyong nyong sont très élevés, mais l'incidence de ces virus à Djoum est plus faible que celle observée dans l'ensemble des zones forestières du Cameroun.

En ce qui concerne les virus du groupe B, les titres sérologiques des virus Ntaya, Uganda S. et West Nile sont faibles et irrégulièrement répartis selon les tranches d'âge. Les taux sont plus élevés pour les virus amaril (5,9 %) et Zika, (6,9 %) et augmentent avec l'âge.

Pour la fièvre jaune, les dernières vaccinations de masse remontent à 1959. La présence d'anticorps amarils, dont la fréquence augmente avec l'âge, confirme la circulation du virus amaril dans cette région.

Quant aux virus Bunyamwera et Okala, les pourcentages de positivité sont faibles.

## *VIRUS PATHOGÈNES*

Au Cameroun, les arbovirus ont une incidence plus ou moins grave sur la santé humaine, se traduisant par des affections fébriles très asthéniantes et caractérisées par l'apparition d'un véritable rash éruptif, mais sans séquelles irréversibles apparentes (par exemple les virus Ilesha, Bwanba, Tataguine). Les épidémies de virus à Chikungunya et à O'nyong nyong se manifestent, en plus des symptômes décrits, par des atteintes articulaires. Beaucoup de ces

arboviroses ne sont pas encore déterminées avec précision et sont appelées « *Dengue like fever* », selon la dénomination des auteurs anglo-saxons. Les vecteurs, *Aedes aegypti*, *Anopheles gambiae* et *Anopheles funestus*, sont présents dans la majeure partie du Cameroun. Deux arbovirus sont particulièrement virulents : le virus de la dengue contre lequel il n'existe aucun vaccin, celui de la fièvre jaune qui bénéficie d'un vaccin très efficace, mais le taux de couverture vaccinale insuffisant au Cameroun peut engendrer potentiellement de nouvelles épidémies.

### Dengue

C'est la première arbovirose humaine en termes de morbidité et de mortalité (VAZELLE-FALCOZ *et al.*, 1999). Le nombre de cas de dengue est sous-estimé, car cette arbovirose est confondue avec le paludisme ou d'autres maladies virales. Les premiers isolaments du virus de la dengue ont été réalisés en Afrique, à partir de malades d'Ibadan au Nigeria. Les types 1 et 2 ont été mis en évidence (CAREY *et al.*, 1971). Une surveillance mise en place dans plusieurs régions du Nigeria montre la présence et la circulation du virus, avec une prédominance dans les savanes post-forestières, la savane guinéenne et la région du plateau, sans épargner la zone forestière. Les singes sont également touchés par ce virus (FAGBAMI *et al.*, 1977 ; MONATH *et al.*, 1973).

Dans leur étude historique sur la dengue, GRATZ et KNUSDEN (1996) ne fournissent pas de références pour l'Afrique centrale. Ils estiment que, si le virus est recherché, les quatre types de dengue seront mis en évidence. Les risques d'épidémie ne sont pas à écarter ; en effet, depuis une quinzaine d'années, des épisodes épidémiques sont apparus, impliquant les quatre sérotypes. La dengue de type 3 a été signalée au Mozambique (ABREU *et al.*, 1987), la dengue de type 4 au Sénégal (SALUZZO *et al.*, 1986). Deux cas de dengue hémorragique ont été signalés au Mozambique (GUBLER *et al.*, 1986). Jusqu'ici, aucun cas n'a été signalé au Cameroun, mais la présence de plusieurs foyers au Nigeria et les mouvements de populations qui existent entre ces deux États ne mettent pas le Cameroun à l'abri de cette arbovirose, dont le vecteur, *Aedes aegypti*, est réparti sur l'ensemble du pays.

### Fièvre jaune

L'OMS commence à s'inquiéter sérieusement de la réémergence de la fièvre jaune en Afrique (WHO, 1996, 1997). Il existe une corrélation évidente entre

la réémergence des épidémies et l'arrêt des campagnes de vaccination systématique. En cas d'épidémie, 90 % de la mortalité survient chez les enfants. Trois cycles de fièvre jaune peuvent être distingués (DIGOUTTE, 1999).

La fièvre jaune selvatique, dont la persistance et la circulation s'observent parmi des populations animales, avec des passages sporadiques et isolés chez l'homme, provoque des atteintes bénignes. Le cycle se déroule en forêt et en savane humide.

Dans le cas de la fièvre jaune épidémique rurale, le virus est introduit en savane sèche ou en zone sahélienne, et circule dans les villages. Plusieurs vecteurs sauvages interviennent: *Aedes furcifer*, *A. taylori*, *A. luteocephalus*, ainsi que *A. aegypti*. La mortalité peut atteindre 10 à 12 % de la population (CORNET *et al.*, 1977).

Quant à la fièvre jaune urbaine, le virus peut être introduit dans une ville infestée de *Aedes aegypti*, dont deux formes peuvent être distinguées: *A. aegypti aegypti* et *A. aegypti formosus*. Cette dernière, plus foncée, est considérée comme la forme primitive non domestique qui colonise maintenant les gîtes artificiels présents dans les villes (VAZELLE-FALCOZ *et al.*, 1999). GAYRAL et CAVIER (1971) rappellent que le déclenchement d'une épidémie exige la réunion de trois conditions: une population humaine sérologiquement réceptive, la présence du virus et une densité de vecteurs élevée.

Les moustiques sont considérés comme des vecteurs quand leur aptitude à transmettre le virus a été expérimentalement prouvée ou lorsque c'est à partir d'eux que le virus a été isolé dans la nature. Aux vecteurs déjà cités, trois autres peuvent être ajoutés, *Aedes simpsoni*, *A. opok* et *A. bromeliae* pour l'Afrique de l'Est (HUANG, 1986).

Concernant ce virus de la fièvre jaune, les travaux de LEPINIEC *et al.* (1994) ont mis en évidence deux grands topotypes en Afrique de l'Ouest et en Afrique de l'Est, séparés géographiquement par la barrière naturelle des chaînes montagneuses du Cameroun.

#### **Fièvre jaune au Cameroun**

En 1970, un cas de fièvre jaune avait été signalé à Ayos et le diagnostic anatomo-pathologique, réalisé à l'Institut Pasteur de Paris, avait confirmé le diagnostic. MILLAN *et al.* (1971 b) insistent sur une nécessaire surveillance de la maladie.

Plusieurs enquêtes sérologiques ont été menées à l'ouest du pays, dans la plaine de Ndop (MILLAN *et al.*, 1971 c) au nord du Cameroun occidental, dans les départements de Bamenda, Gwofong, Nso, Nkambe et Wum (GERMAIN *et al.*, 1970). Elles signalent des sérums positifs contre l'antigène de la fièvre jaune et insistent sur le risque de transmission existant, compte tenu de l'abondance des vecteurs, *Aedes aegypti*, *A. africanus*, *A. simpsoni*, et de la présence d'une population particulièrement réceptive car non vaccinée.

À l'est du pays, dans les régions de Bertoua-Batouri, les études sérologiques mettent en évidence une incidence peu élevée, de l'ordre de 2,7 % (MILLAN et LAMBERTON, 1971). La présence de la maladie est soupçonnée par TSAI *et al.* (1987) dans la région du Maroua et Poli.

Les enquêtes menées au Nord-Cameroun entre 1980 et 1985 confirment les travaux plus anciens et mettent en garde contre l'importance du risque amaril (GERMAIN, 1981; HEYMAN, 1980; MERLIN et JOSSE, 1985).

Un premier isolement de virus amaril a été réalisé en 1990 dans la province de l'Extrême-Nord, dans les départements du Mayo Sava et du Mayo Tsanaga (VICENS *et al.*, 1993). Au total, sur 182 cas détectés, 125 décès ont été répertoriés.

Une seconde épidémie a été signalée en 1994 à Ngaoundéré (BOUCHITE *et al.*, 1995) et la présence d'anticorps spécifiques (IgM) mise en évidence à l'Institut Pasteur du Cameroun à partir de sérums de jeunes malades.

### **Vecteurs**

Grâce aux travaux sur la fièvre jaune menés au Cameroun occidental, l'écologie de *Aedes africanus* a pu être précisée. Cet *Aedes* est très abondant et très agressif dans les raphiales caractéristiques du paysage de cette région (GERMAIN et EOUZAN, 1969; GERMAIN *et al.*, 1971, 1972 a et b, 1973).

Deux enquêtes ont été réalisées par CORDELLIER (1983, 1984) sur les vecteurs potentiels de fièvre jaune dans certaines villes du Nord-Cameroun (Mayo Sava, Maroua, Petté, Bogo, Mora).

Concernant plus spécialement *Aedes aegypti*, Rickenbach et Button, de 1971 à 1977, ont prospecté l'ensemble du pays, cherchant à préciser les risques encourus par les populations en calculant des indices stégomyiens. Le plus connu de ces indices est l'indice de Breteau, correspondant au nombre

de gîtes contenant des larves ou des nymphes de *Aedes aegypti* pour 100 habitations. Selon les normes OMS, un risque d'épidémie existe quand cet indice est supérieur à 5. Il a été également nécessaire de définir un indice domestique et périodestique (RICKENBACH et BUTTON, 1971, 1972, 1973, 1977; RICHENBACH *et al.*, 1974).

YEBAKIMA (1996) propose un nouvel indice de Breteau qui tient compte de la productivité de chaque gîte. Un programme informatique de calcul automatique permet l'estimation des indices larvaires d'après ceux relevés sur le terrain. Cet indice pondéré permet de mieux suivre les opérations de lutte.

## ARBOVIROSES ET GRANDS BARRAGES

Les risques de transmission ont été analysés sur les sites des barrages de Lagdo (CHAUVET et BARBAZAN, 1981) et de Magba (CHAUVET, 1981). Dans les deux cas, connaissant les limites approximatives des deux futurs lacs, les prospections ont concerné les villages proches de ces limites, les villages proches de l'actuel réseau hydrographique et les villages en aval immédiat du barrage qui ne seront pas déplacés, mais vers lesquels il y aura un afflux de travailleurs. À l'issue de ces enquêtes, des analyses prospectives ont été présentées, bien que la situation épidémiologique préliminaire sur le site lui-même soit mal connue (CARRIÉ et COCHET, 1981).

### Barrage de Lagdo

Le défilé de Lagdo, situé à 40 km au sud-est de Garoua, est un immense bassin versant et la cuvette devait passer de l'altitude 195 m à l'altitude 218 m après la construction du barrage. Trois anophèles existent dans cette zone, *An. gambiae*, *An. funestus* et *An. nili*. L'enquête souligne que la baisse du niveau de la retenue consécutive à l'alimentation des turbines du barrage créera des collections d'eau multiples favorables à la reproduction des vecteurs, en particulier pendant la saison sèche, saison peu favorable habituellement à leur reproduction. Une transmission potentiellement saisonnière deviendra alors permanente, créant une situation épidémiologique nouvelle.

Trois espèces de *Aedes*, *A. aegypti*, *A. luteocephalus* et *A. vittatus*, ont été récoltées soit dans les jarres de stockage de l'eau à l'extérieur des maisons, soit

dans des débris de poterie servant d'abreuvoir pour la volaille, ou encore à l'intérieur des maisons dans des poteries servant à des macérations médicinales. Concernant ce type de gîtes domestiques et péri-domestiques, RICKENBACH et BUTTON (1977) obtenaient des valeurs d'indice de Breteau très élevées (jusqu'à 50).

D'après ces prévisions, la mise en eau du barrage n'aurait aucun retentissement direct sur les vecteurs confirmés de fièvre jaune ou de dengue. Il y aurait peut-être une action indirecte bien qu'il avait été prévu de créer des points d'eau potable par captage d'eau souterraine, avec un forage pour 100 à 150 personnes. Les auteurs estiment toutefois que la diminution du nombre de récipients de stockage risque d'être limitée, compte tenu des traditions, du sens pratique, des habitudes et d'éventuelles pannes dans le système d'approvisionnement en eau.

### **Barrage de Magba**

Le barrage se situe à 60 km au nord-est. de la ville de Fouban, dans la province de l'Ouest. Il est destiné à « verrouiller » un immense bassin versant occupé à l'origine par un réseau hydrographique très dense. Les données bibliographiques concernant les maladies à vecteurs de cette zone sont rares. Les techniques de prospection ont été les mêmes que pour le barrage de Lagdo, excepté que le risque de fièvre jaune n'a pas été pris en compte dans cette région.

Deux espèces d'anophèles ont été capturées, *An. gambiae* et *An. nili*. L'étalement du plan d'eau permettra le développement accru d'une végétation aquatique de bordure propice à *An. nili*. *An. gambiae* sera favorisé par une activité humaine plus intense contribuant à multiplier les gîtes artificiels (ornières de piste, travaux de terrassement, etc.). Comme pour le barrage de Lagdo, un développement des gîtes naturels en bordure de rive, en relation avec les fluctuations du niveau de l'eau, est à prévoir.

Le risque de fièvre jaune n'a pas été pris en compte au cours de cette enquête. Mais les gîtes à *A. aegypti* se multiplieront probablement, en relation avec une augmentation de l'activité humaine qui se concentrera autour du barrage.

## CONCLUSION

Les arbovirus, plus ou moins pathogènes pour l'homme, sont présents et circulent au Cameroun, que ce soit en milieu urbain ou rural. Compte tenu de la grande variété du pays en termes de milieu et de climat, les vecteurs majeurs *Aedes* du sous-genre *Stegomyia* et *Anopheles* se retrouvent sur l'ensemble du territoire, où ils peuvent se multiplier soit dans le cadre d'une urbanisation sauvage, soit du fait d'une mauvaise hygiène, ou encore lors de grands travaux qui créent de nouveaux gîtes potentiels.

Concernant la fièvre jaune, les zones les plus dangereuses sont les zones d'émergence de la maladie, dans le nord du pays. Les grands travaux dans ces régions seront potentiellement dangereux, même indirectement, en raison des migrations humaines qu'ils entraînent, de la création de nouveaux villages et campements, et de la multiplication des gîtes à vecteurs (*Aedes aegypti*) en relation avec les activités humaines (stockage de l'eau, boîtes de conserve ou débris de poterie abandonnés...). Les nouvelles agglomérations se verront appelées « zones épidémiques ». Quant à la dengue, qui a les mêmes vecteurs, le risque d'épidémie serait également dû à l'arrivée de migrants qui amèneraient avec eux le virus.

Pour les autres virus moins pathogènes, transmis surtout par des anophèles, le risque de transmission augmentera avec le développement de nouveaux gîtes, du fait de leur présence tout au long de l'année.

## [ Références bibliographiques ]

- ABBENYI S., 1984. « Report of Gambian Trypanosomiasis in Fontem (Cameroon) : 1978-1982 ». In : *Rapport de la XV<sup>e</sup> Conférence technique de l'Oceac*. Yaoundé, Oceac, 3 : 42-48.
- ABREU R.M., MARTIN O.P., FERNANDES A.R., JARJOV A., ERMICHEV Y., LASTRE M., CATTANEO A., SCHWALBACH J., 1987. Epidemia da febre dengue por virus do tipo 3 na cidade de Pemba-Mocambique: 1984-1985. *Rev. Med. Mocambique*, 3 (2) : 33-40.
- ASONGANYI T., HENGY C., LOUIS J.P., GHOGOMU N.A., 1991. Reactivation of an old sleeping sickness focus in Mamdè (Cameroon): epidemiological, immuno-

- logical and parasitological findings. *Rev. Épidémiol. Sant. Publ.*, 39 : 55-62.
- BOCHE R., JAN C., LE NOC P., RAVISSE P., 1974. Enquête immunologique sur l'incidence des arbovirus dans la population pygmée de l'est du Cameroun (Région de Djoum). *Bull. Soc. Path. Exot.*, 67 (2): 126-140.
- BOUCHITE B., BRENGUES J., TRAORE LAMIZANA M., EOUZAN J.P., FERRARA L., 1976. *Enquête entomologique préliminaire effectuée dans la région de Mbandjock du 21 au 30 avril 1976. Rapport n° 1.* Onarest/IMPM/16/76, 33 p.
- BOUCHITE B., BARBAZAN P., MAUCLÈRE P., MILLAN J., 1995. *Enquête entomo-épidémiologique sur deux cas mortels de fièvre jaune survenus dans la ville de Ngaoundéré (province de l'Adamaoua, Cameroun).* Rapport technique, 19 p.
- BRENGUES J., EOUZAN J.P., FERRARA L., JOSEPH A., LEFRANÇOIS P., 1974. *Prospection entomologique sur les vecteurs de maladies tropicales et quelques aspects nutritionnels dans la plaine des Mbos.* Orstom, n° 8-74/Ent., 33 p., doc. ronéo.
- BRÈS P., WILLIAMS M.C., CHAMBON L., 1966. Isolement au Sénégal d'un nouveau prototype d'arbovirus, la souche Tataguine (IPD/A252). *Ann. Inst. Pasteur*, 111: 585- 591.
- BROTTESS H., RICKENBACH A., BRÈS P., SALAÛN J.J., FERRARA L., 1966. Les arbovirus au Cameroun. Isolements à partir de moustiques. *Bull. Org. Mond. Santé*, 35: 585-591.
- BROTTESS H., RICKENBACH A., BRÈS P., WILLIAMS M.C., SALAÛN J.J., FERRARA L., 1969. Le virus Okola (YM 50/64), nouveau prototype d'arbovirus isolé au Cameroun à partir de moustiques. *Ann. Inst. Pasteur*, 116 (4): 543-551.
- CAREY D.E., CAUSEY O.R., REDDY S., COOKE A.R., 1971. Dengue viruses from febrile patients in Nigeria, 1964-1968. *Lancet*, 1: 105-106.
- CARRIÉ J., COCHET M., 1981. *Rapport de mission effectuée par les services techniques de l'Oceac dans la région du site du barrage de Lagdo.* Yaoundé, Oceac, doc. n° 0528/ST.
- CARRIÉ J., COCHET P., 1981. *Rapport de mission effectuée par les services techniques de l'Oceac dans la région du site du barrage de Lagdo.* Yaoundé, Oceac, rapport n° 0428/Oceac/ST.
- CHAUVET G., 1981. *Étude prospective sur les conséquences de la création d'un barrage réservoir (Magba, province de l'Ouest) sur les populations d'insectes vecteurs d'endémies humaines.* Centre Pasteur du Cameroun/Orstom, doc. n° 8/81/Ent. Méd., 10 p.
- CHAUVET G., BARBAZAN P., 1981. *Étude prospective sur les conséquences de la création du barrage de Lagdo sur les populations d'insectes vecteurs d'endémies humaines.* Centre Pasteur du Cameroun/Orstom, doc. n° 11/81/Ent. Méd., 23 p.
- CORDELLIER R., 1983. *Les vecteurs potentiels de fièvre jaune en saison des pluies. Enquête entomologique dans le nord du Cameroun (Maroua, Petté, Bogo, Mora), juillet 1983.* Rapport d'enquête OMS, doc. multigr.
- CORDELLIER R., 1984. *Les vecteurs potentiels de fièvre jaune en fin de saison des pluies. Enquête entomologique dans le nord du Cameroun (Maroua, Petté, Bogo, Mora), octobre 1984.* Rapport d'enquête OMS, doc. multigr.

- CORNET M., JAN C., COZ J., 1977. Place de l'homme dans les cycles épidémiologiques de la fièvre jaune en Afrique de l'Ouest. *Méd. Trop.*, 37: 265-268.
- DIGOUTTE J.P., 1999. Une arbovirose d'actualité: la fièvre jaune. Son histoire naturelle face à une fièvre hémorragique, la fièvre de la vallée du Rift. *Bull. Soc. Path. Exot.*, 92 (5) : 343-348.
- ENYONG P.A., SAMÉ-EKOBO A., FOUMBI J., KOUAMOUDOU J., MOYOU S.R., 1984. « Risque d'implantation de la Trypanosomiase humaine dans un complexe agro-industriel: Hévécam-Cameroun ». In: *Rapport de la XV<sup>e</sup> Conférence technique de l'Oceac*. Yaoundé, Oceac : 104-108.
- ÉOUZAN J.P., FERRARA L., 1975. *Enquête sur les glossines du foyer de trypanosomiase de Bafia*. Convention Oceac/Orstom, rapport n° 12-75/Ent.
- FAGBAMI A.H., MONATH T.P., FABIYI A., 1977. Dengue virus infections in Nigeria : a survey of antibodies in monkeys and humans. *Trans. Roy. Soc. Trop. Med. Hyg.*, 71 (1) : 60-65.
- FINELLE P., ITARD J., YVORE P., LACOTTE R., 1963. Répartition des glossines en RCA, état actuel des connaissances. *Rev. Élev. Méd. Vét. Pays Trop.*, 16 (3) : 337-348.
- GAYRAL P.H., CAVIER R., 1971. Données entomologiques et écologiques actuelles sur les vecteurs de la fièvre jaune en Afrique de l'Ouest. *Bull. Soc. Path. Exot.*, 64 : 701-708.
- GENEVOIS Y., ÉOUZAN J.P., FERRARA L., 1973. « Glossines et trypanosomiase dans l'estuaire du Wouri ». In: *Rapport de la VIII<sup>e</sup> Conférence technique de l'Oceac*. Yaoundé, Oceac : 199-203.
- GERMAIN M., 1981. *Enquête dans le nord du Cameroun relative à des cas d'ictère grave avec suspicion de Fièvre jaune*. Rapport d'enquête OMS, doc. multigr.
- GERMAIN M., ÉOUZAN J.P., 1969. *Rapport sur une tournée de prospection entomologique effectuée dans le nord du Cameroun occidental en avril 1969, et projet d'étude portant sur le cycle annuel d'abondance et le comportement d'Aedes africanus Theobald dans une région d'altitude*. Yaoundé, Orstom, 8 p.
- GERMAIN M., MILLAN J., ÉOUZAN J.P., MARTEL A., 1970. « Surveillance de la fièvre jaune au Cameroun: premiers résultats concernant une enquête menée dans le nord du Cameroun occidental ». In: *Rapport final de la V<sup>e</sup> Conférence technique de l'Oceac (4-7 mars 1970)*. Yaoundé, Oceac : 437-446.
- GERMAIN M., ÉOUZAN J.P., FERRARA L., BUTTON J.P., 1971. « Données sur le comportement et l'écologie d'Aedes africanus Theobald dans le nord du Cameroun occidental ». In: *Conférence Fièvre jaune, Bobo-Dioulasso, 20-23 mars 1971*, 11 p.
- GERMAIN M., ÉOUZAN J.P., FERRARA L., 1972 a. Données sur les facultés de dispersion de deux diptères d'intérêt médical: *Aedes africanus* Theo. et *Simulium damnosum* Theo. dans le domaine montagnard du Cameroun occidental. *Cah. Orstom, sér. Ent. Méd. Parasitol.*, 10 (4) : 291-300.
- GERMAIN M., ÉOUZAN J.P., FERRARA L., BUTTON J.P., 1972 b. Observations sur l'écologie et le comportement particulier d'Aedes africanus (Theobald) dans le nord du Cameroun occidental. *Cah. Orstom, sér. Ent. Méd. Parasitol.*, 10 (2) : 119-126.

- GERMAIN M., ÉOUZAN J.P., FERRARA L., BUTTON J.P., 1973. Données complémentaires sur le comportement et l'écologie d'*Aedes africanus* Theobald dans le nord du Cameroun occidental. *Cah. Orstom, sér. Ent. Méd. Parasitol.*, 10 (2): 127-146.
- GRATZ N.G., KNUDSEN B., 1996. *The rise and spread of Dengue, Dengue haemorrhagic fever and its vectors. A historical review (up to 1995/1996)*. WHO, CTD/FIC (DEN), 96 (7), 197 p.
- GRUVEL J., TRONCY P.M., TIBAYRENC R., 1970. Contribution à la connaissance de la distribution des glossines au Nord-Cameroun. *Rev. Élev. Méd. Vét. Pays Trop.*, 23 (1): 83-91.
- GUBLER D.J., SATHER G.E., KONO G., CABRAL J.R., 1986. Dengue 3 virus transmission in Africa. *Am. J. Trop. Med. Hyg.*, 35 (6): 1280-1284.
- HEYMAN D.L., 1980. *Rapport initial d'une enquête sur la fièvre jaune au nord du Cameroun (Petté, juin 1980)*. Yaoundé, Oceac (service épidémiologique), doc. multigr.
- HUANG Y.M., 1986. *Aedes (stegomyia) bromeliae (Diptera: Culicidae)*, the yellow fever virus vector in East Africa. *J. Med. Entomol.*, 23: 196-200.
- LE GONIDEC G., RICKENBACH A., ROBIN Y., HEME G., 1978. Isolement d'une souche de virus Mokola au Cameroun. *Ann. Microbiol. (Inst. Pasteur)*, 129 (a): 245-249.
- LEPINIEC L., DALGARNO L., HUONG U.T.Q., MONATH T.P., DIGOUTTE J.P., DEUBEL V., 1994. Geographic distribution and evolution of yellow fever viruses based on direct sequencing of genomic DNA fragments. *J. Gen. Virol.*, 75: 417-423.
- MAC INTOSH B.M., 1975. Mosquitoes as vectors of viruses in southern Africa. *Dept. Agric. Techn. Serv. Ent. Memoir*, 43, 19 p.
- MERLIN M.N., JOSSE R., 1985. *Rapport d'enquête sérologique polyvalente par sondage menée dans le département du Mayo Sava*. Yaoundé, Oceac (service d'épidémiologie et de statistique), rapport n° 564/Oceac/SES.
- MILLAN J., GERMAIN M., GARCIN H., RICKENBACH A., BUTTON J.P., 1971 a. « Enquête sérologique sur l'incidence de certains arbovirus chez divers animaux domestiques et sauvages au Cameroun ». In : *Rapport final de la VI<sup>e</sup> Conférence technique de l'Oceac (10-13 mars 1971)*. Yaoundé, Oceac: 173-183.
- MILLAN J., RAVISSE P., RICKENBACH A., GERMAIN M., ÉOUZAN J.P., BOCHE R., 1971 b. « Surveillance épidémiologique de la fièvre jaune au Cameroun ». In : *Rapport final de la VI<sup>e</sup> Conférence technique de l'Oceac (10-13 mars 1971)*. Yaoundé, Oceac: 137-144.
- MILLAN J., GERMAIN M., MARTEL A., 1971 c. « Enquête sérologique humaine sur la présence d'anticorps anti-arbovirus dans le nord du Cameroun occidental ». In : *Rapport final de la VI<sup>e</sup> Conférence technique de l'Oceac (10-13 mars 1971)*. Yaoundé, Oceac: 153-163.
- MILLAN J., LAMBERTON A., 1971. « Enquête sérologique humaine pour la Fièvre jaune dans les régions de Bertouact et de Batouri ». In : *Rapport final de la VI<sup>e</sup> Conférence technique de l'Oceac (10-13 mars 1971)*. Yaoundé, Oceac: 164-172.
- MONATH T.P., WILSON D.C., STROH G., LEE V.H., SMITH E.A., 1973. The 1970 yellow

- fever epidemic in Okwoga district, Benue Plateau State, Nigeria. 2. Immunity survey to determine geographic limit and origin of the epidemic. *Bull. Wld Hlth Org.*, 48 : 123-128.
- MOUCHET J., GARIOU J., 1966. Notice de la carte de répartition des glossines au Cameroun oriental. *Cah. Orstom, sér. Ent. Méd., Parasitol.*, 4 (6) : 83-85.
- NGASSAM J.P., MONDET B., 1985. *Enquêtes entomologiques sur les vecteurs de Trypanosomiase humaine au Cameroun. III. Région de Mamfé (province du Sud-Ouest)*. Orstom/Centre Pasteur du Cameroun, doc. n° 10/Ent. Méd., 10 p.
- OWONA ESSOMBA R., 1988. Trypanosomiase humaine au Cameroun, 1987. *Bull. Liais. Doc. Océac*, 87 : 7-9.
- PENCHENIER L., 1996. Historique et évolution de la maladie du sommeil au Cameroun. *Bull. Liais. Doc. Océac*, 29 (3) : 23-36.
- POIRIER A., GERMAIN M., RICKENBACH A., ÉOUZAN J.P., 1969. Recherches sur le réservoir animal d'arbovirus dans une région forestière du Cameroun. *Bull. Soc. Path. Exot.*, 62 (1) : 63-72.
- RICKENBACH A., GERMAIN M., ÉOUZAN J.P., POIRIER A., 1969. Recherches sur l'épidémiologie des arboviroses dans une région forestière du Sud-Cameroun. *Bull. Soc. Path. Exot.*, 62 (2) : 266-276.
- RICKENBACH A., BUTTON J.P., 1971. *Enquête sur les vecteurs potentiels de fièvre jaune au Cameroun*. I. Région Centre-Sud-Ouest. 2 p. II. Région Centre-Sud et région littorale, 2 p. III. Région Centre-Sud (suite), 2 p.
- RICKENBACH A., BUTTON J.P., 1972. *Enquête sur les vecteurs potentiels de fièvre jaune au Cameroun*. IV. Région Nord, 7 p. V. Douala (1<sup>re</sup> partie), 3 p.
- RICKENBACH A., BUTTON J.P., 1973. *Enquête sur les vecteurs potentiels de fièvre jaune au Cameroun*. VII. Douala, région Ouest (2<sup>e</sup> partie), 5 p. VIII. Douala, région Centre-Sud (3<sup>e</sup> partie) et région Sud-Ouest, 4 p.
- RICKENBACH A., BUTTON J.P., LOMBRICI G., 1974. *Enquête sur les vecteurs potentiels de fièvre jaune au Cameroun*. VII. Région Centre-Sud (3<sup>e</sup> partie) et région Sud-Ouest, 2 p.
- RICKENBACH A., LE GONIDEC G., RAVISSE P., 1976. L'incidence des arbovirus isolés de moustiques dans une région forestière du Sud-Cameroun, la région de Yaoundé. *Bull. Soc. Path. Exot.*, 69 (4) : 372-381.
- RICKENBACH A., BUTTON J.P., 1977. Enquête sur les vecteurs potentiels de fièvre jaune au Cameroun. *Cah. Orstom. Ent. Méd. Parasitol.*, 15 (1) : 93-103.
- SALAÜN J.J., BROTTES H., 1967. Les arbovirus au Cameroun. Enquête sérologique. *Bull. Org. Mond. Santé*, 37 : 343-361.
- SALAÜN J.J., BROTTES H., BRÈS P., 1968 a. Arbovirus isolés au Cameroun à partir de fièvres exanthématiques. Note préliminaire à propos de souches. *Bull. Soc. Path. Exot.*, 61 (3) : 301-309.
- SALAÜN J.J., RICKENBACH A., BRÈS P., GERMAIN M., ÉOUZAN J.P., FERRARA L., 1968 b. Isolement au Cameroun de trois souches de virus Tataguine. *Bull. Soc. Path. Exot.*, 61 (4) : 557-564.
- SALAÜN J.J., RICKENBACH A., BRÈS P., BROTTES H., GERMAIN M., ÉOUZAN J.P., FERRARA L., 1969 a. Les arbovirus isolés à partir de moustiques au Cameroun. *Bull. Org. Mond. Santé*, 41 : 233-241.

- SALAÛN J.J., RICKENBACH A., BRÈS P., BROTTE H., GERMAIN M., ÉOUZAN J.P., FERRARA L., 1969 b. Le virus Nkolbisson (YM 31/65), nouveau prototype d'arbovirus isolé au Cameroun. *Ann. Inst. Pasteur*, 116 : 254-260.
- SALUZZO J.F., CORNET M., CASTAGNET P., REY C., DIGOUTTE J.P., 1986. Isolation of Dengue 3 and Dengue 4 virus from patients in Senegal. *Trans. R. Soc. Trop. Med. Hyg.*, 80 : 5.
- SEIGNOT P., 1976. « Trypanosomiase humaine à Bafia et dans le département du Mbam (Cameroun) ». In: *Rapport de la XI<sup>e</sup> Conférence technique de l'Oceac*. Yaoundé, Oceac, 15 p.
- SICARD J.M., LE MAO G., MERLIN M., JEANDEL P., 1989. Lutte contre la trypanosomiase humaine africaine dans le foyer de Douala (République du Cameroun), intérêt du Testryp. *CATT. Méd. Trop.*, 49 (4) : 375-379.
- SUREAU P., RAVISSE P., GERMAIN M., RICKENBACH A., CORNET J.P., FABRE J., JAN C., RODIN Y., 1976. Isolement du virus Thogoto à partir de tiques *Amblyomma* et *Boophilus* en Afrique centrale. *Bull. Soc. Path. Exot.*, 69 (3) : 207-212.
- TOTO J.C., 1996. *Prospection entomologique dans le foyer du Wouri. Rapport de mission*. Yaoundé, Oceac, doc. n° 974/Oceac/CRT.
- TSAI T.F., LAZVIK J.S., NGAH R.W., MAFIAMBIA P.C., QUINCKE G., MONATH T.P., 1987. Investigation on a possible yellow fever epidemic and serosurvey for flavivirus infections in northern Cameroon. *Bull. Org. Mond. Santé*, 65 (6) : 855-860.
- VAUCEL M., 1942. La maladie du sommeil au Cameroun, historique, état actuel. *Rev. Sci. Méd. Pharm. Vét. Afrique Française Libre*, 1 : 59-75.
- VAZELLE-FALCOZ M., FAILLOUX A.B., MOUSSON L., ELISSA N., RHODAIN F., 1999. Réceptivité orale d'*Aedes aegypti formosus* de Franceville (Gabon, Afrique centrale) pour le virus de la Dengue type 2. *Bull. Soc. Path. Exot.*, 92 (5) : 341-342.
- VICENS R., ROBERT V., PIGNON D., ZELLER H., GHIPOUNI P.M., DIGOUTTE J.P., 1993. L'épidémie de fièvre jaune de l'extrême nord du Cameroun en 1990: premier isolement du virus amaril au Cameroun. *Bull. Org. Mond. Santé*, 71 (2) : 173-176.
- WHO, 1996. Dengue fever Mozambique. *Wkly Epidem. Rec.*, 60: 242-243.
- WHO, 1997. Offensive contre la fièvre jaune en Afrique. Vaccins et vaccination dans le monde. *Bull. GPH/WHO*, 3 (mai).
- YEBAKIMA A., 1996. Lutte contre *Aedes aegyptien* Martinique. Apport des études entomologiques. *Bull. Soc. Path. Exot.*, 89 (2 b) : 161-162.
- ZIEMANN H., 1903. Bericht über das Vorkommen der Lepra, der Schlafkrankheit, der Beri-Beri usw in Kamerun. *Deutsche Med. Wochenschrift*, 14.
- ZUPITZA M., 1908. Ueber die Schlafkrankheitsfliege bei Duala. *Archiv f. Schiff. U. Trop. Hyg. Leipzig*, 12 : 25 p.