

PRÉSENCE AU MAROC D'UN SPIROCHÈTE TYPE *DUTTONI*
TRANSMIS DANS LA NATURE
PAR *ORNITHODORUS ERRATICUS*

Par M. BALTAZARD

CH. NICOLLE et CH. ANDERSON, en 1928, isolent d'*Ornithodoros erraticus*, envoyés du Maroc par H. VELU, un spirochète qu'ils identifient au *Spirochaeta hispanicum* décrit par SADI DE BUEN.

Les travaux de VELU, BALOZET et ZOTTNER, de NICOLLE et ANDERSON, de DELANOE, montrent la fréquence de l'infection de l'ornithodore ; des cas humains de plus en plus nombreux sont signalés dans tout le Maroc (CHAUBET, HORNUS, REMLINGER) au fur et à mesure que la maladie est mieux connue ; et la fièvre récurrente « espagnole » devient la fièvre récurrente « hispano-africaine ».

Les nombreuses prospections de ces auteurs dans les porcheries (VELU : région de la Chaouia : Casablanca) ; les terriers de rongeurs (DELANOE : région des Doukkala : Mazagan) leur permettent de mettre en évidence, en de nombreux points du Maroc central, la fréquence de l'infection d'*Ornithodoros erraticus* par ce spirochète.

Plus tard, G. BLANC, NOURY et FISCHER montrent l'importance du rat gris, *Mus norvegicus*, comme réservoir naturel de ce spirochète.

Nous-même, au cours des dernières années, avons eu l'occasion d'isoler au Maroc de nombreuses souches de spirochètes tant du cerveau de rongeurs, que de cas humains ou de piqûres d'ornithodores, aussi bien à Casablanca et dans ses environs que dans le Moyen Atlas. Ces souches, dont l'étude a fait l'objet de travaux antérieurs, aussi bien que celles isolées par les auteurs précités, ont toujours montré rigoureusement les caractères spécifiques du *Spirochaeta hispanicum*.

Un voyage de prospection dans le Sud-Marocain, au cours de l'été 1936, nous a permis de recueillir de nombreux ornithodores dans des gîtes de petits carnassiers ou des terriers de rongeurs. La région prospectée s'étend sur une aire d'une centaine de kilomètres autour de Goulimine, poste situé à 50 km. au nord de l'Oued Drâ et de la frontière nord du Rio de Oro, aux limites du Sahara. C'est

la terminus de la route des caravanes du Sahara occidental : Maroc-Maurétanie-Soudan.

Au cours d'une tournée à cheval de trois jours, où nous accompagnait le docteur M. LASSONNE, du laboratoire de parasitologie de la Faculté de Médecine de Paris, le long de cette piste étiologique, nous avons pu fouiller complètement, en les démolissant à la pioche, de nombreux terriers de rongeurs autour des gîtes d'étape et des points d'eau. Le tamisage sur toile métallique de la terre nous a permis de recueillir une trentaine d'ornithodores adultes et nymphes en moyenne par terrier. La récolte de chaque terrier était mise dans un tube numéroté. Tous ces ornithodores, identifiés à notre retour à Casablanca, appartiennent tous à l'espèce *Oreithodorus erraticus*.

Au cours de l'hiver 1936-1937, ces ornithodores sont mis à piquer lot par lot, c'est-à-dire terrier par terrier, sur des rats blancs.

Les trois premiers lots mis en expérience (terriers de *Mertonia Shami*) infectent tous trois le rat blanc après une incubation de sept jours. Les trois virus de récurrents isolés, conservés sous le nom de G1, G2 et G3, sont étudiés isolément sur les animaux de laboratoire et en particulier aussi bien inoculés au cobaye.

Aucun de ces trois virus, qui donnent au rat blanc, par passage de sang, une infection du même type que les autres récurrentes d'ornithodores (20 spirochètes par champ ultra : 600 diamètres), n'infecte le cobaye. Ou plutôt, comme le montre rapidement l'expérimentation, le cobaye s'infecte sans forme apparente, sans jamais présenter d'élévation de température ni de spirochètes dans le sang. Son sang cependant, prélevé les 3, 6, 10 et 15^e jours après l'inoculation, est virulent pour le rat blanc.

Ce fait — la non-réceptivité apparente du cobaye — montre de façon formelle que ce spirochète isolé au Maroc n'est pas le spirochète hispano-africain « *Spirochaeta hispanica* ». D'autre part, si le rapproche du spirochète isolé à Dakar par LÉON et étudié par MARRAS et ses collaborateurs, également transmis par *Oreithodorus erraticus* : *Spirochaeta duttoni*, var. *excelsa*. Un deuxième caractère le rapproche encore du spirochète dakarois, c'est la mortalité relativement élevée du rat blanc.

Ces deux faits expérimentaux : non-réceptivité apparente du cobaye, mortalité plus élevée chez le rat blanc, sont, d'après les travaux mêmes de MARRAS et de ses collaborateurs et de NICOLLE et ANTONIO, les deux seuls caractères différentiels nets du *Spirochaeta duttoni* et du *Spirochaeta hispanica*. L'inoculation aux autres animaux de laboratoire et à l'homme n'apporte aucune donnée nouvelle, les deux spirochètes présentant sensiblement le même pouvoir infectant et les mêmes caractères pathologiques.

Pour arriver à identifier le spirochète isolé par nous dans le Sud-Marocain au *Spirochaeta duttoni*, nous avons eu recours à l'épreuve de l'immunité croisée. GR. NICOLLE et ANTONIO, MARRAS et DUBOIS ont en effet montré que des souches différentes de *Spirochaeta duttoni* donnaient l'une contre l'autre une immunité sinon locale, du moins suffisante pour permettre de baser l'identification d'une souche de spirochètes sur l'épreuve de l'immunité croisée avec une souche authentique de *Spirochaeta duttoni*.

C'est ainsi que NICOLLE, en 1928, identifiait le spirochète étudié à Dakar par MARRAS au *Spirochaeta duttoni*, en le croisant avec des virus dutton authentiques (souche Guilleaume africaine, puis souche Kligg d'origine africaine conservée en Europe). Les auteurs dakarois, de leur côté, montraient par cette épreuve l'identité de nombreuses souches isolées par eux en A. O. F. de la musaraigne, de l'homme, du rat et de l'ornithodore. L'immunité est relative, en ce sens qu'un certain nombre d'animaux immunisés par une souche s'infectent lorsqu'on les réinocule avec une autre souche, mais cette infection est toujours peu intense et de courte durée.

Grâce à l'obligeance de notre collègue G. DUBOIS, qui a bien voulu nous envoyer des ornithodores naturellement infectés recueillis dans la région de Dakar, nous avons pu pratiquer l'épreuve de l'immunité croisée entre plusieurs de nos souches et celle isolée de ces ornithodores et conservée au laboratoire sous le nom de souche D.

Voici le tableau de ces inoculations :

Anciens G1 réinoculés avec D : 6 rats ; infection intense identique à celle des témoins : 2 morts.
Anciens D réinoculés avec G2 : 4 rats ; infection intense identique à celle des témoins : 1 mort.
Anciens G2 réinoculés avec D : 4 rats ; 2 infections moyennes au premier mois fortes que celle des témoins. 2 infections intenses identiques à celle des témoins.
Anciens D réinoculés avec G3 : 8 rats ; 2 infections moyennes au premier mois fortes que celle des témoins. 6 infections intenses identiques à celle des témoins : 2 morts.
Anciens G3 réinoculés avec D : 3 rats ; infection intense identique à celle des témoins.
Anciens D réinoculés avec G3 : 3 rats ; infection intense identique à celle des témoins : 1 mort.

On voit donc, qu'à part un très léger degré d'immunité chez quelques rats entre la souche G2 et la souche D, il n'existe aucune immunité entre le spirochète dakarois et celui du Sud-Marocain.

D'autre part, l'épreuve de la réinoculation croisée a été pratiquée entre différents virus sud-marocains. G1 et G2 ne donnent entre eux aucune immunité (4 rats), il en est de même pour G1 et G3 (4 rats).

Un fait plus étonnant encore a été constaté pour les récurrentes G22 et G23, isolées de deux terriers distants l'un de l'autre d'une centaine de mètres seulement (vallée du Guir, 50 km. au sud de Goulimine). Ces deux souches ne donnent l'une contre l'autre aucune immunité (5 rats).

Nous poursuivons actuellement ce travail de comparaison entre des souches isolées d'ornithodores de terriers différents, en croisant ces souches entre elles selon le principe exposé ici-même par nous à propos du *Spirochaeta hispanicum*. La multiplicité antigénique de ces souches isolées de l'ornithodore nous pousse à comparer entre elles des souches issues de la piqûre d'ornithodores différents du même terrier, comme nous l'avons fait pour le *Spirochaeta hispanicum* (*Archives de l'Institut Pasteur du Maroc*) où des ornithodores du même gîte se sont montrés porteurs de souches différentes.

Cependant, malgré ce caractère particulier de la multiplicité antigénique des souches, étant données d'autre part la non-réceptivité apparente du cobaye et la haute pathogénicité pour le rat, nous n'avons pas cru devoir faire, du spirochète isolé par nous dans le Sud-Marocain, une espèce ni même une variété nouvelles, et le rangeons dans le groupe Dutton. La région où ont été recueillis ces ornithodores subit depuis des siècles l'influence soudanaise et les échanges ethniques et commerciaux ont toujours été dirigés vers le Sud.

Notre prochaine prospection dans le Sud-Marocain tendra à montrer jusqu'où remonte l'aire géographique de ce spirochète, à partir de quelle latitude il cède la place au spirochète hispano-africain et quels sont les réservoirs naturels de virus.

RÉSUMÉ

D'ornithodores recueillis dans le Sud-Marocain est isolé un spirochète hautement pathogène pour le rat, donnant au cobaye une infection inapparente.

Nous basant sur ces caractères, et malgré l'absence d'immunité croisée entre ce spirochète et le *Spirochaeta duttoni* (*var. croci-duræ*, souche Dakar), nous le rangeons dans le groupe Dutton.

Institut Pasteur du Maroc.

et peut-être trente jours après enroulage dans l'huile et conservation à la température du laboratoire (3).

Ces résultats ne sont pas concluants, il arrive qu'après décaocion le produit ne soit pas virulent.

En règle générale, il ne faut pas compter sur une survie longue. L'agret et Durand écrivait : à la température ordinaire, la conservation s'est pas sûre au delà de quarante-huit heures (4).

Non-seulement, avons essayé, à plusieurs reprises, de conserver à sec le virus du typhus murin. Nous avons desséché, dans le vide, en présence de chlorure de calcium, l'organe virulent (cerveau, rate ou vagin) du cobaye lavé avec du phosphate de soude. Nos résultats ont été négatifs. Les cobayes inoculés avec le produit desséché ne se sont pas infectés, ils ont réagi à une inoculation d'épreuve. De même, deux hommes n'ont eu ni infection ni immunité à la suite de l'inoculation d'une forte dose de virus desséché.

Le virus ne peut donc être conservé s'il n'est mis en état d'anhydrosité vraie.

Or, l'expérience nous a montré que la dessiccation d'organes lavés ne pouvait être ni parfaite ni rapide.

En effet, des organes lavés et mélangés à du phosphate de soude anhydre soumis à un vide poussé au centième de millimètre de mercure, en présence de chlorure de calcium, perdent :

En 15 minutes	35 p. 100 d'eau.
En 1 heure	70 — —
En 4 heures	82 — —

Dans un tel milieu, qui n'est que partiellement et lentement anhydre, les échanges entre les cellules que le lavage a laissées intacts et leurs parasites peuvent continuer et la mort des Bickettias accompagnée celle des cellules.

Seules peut-être résistent les Bickettias libres des cellules par le lavage. Des Bickettias ainsi libérées, sans artifice de technique, de l'état intra-cellulaire, se rencontrent naturellement dans les déjections des otoparasites, puces et puces, chez lesquels évoluent les virus des typhus épidémique et murin.

Dès 1014, Ch. Nicolle, G. Blanc et E. Conseil démontraient la virulence des déjections de puces infectées par le virus du typhus épidémique. Les déjections étaient recueillies, chaque jour, sur les languettes de papier lavard mises dans les tubes où se trouvaient les puces. Les auteurs écrivaient que le grattage de la puce avec l'ongle souillé des déjections de puces est capable de transmettre la maladie aussi bien que la piqûre (5).

(3) J. Lagues et H. Durand, Arch. Inst. Pasteur Paris, 25, 1903, p. 233.
 (4) J. Lagues et H. Durand, Arch. Inst. Pasteur Paris, 29, 1905, p. 2235.
 (5) Ch. Nicolle, G. Blanc et E. Conseil, C. R. Acad. des Sciences, 167, 1918, p. 461, et Arch. Inst. Pasteur Paris, 3, 1915, p. 31.

L'évidence de la transmission du typhus par puces livrait, à ce moment, passer au second plan la virulence des déjections dont le rôle, dans l'épidémiologie du typhus, semblait négligeable et les auteurs s'attachaient surtout importance à la conservation du virus pendant au moins douze heures à sec et à l'obscurité (6).

Dyer et ses collaborateurs (6), étudiant la transmission du typhus murin par la puce, montrent la virulence des déjections : ils les recueillent dans des tubes, dans à vingt-quatre heures après que les puces y ont été introduites. Pas plus que les auteurs précédents, ils s'attachent d'importance à la conservation à sec du virus pendant ce laps de temps.

Chrasnowski et Mosny (7) constatent la virulence des croutes de puces infectées et préconisent leur utilisation pour la préparation d'un vaccin formole.

C'est à Jan Starzyk, de laboratoire du professeur Weigl, que nous devons la connaissance de ce fait, important pour l'épidémiologie du typhus, de la longue conservation à sec de virus dans les déjections de puces infectées. Dans ses essais, il atteint le chiffre considérable de soixante-six jours de conservation dans les conditions naturelles à la température du laboratoire en l'obscurité de Petri (8).

Nous avons repris ces recherches avec le virus du typhus murin. Il était intéressant de connaître la longévité de ce virus dans les fèces de la puce : la transmission naturelle de rat à rat et du rat à l'homme se faisait sans doute, ce le soit, le plus souvent par les déjections de puces (9).

Il était également intéressant de savoir s'il serait possible de conserver facilement le virus du typhus murin à sec, aussi bien pour les recherches au laboratoire que pour l'usage à distance et d'ailleurs s'il ne serait pas possible d'utiliser ce virus sec pour la préparation d'un vaccin contre le typhus suivant la technique que nous avons employée avec le virus frais obtenu à partir des organes de cobayes infectés.

Nous avons fait connaître précédemment (10) que nous avions réussi à conserver en lottes de Petri, sur du papier lavard, à l'obscurité et à la température du laboratoire, des déjections de puces virulentes pendant vingt et un jours.

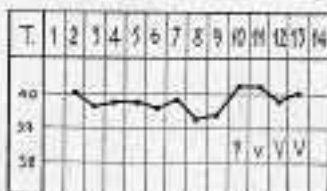
Actuellement, nous avons constaté que ces mêmes déjections de puces étaient encore infectantes après cent jours de conservation à sec. Nos expériences sont poursuivies mais, dès maintenant, nous croyons

(6) E. T. Coker, H. E. Dyer, A. Bennett et L. F. Dudge, Bull. Health Service, 44, 1922, p. 2182. — H. E. Dyer, E. T. Coker, M. G. Williams et L. F. Dudge, Bull. Health Service, 47, 1923, p. 133.
 (7) Chrasnowski et Mosny, Arch. Inst. Pasteur Paris, 3, 1915, p. 85.
 (8) J. Starzyk, C. R. Acad. des Sci., 124, 1924, p. 591.
 (9) G. Blanc et H. Bataillard, Bull. de l'Acad. de Méd., 147, 1927, p. 384.
 (10) G. Blanc et N. Dubazard, C. R. de l'Acad. des Sciences, 204, 1937, p. 1042.

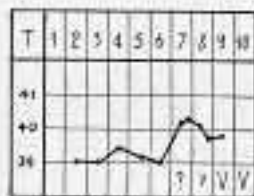
doivent exposer les résultats obtenus, particulièrement un point de vue pratique, de la vaccination humaine.

EXPERIENCES. — Nos premiers essais de conservation ont porté sur des déjections de puces conservées, sur du papier autocollant, à la température du laboratoire, en boîte de Pétri.

Exp. I. — Des déjections de puces infectées recueillies le 16 février.

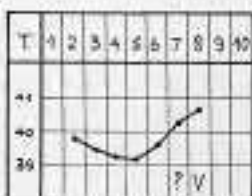


Cocque 1. — Cobaye 810 infecté au typhus murin après inoculation avec du virus sec conservé depuis sept jours à la température du laboratoire. Cet animal est de même à l'explication 1 de vaccination humaine.



Cocque 1

Cocque 2. — Cobaye 817 infecté au typhus murin après inoculation avec du virus sec conservé depuis quarante jours à la température du laboratoire.



Cocque 2

Cocque 3. — Cobaye 818 infecté au typhus murin après inoculation avec du virus sec conservé depuis vingt et un jours à la température du laboratoire.

1937 sont mises en boîte de Pétri et laissées en place dans l'obscur à la température du laboratoire.

4) Un cobaye, inoculé le 22 février avec les déjections conservées depuis sept jours, s'infecte après une incubation de neuf jours (courbe 1).

5) Le 3 mars, 2 autres cobayes sont inoculés avec des déjections de puces infectées, recueillies le 18 février et conservées depuis quarante jours dans les mêmes conditions que précédemment. Tous deux s'infectent (courbe 2).

6) Le 11 mars, 2 cobayes sont inoculés avec les déjections préparées le 18 février et conservées depuis vingt et un jours. Les 2 animaux s'infectent (courbe 3).

7) Enfin, ce qui reste de virus est inoculé après quarante jours de conservation à 2 cobayes avec le même résultat positif (courbe 4).

Il est à noter que les réactions des cobayes ne sont produites après le même temps d'incubation et avec la même virulence, quel que soit le temps de conservation du virus utilisé. Il apparaît que, même après quarante



Cocque 4

Cocque 5. — Cobaye 819 infecté au typhus murin après inoculation avec du virus sec conservé depuis quarante jours à la température du laboratoire.



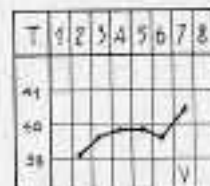
Cocque 5

Cocque 6. — Cobaye 819 infecté au typhus murin après inoculation avec du virus sec conservé depuis quarante jours à la température du laboratoire.



Cocque 6

Cocque 7. — Cobaye 819 infecté au typhus murin après inoculation avec du virus sec conservé depuis sept jours à la température du laboratoire.



Cocque 7

Cocque 8. — Cobaye 819 infecté au typhus murin après inoculation avec du virus sec conservé depuis sept jours à la température du laboratoire.

jours de conservation à ses deux préparations particulières, le virus n'a ni rien perdu de son activité, ce qui marque que le séchage des bacilles n'a été partiel.

Mais que la technique de conservation à sec ait été très grossière, il apparaît que c'est bien la dessiccation qui a permis cette survie. Quelques expériences, en effet, montrent que reprises en milieu aqueux, les bacilles des déjections se résistent peu mieux que celles des broyés d'organes.

Nous avons alors continué nos recherches en améliorant la technique de dessiccation.

Exp. II. — Des croûtes de puces infectées, soulevées au vide pendant quarante-huit heures dans un dessiccateur en présence de chlorure de calcium sont soigneusement mises en suspension dans un liquide. Le vide au 1/1000 de millimètre de mercure est fait avec une pompe à grande puissance et les suspensions sont soignées et gardées à l'obscurité, mais toujours à la température du laboratoire (actuellement 25° C.). Une récolte faite le 22 février, préparée comme il vient d'être dit, nous a permis d'infecter des cobayes cinquante jours (soit a) et cent jours plus tard (soit b).

La réaction est la même que les résultats des animaux inoculés à si long intervalle de temps et avec le même produit sont comparables et s'accroissent au fur et à mesure de la virulence des Rickettsias desséchées, bien que les doses de virus sec inoculées aient été faibles (2, 5 et 10 milligrammes).

Nos expériences continuent, mais les résultats déjà acquis permettent de prévoir une conservation encore beaucoup plus longue des Rickettsias à sec.

LA NATURE DU VIRUS INTESTINAL DES COCHES.

Bien que, à priori, nous n'ayons pas envisagé l'existence d'un véritable cycle évolutif des Rickettsias passant par exemple par un stade d'ultra-virus, il était possible que le virus contenu dans l'absinthe de la puce fut comparable à ce qu'est la spore pour beaucoup de bactéries. Disons tout de suite que l'examen microscopique de frottais de déjections de puces colorés en même temps que des lames-test (frottais de vaginales de cobayes infectés de typhus murin) ne nous a pas permis de déceler de formes particulières ni même de différencier, avec certitude les Rickettsias d'autres formes microbienne très courtes que nous avons trouvées sur nos frottais.

Nous avons cherché à compléter les données fournies par l'examen microscopique par des expériences de filtration. A trois reprises, des croûtes de puces diluées en eau physiologique ont été filtrées sur bougies L 3 sous très faible pression 10 Hg. Le filtrat a été inoculé, par voie intraperitoneale, chaque fois à un cobaye, en même temps qu'un cobaye témoin était inoculé avec la même quantité de dilution non filtrée.

Les cobayes témoins se sont infectés, les cobayes inoculés avec le liquide filtré n'ont pas fait d'infection; épreuves vingt jours plus tard avec un virus de passage, ils ont fait une réaction typique avec fièvre et vaginalité. Ces faits sont en accord avec les résultats expérimentaux obtenus par Ch. Nicolle et G. Blanc sur la non-filtrabilité du virus du typhus exanthématique de poux infectés (11).

(11) Ch. Nicolle et G. Blanc, Arch. Institut Pasteur Paris, 44, 1922, p. 222.

UTILISATION DU VIRUS SEC POUR LA VACCINATION.

Notre méthode de vaccination par virus séché préparé avec des organes de cobaye infecté de typhus murin permet de faire rapidement de nombreuses inoculations. Nous venons de l'éprouver à l'occasion de petites poussées de typhus exanthématique récemment au Maroc. Nous avons pu faire, très rapidement, 30.000 vaccinations dans le Sud (Soudj el Arba des Schours) et 125.000 à Constantine et dans la banlieue de cette ville. Une équipe bien entrennée a pu, en une journée, vacciner 30.000 personnes.

Mais cette méthode, facile et rapide, ne peut être appliquée que sur place, le virus séché, comme nous l'avons dit, ne pouvant se conserver plus de quelques heures.

On pourrait, a priori, penser que le virus sec de puces qui se comporte, chez le cobaye, comme le virus frais, pourrait être utilisé également pour la vaccination humaine, permettant l'envoi à distance et dans des conditions très simples de virus-vaccin.

Nous avons voulu, cependant, avant de procéder à de telles vaccinations, vérifier expérimentalement la valeur du vaccin sec sur l'homme, tant au point de vue de son innocuité qu'au point de vue de son efficacité. Les expériences menées sur quatre volontaires purent conclure.

Exp. I. — Le 6 mars 1937, 2 volontaires sont vaccinés avec le virus-vaccin provenant de déjections de puces conservées depuis sept jours en boîtes de Péthé, à l'obscurité et à la température du laboratoire. Le virus utilisé se montre virulent pour le cobaye (taux de 1).

Ces 2 sujets se font aucune réaction. Ils sont épreuves, cent deux jours plus tard, par inoculation dans le deltoïde, de 2 cc. c. d'une égale suspension de virus

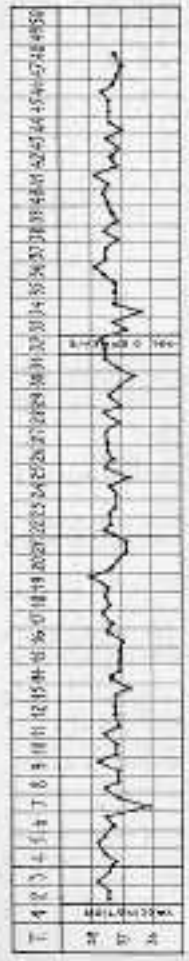


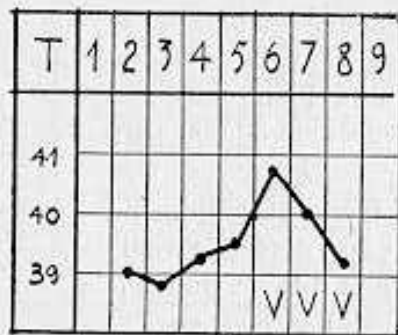
Figure 1. — Courbe de température de M. B. M., montrant l'absence de réaction fébrile à la vaccination et à l'inoculation expérimentale. La température est stable pendant un mois après la vaccination.

murin préparée avec les organes d'un cobaye (U/66) ayant une très belle réaction et une forte vaginalite. En même temps que les 2 vaccinés, 2 cobayes neufs sont inoculés par voie intrapéritonéale avec 2 c. c. du même virus. Les 2 cobayes réagissent (courbe 9). Les 2 vaccinés n'ont aucune réaction.

Exp. II. — Le 26 mai, 2 volontaires sont inoculés avec un virus-vaccin préparé avec des déjections de puces desséchées et conservées dans le vide depuis vingt-deux jours. L'inoculation de 1 c. c. faite dans le deltoïde représente pour l'un 1 milligramme, pour l'autre 10 milligrammes de virus sec.

Les 2 sujets ne font aucune réaction, 2 cobayes témoins de la virulence du produit utilisé font, tous deux, une réaction typique (courbe 7).

Eprouvés tous les 2, en même temps que les 2 sujets précédents, les



Courbe 9. — Cobaye U/81, témoin de l'inoculation d'épreuve des expériences I et II faites sur l'homme. Il fait un typhus murin.

2 vaccinés ne réagissent pas (courbe 8), tandis que les cobayes inoculés avec le même virus font une réaction typique (courbe 9).

RÉSUMÉ ET CONCLUSIONS.

1° Les Rickettsias émises à l'état libre dans les déjections de puces (*X. Cheopis*) infectées de typhus murin se conservent parfaitement à sec.

En ampoules scellées dans le vide, cette conservation dure au moins cent jours sans qu'il y ait aucun affaiblissement de la virulence.

2° D'après les expériences faites sur l'homme, un vaccin préparé avec ce virus sec semble avoir la même inocuité et la même efficacité que le vaccin bilié préparé avec du virus frais.

3° La très longue conservation du virus à sec, dans les conditions ordinaires de température (25°) permet l'envoi de ce virus à distance avec possibilité d'emploi après un laps de temps d'au moins cent jours, soit pour l'infection des animaux de laboratoire, soit pour la préparation de vaccin contre le typhus exanthématique.