L'ÉPIDÉMIOLOGIE DE LA FIÈVRE RÉCURRENTE DANS L'AFRIQUE DU NORD.

PAR EDM. SERGENT ET H. FOLEY.

SOMMAIRE.

Observations et expériences au cours de deux épidémies de fièvre récurrente étudiées à Beni-Ounif de Figuig (Sahara oranais) de 1907 à 1909 et de 1913 à 1914. Situation géographique du pays et conditions de milieu particulièrement favorables à l'étude des questions épidémiologiques.

Considérations épidémiologiques :

- Répartition saisonnière de la fièvre récurrente. Influence des cultures.
- Influence de l'âge, du sexe, de la race.
- Caractères cliniques particuliers de la fièvre récurrente du Sud-oranais.
- Marche générale des épidémies de fièvre récurrente : leur périodicité expliquée par l'immunité qui est passagère.
- Leurs relations avec les épidémies de typhus exanthématique. Présence simultanée de spirochètes et du virus du typhus exanthématique dans les poux d'un même malade pouvant être atteint de cette double infection.

Epidémiologie expérimentale :

Transmission de la fièvre récurrente par le pou du corps.

Contamination expérimentale :

Le mode de cette transmission n'est pas encore complètement élucidé.

Conclusions.

Dans son intéressante communication sur l'épidémiologie de la fièvre récurrente aux Indes présentée à la séance du 16 février 1922,¹ M. F. W. CRAGG écrit qu'il serait souhaitable de mettre en parallèle avec ses propres observations celles qu'on aura pu relever dans d'autres pays chauds. C'est pour répondre à ce vœu que nous relations les constatations faites par nous au cours d'épidémies de fièvre récurrente observées dans l'Afrique du Nord, au Sahara, c'est-à-dire dans une région de

¹ F. W. CRAGG.—“The Epidemiology of Relapsing Fever in India.” *Transact. of the Royal Soc. of Trop. Med. and Hyg.* Vol. XV., No 8. 16 févr., 1922. Pp. 236-252.

climat extrême, très chaud et sec en été, relativement froid et presque toujours sec en hiver.

C'est dans la partie septentrionale du Sahara oranais, à Beni-Ounif de Figuig, que nos investigations ont été poursuivies, de 1907 à 1914. Cette localité désigne un poste militaire de la frontière sud-algéro-marocaine, dont la création remonte à 1903. On y trouve, à côté d'une redoute militaire et d'un bureau administratif, un village européen, et à une distance de 1 kilomètre de ce dernier, le village indigène, le ksar de Beni-Ounif qui compte environ 380 habitants répartis en 51 feux. C'est dans ce village indigène que nous avons recueilli nos observations. Adossée au ksar, une infirmerie indigène que dirigeait l'un de nous, et où l'Institut Pasteur d'Algérie installa, en 1907, son premier laboratoire saharien. A 5 kilomètres au N.O. de Beni-Ounif, les ksour marocains de Figuig (37°7 de lat. Nord et 3°34 de long. Ouest), constituant une agglomération indigène beaucoup plus importante, abritent une population d'environ 13,000 berbères.

Beni-Ounif est situé en bordure d'une petite palmeraie, au pied du versant sud des dernières chaînes de l'atlas saharien, à une altitude de 800 m. environ, dans une pénéplaine de grès crétacés recouverte par places d'une mince couche d'alluvions. Toute cette plaine, aride et sèche, ne porte qu'une maigre végétation désertique. Les seuls flots notables de verdure sont constitués par les palmeraies d'où les indigènes tirent les dattes, leur principale ressource alimentaire. Sous le couvert des palmiers, ils cultivent en hiver de petits champs de céréales, et aussi quelques légumes en été et en automne. Il n'y a pour ainsi dire pas d'eaux superficielles ; les palmeraies sont irriguées à l'aide d'eaux artésiennes naturelles ou par l'eau qu'on extrait des puits.

Le climat offre les caractéristiques de rudesse bien connues du climat saharien ; sécheresse extrême de l'air, pluies très rares, variations nycthémerales de la température considérables, vents souvent violents et chargés de sable.

Les habitants du ksar sont des sédentaires, blancs d'origine berbère, ou négroïdes issus du croisement de berbères ou d'arabes et de nègres. A certaines époques de l'année, des arabes nomades, vivant sous la tente, se rapprochent des palmeraies et des ksour et se fixent même temporairement dans leur voisinage. Les habitations des ksouriens sont des masures de type très primitif, construites en briques de terre desséchées

au soleil. Partagées en locaux étroits, souvent obscurs et mal aérés, elles abritent à la fois hommes et animaux (ânes, mulets, chèvres, poules).

Tel est le milieu indigène qui nous a offert, de 1907 à 1914, des conditions d'étude exceptionnellement favorables. Connaissant tous les habitants, ayant accès dans toutes les maisons, nous pouvions y faire des recherches minutieuses, recueillir des observations cliniques auxquelles le laboratoire, installé pour ainsi dire dans le ksar même, permettait d'apporter l'indispensable contrôle des examens microscopiques et de l'expérimentation. Les régions sahariennes offrent d'ailleurs au médecin un champ incomparable de recherches. Il peut y étudier de faibles groupements humains, presque isolés géographiquement, composés d'individus sédentaires qui ont gardé à travers les âges les mœurs des peuples primitifs. La pathologie de ces indigènes est simple; les réactions de l'organisme sont peu variées. Dans l'analyse causale des manifestations morbides on peut négliger souvent—parce qu'elle est nulle—l'influence de la plupart des facteurs qui dans les milieux de civilisation avancée, notamment dans les agglomérations urbaines, rendent plus complexes les processus pathogéniques. Enfin la faune est, comme la flore, réduite à un petit nombre de types, ce qui dans les chapitres les plus importants de la pathologie des pays chauds—les maladies transmissibles—facilite la recherche des agents vecteurs et simplifie l'étude des problèmes étiologiques.

CONSIDÉRATIONS ÉPIDÉMIOLGIQUES.

Nous avons observé à Beni-Ounif deux épidémies successives de fièvre récurrente. C'est en 1907, à la fin de décembre, qu'apparut la première. Nous constatâmes les premiers cas chez des arabes nomades qui avaient installé leurs tentes à proximité du ksar et qui, suivant toute vraisemblance, furent les importateurs de la maladie. L'épidémie atteignit bientôt le ksar où son extension fut très lente: nous pûmes suivre 42 cas du mois de décembre 1907 au mois de juin 1909 où l'épidémie prit fin.

Plus de 4 ans après, la fièvre récurrente fit sa réapparition dans la région. Au mois d'octobre 1913, elle fut importée de nouveau dans le ksar de Beni-Ounif par quelques nomades de passage qui, venant du Nord et voyageant en groupe, avaient été successivement atteints en cours de route. Les derniers malades arrivèrent à Beni-Ounif en plein

accès ; la fièvre récurrente se répandit rapidement autour d'eux, et du mois d'octobre 1913 au mois de juillet 1914, nous pûmes observer 103 cas.

RÉPARTITION SAISONNIÈRE. INFLUENCE DES CULTURES.

Dans ces deux épidémies sahariennes, la fièvre récurrente apparut au commencement de l'hiver, mais elle a eu son maximum de fréquence de mars à juin. A Beni-Ounif, c'est au mois de juillet que les courbes des moyennes thermométriques atteignent leur acmé. Or le nombre des cas de fièvre récurrente, qui s'est élevé peu à peu à partir du mois de mars, commence à diminuer au mois de juin, pour s'abaisser brusquement en juillet. La maladie disparaît presque complètement d'août à octobre. La réapparition, au mois de novembre, coïncide avec le retour des pluies et l'approche des premiers froids. (V. le graphique et le tableau ci-dessous.)

Tableau de comparaison entre la répartition mensuelle des cas de fièvre récurrente et les moyennes thermométriques maxima et minima à Beni-Ounif (épidémies de 1908-1909 et 1913-1914).

RÉPARTITION MENSUELLE DES CAS DE FIÈVRE RÉCURRENTE AU COURS
DES ÉPIDÉMIES DE 1907-1909 ET DE 1913-1914.

	Année	janv.	fév.	mars	avril	mai	juin	juil.	août	sept.	oct.	nov.	déc.	Total de l'année
1 ^o épidémie	1908	5 ¹	3	3	1	7	8	4	1	„	„	1	2	35
	1909	1	1	„	3	1	1	„	„	„	„	„	„	7
2 ^o épidémie	1913	„	„	9	25	33	27	„	„	„	1	4	2	7
	1914	1	1	9	25	33	27	„	„	„	„	„	„	96
Totaux mensuels		7	5	12	29	41	36	4	1	„	1	5	4	145

D'après M. F. W. CRAGG, la fièvre récurrente coïncide aux Indes avec la maturation des cultures printanières. Les régions les plus atteintes sont celles où l'on cultive le froment. Dans les pays où nous avons observé, le maximum des épidémies correspond à peu près à la maturation, précoce au Sahara, des céréales, qu'on moissonne à la fin d'avril. Mais cette culture est fort peu importante. Celle du blé est insignifiante et bien maigres et peu étendus sont les champs d'orge qu'on trouve ça et là sous le couvert des palmiers. La principale culture est celle du dattier dont on récolte les fruits à la fin d'octobre.

INFLUENCE DE L'ÂGE ET DU SEXE.

La fièvre récurrente atteint les individus de tout âge. On la rencontre aussi bien chez les vieillards que chez les nourrissons : ceux-ci sont inévitablement atteints en même temps que leurs mères qui les portent constamment suspendus, à la mode indigène, dans leurs vêtements.

Le tableau suivant montre la répartition des cas suivent les âges :

	de 0 à 5 ans.	de 5 à 15 ans.	de 15 à 25 ans.	au dessus de 25 ans.
1 ^o épidémie ...	4	10	9	19
2 ^o épidémie ...	7	27	34	35
Totaux ...	11	37	43	54

L'influence du sexe est nulle. Dans la première épidémie, où nous avons vu surtout des malades qui se présentaient spontanément à l'Infirmerie indigène, nous comptons 32 hommes atteints pour 10 femmes ; mais cette différence était explicable par la réserve plus grande des

¹ Y compris le 1^o cas observé en décembre, 1907.

femmes musulmanes qui ne sortent guère de leurs demeures. Quatre ans plus tard, lorsque nous pouvions pénétrer sans difficulté dans toutes les maisons, nous avons enregistré presque exactement le même nombre de cas chez les individus de sexe masculin (52), que chez ceux de l'autre sexe (51).

On peut donc tenir pour nulle l'influence de l'âge et du sexe. Nous en dirons autant de la race : arabes, berbères de sang blanc, nègres ou mulâtres ont été indistinctement frappés.

CARACTÈRES CLINIQUES PARTICULIERS DE LA FIÈVRE RÉCURRENTÉ DU SUD-ORANAIS.

Dans le milieu indigène la fièvre récurrente revêt une symptomatologie assez uniforme et qui répond d'une manière générale aux descriptions classiques. La soudaineté du début, l'élévation rapide et la marche de la température, l'aspect de la courbe thermométrique, l'existence constante du syndrome hépato-splénique, l'exacerbation précritique des symptômes généraux, l'allure de la crise avec son accompagnement de transpirations abondantes et d'épistaxis en sont les principales caractéristiques.

Dans la majorité des cas nous avons observé un accès suivi d'une seule rechute ; mais le nombre des rechutes peut atteindre 4 ou 5.

La fièvre récurrente du Sud-oranaïs présente cependant quelques particularités : d'abord sa bénignité *quoad vitam*. Nous n'avons enregistré aucun décès sur les 145 cas observés.

Nous avons signalé l'absence chez les indigènes sahariens du délire, des réactions psychomotrices et des états confusionnels qui ont été observés par divers auteurs chez des indigènes algériens traités dans les hôpitaux et appartenant pour la plupart à la population urbaine : différence qui justifie la remarque que nous faisons précédemment au sujet des réactions morbides chez les indigènes restés primitifs.

Nous relevons enfin dans nos observations la fréquence des avortements, 4 chez une trentaine de femmes de 20 à 40 ans : constatation clinique intéressante en ce qu'elle ajoute un argument à ceux qu'on peut tirer de la morphologie, du cycle évolutif et de la biologie des spirochètes pour justifier leur rattachement aux protozoaires.

MARCHE GÉNÉRALE DES ÉPIDÉMIES DE FIÈVRE RÉCURRENTÉ.

M. F. W. CRAGG pense qu'il est très difficile d'expliquer, avec la théorie du pou, l'apparition à de longs intervalles d'épidémies très étendues de fièvre récurrente.

Voici ce que nous avons constaté dans le Sud-algérien :

Les épidémies de fièvre récurrente ont une marche lente. Leur durée peut-être fort longue et leur diffusion considérable. Les deux épidémies que nous avons observées ont persisté pendant de longs mois dans un village indigène dont la population n'atteignait pas 400 habitants.

Pendant la durée de la première épidémie (1907 à 1909), un de nos collaborateurs, au mois de juillet 1908, signalait l'existence d'un autre foyer à 250 kil. au Sud-ouest de Beni-Ounif. Nous-mêmes, au mois de juin 1909, admettions à l'infirmerie de Beni-Ounif un indigène atteint de fièvre récurrente, tombé malade en voyage, et qui s'était sûrement contaminé dans une localité, située à plus de 400 kilomètres au Nord-est, d'où il arrivait par chemin de fer. En 1914, pendant que la seconde épidémie était en pleine activité à Beni-Ounif et à Figuig, un autre de nos collaborateurs dépistait plusieurs foyers indigènes dans des localités du Sud-oranais situées respectivement à 120 et à 450 kilomètres au Sud des précédentes.

De 1909 à 1913, pendant la période où nous n'avons pu déceler un seul cas de fièvre récurrente à Beni-Ounif, nous savons que ça et là, sur divers points fort éloignés les uns des autres, des cas "sporadiques" ont été observés dans les populations indigènes du Sud-oranais.

On constate en somme, pour une localité considérée isolément, des explosions épidémiques survenant à de longs intervalles et séparées par des périodes de silence. Mais si les investigations portent sur une région plus étendue, on est frappé de voir la simultanéité d'apparition de foyers très éloignés les uns des autres et l'existence, pendant les périodes d'extinction apparente des épidémies, de cas sporadiques qui trahissent l'endémicité de la maladie dans nos milieux indigènes.

Les longs intervalles qui séparent deux réapparitions successives de la fièvre récurrente dans un même lieu s'expliquent par la durée de l'immunité—immunité réelle, comme on sait, quoique passagère. Aussi longtemps qu'elle subsiste dans un groupe précédemment atteint, la maladie disparaît. Quand elle est épuisée, la maladie éclate de nouveau à la faveur d'un apport d'origine extérieure.

Nous avons pu vérifier cliniquement cette faible durée de l'immunité démontrée par les expériences de laboratoire.¹ Dans le même petit

¹ *Cptes. rendus Soc., Biol.*, t. LXXVII., p. 261, 4 juillet 1914.

village, où de 1907 à 1909 la plupart des habitants avaient été certainement frappés, la fièvre récurrente réapparaît sous forme épidémique 4 à 5 ans plus tard. Parmi les individus précédemment atteints et dont nous avons recueilli déjà les observations cliniques en 1908, 6 l'ont été de nouveau en 1914. Chez tous, la maladie a été bénigne; chez 5 d'entre eux, la fièvre récurrente n'a présenté qu'un accès unique, deux chez le 6^e. La principale caractéristique clinique de la maladie, la récurrence, disparaît donc habituellement dans les récidives et le diagnostic n'est guère possible en pareil cas sans l'aide des examens de laboratoire. On conçoit le rôle considérable, quoique le plus souvent méconnu sans doute, que peuvent jouer ces cas frustes, dans la propagation et l'enchaînement des épidémies de fièvre récurrente.

Dans nos deux épidémies, grâce à l'isolement du groupe indigène soumis à notre observation, nous avons pu déceler, avec les cas-origine, les voies d'introduction du contagé. Les conditions du transport s'accordaient très bien avec la notion du pou-vecteur.

RAPPORTS AVEC LE TYPHUS EXANTHÉMATIQUE.

On a depuis longtemps signalé la coexistence fréquente du typhus exanthématique et de la fièvre récurrente ou même la simultanéité d'apparition des deux maladies dans les mêmes foyers. Nos propres observations confirment, en ce qui concerne les milieux indigènes sahariens, ces notions classiques.

Et d'abord il faut souligner le parallélisme, qui existe entre la *marche générale* des épidémies de typhus exanthématique et celle des épidémies de fièvre récurrente. Le typhus est également endémique dans les populations indigènes de l'Afrique du Nord; il figure chaque année, presque chaque mois, dans les statistiques épidémiologiques, qu'il s'agisse de cas en apparence isolés, ou de petits foyers disséminés et sans relations évidentes. A de longs intervalles, sous l'influence de divers facteurs étiologiques, par exemple d'une disette causée par une longue période de sécheresse ou par une invasion de sauterelles, le typhus semble se réveiller et se répand dans des régions fort étendues. Survient alors une période d'accalmie, qu'explique l'immunité acquise par des villages, des tribus, des populations entières. C'est ce que l'on a constaté récemment encore en Algérie, où, en 1920-1921, le typhus a sévi avec une intensité extrême dans la région des hauts plateaux, peuplée par des tribus pastorales, qui

étaient particulièrement éprouvées par la disette. A la suite de la grave endémie de 1920-1921, on a vu, l'hiver dernier, et on voit actuellement encore le typhus se manifester seulement sous forme de cas sporadiques ou n'intéresser que de petits flots qui avaient été épargnés au cours des 2 années précédentes.

Il n'est pas jusqu'à la *répartition saisonnière* du typhus qui ne présente de grandes analogies avec celle de la fièvre récurrente. C'est à la fin de l'automne ou au commencement de l'hiver que les épidémies de typhus apparaissent. Elles augmentent peu à peu d'intensité pour atteindre leur maximum au printemps, de mars à mai. C'est en effet, dans les mauvaises années et pour les populations misérables, la saison qui, précédant immédiatement les nouvelles récoltes, correspond au maximum de dénuement et de pénurie alimentaire. Mais pas plus que la fièvre récurrente, le typhus, maladie à prédominance hiverno-vernale, n'est exclusivement une "maladie d'hiver." Dans les milieux indigènes algériens, on en observe des cas en toute saison. Et au Sahara, c'est parfois pendant les mois les plus chauds de l'année, dans des régions où les maxima thermométriques atteignent et dépassent 50°, que les épidémies acquièrent leur maximum d'intensité.

Quant à la *coexistence* du typhus et de la fièvre récurrente, elle n'est pas une règle si absolue qu'on la puisse constater dans toutes les épidémies, mais nous l'avons observée dans l'une de nos deux épidémies, et nous avons recueilli à ce sujet des faits suggestifs que nous allons résumer.

Au cours de l'épidémie de 1907-1909, bien que notre attention fût constamment attirée sur l'apparition possible du typhus, nous n'en pûmes dépister aucun cas. Rien même, comme nous l'écrivions dans notre premier mémoire,¹ ne nous en fit soupçonner l'existence.

Au mois de juillet 1911, pendant la période de disparition complète de la fièvre récurrente, nous avons eu à traiter à l'Infirmierie indigène de Beni-Ounif un cas de typhus, suivi de décès, chez un indigène qui nous était arrivé, malade, du ksar de Bechar, situé à 120 kil. au Sud-ouest de Beni-Ounif.

En 1913, l'épidémie de fièvre récurrente, en même temps qu'elle atteignait Beni-Ounif, éclatait dans les ksour de Figui. A Beni-Ounif jusqu'au mois de juillet 1914, où nos observations furent interrompues

¹ Edm. SERGENT et H. FOLEY. — "Recherches sur la fièvre récurrente et son mode de transmission dans une épidémie algérienne. *Ann. Inst. Pasteur*, t. XXIV., mai 1910, p. 341.

par la guerre, nous n'avons pas constaté un seul cas de typhus, en dehors des cas expérimentaux que nous allons relater. Mais à Figuig, au cours de l'épidémie de fièvre récurrente, des cas de typhus apparurent. Ces derniers nous furent révélés dans des conditions curieuses et particulièrement suggestives au point de vue épidémiologique :

Le 28 novembre 1913, nous recevions à l'Infirmierie indigène de Beni-Ounif, un indigène, M., âgé de 18 ans, atteint de fièvre récurrente. Nous l'avions rencontré la veille, en fièvre, dans les rues de Figuig. Il avait sans doute contracté là sa maladie, étant venu, du sud, s'y fixer une quinzaine de jours auparavant. La maladie avait débuté le 24 novembre. Dès l'entrée, le diagnostic fut confirmé par l'examen microscopique du sang qui contenait de nombreux spirochètes. Dans la soirée du 30, au 7^e jour de la maladie, la défervescence se produisit et les spirochètes disparurent du sang périphérique. La température, qui était descendue à 36° le 30 au soir, remonta dès le sur lendemain et en 3 jours, atteignit de nouveau 40°. En même temps des symptômes graves apparaissaient ; état typhique, délire nocturne, signes de pneumonie à droite. Les examens du sang quotidiennement pratiqués restèrent désormais négatifs et les spirochètes ne réapparurent plus. La température, qui s'était maintenue en plateau au-dessus de 40° du 3 au 8 décembre, s'abaisa progressivement en 2 jours à 37°, en même temps que l'état général s'aggravait. Le malade succomba le 10 décembre. Le diagnostic resta hésitant. Et, en particulier, celui de typhus exanthématique ayant évolué chez un malade atteint de fièvre récurrente ne s'imposa pas à notre esprit, malgré la marche de la température et les symptômes généraux, car il s'agissait d'un indigène négroïde, à peau très foncée, chez lequel on ne pouvait déceler un exanthème. La réaction de Weil-Félix, qui nous eût apporté un moyen de contrôle précieux, était inconnue alors.

Cependant le malade M. fut le point de départ d'une petite série de cas de typhus exanthématique d'origine expérimentale qui se produisirent dans les conditions suivantes :

Afin de poursuivre certaines recherches sur le mode de transmission de la fièvre récurrente à laquelle nous nous attachions à cette époque, nous avons recueilli dans les vêtements du malade M., quelques heures avant sa mort, tous les poux dont il était porteur.

Nouvelle récolte de lentes et de jeunes poux dans ses vêtements, après la mort, le 11 décembre. Ce matériel, divisé en plusieurs lots, servit à faire les expériences suivantes sur des sujets volontaires :

A.—55 lentes, recueillies le 11 décembre et broyées dans un peu d'eau physiologique, sont déposées sur des scarifications pratiquées sur la peau de l'avant-bras du sujet Z. Il contracte le typhus exanthématique après 5 jours d'incubation. Guérison.

B.—10 jeunes poux, recueillis le 11 décembre, sont, après broyage dans l'eau physiologique, inoculés sous la peau de la cuisse du sujet Y., qui est atteint de typhus après 8 jours d'incubation. Guérison.

C.—200 poux, recueillis le 10 décembre, sont mis en élevage et nourris sur le sujet X. sur lequel ils font un repas quotidien du 11 au 25 décembre. X. est atteint de typhus le 25 décembre. Guérison.

D.—Le nommé W. qui a donné ses soins aux malades M. et X. pendant toute la durée de leur maladie est atteint à son tour de typhus exanthématique le 25 janvier.

Ainsi donc un malade atteint de fièvre récurrente, bien caractérisée au point de vue clinique et parasitologique pendant la durée du premier accès, présente pendant les jours correspondant à la première période d'apyrexie, des symptômes révélant une autre maladie intercurrente. Les poux dont ce malade est porteur transmettent à d'autres individus, soit par inoculation, soit par piqûre, non la fièvre récurrente mais le typhus exanthématique.¹ Ces poux, quotidiennement examinés à partir du 2 décembre, soit 2 jours après la fin de l'accès du malade M., jusqu'au 2 janvier, montraient à la fois des spirochètes de la fièvre récurrente et des formes microbiennes analogues à celles que RICKETTS et WILDER ont signalées en 1910 chez les poux nourris sur des typhiques, que nous avons observées et décrites nous mêmes,² en 1914, chez des poux ayant sucé le sang de malades atteints de typhus exanthématique et que d'autres auteurs ont revu plus tard et décrit sous le nom de *Rickettsia*.

Nous retrouvons ces mêmes *Rickettsia* dans les poux dont le malade

¹ Edm. SERGENT, H. FOLEY, C. VIALATTE.—*C.R. Acad. des Sciences*, t. CLVIII, p. 964, 30 mars 1914. "Transmission de laboratoire du typhus exanthématique par le pou." *Arch. Inst. Pasteur de l'Afr. du Nord*, t. I, sept. 1921, pp. 218-230.

² *C.R. Soc. Biologie*, t. LXXVII, 13 juin 1914, p. 101 et "Iconologie des *Rickettsia* signalées en 1914 chez des poux infectés de typhus exanthématique." *Arch. Inst. Pasteur de l'Afr. du Nord*, t. I, sept. 1921, pp. 215-217.

X. de l'expérience C. précédente était spontanément porteur pendant sa maladie, et ces poux transmirent expérimentalement par inoculation sous-cutanée ou intra-péritonéale le typhus à 3 singes (*M. cynomolgus*, *M. inuus*).

Nous sommes donc conduits à admettre les hypothèses suivantes. Ou bien le malade M., point de départ de nos expériences, avait contracté à Figuig à la fois la fièvre récurrente et le typhus exanthématique, et l'évolution concomitante de cette double infection expliquerait la marche de la maladie, sa gravité et son issue fatale; ou bien les poux de ce malade étaient des poux infectés à la fois de spirochètes décelables à l'examen microscopique et du virus du typhus exanthématique, et c'est cette dernière infection seule qu'ils ont transmise dans les conditions de nos expériences.

Nous pouvons admettre d'ailleurs que, dès le mois de décembre 1913, fièvre récurrente et typhus exanthématique, celui-ci insoupçonné, coexistaient dans les ksour de Figuig où le malade M. s'était contagionné car au mois de mai et de juin suivants les deux maladies y sévissaient simultanément et nous avons reçu, à cette date, en traitement à l'Infirmerie de Beni-Ounif, 3 indigènes de Figuig qui étaient atteints de typhus exanthématique.

EPIDÉMIOLOGIE EXPÉRIMENTALE.

C'est à Beni-Ounif, au cours de l'épidémie de 1907-1909, que nous avons démontré expérimentalement le rôle du pou du corps dans la transmission de la fièvre récurrente.

Le virus de la fièvre récurrente nord-africaine est un spirochète du groupe de *Spirochæte obermeieri* que nous avons séparé de celui-ci sous le nom de *Spirochæte berbera* 1910,¹ après avoir déterminé ses caractères spécifiques en le comparant avec le virus russe d'Uhlenhuth et constaté l'absence de pouvoir agglutinant et bactéricide croisé entre ces deux spirochètes.

TRANSMISSION DE LA FIÈVRE RÉCURRENTE PAR LE POU DU CORPS.

Ce sont des considérations d'ordre épidémiologique qui nous conduisirent d'abord à soupçonner le rôle du pou du corps. L'observation directe nous avait montré de la manière la plus nette que la contagiosité

¹ *Ann. Inst. Pasteur*, t. XXIV., mai 1910, p. 337.

de la maladie, très faible en dehors de conditions de milieu étroitement semblables, ne s'exerçait pas à distance et qu'elle était toujours restreinte —sauf transport de matériaux pouvant véhiculer le contagé—au voisinage immédiat des sujets infectés.

Les seuls arthropodes piqueurs ou suceurs de sang existant dans la région et que nous pouvions soupçonner d'être les vecteurs de la maladie étaient :

—des Diptères, Phlébotomes, Moustiques, Mouches. Or ils disparaissent à peu près complètement en hiver ;

—des Puces. Elles n'existent pas dans les régions sahariennes ;

—des Punaises. Elles ne se rencontrent, toujours importées, que dans des locaux occupés par les Européens ou par les militaires ; elles manquent totalement dans les habitations indigènes. D'autre part, nous ne connaissons pas de Pentatomides piqueurs dans la région.

L'analyse serrée des conditions étiologiques nous mettait finalement en présence de deux seuls vecteurs possible :

1°) *Argas persicus* qui est très abondant dans toutes les maisons, où les poules errent en liberté et qui pique assez fréquemment l'homme. Mais nous avons constaté souvent sa présence en grande quantité dans des locaux où contagion ne s'était pas produite. D'autre part, tous nos essais de transmission, soit par inoculation, soit par piqûres visibles, d'homme à homme ou de l'homme au singe, à l'aide d'*Argas* nourris de sang de spirillaires ou à l'aide d'*Argas* descendant d'infectés, ne donnèrent que des résultats négatifs.

2°) *Pediculus vestimenti*.—Nous étions dès lors nécessairement conduits à incriminer les poux. Les indigènes misérables en sont constamment porteurs ; les individus de condition aisée n'en hébergent pas en permanence, mais ils ne peuvent échapper de temps en temps à leurs piqûres. Les poux sont beaucoup plus abondants en hiver chez les indigènes pauvres, qui, pour se protéger contre le froid, accumulent sur eux les haillons qu'ils ne quittent jamais, même pendant la nuit. En été, ils allègent beaucoup leurs vêtements et couchent sur le sol ou sur leurs terrasses. L'hypothèse du pou-vecteur s'accordait donc avec la répartition saisonnière de la maladie.

Nous réussîmes d'abord, au mois de février 1908,¹ à transmettre une première fois la fièvre récurrente de l'homme au singe par inoculation

¹ Bull. Soc. Path. Exot., t. I., n° 3, 11 mars 1908, p. 176.

Fig. 1.

La plaine de Beni-Ounif au pied du versant sud de l'Atlas saharien.
(Photo panoramique prise en avion.)

Fig. 4.

Premier étage d'une maison du Ksar de Beni-Ounif où les chèvres errent en liberté.
Murs de terre dans les fissures desquels se logent les Argas.

Fig. 5.

Le Ksar de Beni-Ounif. Vue prise du côté de l'Infirmierie indigène.

Fig. 2.

Un des Ksour de Figuig. Maisons à terrasses, avec vérandas au premier étage, qui sont groupées autour du Minaret. Au fond les chaînes de l'Atlas saharien.
(*Photo panoramique prise en avion*).

Fig. 3.

Porte d'entrée d'une maison du Ksar de Beni-Ounif. On voit la courette intérieure sur laquelle s'ouvre une chambre obscure du rez-de-chaussée.

d'un pou qui, prélevé six jours auparavant sur un spirillaire, à Beni-Ounif, avait été inoculé à un macaque (*M. cynomologus*) à l'Institut Pasteur de Paris, soit à près de 2,500 kil. du point de départ. Nous renouvelâmes ultérieurement cette transmission en variant les conditions expérimentales.

Nos expériences, poursuivies de 1907 à 1909, démontrèrent ensuite que l'on ne peut pas transmettre la fièvre récurrente par piqûres de poux. Tous nos essais de transmission restèrent négatifs sur une vingtaine de sujets que nous faisons piquer quotidiennement, pendant de périodes variables de 1 jour à 1 mois, par des lots de poux nourris sur des spirillaires en accès, à des périodes différentes de leur maladie.

Enfin nous réuissîmes, au mois de décembre 1908, à transmettre la fièvre récurrente à deux sujets sains par l'intermédiaire de couvertures contenant des poux infectés :

Les deux sujets F. mère et F. fille, avaient été mises en observation depuis un mois à l'Infirmierie indigène, dans des locaux nus, blanchis à la chaux, parfaitement désinfectés. Leurs vêtements avaient été désinfectés par passage à l'étuve avant l'isolement. A partir du 16 décembre, on leur donna pour couchage les couvertures du malade Ch., porteur de poux, qui, le 13 décembre, a terminé un accès de fièvre récurrente. Ces couvertures contiennent de nombreux poux qui ont piqué Ch. depuis au moins 3 jours. De plus, le même jour, 16 décembre, on introduit dans les vêtements de F. fille 12 poux prélevés le 15 sur le même Ch. Les deux femmes dorment serrées l'une contre l'autre. Elles contractent toutes deux la fièvre récurrente et commencent leur premier accès F. mère le 28 décembre, 12 jours après l'infestation, F. fille 15 jours après le début de l'infection de la mère.

Ainsi donc nos expériences de transmission établissaient trois notions fondamentales :

1°) la maladie est conférée facilement à des singes par inoculation de poux prélevés depuis 1 à 8 jours sur des spirillaires en accès, bien que ces poux, comme nous l'avions constaté,¹ ne contiennent aucun spirochète

¹ Edm. SERGENT et H. FOLEY.—“ Fièvre récurrente du Sud-oranais et *Pediculus vestimentii*.” *Bull. Soc. Path. Exot.*, t. I., n° 3, 11 mars 1908, p. 174.

Edm. SERGENT, V. GILLOT et H. FOLEY.—“ Typhus récurrente algérien, sa transmission par les poux, sa guérison par l'arséno-benzol.” *C. R. Soc. Biologie*, t. LXX, juin 1911, p. 1,039. “ La spirillose nord-africaine et sa transmission par les poux.” *Bull. Soc. Path. Exot.*, t. IX., n° 7, 12 juillet 1911, p. 438.

visible à l'examen de la totalité de leur substance inoculée ;

2°) des milliers de piqûres de poux nourris sur des spirillaires en accès et conservés dans les conditions les plus diverses, ne confèrent pas la spirillose à des personnes indemnes ;

3°) on peut réaliser la transmission de la fièvre récurrente d'homme à homme à l'aide de vêtements contenant des poux infectés.

CONTAMINATION EXPÉRIMENTALE. MODE DE TRANSMISSION.

Nous avons reconnu que des poux capables d'infecter des singes, quand on les inoculait broyés sous la peau de ceux-ci, ne contenaient pas de spirochètes visibles au microscope. L'explication de ce dernier fait fut apportée en 1912-1913, à l'Institut Pasteur de Tunis, par Ch. NICOLLE, L. BLAIZOT et E. CONSEIL.¹ Ils constatèrent, comme nous l'avions fait nous-mêmes, l'innocuité de milliers de piqûres de poux infectés. Ils virent, chez les poux nourris sur des spirillaires, la disparition précoce des spirochètes, leur réapparition au bout de 8 jours et leur disparition définitive après 19 jours. Ils reconnurent que cette réapparition des spirochètes chez les poux infectés pouvait avoir lieu dès le 6^e jour. Ultérieurement nous avons vu nous-mêmes que leur disparition pouvait n'avoir lieu qu'après le 25^e jour.²

En 1908, nous avons montré qu'on peut infecter une souris en déposant sur son dos épilé une goutte de sang à spirochètes nombreux.³ D'autre part, la constatation de l'innocuité des piqûres de poux s'opposant au pouvoir infectant des poux inoculés après broyage nous faisait écrire, en exposant les raisons qui militaient en faveur du rôle du pou comme agent vecteur : " Comme les indigènes présentent souvent des effractions épidermiques, on peut supposer qu'en se grattant ils écrasent parfois des poux au contact de ces multiples petites plaies."⁴

Nos constatations et leur propre étude épidémiologique au cours d'une épidémie tunisienne (1912-1913), conduisirent Ch. NICOLLE et ses collaborateurs à émettre de leur côté, en 1912, l'hypothèse que la transmission de la fièvre récurrente ne se fait point par piqûres, mais par écrasement du pou à la surface de la peau du fait du grattage. L'introduction du

¹ *C.R. Acad. des Sc.*, t. 154, 10 juin 1912, p. 1636, et *ibid.*, t. 155, 26 août 1912, p. 481. *Ann. Inst. Pasteur*, t. XXVII., 1913, p. 204.

² *C.R. Acad. des Sc.*, t. 159, 6 juillet 1914, p. 119.

³ *Ann. Inst. Pasteur*, t. XXIV, mai 1910, p. 370.

⁴ *Ann. Inst. Pasteur*, t. XXIV, mai 1910, p. 363.

virus s'opèrerait alors par une érosion due à l'ongle ou par dépôt par l'ongle sur la conjonctive des produits d'écrasement du pou.

Mais cette hypothèse, admissible dans certains cas, n'explique pas d'une manière satisfaisante la contamination de sujets très propres, non pouilleux, d'européens par exemple, qui ayant contracté leur maladie au contact d'indigène, n'ont certainement pu prendre qu'un très petit nombre de poux infectants. Comment admettre qu'ils se soient infectés en écrasant un pou virulent sur des lésions de grattage qui n'existaient pas chez eux ? D'autre part, il n'est pas facile d'écraser, par simple grattage, à la surface de la peau un pou que son revêtement chitineux soustrait aux pressions. Dans les milieux européens pauvres, lorsqu'on voit une femme épouiller son enfant, c'est entre les ongles des deux pouces qu'elle prend soin d'écraser les poux. On sait aussi que nos indigènes algériens n'écrasent pas leurs poux ; les miséreux qui se livrent à l'épouillage prennent leurs parasites entre le pouce et l'index et les jettent simplement à terre à côté d'eux.

Il est donc probable que la transmission de la fièvre récurrente par le pou doit exiger un ensemble d'autres conditions qui restent encore à préciser.

Nous avons constaté en 1908,¹ puis en 1911² et en 1914³ que des poux nourris du sang de spirillaires et ne contenant pas de spirochètes visibles à l'examen microscopique, inoculés à des singes, se montraient souvent virulents de 1 à 8 jours après le repas infectant. Par contre, des poux inoculés le 9^e, le 10^e et le 11^e jour après le repas infectant, et contenant des spirochètes réapparus et bien visibles, n'étaient pas virulents. Il semble par conséquent qu'au stade invisible du spirochète chez le pou corresponde une virulence plus grande.

D'autre part, nous avons infecté des singes avec du sang humain ne montrant pas de spirochètes, et qui avait été prélevé sur des malades à des jours variables de la période d'apyrexie qui sépare le premier accès de la première rechute.⁴ Le virus de la fièvre récurrente existe donc chez l'homme dans le sang circulant depuis le début jusqu'à la fin de la première période d'apyrexie, sans que les spirochètes y soient décelables

¹ *Bull. Soc. Path. Exot.*, t. I, 1908, p. 174.

² *Bull. Soc. Path. Exot.*, t. 4, 12 juillet 1911, p. 438.

³ *C.R. Acad. des Sc.*, t. 159, 6 juillet 1914, p. 119.

⁴ *Ibid.*, t. 158, 22 juin 1914, p. 1936.

pendant ce temps à l'examen microscopique. Le virus doit donc revêtir, au cours de l'apyrexie chez l'homme, comme dans la période qui suit le repas infectant chez le pou, une autre forme d'évolution très petite. L'évolution de cette forme très petite dure chez l'homme, comme chez le pou, 8 jours en moyenne. L'existence de ce cycle évolutif est encore un argument du rattachement du spirochète de la fièvre récurrente aux protozoaires.¹

Nous pouvons donc conclure de tous ces faits que, si le rôle du pou dans la transmission de la fièvre récurrente a été bien établi par nos expériences, le mécanisme de l'infection n'est pas encore complètement élucidé et qu'il reste encore d'intéressants problèmes à résoudre au point de vue expérimental.

En résumé, dans les milieux indigènes algériens, la fièvre récurrente atteint indistinctement des individus des deux sexes, de tout âge et de toute race. C'est une maladie endémique, à prédominance hiverno-vernale; la périodicité du retour des épidémies s'explique par l'existence d'une immunité réelle, mais d'assez faible durée.

• Des rapports étroits existent entre les épidémies de fièvre récurrente et celles de typhus exanthématique: elles ont la même répartition saisonnière, la même marche; elles peuvent se succéder, se superposer.

Des données épidémiologiques, recueillies dans les régions sahariennes où les conditions d'observation sont extrêmement favorables, nous ont conduit, dès 1908, à incriminer le pou du corps comme vecteur de la fièvre récurrente. Nous avons démontré que la transmission n'est pas réalisable par piqûres, mais qu'elle est possible soit par inoculation soit par dépôt sur la peau excoriée du contenu virulent de poux nourris sur des spirillaires, bien que les poux ne montrent pas de spirochètes visibles à l'examen microscopique.

Dans une expérience capitale nous avons réussi, en 1901, à infecter deux sujets sains, isolés dans des locaux désinfectés, par l'intermédiaire de couvertures contenant des poux infectés.

Dans un cas laboratoire très curieux, nous avons constaté que des poux prélevés sur un récurrent, et qui contenaient à la fois des spirochètes et des *Rickettsia*, transmettaient d'homme à homme, soit par inoculation, soit par piqûre, non la fièvre récurrente, mais le typhus exanthématique:

¹ *C. R. Acad. des Sc.*, t. 159, 6 juillet, 1914, p. 119.

ce qui confirme la relation étroite entre les deux maladies que les faits épidémiologiques avaient fait soupçonner depuis longtemps.

Dans une série d'expériences conduites en 1908 et 1909 et reprises en 1913 et 1914, nous avons montré que les spirochètes subissaient une évolution invisible chez le pou qui vient de faire un repas infectant, comme chez le malade dans l'intervalle des accès.

Bien qu'il soit possible de transmettre la fièvre récurrente d'homme à homme par écrasement d'un pou virulent à la surface de la peau excoriée, nous estimons que ce mode de transmission n'explique pas tous les cas de contamination, et que le mécanisme de l'infection suppose une série de conditions qui ne sont pas encore suffisamment élucidées.

Institut Pasteur d'Algérie.