

Étude écologique et nosologique des arbovirus transmis par les tiques au Sénégal

3. Les vecteurs potentiels du virus de la fièvre hémorragique de Crimée-Congo (virus CCHF) au Sénégal et en Mauritanie

Jean-Louis CAMICAS⁽¹⁾, Yves ROBIN⁽²⁾,
Georges LE GONIDEC⁽³⁾, Jean-François SALUZZO⁽⁴⁾,
Alain JOUAN⁽⁴⁾, Jean-Paul CORNET⁽¹⁾,
Gilles CHAUVANCY⁽⁵⁾, Khalilou BA⁽⁵⁾

Résumé

La reconnaissance de la large distribution du virus de la fièvre hémorragique de Crimée-Congo (virus CCHF) en Afrique subsaharienne et de l'existence de syndromes hémorragiques dus à ce virus en Ouganda, en Afrique du Sud, au Burkina Faso et en Mauritanie a souligné la menace potentielle pour la santé humaine représentée par ce virus en Afrique noire.

Les vecteurs potentiels du virus en Sénégambie et en Mauritanie sont passés en revue. Ils sont au nombre de dix qui ont été trouvés spontanément infectés par le virus CCHF : un Argasina de la famille des Argasidae : Argas (Persicargas) persicus, et neuf Ixodina de la famille des Amblyomidae : Amblyomma variegatum, Boophilus decoloratus, B. geigyi, Hyalomma impeltatum, H. impressum, H. marginatum rufipes, H. nitidum, H. truncatum et Rhipicephalus sanguineus. À ces dix espèces, il convient d'ajouter H. dromedarii trouvé infecté au Turkménistan.

Après un rappel des connaissances acquises sur la distribution géographique, les préférences d'hôtes et la dynamique saisonnière de ces espèces, on insiste sur les points qui restent à éclaircir ou à approfondir dans la biologie de ces espèces et dans leurs rapports (en particulier leur pouvoir vecteur) avec le virus CCHF.

Les espèces qui semblent devoir être étudiées en priorité sont Hyalomma marginatum rufipes, le pendant afrotropical du vecteur de la fièvre hémorragique de Crimée, H. m. marginatum, puis H. truncatum qui semble avoir un taux minimal d'infection observé particulièrement fort dans certaines situations et qui est susceptible de piquer l'homme moins rarement que H. m. rufipes. Enfin, H. impeltatum et H. impressum, pouvant piquer l'homme d'une façon plus ou moins accidentelle, devront être étudiés quant à leur écologie et à leurs rapports avec le virus CCHF. Prioritaire aussi est l'étude d'Amblyomma variegatum dont les larves et les nymphes parasitent communément l'homme en Afrique intertropicale. Des travaux virologiques devront envisager l'induction ou la sélection par cette espèce de souches peu virulentes ne provoquant pas de syndrome hémorragique chez l'homme. Il serait bon de pouvoir apporter une réponse satisfaisante à cette hypothèse controversée depuis une vingtaine d'années.

Mots-clés : Arbovirus — Virus CCHF — Fièvres hémorragiques — Fièvre hémorragique de Crimée-Congo — Tiques — Sénégal — Mauritanie — Bioécologie des vecteurs.

(1) Entomologiste médical ORSTOM, Laboratoire de Zoologie médicale ORSTOM, c/o Institut Pasteur, B.P. 220, Dakar, Sénégal.

(2) Virologue, Directeur de l'Institut Pasteur de Cayenne, B.P. 304, 97305 Cayenne Cedex, Guyane française.

(3) Virologue, Institut Pasteur de Paris, 28 rue du Dr-Roux, 75724 Paris Cedex 15.

(4) Virologue, Laboratoire d'Écologie virale, Institut Pasteur de Dakar.

(5) Laboratoire de Zoologie, ORSTOM, B.P. 1386, Dakar.

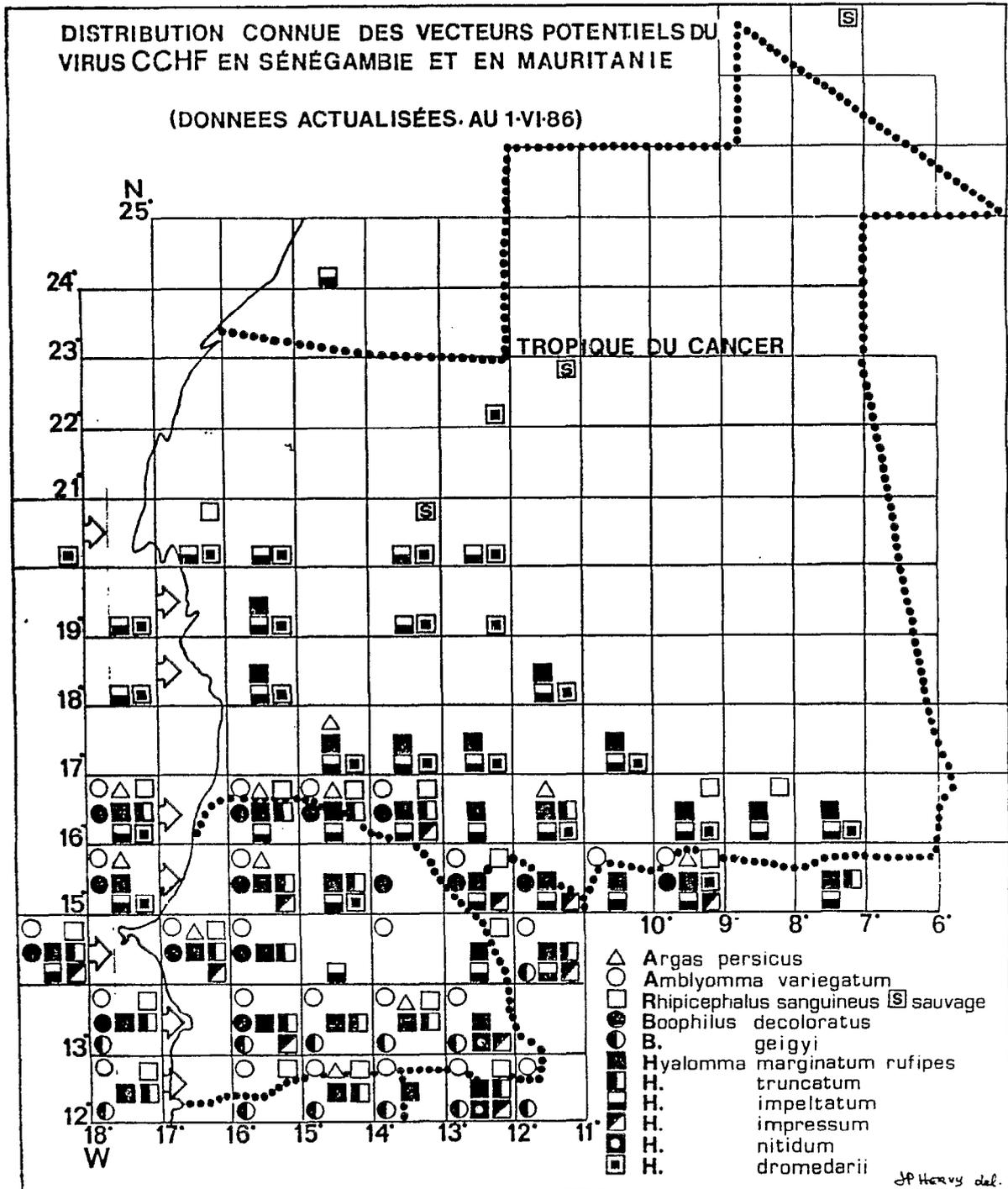


FIG. 1. — Carte de répartition des vecteurs potentiels du virus CCHF

Summary

ECOLOGICAL AND NOSOLOGICAL STUDY OF TICK-BORNE ARBOVIRUS IN SENEGAL. 3. POTENTIAL VECTORS OF THE CCHF VIRUS IN SENEGAL AND MAURITANIA. *The recognition of the wide distribution of the CCHF virus in subsaharian Africa and of hemorrhagic syndromes caused by this virus in Uganda, South Africa, Burkina Faso and Mauritania has stressed the potential threat for human health represented by this virus in black Africa.*

The potential vectors of this virus in Senegambia and Mauritania are reviewed. They number ten that have been found spontaneously infected with CCHF virus : one Argasina of the Argasidae family : Argas (Persicargas) persicus, and nine Ixodina of the Amblyomidae family : Amblyomma variegatum, Boophilus decoloratus, B. geigy, Hyalomma impeltatum, H. impressum, H. marginatum rufipes, H. nitidum, H. truncatum and Rhipicephalus sanguineus. To these ten species, it is advisable to add H. dromedarii found infected in Turkmenistan.

After a recall of the acquired knowledge on the geographical distribution, host preferences and seasonal dynamics of these species, the authors stress the points still to clarify or to deepen in the biology of these species and in their relationships (notably their vectorial ability) with the CCHF virus.

The species that must be first studied are Hyalomma marginatum rufipes, the afrotropical counterpart of the vector of the Crimean hemorrhagic fever, H. m. marginatum, then H. truncatum that seems to have an observed minimum infection rate particularly high in certain circumstances and that is able to bite man less rarely than H. m. rufipes. At last, H. impeltatum and H. impressum, able to bite man more or less incidentally, will have to be studied for their ecology and their connections with the CCHF virus. Having also priority is the study of A. variegatum, the larvae and nymphs of which bite commonly man in intertropical Africa. Virological studies will have to consider the induction or the selection by this species of not very virulent strains that do not produce an hemorrhagic syndrome in man. It would be good to give an acceptable answer to this hypothesis controversial since twenty years or so.

Key words : Arboviruses — CCHF virus — Hemorrhagic fevers — Crimean-Congo hemorrhagic fever — Ticks — Senegal — Mauritania — Vectors bioecology.

La mise en garde d'Hoogstraal (1979) " It submit that surveillance for CCHF in Africa has been too limited to suggest that the virus in Africa is less pathogenic than that in Eurasia ", si elle ne tient pas compte du fait que certains vecteurs anthropophiles, comme *Amblyomma variegatum*, pourraient éventuellement sélectionner des souches peu pathogènes du virus et provoquer chez l'homme des infections relativement bénignes (Camicas, 1980), a eu le mérite de relancer l'intérêt porté à ce virus en Afrique et d'inciter médecins et épidémiologistes à envisager son implication étiologique lors de tout syndrome hémorragique chez l'homme.

Récemment Saluzzo *et al.* (1984, 1985) ont démontré son intervention chez des malades atteints de fièvre hémorragique au Burkina Faso et en Mauritanie. Cette démonstration du caractère non négligeable du pouvoir pathogène de ce virus en Afrique occidentale est à l'origine d'un programme de recherches devant débiter en janvier 1987.

Cette note a pour but de faire le point des connaissances accumulées sur les vecteurs potentiels du virus au Sénégal et en Mauritanie à la suite d'une étude ayant porté, pendant plusieurs années, sur la systématique, la biologie et la distribution des tiques au Sénégal, et de plusieurs enquêtes explora-

toires menées en Mauritanie (Saluzzo *et al.*, 1986) et au Sénégal dans le but de situer les zones de plus ou moins grande activité virale.

Les espèces de tiques (Acarida : Ixodida) trouvées infectées par le virus CCHF (Camicas, 1980) et présentes en Mauritanie et/ou au Sénégal sont au nombre de dix, à savoir un Argasina de la famille des Argasidae : *Argas (Persicargas) persicus* (Oken, 1818), et neuf Ixodina de la famille des Amblyomidae : *Amblyomma (Theileriella) variegatum* (Fabricius, 1794), *Boophilus decoloratus* (Koch, 1844), *B. geigy* Aeschlimann et Morel, 1965, *Hyalomma impeltatum* Schulze et Schlotzke, 1930, *H. impressum* Koch, 1844, *H. marginatum rufipes* Koch, 1844, *H. nitidum* Schulze, 1919, *H. truncatum* Koch, 1844 et *Rhipicephalus sanguineus* (Latreille, 1806). À ces dix espèces, il convient de rajouter *H. dromedarii* Koch, 1844 trouvé infecté au Turkménistan (Smirnova *et al.*, 1978).

1. État de nos connaissances

Argas (Persicargas) persicus

Cet Argasidé, essentiellement inféodé aux poules et pintades domestiques et aux poulaillers, a une

vaste répartition géographique et se retrouve dans les sous-régions sibérienne et méditerranéenne de la région faunistique paléarctique ainsi que dans la région afrotropicale. De plus, il a été introduit dans les régions australienne et néotropicale.

Il a été trouvé infecté par le virus CCHF en Ouzbékistan (Chumakov *et al.*, 1974). Ceci pose une énigme épidémiologique soulignée par Hoogstraal (1979) car il semble bien que les oiseaux ne fassent pas de virémie à virus CCHF. De toute façon, si l'avenir devait montrer que cette espèce intervient d'une quelconque manière dans l'écologie du virus, son rôle ne pourrait qu'être faible et intéresser les seules personnes manipulant les volailles et divers objets se trouvant dans les poulaillers, lorsqu'elles écrasent à cette occasion des *Argas* infectés. En effet, Leshchinskaya (1973) a déjà insisté sur la possibilité de contamination de l'homme par écrasement entre les doigts de tiques infectées par le virus CCHF.

La carte de répartition de cet *Argas* le montre présent un peu partout au Sénégal et dans la partie sud de la Mauritanie jusqu'au 18° degré de latitude nord environ (fig. 1). Cette carte, si elle donne une indication de l'extension de l'espèce, ne traduit absolument pas le caractère de sa répartition car personne n'a systématiquement cherché à la retrouver au niveau de chaque degré carré. On peut supposer qu'elle est présente partout où existent des poulaillers comme l'ont montré des récoltes récentes au Burkina Faso et au Niger. Néanmoins, concernant le Sénégal, Morel (1976) précise que, en raison de l'humidité constante due aux vents marins sur la bande côtière, « *A. persicus* est vraisemblablement absent de Dakar, alors qu'il devient abondant au delà de 50 km à l'intérieur des terres ».

Amblyomma (Theileriella) variegatum

Vraisemblablement présente, bien que plus ou moins abondante, sur toute l'étendue du Sénégal (Camicas et Cornet, 1981), cette espèce a pour limite septentrionale la vallée du fleuve Sénégal (Morel, 1969) (fig. 1). Ses préimagos sont extrêmement éclectiques dans le choix de leurs hôtes et se retrouvent sur pratiquement tous les vertébrés terrestres disponibles dont l'homme (Camicas et Cornet, 1981). C'est, en effet, la tique la plus fréquemment rencontrée sur l'homme en Afrique intertropicale, du 17° degré de latitude nord au 18° degré de latitude sud, et à Madagascar. Nous possédons 14 observations personnelles de parasitisme de l'homme par une nymphe (une seule fois, deux nymphes) et quatre observations de parasitisme par 1 à 36 larves à la fois. Les

imagos, eux, sont presque exclusivement parasites d'ongulés.

La dynamique saisonnière de l'espèce au Sénégal a été précisée par Camicas et Cornet (1981). On note une génération annuelle ; les imagos sont actifs dès les premières pluies en juillet-août et les larves ont leur pic d'activité en octobre-novembre, suivies par les nymphes dont l'activité maximale se situe en novembre-décembre. Ces dates d'activité correspondent à la dynamique observée dans la partie médiane du Sénégal. La contamination de l'homme se produira donc essentiellement d'octobre à décembre et sera le fait, soit de larves infectées par voie transovarienne, soit de nymphes descendant de larves qui se sont infectées sur des bovins ou de petits ruminants virémiques. Bien que la transmission transovarienne du virus CCHF n'ait pas encore été prouvée chez *A. variegatum*, elle est tout à fait vraisemblable puisqu'elle représente un phénomène banal chez d'autres espèces comme *Hyalomma marginatum marginatum* Koch, 1844, *Dermacentor marginatus* (Sulzer, 1776) et *Rhipicephalus rossicus* Yakimov et Kohl-Yakimova, 1911 (Kondratenko, 1976).

Cet *Amblyomma*, en raison de sa forte anthropophilie aux stases préimaginales, soulève le problème de la variabilité du pouvoir pathogène pour l'homme du virus CCHF. Pour Camicas *et al.* (1976) « ce phénomène serait le résultat soit d'une sélection de souches variantes existant dans la population initiale, soit d'une mutation suivie de sélection au cours des passages chez l'un ou l'autre des vecteurs (Chunikhin *et al.*, 1975), soit encore de l'influence exercée sur la synthèse du virus par les matériaux empruntés à la cellule qui supporte et alimente cette reproduction (Lépine, 1961) ». En plus de ces facteurs pouvant être à l'origine de différences de pouvoir pathogène, il convient d'ajouter l'importance de la dose infectante de virus inoculée par la tique au cours de son repas (M. Cornet, *in litt.*). En effet, les seuls cas hémorragiques signalés en Afrique, en dehors des contaminations nosocomiales, ont été associés à des *Hyalomma* sp., soit par observation directe comme en Afrique du Sud (Swanepoel *et al.*, 1983), soit par le fait que la maladie ait été contractée hors de l'aire de répartition d'*A. variegatum* et dans celle de diverses espèces de *Hyalomma* comme dans le cas rapporté par Saluzzo *et al.* (1985).

Boophilus decoloratus

Cette espèce a été mise en évidence dans les quatre cinquièmes septentrionaux du Sénégal. Elle se rencontre du fleuve qui constitue la frontière avec la

Mauritanie, au nord, jusqu'à la Gambie, au sud ; on ne l'a encore trouvée ni en Casamance ni dans la moitié sud-est du pays (fig. 1).

Ses hôtes sont des ongulés, les zébus principalement, avec lesquels elle aurait été introduite lors des migrations humaines antéhistoriques (Morel, 1969), et plus rarement des carnivores.

En raison de son cycle monophasique (totalité du développement post-larvaire s'effectuant sur le même individu hôte qu'elle ne quitte qu'au stade de femelle gorgée), l'espèce a un développement d'une durée particulièrement réduite et n'est que peu dépendante des conditions climatiques.

Boophilus geigy

Plus hygrophile que la précédente, cette espèce se rencontre dans toute la partie méridionale du Sénégal, au sud de l'isohyète des 1 000 mm de pluies annuelles correspondant à peu près aux 13°30' de latitude nord (fig. 1).

Elle a les mêmes préférences d'hôtes que la précédente avec la différence que l'on pourra la trouver sur les ongulés sauvages.

On ne saurait parler, à propos des *Boophilus*, de véritable dynamique saisonnière sinon que les populations de ces espèces sont mieux représentées en fin de saison des pluies et en première moitié de saison sèche en raison d'une meilleure survie des femelles gorgées et des larves à jeun.

Cette espèce et la précédente pourraient assurer la transmission du virus entre ongulés si la transmission transovarienne s'avérait un phénomène courant.

Comme nous avons pu l'observer, les *Boophilus* peuvent accidentellement se fixer sur l'homme qui manipule les dépouilles des bovins abattus. Ce parasitisme accidentel s'observera plus volontiers sur le personnel des abattoirs.

Hyalomma dromedarii

Cette espèce, largement répandue en Mauritanie, n'est pas vraiment installée au Sénégal où elle n'est qu'introduite périodiquement par les dromadaires venant du nord (fig. 1). Le fait que ce dernier pays se situe hors de son aire de distribution normale lui vaut d'y présenter un rapport des sexes particulièrement déséquilibré. On ne récolte, en effet, pratiquement que des mâles, lesquels restent beaucoup plus longtemps fixés sur leur hôte que les femelles.

Les hôtes des imagos sont presque exclusivement les dromadaires et parfois les zébus. Ceux des pré-imagos sont essentiellement des rongeurs Gerbillinés. Il faut toutefois noter que les nymphes peuvent parasiter les dromadaires. Au sujet du parasitisme de l'homme par cette espèce, nous citerons Hoogstraal (1956) : " Man is uncommonly attacked by adults but more frequently by larvae and nymphs ".

L'espèce ne semble pas présenter d'activité saisonnière marquée (Morel, 1965) et, comme Hoogstraal (1956) l'avait noté en Égypte, on peut récolter des imagos à jeun tout au long de l'année.

Smirnova *et al.* (1978) ont affirmé avoir isolé, au Turkménistan, deux souches de virus CCHF à partir de 1 110 *H. dromedarii* soit un pourcentage d'infection de 0,18 % opposé aux 0,79 % de *H. asiaticum*, mais nous n'avons pu isoler aucune souche à partir de 3 942 *H. dromedarii* répartis en 206 lots, alors que 1 455 *H. marginatum rufipes* ont permis l'isolement de 12 souches, au cours d'une enquête menée en Mauritanie (Saluzzo *et al.*, 1986). De même, l'étude de 103 *H. dromedarii* récoltés au Sénégal n'a donné lieu à l'isolement d'aucune souche.

L'analyse statistique⁽¹⁾ des divers pourcentages d'infection de *H. dromedarii* de Mauritanie, *H. dromedarii* du Turkménistan, *H. marginatum rufipes* et *H. asiaticum* Schulze et Schlottke, 1930 (tabl. I) conduit aux observations qui suivent :

— alors que *H. m. rufipes* et *H. asiaticum* se comportent de la même façon vis-à-vis du virus (respectivement 0,82 % et 0,79% de taux minimum d'infection observé), le comportement, à cet égard, de *H. m. rufipes* est significativement différent de celui de *H. dromedarii* en Mauritanie, tout comme celui de *H. asiaticum* est significativement différent de celui de *H. dromedarii* au Turkménistan.

TABLEAU I

Comparaison des pourcentages d'infection (cf. Schwartz, 1969)

	<i>H. dromedarii</i> Turkménistan	<i>H. m. rufipes</i>
<i>H. dromedarii</i> Mauritanie	0% ---- 0,18% ε=2,67 (S 1%)	0% ---- 0,82% ε=5,71 (S 1.10 ⁻⁷)
<i>H. asiaticum</i>	0,79%--- 0,18% ε=2,24 (S 3%)	0,79%--- 0,82% ε=0,13 (NS)

(1) Nous tenons particulièrement à remercier nos collègues J.-P. Hervy et F. Legros à qui nous sommes redevables de cette analyse statistique.

— le taux minimum d'infection de *H. dromedarii* de Mauritanie est significativement différent de celui de *H. dromedarii* du Turkménistan.

On peut en conclure, soit que *H. dromedarii* de Mauritanie est différent de *H. dromedarii* du Turkménistan et il ne serait pas surprenant, avec un tel éloignement géographique, que l'on ait affaire à des souches différentes sinon à deux sous-espèces, soit que les chercheurs soviétiques ont involontairement inclus des *H. asiaticum*, vecteur connu du virus CCHF, dans les lots de *H. dromedarii*. Cette confusion entre les deux espèces est rendue possible par leur grande ressemblance notée par Pomerantzev (1950).

Hyalomma impeltatum

L'aire de distribution de cette espèce se confond approximativement avec celle de *H. dromedarii* (Morel, 1969) ; sa limite inférieure est néanmoins plus méridionale. *H. impeltatum* est présent dans la moitié nord du Sénégal ainsi que dans la moitié sud de la Mauritanie (fig. 1).

L'espèce parasite à l'état imaginal les ongulés (dromadaire, zébu, mouton, chèvre) alors que les préimagos se nourrissent essentiellement sur les rongeurs myomorphes. Les imagos et préimagos peuvent piquer l'homme (Theiler, 1962).

Il n'existe pas de données bibliographiques sur la dynamique saisonnière de cette espèce.

Ce *Hyalomma* peut assurer le passage du virus CCHF des rongeurs aux ongulés (et inversement s'il y a transmission transovarienne) et, accidentellement à l'homme.

Hyalomma impressum

L'aire de distribution de cette espèce, si elle couvre tout le Sénégal, ne fait qu'effleurer le sud de la Mauritanie (fig. 1) car l'espèce ne peut pas subsister dans des régions recevant moins de 200 mm de pluies annuelles (Morel, 1969).

Parasite des rongeurs, lagomorphes et hérissons (*Atelerix albiventris* Wagner) à l'état préimaginal (Camicas, 1970), l'espèce infeste les ongulés et secondairement les carnivores à l'état imaginal. Le parasitisme de l'homme reste accidentel (Camicas, 1980).

L'espèce a, au Sénégal, une seule génération par an, les préimagos étant actifs pendant la saison sèche et les imagos pendant la saison des pluies (Camicas et al., 1970).

Comme la précédente, mais dans des régions plus méridionales, cette espèce peut assurer le passage du virus CCHF des petits mammifères aux

ongulés (et inversement s'il y a transmission transovarienne) et, accidentellement, à l'homme.

Hyalomma marginatum rufipes

Ce *Hyalomma* est celui qui a la plus vaste répartition géographique, allant du 20^e degré de latitude nord en Afrique occidentale jusqu'à l'extrémité de l'Afrique du Sud et, dans la moitié orientale du continent, remontant même en Égypte et en Lybie par l'intermédiaire des oiseaux migrateurs quiensemencent périodiquement leurs routes de migration avec les parasites dont ils sont porteurs. Dans le cas qui nous intéresse, on peut estimer que le tiers sud de la Mauritanie et la totalité du Sénégal sont dans l'aire de répartition normale de l'espèce que l'on trouvera partout (fig. 1).

Ses hôtes sont, pour les imagos, les ongulés et accidentellement certains oiseaux et l'homme (Camicas, 1980). Les préimagos, larves et nymphes, se retrouvent sur le même individu hôte en raison du caractère biphasique de l'espèce ; ces hôtes sont essentiellement les oiseaux et, en second lieu, les lagomorphes et les hérissons (*Atelerix albiventris*). Accidentellement, on pourra en observer sur des rongeurs et des primates.

Bien que les résultats d'observations préliminaires n'aient pas été parfaitement nets et demandent confirmation, il semble bien que cette espèce puisse avoir deux générations annuelles ainsi que l'écrivaient Camicas et al. (1970) en précisant : « Bien que présents toute l'année, adultes et immatures auraient deux pics d'activité, pour les premiers en saison sèche (février) et en saison des pluies (août) et, pour les seconds, vraisemblablement en fin de saison sèche (mai) et en fin de saison des pluies ».

Cette espèce, qui présente le taux minimal d'infection observé (TMIO) le plus élevé (tabl. II), assure le passage du virus des lagomorphes et hérissons aux ongulés (et inversement s'il y a transmission transovarienne) et, accidentellement, à l'homme. Les oiseaux, eux, semblent être réfractaires au virus, ne pas faire de virémie et donc ne pas participer directement au cycle viral (Hoogstraal, 1979).

Hyalomma nitidum

Confondue avec *H. truncatum* jusque dans les années 1970, cette espèce, dont la distribution n'a pas encore fait l'objet d'un travail de synthèse, coexiste d'après Morel (1976) avec *H. truncatum* dans les savanes sud-soudaniennes en Afrique occidentale et centrale. On ne la trouvera donc pas en Mauritanie. Par contre, elle a été trouvée au Sénégal oriental

TABLEAU II

Tiques ayant donné lieu à l'isolement de souches de virus CCHF (TMIO = taux minimal d'infection observé). Il n'a pas été tenu compte ici de deux « souches » révélées par la mise en évidence d'anticorps fluorescents dans le sérum des souriceaux ayant survécu à l'inoculation intracérébrale, et comptabilisées dans la publication de Saluzzo *et al.*, (1986)

Espèces	nb tiques inoculées (nb lots)		nb de souches		TMIO		
	Sénégal	Mauritanie	S	M	S	M	S + M
<i>A. variegatum</i>	35860 (2043)	0	10	-	0,03%	-	-
<i>B. decoloratus</i>	1653 (183)	0	1	-	0,06%	-	-
<i>B. geigy</i>	1225 (69)	0	2	-	0,16%	-	-
<i>H. impeltatum</i>	6057 (432)	379 (29)	1	1	0,02%	0,26%	0,03%
<i>H. impressum</i>	2042 (213)	0	2	-	0,10%	-	-
<i>H. m. rufipes</i>	9120 (681)	1594 (101)	37	10*	0,41%	0,63%	0,44%
<i>H. truncatum</i>	30741 (1690)	107 (15)	10	0	0,03%	0 %	0,03%

(fig. 1) et on peut envisager son existence dans tout ce pays au sud de la Gambie, c'est-à-dire au-dessous du 13° degré de latitude nord, dans des régions recevant plus de 900 mm d'eau par an.

Les hôtes des imagos sont essentiellement des ongulés, et l'homme est parasité d'une façon tout à fait accidentelle. Les hôtes des préimagos sont vraisemblablement des rongeurs.

Cette espèce doit pouvoir intervenir dans les échanges du virus entre petits vertébrés et ongulés.

Comme on peut en juger, ce *Hyalomma* est très mal connu et de nombreux travaux restent à faire sur sa distribution, son écologie et ses rapports avec le virus CCHF.

Hyalomma truncatum

Largement répandue sur toute l'étendue du Sénégal, cette espèce se rencontre aussi dans toute la région frontalière du sud de la Mauritanie, au sud du 17° degré de latitude nord (fig. 1).

Les hôtes des imagos sont essentiellement les zébus, mais aussi les petits ruminants et les phacochères; l'homme est rarement parasité (trois observations personnelles).

Les hôtes des nymphes sont essentiellement le lièvre *Lepus crawshayi* De Winton, le hérisson *Aterix albiventris*, dans une moindre mesure les rongeurs myomorphes et, accidentellement, divers oiseaux venant au sol, des carnivores, des insectivores et des ongulés. Les hôtes des larves sont essentiellement *A. albiventris* et *L. crawshayi*, le coucal *Centropus senegalensis* (Linné) et, accidentellement, divers autres oiseaux venant au sol ainsi que des rongeurs myomorphes et Sciuridés, des carnivores et des insectivores.

Camicas *et al.* (1970) ont conclu qu'au Sénégal, *H. truncatum* avait vraisemblablement deux générations par an, « les immatures étant actifs en saison sèche et les adultes toute l'année avec deux maxima l'un en saison sèche et l'autre, plus faible, en saison des pluies ». Cette hypothèse reste à confirmer par de nouvelles observations.

Comme *H. impeltatum*, *H. impressum*, *H. m. rufipes* et *H. nitidum*, *H. truncatum* peut assurer le passage du virus des rongeurs et autres petits vertébrés (carnivores, insectivores) aux ongulés (et inversement s'il y a transmission transovarienne) et, accidentellement, à l'homme. L'analyse du TMIO (tabl. II) montre clairement que *H. m. rufipes* est l'espèce la plus impliquée dans la circulation virale. Néanmoins, si l'on se penche sur le tableau III, on se rend compte que, dans certaines zones, *H. truncatum* peut présenter un TMIO près de neuf fois plus élevé alors que les lots ne sont que quatre fois plus nombreux en comparaison (théoriquement 17 *H. m. rufipes* par lot contre 4 *H. truncatum*). Cette discordance avec les résultats obtenus pour la majorité des *H. truncatum* étudiés s'explique par le fait que l'intense circulation du virus CCHF semble être localisée dans le tiers supérieur du Sénégal et le sud de la Mauritanie,

TABLEAU III

Tiques de la région du fleuve Sénégal ayant donné lieu à l'isolement de souches de virus CCHF en 1985

Espèces	nb tiques inoculées (nb lots)	nb de souches	TMIO
<i>H. m. rufipes</i>	3290 (189)	20	0,61 %
<i>H. truncatum</i>	57 (13)	3	5,26 %

zone qui correspond à l'aire de distribution de *H. m. rufipes* mais uniquement au nord de celle de *H. truncatum*. Ainsi, les *H. truncatum* récoltés aux abattoirs de Dakar sur les dépouilles des zébus abattus proviennent, en majorité, de zones plus méridionales où la circulation du virus CCHF est beaucoup plus réduite.

Rhipicephalus sanguineus

D'après Morel (1969), la distribution citadine de *R. sanguineus* en Afrique « intéresse tous les types d'habitat, depuis les agglomérations dans les oasis désertiques jusqu'aux villages de la forêt équatoriale humide ». L'espèce, associée au chien domestique, est effectivement présente tant au Sénégal qu'en Mauritanie (fig. 1). Dans ce dernier pays, la souche domestique associée au chien coexiste avec la « race » sauvage originelle caractéristique des steppes semi-désertiques périsahariennes, à cycle ditrope (préimagos sur insectivores et rongeurs, imagos sur ongulés et carnivores sauvages). On a trouvé des exemplaires de cette souche sauvage dans la moitié nord de la Mauritanie (Morel, 1969).

On ne peut pas vraiment parler de dynamique saisonnière pour cette espèce inféodée aux habitations humaines et aux chenils où les conditions microclimatiques restent privilégiées ; néanmoins il est vraisemblable que l'espèce soit plus abondante en fin de saison des pluies en raison des conditions d'hygrométrie particulièrement favorables.

La mise en évidence de l'infection naturelle de *R. sanguineus* par le virus CCHF au Turkménistan au moyen de la technique d'immunofluorescence (Zgurskaya et al., 1972), ainsi que la mise en évidence, par la même technique, d'anticorps à un titre élevé dans des sérums de chiens en République Centrafricaine (Gonzalez et al., 1983), montrent la possibilité d'un cycle domestique chien-*R. sanguineus*. Le chien peut fort bien être parasité par des préimagos ou, plus rarement, des imagos d'*A. variegatum* qui pourront l'infecter et alimenter ainsi en virus le cycle domestique qui pourra toucher l'homme si celui-ci manipule et écrase les tiques de son chien sans précautions (Leshchinskaya, 1973). Beaucoup plus rarement, l'homme pourra être piqué par des *R. sanguineus* provenant de son chien et dérangés lors du détiage manuel de l'animal (deux observations personnelles).

2. Orientation à donner aux futurs travaux

L'examen du tableau IV montre que les seules espèces étudiées jusqu'ici sur un nombre suffisant

TABLEAU IV

Nombre total de tiques inoculées aux souriceaux pour recherche d'arbovirus (entre parenthèses le nombre de lots)

Tiques du Sénégal (de 1965 à 1986)	
<u>Ixodina</u>	
- <i>Amblyomma nuttalli</i>	18 (2)
- <i>Amb. variegatum</i>	35 860 (2043)
- <i>Aponomma flavomaculatum</i>	510 (31)
- <i>Ap. latum</i>	27 (2)
- <i>Boophilus decoloratus</i>	1 653 (183)
- <i>B. geigy</i>	1 225 (69)
- <i>Haemaphysalis ethiopia</i>	9 (2)
- <i>Hae. houyi</i>	867 (68)
- <i>Hae. leachi</i>	1 (1)
- <i>Hae. moreli</i>	8 (1)
- <i>Hae. spinulosa</i>	36 (1)
- <i>Hyalomma dromedarii</i>	104 (12)
- <i>Hya. impeltatum</i>	6 057 (432)
- <i>Hya. impressum</i>	2 042 (213)
- <i>Hya. truncatum</i>	30 741 (1690)
- <i>Hya. nitidum</i>	4 (3)
- <i>Hya. marginatum rufipes</i>	9 120 (681)
- <i>Rhipicephalus e. evertsi</i>	630 (137)
- <i>R. cuspidatus</i>	21 (3)
- <i>R. muhsamae</i>	2 017 (222)
- <i>R. senegalensis</i>	68 (20)
- <i>R. sanguineus</i>	102 (11)
- <i>R. guilhoni</i>	708 (77)
- <i>R. sulcatus</i>	585 (93)
<u>Argasina</u>	
- <i>Argas arboreus</i>	83 (6)
- <i>Carios vespertilionis</i>	542 (8)
- <i>Alectorobius capensis</i>	223 (23)
- <i>Alectorobius sonrai</i>	36 606 (993)
Tiques de Mauritanie (de 1968 à 1986)	
<u>Ixodina</u>	
- <i>Hyalomma dromedarii</i>	4 922 (287)
- <i>Hya. impeltatum</i>	379 (29)
- <i>Hya. truncatum</i>	107 (15)
- <i>Hya. m. rufipes</i>	1 594 (101)
- <i>Rhipicephalus e. evertsi</i>	6 (1)
- <i>R. sanguineus</i>	15 (1)
- <i>R. guilhoni</i>	2 (1)

d'individus — à savoir environ un millier — pour l'analyse de leur taux d'infection par le virus CCHF sont *Amblyomma variegatum*, *Boophilus decoloratus*, *B. geigy*, *Haemaphysalis houyi*, *Hyalomma dromedarii*, *H. impeltatum*, *H. impressum*, *H. marginatum rufipes*, *H. truncatum*, *Rhipicephalus muhsamae* et *Alectorobius sonrai*.

Cette rapide analyse de l'état de nos connaissances sur les vecteurs potentiels du virus CCHF au Sénégal et en Mauritanie, couplée à l'examen des résultats des inoculations aux souriceaux de broyats

de lots de tiques depuis 1965 (tabl. II) permet de dégager un ordre de priorité dans les travaux à venir :

— espèces à étudier en priorité : *Hyalomma m. rufipes*, *H. truncatum*, *H. impeltatum*, *H. impressum* et *Amblyomma variegatum* ;

— espèces à étudier en second lieu : *Hyalomma nitidum*, *Rhipicephalus* du groupe *sanguineus* (*sanguineus*, *guilhoni*, *sulcatus*), *Argas persicus* et les *Boophilus* (*decoloratus* et *geigy*).

2.1. ESPÈCES À ÉTUDIER EN PRIORITÉ

Pour *H. marginatum rufipes*, il reste à faire une étude approfondie de sa dynamique par l'analyse du parasitisme des zébus ainsi que de celui des oiseaux et des lièvres pour confirmer ou infirmer l'hypothèse de deux générations annuelles.

Pour *H. truncatum*, comme pour la précédente, il reste à faire une étude approfondie de la dynamique des populations et à confirmer ou infirmer l'existence de deux générations annuelles en suivant tout particulièrement l'infestation des hérissons et des lièvres.

Pour *H. impeltatum*, il reste là aussi à faire une analyse de la dynamique par l'étude du parasitisme des zébus ainsi que de l'infestation des Gerbillinés par les préimagos dans le nord du Sénégal.

Pour *H. impressum*, il reste à compléter la connaissance de sa distribution au Sénégal par des enquêtes sur le bétail en juin-juillet-août car, en raison de son unique génération annuelle (Camicas *et al.*, 1970), on ne le trouvera sur celui-ci que pendant cette courte période.

Pour *A. variegatum*, il reste à préciser sa distribution et à rechercher sa présence dans le quadrant nord-est du Sénégal ainsi que dans le sud-est de la Mauritanie. Il faudra envisager des travaux de virologie approfondie pour voir si les souches de virus CCHF passées par *A. variegatum* ont des caractères différents de ceux des souches passées par des *Hyalomma* spp. Cette étude serait une première approche de celle consistant à vérifier si la virulence des souches n'est pas liée au vecteur et, dans l'affirmative, à déterminer la nature du mécanisme impliqué dans le phénomène.

2.2. ESPÈCES À ÉTUDIER EN SECOND LIEU

Pour *H. nitidum*, connu du seul Sénégal oriental, il reste à préciser sa distribution au sud du pays en

le recherchant de façon systématique dans toute la Casamance. Il faut aussi faire une étude morphologique des stases préimaginales et recenser les hôtes de ces dernières. Il faut établir sa dynamique saisonnière.

Pour *B. decoloratus* et *B. geigy*, il faudra établir la limite sud de distribution du premier et la limite nord de celle du second au Sénégal. Pour tous les *Boophilus* existant dans ce pays (*annulatus*, *decoloratus*, *geigy*), il conviendra d'étudier l'éventualité et la fréquence du phénomène de transmission transovarienne qui représente la seule possibilité pour que ces espèces puissent transmettre le virus entre ongulés.

Pour *Argas persicus*, il reste à préciser la carte de distribution par la prospection systématique de tous les poulaillers, et à rechercher l'espèce dans les deux tiers nord de la Mauritanie.

Pour *R. sanguineus*, il faut rechercher une éventuelle variation d'abondance des populations domestiques entre la fin de la saison des pluies et celle de la saison sèche.

Quant à *R. guilhoni* et *R. sulcatus*, espèces du groupe *sanguineus*, largement répandues au sud de la Mauritanie et dans la moitié nord du Sénégal pour la première et sur toute l'étendue du Sénégal pour la seconde, et pour lesquelles nous possédons quelques observations de parasitisme de l'homme, il faut faire une étude de leur éventuelle participation à l'écologie du virus CCHF par l'examen d'un abondant matériel qu'il faudra récolter sur les bovins et les petits ruminants en octobre.

Pour toutes les espèces énumérées ci-dessus, et considérées comme des vecteurs potentiels du virus CCHF bien qu'il n'ait pas encore été isolé de souches des *Rhipicephalus guilhoni* et *sulcatus*, il faudra, par des expériences d'infection et de transmission, étudier leur pouvoir vecteur pour le virus CCHF ainsi que la possibilité et la fréquence de sa transmission transovarienne.

REMERCIEMENTS

Nous tenons à remercier les Drs Michel Cornet et Max Germain qui ont fait une critique constructive de notre manuscrit préliminaire.

Nous remercions aussi tout particulièrement notre collègue Jean-Paul Hervy qui a dessiné la carte de distribution des tiques vectrices en Sénégal et en Mauritanie.

Manuscrit accepté par le Comité de Rédaction le 23 septembre 1986.

BIBLIOGRAPHIE

- CAMICAS (J.-L.), 1970. — Contribution à l'étude des tiques du Sénégal (Acarina, Ixodoidea). I. Les larves d'*Amblyomma* Koch et de *Hyalomma* Koch. *Acarologia*, 12, 1 : 71-102.
- CAMICAS (J.-L.), 1980. — Les arbovirus à tiques en zone tropicale. *Méd. trop.*, 40, 5 : 499-508.
- CAMICAS (J.-L.), CHATEAU (R.) et CORNET (J.-P.), 1970. — Contribution à l'étude écologique de quelques tiques du bétail (Acarina, Ixodidae) en zones sahélienne et soudanienne au Sénégal. Rapport provisoire, doc. ronéo., I. P. Dakar, Sénégal, Labo. d'Entomologie, 36 p.
- CAMICAS (J.-L.) et CORNET (J.-P.), 1981. — Contribution à l'étude des tiques du Sénégal. 3. Biologie et rôle pathogène d'*Amblyomma variegatum*. *Afr. Méd.*, 20, 191 : 335-344.
- CAMICAS (J.-L.), HERVÉ (J.-P.), MOUCHET (J.) et RICKENBACH (A.), 1976. — Les vecteurs d'arbovirus en Afrique. Communication à la 1^{re} Conf. internat. sur l'Impact des Maladies à virus sur le Développement des Pays africains, Abidjan, Côte d'Ivoire, 13-18 décembre 1976, 18 p. dactylogr.
- CHUMAKOV (M. P.), ZAVODOVA (T. I.), MART'YANOVA (L. I.) et al., 1974. — Detection of Crimean hemorrhagic fever virus in a few bloodsucking tick species collected in 1973 in Kirgiz SSR and Uzbek SSR : 35-39, in *Medical virology* (M. P. Chumakov, ed.). Trudy Inst. Polio. Virus. Entsef. Akad. Med. Nauk SSSR, 22, 2 (english translation : NAMRU-3, T 1112).
- CHUNIKHIN (S. P.), DZHIVANYAN (T. I.), BANNOVA (G. C.) et BABENKO (L. V.), 1975. — Experimental investigation of the role of ixodid ticks in variability of tick-borne encephalitis virus in the D. S.-marker. *Med. Parazit.*, Moskva, 44, 3 : 344-347.
- GONZALEZ (J.-P.), MCCORMICK (J. B.), SALUZZO (J.-F.) et GEORGES (A.-J.), 1983. — Les Fièvres hémorragiques africaines d'origine virale. Contribution à leur étude en République centrafricaine. *Cah. ORSTOM, sér. Ent. méd. et Parasitol.*, 21, 2 : 119-130.
- HOOGSTRAAL (H.), 1956. — African Ixodoidea. I. Ticks of the Sudan (with special reference to Equatoria Province and with preliminary reviews of the genera *Boophilus*, *Margaropus* and *Hyalomma*). Dept. Navy, Bur. Med. Surg., Washington, D.C., 1101 p.
- HOOGSTRAAL (H.), 1979. — Review article. The epidemiology of tick-borne Crimean-Congo hemorrhagic fever in Asia, Europe, and Africa. *J. Med. Entomol.*, 15, 4 : 307-417.
- KONDRATENKO (V. F.), 1976. — The role of ixodid ticks in the transmission and preservation of the Crimean hemorrhagic fever agent in the infection nidi. *Parazitologija, Leningrad*, 10, 4 : 297-302 (english translation : NAMRU-3, T 1116).
- LÉPINE (P.), 1961. — Les virus. Collection « Que sais-je ? », n° 945, P.U.F., Paris, 125 p.
- LESHCHINSKAYA (E. V.), 1973. — Clinical course and treatment of Crimean hemorrhagic fever (CHF). *Med. Sestra*, 9 : 6-8 (english translation : NAMRU-3, T 819).
- MOREL (P. C.), 1965. — Les tiques d'Afrique et du Bassin méditerranéen. Doc. multigr., IEMVT, Maisons-Alfort, 1342 p.
- MOREL (P. C.), 1969. — Contribution à la connaissance de la distribution des tiques (Acarieus, Ixodidae et Amblyomidae) en Afrique éthiopienne continentale. Thèse Doct. Sc., Orsay (n° A.O. 3885), 388 p. + annexe cartographique de 62 cartes.
- MOREL (P. C.), 1976. — Étude sur les tiques d'Éthiopie (Acarieus, Ixodidae). Doc. multigr., IEMVT, Maisons-Alfort, 326 p.
- POMERANTZEV (B. I.), 1950. — Ixodid ticks (Ixodidae). Fauna SSSR, Paukoobraznye, n.s. (41), 4, 2, 224 p. (english translation by A. Elbl, G. Anastos ed. The American Institute of Biological Sciences, Washington, D.C., 1959, 199 p.).
- SALUZZO (J.-F.), DIGOUTTE (J.-P.), CORNET (M.) et al., 1984. — Isolation of Crimean-Congo haemorrhagic fever and Rift Valley fever viruses in Upper Volta. *Lancet*, i : 1179.
- SALUZZO (J.-F.), AURRY (P.), MCCORMICK (J.) et DIGOUTTE (J.-P.), 1985. — Haemorrhagic fever caused by Crimean Congo Haemorrhagic Fever virus in Mauritania. *Trans. R. Soc. trop. Med. Hyg.*, 79 : 268.
- SALUZZO (J.-F.), CAMICAS (J.-L.), CHARTIER (C.), MARTINEZ (D.), et DIGOUTTE (J.-P.), 1986. — Le virus de la fièvre hémorragique de Crimée-Congo (CCHF) en Mauritanie. *Cah. ORSTOM, sér. Ent. méd. et Parasitol.*, 24, 2 : 129-137.
- SCHWARTZ (D.), 1969. — Méthodes statistiques à l'usage des médecins et des biologistes. Troisième édition. Flammarion, Médecine Sciences, Paris, 318 p.
- SMIRNOVA (S. E.), MAMAEV (V. I.), NEPESOVA (N. M.) et al., 1978. — A study of the circulation of the Crimean hemorrhagic fever virus in Turkmenian SSR. *Zh. Mikrobiol., Moskva*, 55, 1 : 92-97 (english translation : NAMRU-3, T 1296).
- SWANEPOEL (R.), STRUTHERS (J. K.) et MCGILLIVRAY (G. M.), 1983. — Congo virus infection in southern Africa. *Trans. R. Soc. trop. Med. Hyg.*, 77, 2 : 203.
- THEILER (G.), 1962. — The Ixodoidea parasites of Vertebrates in Africa south of the Sahara (Ethiopian Region). Project S. 9958, Report to the Director of Veterinary Services, Onders-tepoort, June 1962, 260 p.
- ZGURSKAYA (G. N.), SMIRNOVA (S. E.) et CHUMAKOV (M. P.), 1972. — Immunofluorescent antibody technique (FAT) application to detect Crimean hemorrhagic fever (CHF) virus in naturally infected ticks : 362-363, in *Actual problems of virology and prophylaxis of viral diseases*. (M. P. Chumakov, ed.). Tezisy 17. Nauch. Sess. Inst. Posvyashch. Aktual. Probl. Virus. Profilakt. Virus. Zabolev. (Moscow, October 1972) (english translation : NAMRU-3, T 1069).