

N° 26 / 71-ORSTOM.Bobo

ETAT DES CONNAISSANCES SUR LES ARBOVIRUS "TICK-BORNE" PRESENTS  
AU SENEGAL

par J.L.CAMICAS<sup>+</sup> et [Y.ROBIN<sup>++</sup>]

On ne connaît pas encore d'arbovirose majeure transmise par les tiques en Afrique, excepté la maladie du mouton de Nairobi, affection grave des moutons en Afrique orientale et australe et, peut être, l'infection humaine à virus Congo dont on a recensé 12 cas cliniques dont un mortel (SIMPSON et al., 1967).

Néanmoins, depuis le développement des recherches, certaines tiques sont associées à un nombre croissant de virus nouveaux ou déjà connus. A l'heure actuelle on connaît 16 Arbovirus présents sur le continent africain dont le nom est associé à diverses espèces de tiques à la suite d'isolements de souches ou de travaux d'infection et de transmission expérimentale; 2 de ces virus (chikungunya et West-Nile) sont connus pour être essentiellement transmis par les moustiques et l'implication récente des tiques dans leur écologie ouvre de nouvelles perspectives quant à l'épidémiologie des affections qu'ils entraînent.

+ Entomologiste médical de l'O.R.S.T.O.M. (Centre de Dakar),

++ Virologiste, Sous directeur de l'Institut Pasteur de Dakar.

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

Collection de Référence

n° 4554 Ex 1

- 1 AVR. 1971

C 12

A la suite d'isolements de souches ou d'enquêtes sérologiques, on a pu mettre en évidence au Sénégal, la présence de 4 arbovirus considérés comme devant être transmis par des tiques: Bandia, Jos, Bhanja et Congo.

#### Virus Bandia

Ce virus, placé dans le groupe Qalyb<sup>u</sup> (in HOOGSTRAAL, 1969), a été isolé pour la première fois en 1965 au Sénégal, dans la "forêt" de Bandia, en zone de savane nord-soudanienne (BRES et al., 1967). Il n'a pas encore été retrouvé en dehors de ce pays.

En 1965, 10 souches ont été isolées à Bandia: 1 du sang d'un Mastomys erythroleucus Temminck (Rodentia, Muridae) en Février, 9 de lots d'Ornithodoros sonrai Sautet et Witkowski, 1944 adultes et nymphes provenant de 4 terriers différents dont 3 étaient d'Euxerus erythropus Geoffroy (Rodentia, Sciuridae) et un d'un rongeur indéterminé, en Mars et Mai. De plus, il a été isolé, en Mars, une souche de Scotophilus nigrita Schreber (Microchiroptera, Vespertilionidae) à Pire Goureye, localité située à environ 50 km au N-NE de Bandia.

En Juillet 1966, une nouvelle souche a été isolée d'un lot d'O. sonrai adultes provenant d'un nouveau terrier d'E. erythropus à Bandia. En Décembre 1968, une souche a été isolée d'un Tatera kempi Wroughton (Rodentia, Muridae) capturé dans la région de Thès dans un rayon d'une vingtaine de kilomètres autour de Bandia. Enfin, en Février 1969, 9 souches ont été isolées de lots d'adultes et de nymphes d'O. sonrai récoltés dans un nouveau terrier d'E. erythropus.

Si l'on étudie la chronologie des isolements et des sérologies (cf. tableau 1) effectuées en 1965, on observe à Bandia: 1 rongeur infecté en Février (cet animal étant le seul à avoir été testé par inoculation au souriceau de Février à Mai), 9 souches d'O. sonrai en Mars et Mai et 8 réactions positives en fixation du complément chez les seuls 8 Muridés testés, en Juillet, Août, Septembre et Octobre. Si l'on admet que la présence des Ac FC se situe dans les 3 à 6 mois suivant l'infection, on peut penser malgré le matériel limité, qu'il y a eu une épizootie murine à virus Bandia pendant les derniers mois de la saison sèche de l'année 1965.

Les vertébrés touchés par ce virus sont essentiellement des Rongeurs : Mastomys erythroleucus, Tatera kempi (isolements), Arvicanthis niloticus (Desmarest) (Muridae), muridé indéterminé (sérologies positives), et vraisemblablement E.erythropus en raison des isolements répétés à partir des O.sonrai provenant de leurs terriers, mais aussi une chauve souris (Scotophilus nigrita) et l'homme (8 sérums positifs en fixation du complément sur 113 aux alentours de la forêt en 1967 et 7 sur 226 en 1969-1970).

#### Hypothèses sur le rôle des Ornithodores.

Les seuls arthropodes à avoir été trouvés infectés sont des O. (Pavlovskyella) sonrai (Acarina, Ixodoidea, Argasidae). Il faut signaler que sur les 9 isolements de 1965, 5 ont été obtenus avec des tiques soumise à un jeûne de 15 à 23 jours avant l'inoculation, ce qui ajoute une certaine valeur à ces résultats.

L'époque de l'épizootie supposée en 1965 et de l'isolement à partir de Tatera kempi en 1968 (saison sèche) écarte un bon nombre d'espèces de moustiques du cycle de transmission, à l'exception de certains comme Aedes irritans (Theobald) actif en saison sèche (CORNET et al., 1968); par contre, elle est compatible avec une transmission par Ornithodores car, en raison de leur situation endogée, ils sont très peu influencés par les conditions climatiques et, malgré une plus grande abondance en fin de saison des pluies (MOREL, m. en com.) leurs populations n'ont pas d'activité saisonnière.

Néanmoins, un cycle rongeurs-ornithodores est incapable à lui seul d'expliquer l'écologie du virus pour les raisons suivantes :

1°/ la nature des vertébrés touchés par le virus: les contacts entre les ornithodores et l'homme ou les chauves souris sont hautement improbables; de plus, chez les rongeurs, seuls les terriers de grosses espèces comme A.niloticus et E.erythropus sont régulièrement et intensément infestés par O.sonrai alors que ceux de Tatera ou de Mastomys le sont irrégulièrement et faiblement.

2°/ une flambée d'épizootie murine pourrait difficilement être déclenchée par des ornithodores dont les populations ne quittent pratiquement pas les terriers.

Si l'intervention d'un ou plusieurs autres arthropodes vecteurs est plus que vraisemblable, le rôle des ornithodores peut néanmoins être important et ne sera définitivement évalué que par des expériences de transmission expérimentale. Avant même d'entreprendre ces expériences, on peut préjuger du rôle d'O. sonrai en fonction des résultats possibles:

- a/ échec de la transmission expérimentale: les ornithodores n'auront été que les témoins de l'infection murine;
- b/ réussite de la transmission expérimentale: on peut admettre que les O. sonrai ont un rôle amplificateur local en infectant automatiquement tous les habitants du terrier à partir d'un seul rongeur contaminé. De plus, le travail expérimental devra chercher à démontrer leur rôle éventuel de réservoir de virus en raison de leur grande longévité et de la possibilité de transmission transovarienne.

En résumé, à la lumière des résultats acquis, on peut admettre que le virus Bandia qui touche au moins trois groupes zoologiques bien distincts (homme, rongeurs, chiroptères), circule entre ces vertébrés par l'intermédiaire d'un ou plusieurs vecteurs restant à découvrir, les Ornithodores pouvant jouer un rôle amplificateur local et réservoir à long terme. Les recherches concernant les vecteurs pourraient porter sur les Phlébotomes, les Cératopogonides et certaines espèces de Culicidés (mis en oeuvre d'expériences de transmission expérimentale avec Aedes irritans).

## 2. Virus Jos (ou Apapa)

Ce virus non classé découvert par CAUSEY au Nigéria dans le sang d'une vache prélevé aux abattoirs de Jos en Avril 1967 a été isolé à partir d'un lot d'Amblyomma variegatum (Fabricius, 1794), (Ixodoidea, Ixodidae) récoltés sur un bovin à Lagos le même mois (Rapports Ibadan, 1967-68).

Au Sénégal, il a été isolé 4 fois à partir de lots d'A. variegatum adultes récoltés sur des bovins aux abattoirs de Dakar en Juillet et Août 1967 et 1969. Une enquête sérologique (épreuve de séro-neutralisation) portant sur 114 sérums de bovins (ROBIN et al., 1969) a montré 27% de résultats positifs plus 2,7% de résultats douteux mais vraisemblablement positifs. Les sérums positifs se répartissent comme suit pour la distribution géographique: Casamance (37,6%), région de Saint-Louis (20%), région de Kédougou (7,6%);

l'incidence du virus est élevée en Casamance où, le bétail étant assez dispersé, le virus doit être très actif.

### 3. Virus Bhanja

Ce virus, non classé, a été isolé pour la première fois en 1955 aux Indes (Etat d'Orissa), à partir d'un lot d'Haemaphysalis intermedia Warburton et Nuttall, 1909 (Acarina, Ixodidae) récoltés sur une chèvre faisant une affection aiguë avec paralysie lombaire (Rapport Poona, 1955; SHAH et WORK, 1969). Il a été retrouvé au Nigéria (CAUSEY et al., 1968) où, entre 1964 et 1968, les auteurs ont obtenu 92 souches à partir de tiques ixodidae: A.variegatum (7), Boophilus decoloratus (Koch, 1844) (79) et Hyalomma truncatum Koch, 1844 (6).

(Rapports Ibadan, 1968). Récemment, en Italie, SACCA et al. (1969) ont isolé 9 souches à partir de Haemaphysalis punctata (Canestrini et Banzago, 1877).

Au Sénégal, une souche a été isolée d'un lot de nymphes d'A.variegatum récoltées sur des bovins aux abattoirs de Dakar en décembre 1969.

Les vertébrés touchés par le virus sont: les chèvres (présence fréquente d'anticorps aux Indes: SHAH et WORK, 1969), les moutons (anticorps IH chez plus de 50% des ovins testés et isolement de 2 souches à partir de leur sang au Nigéria: Rapport Ibadan, 1965), les bovins (anticorps IH chez plus de 50% des bovins testés au Nigéria: Rapport Ibadan, 1965, et SEMENOV et LAPIN, 1967; 12 souches isolées à partir de leur sang au Nigéria: Rapports Ibadan, 1965, 1966), les singes (anticorps IH dans le nord Nigéria: SEMENOV et LAPIN, 1967) et l'homme (2 bergers positifs en IH sur 24 testés à Ibadan, Nigéria: Rapport Ibadan, 1965; faible pourcentage d'Ac chez l'homme en Italie centrale: SACCA et al., 1970).

Ce virus qui, comme le virus Congo (cf. infra), a une répartition géographique particulièrement large (régions Paléarctique, Orientale et Ethiopienne) semble particulièrement inféodé aux ruminants. Les nombreux isolements obtenus à partir de B.decoloratus ne doivent pas faire perdre de vue que cette espèce, en raison de son comportement monotrope (les 3 stades évolutifs se nourrissent sur le même hôte) ne peut avoir de rôle épidémiologique que si elle est capable de transmission transovarienne; de plus, un cycle mettant en jeu cette espèce rendrait difficilement compte de l'infection

des singes et de l'homme. Par contre, ce que l'on sait du comportement trophique d'A.variegatum permet de le considérer comme un vecteur potentiel. Une enquête sérologique extensive portant sur les grands ongulés, les petits carnivores sauvages, certains oiseaux à mœurs terrestres, les singes et divers petits mammifères (hérissons, lièvres, écureuils terrestres en particulier) et des expériences de transmission expérimentale permettraient de préciser le rôle de cette tique.

#### 4. Virus Congo

Ce virus n'a pas encore été isolé au Sénégal mais sa présence y a été mise en évidence par une enquête sérologique entreprise par S.P. CHUNICKIN au cours de son séjour à l'Institut Pasteur de Dakar en 1969.

##### Historique des connaissances acquises

Le virus Congo, non classé, a été isolé au Congo Kinshasa chez l'homme en 1956; 11 nouvelles souches ont été ensuite isolées du sang d'individus fébriles en Ouganda, et une du sang d'une vache fébrile au Kenya (SIMPSON et al., 1967).

Au Nigéria, il a été retrouvé chez des tiques du bétail: Hyalomma truncatum (Rapport Ibadan, 1964), Boophilus decoloratus et Hyalomma marginatum rufipes Koch, 1844 (Rapport Ibadan, 1965), puis Amblyomma variegatum et Hyalomma (?) anatolicum excavatum Koch, 1844 (Rapport Ibadan, 1966) (le nom de cette dernière espèce, d'ailleurs remplacé par celui de l'autre sous espèce H.a.anatolicum dans le rapport de HOOGSTRAAL au Symposium sur les arbovirus tick-borne autres que ceux du groupe B en 1969, est sujet à caution car sa localisation est nettement en dehors de la répartition connue des deux sous espèces) et enfin Hyalomma impeltatum Schulze et Schlottko, 1930 (Rapport Ibadan, 1968). Il a été <sup>isolé</sup> de nouveau chez A.variegatum en Ouganda (in HOOGSTRAAL, 1969).

En dehors de l'homme, des bovins et des tiques, ce virus a aussi été isolé de la chèvre, d'Erinaceus albiventris (Insectivora, Erinaceidae) et de Ceratopogonides Culicoïdes spp. (Rapports Ibadan, 1965, 66, 67). Au Sénégal, CHUNICKIN a eu des réponses positives en immunodiffusion en gélose chez des

bovins, des moutons, des chèvres, un Mastomys sp. et une Genetta genetta senegalensis (Carnivora, Viverridae), et, en fixation du complément chez des bovins et des moutons.

Chez l'homme, le virus se manifeste cliniquement par un syndrome fébrile avec céphalées, douleurs généralisées, prostration et photophobie, suivi généralement de guérison; mais sur 12 cas signalés, il y a eu un cas mortel avec hématomèse grave (SIMPSON et al., 1967).

En 1969, CASALS montre l'identité de ce virus avec l'agent beaucoup plus anciennement connu de la Fièvre hémorragique de Crimée (CHF) et d'Asie Centrale (Uzbekistan et Kazakhstan) (CAHF). Ce virus est l'agent d'une affection humaine majeure se traduisant souvent par un syndrome hémorragique grave avec, en Crimée, une mortalité de 2 à 15 p. cent. Le virus a été isolé chez Hyalomma m. marginatum Koch, 1844 (H.p. plumbeum Panzer des auteurs soviétiques) en Crimée (chez la nymphe; GROBOV, 1946), en Bulgarie (in HOOGSTRAAL, 1969) et à Astrakhan (chez l'adulte; CHUMAKOV et al., 1964). Le rôle vecteur de cette tique a été confirmé par divers travaux expérimentaux: infection expérimentale par piqûre et infection transstadiale de la nymphe à l'adulte (CHUMAKOV, 1948), transmission transovarienne (in BLASKOVIC et REHACEK, 1960-62).

Il a été isolé en Asie Centrale (Uzbekistan) chez Hyalomma a. anatolicum Koch, 1844, parasite des grands animaux domestiques à tous les stades qui a montré un indice d'infection atteignant 75 p. cent (KHODUKIN et al., 1952). Cliniquement, l'affection décrite en Uzbekistan est plus grave qu'en Crimée avec un pourcentage de mortalité atteignant 30 p. cent. En dehors de l'homme, les bovins et les chevaux sont aussi porteurs du virus (KHODUKIN et al., 1952).

Le virus a été aussi isolé au Pakistan chez H.a. anatolicum et à partir d'un lot mixte d'H.a. anatolicum et de Boophilus microplus (Canestrini, 1887) (in HOOGSTRAAL, 1969).

H.m. marginatum est une tique ditrope dont les adultes se nourrissent sur les grands mammifères et les immatures essentiellement sur les oiseaux (surtout Corvus frugilegus; BEREZIN et al., 1965) qui participent donc de façon primordiale à l'écologie du virus. Le rôle des oiseaux migrateurs pourrait expliquer de façon satisfaisante la présence simultanée de ce virus dans les régions Paléarctique, Orientale et Ethiopienne.

### Considérations sur l'écologie possible du virus au Sénégal.

Les résultats de l'enquête sérologique de CHUNICKIN portant sur 467 sérums de bovins, d'ovins et de caprins donnent respectivement 10 p. cent de réponses positives chez les bovins, 4,8 p. cent chez les ovins et 0,7 p. cent chez les caprins. Le plus faible pourcentage d'infection des moutons et des chèvres peut s'expliquer par le fait qu'ils sont beaucoup moins intensément parasités que les bovins.

L'analyse des résultats par tranches d'âge chez les bovins donne les résultats suivants: 1 à 3 ans (2,5 p. cent), 4 à 6 ans (15,2 p. cent) 7 à 9 ans (24,1 p. cent). Les bovins ayant des contacts répétés avec les tiques dès leur plus jeune âge, le faible pourcentage de réponses positives dans la tranche 1 à 3 ans peut laisser supposer que la circulation du virus est assez faible et que le pourcentage de tiques infectées doit être faible (à comparer avec les 75 p. cent observés chez H.a.anatolicum en Uzbekistan).

Les résultats des isolements obtenus à partir de tiques au Nigéria et la réussite de l'infection expérimentale d'une femelle de H.m.rufipes par repas sur veau infecté (Rapport Ibadan 1968) confrontés à nos connaissances sur l'écologie et la biologie des principales espèces de tiques au Sénégal permettent d'envisager le rôle de H.m.rufipes, H.truncatum et A.variegatum.

CHUNICKIN a fait une étude en immunodiffusion en gélose de quelques sérums d'animaux sauvages dont les résultats sont résumés dans le tableau 2. Il est impossible d'analyser la valeur des résultats négatifs obtenus avec les oiseaux car nous ne connaissons pas le détail des espèces testées. Le résultat positif avec un Mastomys sp. est en défaveur du rôle d'A.variegatum dont les immatures et les adultes ne parasitent jamais les rongeurs Myomorphes; par contre, l'ensemble des résultats positifs (Ruminants sur toute l'étendue du Sénégal, Mastomys sp. et Genetta genetta senegalensis) sont compatibles avec la mise en jeu de H.truncatum.

Les connaissances sont encore beaucoup trop fragmentaires pour pouvoir esquisser un schéma épidémiologique et seule une enquête sérologique extensive (utilisant la réaction de séro-neutralisation portant sur des vertébrés sauvages sélectionnés en fonction des connaissances acquises sur les préférences trophiques des espèces de tiques devant être/orienter les travaux ultérieurs de transmission expérimentale. /suspectés en premier lieu, permettra d'obtenir un éventail de renseignements pouvant...



### C o n c l u s i o n

Ce rapport a pour but de faire le point des connaissances acquises sur les virus "tick-borne" signalés au Sénégal et de mettre l'accent sur l'importance possible du virus Congo pour la Santé Publique. D'autre part, il serait peut-être intéressant d'évaluer le rôle éventuel des virus Jos, Bhanja et Congo en pathologie des ruminant domestiques .

Les préférences trophiques ainsi que la dynamique des principales espèces de tiques du Sénégal commençant à être assez bien connues, des indications assez précises quant aux vecteurs potentiels pourraient être fournies par des enquêtes sérologiques extensives chez des groupes de vertébrés sélectionnés. Malheureusement ce virus, à l'exception de certaines souches de Bhanja, ne possédant pas d'antigène hémagglutinant, les enquêtes devront se faire avec la réunion de séro-neutralisation ce qui suppose une équipe virologique plus étoffée qu'elle ne l'est actuellement .

Tableau 1: Virus Bandia; chronologie des isolements et des résultats sérologiques

Date	Localité	Hôte	Isolement ou sérologie
26/02/65	Bandia	<u>Mastomys erythroleucus</u>	1 souche
16/03/65	Pire	<u>Scotophilus nigrita</u>	1 souche
26/03/65	Bandia	<u>Ornithodoros sonrai</u> (T 1)	4 souches
05/05/65	id.	<u>O.sonrai</u> (T 1)	1 souche
06/05/65	id.	<u>O.sonrai</u> (T 2, T 7, T 8)	4 souches
06/07/65	id.	<u>Tatera</u> sp.	FC +
06/08/65	id.	<u>Tatera</u> sp.	FC +
12/08/65	id.	2 gerbilles indet.	FC +
02/09/65	id.	<u>Tatera</u> sp.	FC +
06/10/65	id.	<u>Arvicanthis niloticus</u>	FC +
28/10/65	id.	2 <u>A.niloticus</u>	FC +
07/07/66	id.	<u>O.sonrai</u> (T 21)	1 souche
/12/68	id.	<u>Tatera kempi</u>	1 souche
12/02/69	id.	<u>O.sonrai</u> (T 33)	9 souches

Nota: les signes T1, T2 ..... précisent le numéro du terrier d'où proviennent les ornithodores.

Tableau 2: Virus Congo; résultats de l'enquête sérologique (réaction d'immunodiffusion en gélose) portant sur les animaux sauvages du Sénégal (Chunickin, 1969).

Vertébrés	testés	positifs
<u>Oiseaux</u>	43	0
<u>Chauves-souris</u>	18	0
<u>autres mammifères</u>		
<u>Lepus crawshayi</u>	20	0
<u>Euxerus erythropus</u>	7	0
<u>Heliosciurus gambianus</u>	1	0
Myomorphes	57	1
Carnivores	30	1
Singes	3	0
Galago senegalensis	1	0

BIBLIOGRAPHIE

- BEREZIN (V.V.), POVALISHINA (T.P.), ERMAKOVA (R.M.) et STOLBOV (D.N.), 1965.-- On the role of birds in feeding immature stages of Hyalomma plumbeum plumbeum ticks - vectors of hemorrhagic fever of the Crimean type in foci of the Volga delta. In: CHUMAKOV (M.P.) (Ed.), Endemic viral infections (hemorrhagic fever with renal syndrome, Crimean hemorrhagic fever, Omsk hemorrhagic fever and Astrakhan virus from Hyalomma pl. plumbeum ticks). Sborn. Trud. Inst. Polio. Encefal., Akad. Med. Nauk SSR, (Medicine, Moscow) (7), pp. 296-303. (NAMRU 3, Translation 198).
- BLASKOVIC (D.) et REHACEK (J.), 1960-62.-- Ticks as virus vectors in Eastern Europe. pp. 135-157, in: Biological transmission of disease agents (Symp. Entom. Soc. Amer., Atlantic City, 1960. Maramorosch, K., Ed., Academic Press, New York and London, 192 pp., 1962.
- BRES (P.), CORNET (M.) et ROBIN (Y.), 1967.-- Le virus de la forêt de Bandia (IPD/A 611), nouveau prototype d'arbovirus isolé au Sénégal. Ann. Inst. Pasteur, 113, 739-747.
- CASALS (J.), 1969.-- Antigenic similarity between the virus causing Crimean hemorrhagic fever and Congo Virus. Proc. Soc. exper. Biol. Med., 131, (1), 223-236.
- CAUSEY (O.R.), KEMP (G.E.), WILLIAMS (R.W.) et MADBOULY (M.H.), 1968.-- West African tick borne viruses. P. 669, in: Abstr. Rev. 8th Int. Congr. trop. Med. Malaria, Téhéran, 1968.
- CHUMAKOV (M.P.), 1948.-- Crimean hemorrhagic fever. Entsiklop. Voenn. Med., 3, 269-271.
- CHUMAKOV (M.P.), BIRULYA (N.B.), BUTENKO (A.M.), VASYUTA (Yu.S.), EGOROVA (P.S.), ZALUTSKAYA (L.I.), ZIMINA (Yu.V.), LESCHINSKAYA (E.V.), POVALISHINA (T.P.) et STOLBOV (D.N.), 1964.-- On the question of epidemiology of diseases of Crimean hemorrhagic fever in Astrakhan Oblast. (Abstracts of papers of the 11th Scientific Conference of the Institut of Poliomyelitis and Encephalitis). In: Tick-borne encephalitis, Kemerovo tick-borne fever, and other arbovirus infections. Moscow, pp. 263-266. (NAMRU 3, Translation 165).  
/hemorrhagic fevers,
- CHUNICKIN (S.P.), 1969.-- Virus Congo: enquête sérologique chez les animaux domestiques et sauvages au Sénégal. Rapport non publié.
- CORNET (M.), ROBIN (Y.), TAUFFLIEB (R.) et CAMICAS (J.L.), 1968.-- Données préliminaires sur l'enquête sérologique "Chikungunya" au Sénégal. Rapp. final 8e Conf. techn. O.C.C.G.E., Bamako, 19-23 Avril 1968, tome II, pp. 569-574.

- GROBOV (A.G.), 1946.- On the question of carriers of Crimean hemorrhagic fever. Med.Parazit.,Moskva, 15, 59-63.
- HOOGSTRAAL (H.), 1969.- Communication au Symposium on tick-borne arboviruses (excluding group B), Smolenice near Bratislava, September 9-12, 1969.
- KHODUKIN (N.I.) et al., 1952.- Problems of regional pathology. Issue II. Hemorrhagic fever in Uzbekistan. Publishing House of Academy of Sciences, Uzbek SSR, Thashkent, 159 pp. (NAMRU 3, Translation 215).
- MOREL (P.C.) (m.en com.).- Les tiques d'Afrique et du Bassin méditerranéen (Ixodoidea). Manuscrit en communication.
- ROBIN (Y.), C.MICAS (J.L.), BRES (P.) et HERY (G.), 1969.- Observations on some viruses isolated from ticks in Senegal. Symp.on tick-borne arboviruses (excluding group B), Smolenice near Bratislava, September 9-12, 1969.
- SACCA (G.), MASTRILLI (L.), BALDUCCI (M.), VERANI (P.) et LOPES (C.), 1969.- Studies on the vectors of arthropod-borne viruses in central Italy: investigations on ticks. Ann.Ist.super.Sanità, 5, (1-2), 21-28.
- SEMENOV (B.F.) et LAPIN (B.A.), 1967.- Arbovirus infections of monkeys captured in jungles of northern Nigeria. Vop.Virusol., 12, (6), 755-757.
- SHAH (K.V.) et WORK (T.H.), 1969.- Bhanja virus: a new arbovirus from ticks Haemaphysalis intermedia Warburton and Nuttall, 1909, in Orissa, India. Ind.J.Med.Res., 57, (5), 793-798.
- SIMPSON (D.I.H.), KNIGHT (E.M.), COURTOIS (G.), WILLIAMS (M.C.), WEINBREN (M.P.), KIBUKAMUSOKE (J.W.) et WOODLILL (J.P.), 1967.- Congo virus: a hitherto undescribed virus occurring in Africa. Part 1. Human isolation and clinical notes. E.Afr.Med.J., 44, (2), 87-92. Part 2. Identical studies. ibid., 93-98.
- University of Ibadan - Arbovirus Research Project - Ibadan, Nigeria.  
Rapports annuels 1964, 1965, 1966, 1967 et 1968.
- VERANI (P.), BALDUCCI (M.), LOPES (M.C.) et SACCA (G.), 1970.- Isolation of Bhanja virus from Haemaphysalis ticks in Italy. Amer.J.trop.Med. Hyg., 19, (1), 103-105.
- Virus Research Centre - Poona, India. Rapport annuel 1965.