

12. SALUZZO (J. F.), GONZALEZ (J. P.), HERVÉ (J. P.) & GEORGES (A. J.). — Contribution à l'étude épidémiologique des arbovirus en Centrafrique : manifestation du virus Chikungunya au cours des années 1978 et 1979. *Bull. Soc. Path. exot.*, 1980, **4**, 390-399.
13. SILLANS (R.). — Les savanes de l'Afrique Centrale. *Encycl. biol.*, éd. Lechevallier, Paris, 1978, 423 p.
14. SUREAU (P.), CORNET (J. P.), GERMAIN (M.), CAMICAS (J. L.) & ROBIN (Y.). — Enquête sur les arbovirus transmis par les tiques en R. C. A. (1973-1974). Isolement des virus Dugbe, CHF-Congo, Jos et Bhanja. *Bull. Soc. Path. exot.*, 1976, **69**, 28-33.

**POUVOIR PATHOGÈNE NATUREL POUR L'HOMME  
D'UN VARIANT ANTIGÉNIQUE  
DU VIRUS SOLDADO ISOLÉ AU MAROC**

Par G. CHASTEL (\*), H. BAILLY-CHOUMARA (\*\*) & G. LE LAY (\*)

avec la collaboration technique de Mohamed LAAMI (\*\*) (\*\*\*) (\*\*\*\*)

RÉSUMÉ

Le pouvoir pathogène du virus Soldado était déjà clairement établi pour les oiseaux de mer, mais il restait à démontrer pour l'homme.

La coexistence, chez un scientifique piqué à plusieurs reprises à Essaouira (Maroc) par des larves d'*Ornithodoros (A.) maritimus*, d'un état fébrile indifférencié et d'anticorps neutralisants pour un variant antigénique du virus Soldado isolé au même endroit que cette tique, apporte des arguments consistants en faveur de la réalité de ce pouvoir pathogène.

Les conséquences épidémiologiques de cette observation sont brièvement discutées.

*Mots-clés* : VIRUS SOLDADO, VARIANT ANTIGÉNIQUE, MAROC, POUVOIR PATHOGÈNE.

SUMMARY

Natural pathogenicity for man of an antigenic variant  
of Soldado virus from Morocco.

Pathogenicity of Soldado virus was clearly established in the past for seabirds but remained questionable for man.

(\*) Laboratoire de Virologie, Faculté de Médecine, B. P. 815, 29279 Brest Cedex, France.

(\*\*) Institut Scientifique, B. P. 703, Rabat, Maroc.

(\*\*\*) Travail réalisé avec l'aide financière de l'INSERM (C. L. 80 80 03).

(\*\*\*\*) Séance du 8 juillet 1981.

In a scientist, repeatedly bitten by *Ornithodoros (A.) maritimus* larvae at Essaouira (Morocco), the association of fever of unknown origin and of neutralizing antibody against an antigenic variant of Soldado virus isolated from the same place, lead to the conclusion that this virus may act as a pathogen for man.

Epidemiological implications of such an observation are briefly discussed.

*Key-words:* SOLDADO VIRUS, ANTIGENIC VARIANT, MOROCCO, PATHOGENIC POWER.

## INTRODUCTION

Le virus Soldado, *Nairovirus* (3) du groupe Hughes, associé à des oiseaux de mer et à des tiques *Ornithodoros* du complexe *capensis*, a une répartition géographique très vaste puisqu'il a été isolé de très nombreux points de la zone intertropicale et des zones tempérées chaudes de l'Ancien et du Nouveau Monde (12, 5).

On peut cependant se demander quelle est son importance pratique en terme de pouvoir pathogène : quelles peuvent être les conséquences d'une infection par ce virus pour les oiseaux de mer et surtout pour l'homme ?

Pour les oiseaux, le pouvoir pathogène semble évident (4, 8, 9, 11), mais chez l'homme on n'avait jusqu'à présent aucune preuve virologique qu'il puisse être infecté par le virus Soldado. Les entomologistes qui ont été piqués par des larves d'*Ornithodoros (Alectorobius) maritimus* au Cap Fréhel (10) ont eu un prurit intense et durable, mais pas d'autre manifestation pathologique, et les rares enquêtes sérologiques réalisées jusqu'à ce jour chez l'homme ont été négatives (13).

Cependant, BAILLY-CHOUMARA et PÉREZ (1) ont indiqué que des scientifiques piqués à Essaouira (Maroc) par la même espèce avaient présenté de la fièvre et une rhinopharyngite rebelle. Ce tableau clinique est voisin de celui qui a été décrit après infection par les virus Zirqa et Punta Salinas (14). Or ces deux virus sont également transmis par des *Ornithodoros* du complexe *capensis* et appartiennent, comme le virus Soldado, au groupe Hughes des arbovirus.

L'isolement, en 1979, de deux arbovirus différents à partir d'*O. (A.) maritimus* parasitant des goélands argentés (*Larus argentatus michaellis*) sur l'îlot d'Essaouira (31°31' N-9°47' W), nous a donné l'occasion de rechercher dans le sérum de ces scientifiques les traces sérologiques d'une éventuelle infection par l'un ou l'autre de ces virus.

## MATÉRIEL ET MÉTHODES

### 1. Recueil des sérums et commémoratifs cliniques.

Les sérums ont été prélevés, fin 1980, début 1981 (1), chez cinq scientifiques ayant séjourné pendant des périodes de temps plus ou moins longues à Essaouira. Certains ont été piqués de façon évidente par des larves d'*O. (A.) maritimus*.

(1) Nous remercions Mme le Professeur L. ENJALBERT, C. H. U. de Toulouse, pour son aide précieuse.

Trois ont eu quelques jours après des états fébriles indifférenciés qui peuvent être rattachés à ces piqûres de tiques :

1. M. S. P..., 28 ans, photographe naturaliste professionnel. Il a fait de nombreux séjours à Essaouira, en 1978, 1979 et 1980. Photographiant les oiseaux à l'affût, il stationnait immobile pendant plusieurs heures à proximité des nids de goélands. Son corps était couvert de nombreuses traces de piqûres, très ecchymotiques. En 1978, il a récolté de nombreuses larves d'*O. (A.) maritimus* sur ses jambes nues et sur les parois de la tente où il se tenait à l'affût.

En juillet 1978, il a présenté un épisode fébrile de 48 heures accompagné d'une rhinite séreuse rebelle qui a duré des semaines et n'a pas réagi aux traitements habituels. L'O. R. L. consulté a trouvé un aspect succulent diffus, tout à fait inhabituel, de la muqueuse nasale, avec un écoulement abondant de sérosité claire.

En septembre 1980, après un séjour sur l'île, il a présenté une nouvelle rhinopharyngite séreuse, sans fièvre.

2. M. B. P..., 30 ans, ornithologiste. En 1978, 1979 et 1980, il a fait des séjours d'une à deux semaines par mois sur l'île d'Essaouira. Il n'avait jamais eu de symptôme jusqu'à ce qu'il présente, en juillet 1980, un état fébrile indifférencié.

En septembre 1980, au retour d'Essaouira, il a présenté la même rhinopharyngite séreuse que son collègue, alors qu'ils étaient séparés l'un de l'autre au moment de cet épisode.

3. M. L. M..., 30 ans, technicien de laboratoire de nationalité marocaine. Il fut le principal récolteur de matériel entomologique. Il a fait un épisode fébrile récurrent avec sueurs profuses 8 jours après avoir récolté des *Ornithodoros erraticus* et 11 jours après avoir manipulé les *O. (A.) maritimus*.

En fait, les frottis sanguins contenaient des *Borrelia* et sa maladie a bien réagi à un traitement antibiotique. Il s'agissait donc d'une borreliose par contact avec du matériel infecté (*O. erraticus*), encore qu'une virose associée soit possible. M. L. M... avait des antécédents de paludisme, de borreliose et de rickettsiose.

4. Mme B. C. H... et M. C. R..., médecins entomologistes. Ils ont participé aux récoltes d'*O. (A.) maritimus* à Essaouira. Ils ont fait de nombreux séjours et déplacements en zone intertropicale. Tous deux étaient vaccinés contre la fièvre jaune.

## 2. Réactions sérologiques.

Les sérums ont été examinés par la réaction d'inhibition de l'hémagglutination (IH) vis-à-vis d'un certain nombre d'arbovirus connus et par la réaction de neutralisation vis-à-vis des arbovirus isolés à Essaouira.

1.1. *Arbovirus divers.* — Les antigènes hémagglutinants suivants ont été utilisés : Sindbis (SIN), West Nile (WN), fièvre jaune (YF), dengue type 2 (DEN 2), Wesselsbron (WSL), encéphalite européenne à tiques (TBE), Calovo (CVO), Tahyna (TAH), Uukuniemi (UUK), Bhanja (BHA), fièvre à phlébotomes type Sicile (SSF) et Arumowot (AMT).

La technique utilisée était celle de CLARKE et CASALS (6) adaptée à la micro-méthode. Les inhibiteurs non spécifiques ont été éliminés des sérums par le kaolin.

1.2. *Arbovirus isolés à Essaouira.* — A partir de 296 spécimens d'*O. (A.) maritimus* récoltés le 22 juin 1979 à Essaouira, trois souches virales ont été isolées, puis réisolées, par inoculation IC à des souriceaux de 24-48 heures. Il s'agissait de :

— Deux souches identiques entre elles qui appartiennent au groupe Kemerovo des arbovirus : Brest/Ar/T222 et Brest/Ar/T236. La première de ces souches

est à l'étude au Y. A. R. U., New Haven, USA. Elle a été comparée en fixation du complément (FC) à 18 autres virus de ce groupe et elle est apparentée principalement aux virus Chenuda et Baku (A. J. MAIN Jr, com. pers., 1980).

— Une souche qui appartient au groupe Hughes des arbovirus : Brest/Ar/T234. En FC, ce virus s'est montré différent des virus Hughes, Farallon, Punta Salinas, Sapphire II et Zirqa, mais apparenté au virus Soldado quoique aisément séparable de lui. En fait, ce virus est plus proche d'un variant antigénique du virus Soldado (Brest/Ar/T101) que nous avons isolé précédemment au Cap Fréhel d'O. (*A.*) *maritimus* que de la souche prototype du virus Soldado (TR52214) isolée dans la mer des Caraïbes. Ces différences ont été confirmées au Y. A. R. U. (J. CASALS, com. pers., 1980).

Les anticorps NT contre Brest/Ar/T222 (groupe KEM) et contre Brest/Ar/T234 (variant de SOL) ont été recherchés dans les cinq sérums, en utilisant une technique dite « à sérum constant et à virus variable », avec adjonction de complément frais de cobaye (« facteur accessoire »). Pour T222, le réactif était constitué par des cellules de rein de singe *Cercopithecus aethiops*, de première explantation, et pour T234, par des souriceaux de 24-48 heures inoculés par voie IC.

### RÉSULTATS

Des anticorps IH contre les *flavivirus* ont été décelés chez les deux entomologistes et chez le technicien marocain. Ce dernier avait de plus des anticorps contre les virus TAH et SSF (tableau I).

Les anticorps *flavivirus* sont à un titre relativement faible, s'expliquant aisément chez les deux entomologistes par leurs vaccinations contre la fièvre jaune et par leurs séjours en zone intertropicale.

TABLEAU I

Résultats des tests d'inhibition de l'hémagglutination et de neutralisation chez cinq scientifiques ayant travaillé sur l'îlot d'Essaouira (1978-1980).

	Inhibition de l'hémagglutination						Neutralisation (Index)	
	WN	YF	DEN 2	WSL	TAH	SSF	T222 (KEM)	T234 (variant SOL)
M. S. P... . . . .	— <sup>(1)</sup>	—	—	—	—	—	—	1,2 log
M. B. P... . . . .	—	—	—	—	—	—	—	—
M. L. M... . . . .	—	10 <sup>(2)</sup>	—	—	10	40	—	—
Mme B. C. H... . .	80	40	10	80	—	—	—	0,45 log
M. G. R... . . . .	—	20	—	—	—	—	—	—

(<sup>1</sup>) — = négatif. (<sup>2</sup>) = Inverse de la plus forte dilution sérique donnant une réaction positive.

Les anticorps décelés chez le technicien, récolteur d'insectes variés d'intérêt médical, pourraient être les témoins de la circulation au Maroc d'un *flavivirus*, du virus TAH et d'un *phlebovirus*. Toutefois les titres sont faibles, et d'autres recherches séro-épidémiologiques sont nécessaires.

Aucun anticorps neutralisant n'a été mis en évidence pour Brest/Ar/T222. Par contre, deux sérums neutralisent, soit nettement (S. P.), soit faiblement (B. C. H.), le variant antigénique du virus Soldado (Brest/Ar/T234).

#### COMMENTAIRES

Le pouvoir pathogène du virus Soldado restait à établir, au moins chez l'homme, car chez les oiseaux de mer, il a fait l'objet de plusieurs rapports.

La présence du virus chez des tiques infestant des colonies de ces oiseaux s'accompagne de la désertion des nids, de l'abandon des oisillons et d'une mortalité anormalement élevée chez ces derniers. Ceci a été constaté aussi bien aux îles Seychelles (8, 9), qu'au Texas (11) et en France, au Cap Fréhel (4). Toutefois il est difficile, dans cette pathologie, de faire la part de ce qui revient au virus lui-même et de ce qui résulte des nuisances et de la spoliation sanguine consécutives à une infestation massive par des tiques, que ces dernières soient infectées ou non par le virus.

En ce qui concerne l'homme, le virus Soldado est généralement considéré comme potentiellement pathogène (2), mais nous n'en avons aucune preuve virologique ou même sérologique.

Les constatations faites à Essaouira sont de ce fait intéressantes. Le photographe S. P. a présenté en juillet 1978 un état fébrile de courte durée et une rhinite séreuse persistante après morsure d'*O. (A.) maritimus*. Plus de deux ans plus tard, son sérum contient encore des anticorps NT pour l'un des virus isolés de ces tiques, le variant antigénique du virus Soldado. Certes l'index de NT (1,2 log) n'est pas très élevé et ne serait certainement pas retenu dans le cas d'autres arbovirus, mais YUNKER (15) a très justement fait remarquer que les virus transmis par des tiques et associés à des oiseaux de mer sont généralement de mauvais antigènes, que leur pouvoir pathogène expérimental est irrégulier et que, de ce fait, leur neutralisation est difficile, même en ajoutant le « facteur accessoire ». Aussi, la réaction faible décelée chez S. P. nous paraît-elle réellement significative d'une infection par le virus Soldado.

Le cas de l'entomologiste B. C. H. est plus discutable ; elle n'a présenté aucune manifestation pathologique.

On pourrait donc penser que l'index de NT faible (0,45 log) de son sérum correspond soit à une infection par un autre virus du groupe Hughes, soit encore à une infection par un autre virus du genre *Nairovirus*, famille des *Bunyaviridae* (3, 7). Ce genre, décrit récemment, regroupe en effet, sur des bases antigéniques et structurales, de très nombreux arbovirus transmis par des tiques : Nairobi Sheep Disease, Congo-fièvre hémorragique de Crimée, Hazara et les virus des groupes Hughes, Dera Ghazi Khan, Bandia, Dugbe, Qalyub et Sakhalin. Les anticorps décelés chez B. C. H. pourraient correspondre à des réactions croisées faibles à l'intérieur de ce genre, car au cours de ses séjours et de ses déplacements en zone intertropicale, elle a très bien pu être infectée par un ou plusieurs

de ces agents. D'ailleurs, d'autres traces d'infections à arbovirus sont décelées dans son sérum qui est polyréactif vis-à-vis des *flavivirus*.

#### CONCLUSIONS

Nous pensons que le virus Soldado peut être pathogène, dans les conditions naturelles, non seulement pour les oiseaux de mer, mais aussi pour l'homme, et nous apportons des arguments sérologiques à cette dernière hypothèse.

De par son écologie, le virus Soldado ne peut manifester qu'occasionnellement ce pouvoir pathogène et seulement chez des sujets « à risque », capables d'être piqués par des larves d'*O. (A.) maritimus* ou d'autres tiques du même complexe : ornithologistes professionnels ou amateurs, gardiens de réserve, entomologistes et autres scientifiques, ainsi que tous les sujets qui de par le monde pratiquent encore la prédation des œufs ou des poussins d'oiseaux de mer, la récolte de guano ou toute autre activité côtière pouvant les mettre en contact avec le virus ou ses vecteurs.

Les constatations faites à Essaouira, nous incitent en tout cas à poursuivre nos études écologiques et épidémiologiques sur ce virus qui est présent, par lui-même ou par ses variants, en de nombreux points des côtes septentrionales de la Bretagne : Cap Sizun, Tas de Pois, Cap de la Chèvre, Cap Fréhel et île des Landes.

La pullulation des goélands argentés (*L. argentatus*), leur invasion massive des décharges publiques et des environs des abattoirs, représente aussi un danger potentiel de dérivation vers l'homme ou vers les animaux domestiques d'un virus dont le pouvoir pathogène est maintenant établi. Par ailleurs, ses parentés antigéniques et structurales avec des virus aussi dangereux que Nairobi Sheep Disease ou Congo-fièvre hémorragique de Crimée, peuvent donner quelque inquiétude.

#### BIBLIOGRAPHIE

1. BAILLY-CHOUMARA (H.) & PÉREZ (Cl.). — Présence au Maroc d'*Ornithodoros maritimus* Vermeil et Marguet, 1967 (*Acarina, Argasidae*). *Bull. Inst. Sci. Rabat*, 1978, 3, 186-187.
2. CAMICAS (J. L.). — Les arbovirus à tiques en zone tropicale. *Méd. Trop.*, 1980, 40, 499-508.
3. CASALS (J.) & TIGNOR (G. H.). — The *Nairovirus* genus: serological relationships. *Intervirology*, 1980, 14, 144-147.
4. CHASTEL (C.), LAUNAY (H.), ROGUÈS (G.) & BEAUCOURNU (J. C.). — Isolement en France du virus Soldado (Arbovirus, groupe Hughes) à partir d'*Ornithodoros (A.) maritimus* Vermeil et Marguet, 1967. *C. R. Acad. Sci. Paris*, 1979, 288, 559-561.
5. CHASTEL (C.). — Arbovirus transmis par des tiques et associés à des oiseaux de mer. *Méd. Trop.*, 1980, 40, 535-548.
6. CLARKE (D. H.) & CASALS (J.). — Techniques for haemagglutination and haemagglutination inhibition with arthropod-borne viruses. *Am. J. trop. Med. Hyg.*, 1958, 7, 561-573.
7. CLERX (J. P. M.) & BISHOP (D. H. L.). — Qalyub virus, a member of the newly proposed *Nairovirus* genus (*Bunyaviridae*). *Virology*, 1981, 108, 361-372.
8. CONVERSE (J. D.), HOOGSTRAAL (H.), MOUSSA (M. I.), FEARE (C. J.) & KAISER (M. N.). — Soldado virus (Hughes group) from *Ornithodoros (Alectorobius)*

- capensis* (*Ixodoidea*; *argasidae*) infesting sooty tern colonies in the Seychelles, Indian Ocean. *Am. J. trop. Med. Hyg.*, 1975, **24**, 1010-1018.
9. FEARE (C. J.). — Desertion and abnormal development in a colony of sooty terns (*Sterna fuscata*) infested by virus-infected ticks. *Ibis*, 1976, **118**, 112-115.
10. GILOT (B.) & BEAUCOURNU (J. C.). — Premier inventaire des tiques d'oiseaux (*Acarina*, *Ixodoidea*) de l'Ouest de la France; présence d'*Ixodes unicavatus* Neumann, 1908 en Bretagne. *Bull. Soc. Sci. Bretagne*, 1973, **48**, 131-141.
11. KING (K. A.), BLANKINSHIP (D. R.), PAUL (R. T.) & RICE (R. C. A.). — Ticks as a factor in the 1975 nesting failure of Texas brown pelicans. *The Wilson Bull.*, 1977, **89**, 157-158.
12. LE LAY-ROGUÈS (G.). — Étude virologique, écologique et ultrastructurale des souches de virus Soldado isolées en France. *Thèse 3<sup>e</sup> Cycle Pharmacie*, Tours, 1980, 215 p.
13. ROGUÈS (G.), SALEUN (J. P.), LE GOFF (F.) & CHASTEL (C.). — Enquête séro-épidémiologique sur les infections à arbovirus chez certains donneurs de sang du Nord-Finistère. *Méd. Mal. Infect.*, 1978, **8**, 670-676.
14. VARMA (M. G. R.), BOWEN (E. T. W.), SIMPSON (D. I. H.) & CASALS (J.). — Zirga virus, a new arbovirus isolated from bird-infesting ticks. *Nature*, 1973, **224**, 452.
15. YUNKER (C. E.). — Tick-borne viruses associated with seabirds in North-America and related islands. *Méd. Biol.*, 1975, **53**, 302-311.

CONTRIBUTION A L'ÉTUDE DE *TRICHOSPORON CUTANEUM*  
(DE BEURMAN, GOUGEROT ET VAUCHER), OTA (1926)

Partie I : étude mycologique.

Par A. KHATIR (\*) & D. SWINNE (\*\*) (\*\*\*)

RÉSUMÉ

Une étude mycologique met en évidence l'existence de caractères biochimiques permettant de différencier les genres *Trichosporon* et *Geotrichum*.

Mots-clés : « *TRICHOSPORON CUTANEUM* », PIEDRA BLANCHE.

SUMMARY

Contribution to the study of *Trichosporon cutaneum*  
(DE BEURMAN, GOUGEROT ET VAUCHER), OTA (1926).

A mycological study gives evidence of biochemical characters differentiating *Trichosporon* sp. from *Geotrichum* sp.

Key-words : « *TRICHOSPORON CUTANEUM* », WHITE PIEDRA.

(\*) Centre National de Médecine du Sport (C. N. M. S.), Ben Aknoun, Alger, Algérie.

(\*\*) Laboratoire de Mycologie du Professeur VANBREUSEGHEM, Institut de Médecine tropicale, Nationalestraat, 155, 2000 Antwerpen, Belgique.

(\*\*\*) Séance du 14 octobre 1981.