

# La découverte par Paul-Louis SIMOND du rôle de la puce dans la transmission de la peste.

**H. H. Mollaret**

Professeur honoraire à l'Institut Pasteur, 7 place de la paix, 49000 Angers, France.

Journée IP en hommage à Paul-Louis SIMOND. Texte repris de la Rev Prat (Paris), 1991, 41, 1947-1951. Avec l'aimable autorisation des éditeurs.

*Summary: Paul-Louis Simond's Discovery of the Flea's Role as Vector of Plague.*

*After YERSIN's two fundamental discoveries of the plague bacillus and of the rat's role in its propagation, no one had sought to solve the riddle of how the bacillus itself spread and how it contaminated man.*

*P. L. SIMOND was the first to realise that manipulating a rat that had recently died could be extremely dangerous whereas after a time lapse of several hours the same dead rat presented no risks to man. He was also the first to detect an insect bite as being responsible for the lesions he had observed at the beginning of bubonic plague outbreaks and called "precocious ptyctenas".*

*After having verified the presence of the bacillus in fleas of dying rats, on 2 June 1898 SIMOND carried out his princeps experiment on the transmission of plague to rats by fleas.*

*From then onwards, disinsectisation was added to deratisation in plague prophylaxis.*

*Résumé:*

*Après la découverte par YERSIN en 1894 du bacille de la peste, son mode de transmission demeurait inexpliqué. Il fut découvert en 1897 par P.-L. SIMOND qui, ayant observé chez quelques pestiférés des lésions cutanées riches en bacilles de YERSIN et évoquant une piqûre de puce, incrimina cet insecte. Il en fit la démonstration expérimentale en juin 1898.*

plague  
flea  
bite  
epidemiology

peste  
puce  
piqûre  
épidémiologie

Après la découverte, par Alexandre YERSIN, de l'agent responsable de la peste et la démonstration de l'identité de la maladie chez l'homme et chez le rat, le mode de transmission du bacille de rat à rat, du rat à l'homme et éventuellement de l'homme à l'homme n'était pas éclairci pour autant. Curieusement, nul ne se demanda alors comment circulait le bacille de la peste, comme si sa seule découverte avait résolu tous les problèmes concernant l'épidémiologie de la maladie. YERSIN lui-même ne paraît pas s'être jamais interrogé sur le mode de transmission du bacille qu'il avait découvert. De surcroît, les premiers essais de sérothérapie et de vaccination, les espoirs qu'ils autorisaient, faisaient passer au second plan l'épidémiologie de la peste. En 1894, celle-ci restait, pour les médecins, une maladie liée à la misère et au manque d'hygiène, ce qui n'était pas totalement faux mais n'expliquait fondamentalement rien. En 1898, l'opinion générale était ainsi résumée par GÜNTHER: "La peste n'atteint que les plus pauvres à l'hygiène défectueuse." (6). Si le rôle du rat était bien reconnu, les modalités de sa contamination et, partant, celles de l'homme restaient vagues; en 1897, dans son *Traité pratique de bactériologie*, MACÉ écrivait: "Le rat s'infecte dans les détritiques qui jonchent le soi et donne la maladie à l'homme." (7). Dans la *Nouvelle pratique médico-chirurgicale illustrée*, en neuf volumes, parue chez Masson en 1911, l'article "Peste" mentionne bien les "insectes cuticoles" mais continue d'attribuer la contagion aux déjections des rats "dont les cadavres contribuent à la dissémination du contagion [...], aux bubons ouverts

et suppurants [...], aux linges souillés, aux déjections, à l'urine". P. L. SIMOND a parfaitement résumé les idées régnant durant l'épidémie de Bombay en 1897, au moment où il décida d'aborder le problème:

"Des missions scientifiques venues de Russie, d'Angleterre, d'Allemagne, d'Italie effectuaient à cette époque, à Bombay, des recherches de toutes natures concernant la peste. Par mes entretiens avec des savants de diverses nationalités, je me rendis compte qu'une opinion commune sur la question de la transmission régnait dans ce milieu scientifique, comme si cette question eût été déjà entièrement résolue: on admettait que le virus émis avec les excréments des malades, humains et rats, une fois répandu sur le sol et mélangé aux poussières, arrivait par mille moyens au contact de la peau et des muqueuses et pénétrait dans l'organisme, soit accompagnant les aliments (on admettait une forme intestinale de la peste), soit avec l'air inspiré, soit par les excoirations de la peau. On expliquait par exemple la grande fréquence des cas indigènes par l'habitude de la marche nu-pieds qui favorisait la pénétration du virus par les excoirations multiples des membres inférieurs chez les Hindous." (10).

Mais qui était P. L. SIMOND ?

Né dans la Drôme le 30 juillet 1858, SIMOND effectua ses études médicales à Bordeaux, passa le concours de médecine navale et, sitôt promu aide-médecin de la Marine, embarqua

pour la Guyane où, durant quatre ans, il soigna les lépreux de la colonie. Nommé médecin de deuxième classe, il partit pour l'Extrême-Orient où il séjourna de 1890 à 1894, participa à des recherches océanographiques dans le golfe du Tonkin, accompagna la mission Gallieni qui délimita la frontière sino-indochinoise, et arriva en 1893 à Long-Tchéou où la peste venait d'éclater. Il y fit ses premières observations :

*"Au cours de cette épidémie, j'avais été vivement frappé par l'allure capricieuse de la propagation: tantôt le sujet atteint avait eu contact avec un autre malade, tantôt il avait simplement passé quelques instants dans une maison où un cas s'était produit; tantôt il s'était tenu à l'écart des malades et des quartiers suspects, mais un jour on avait trouvé chez lui un cadavre de rat et, très vite après, il avait manifesté une atteinte de peste. Enfin j'avais vu des cas se produire dans des habitations éloignées de plus d'un kilomètre de la ville, isolées, et dont les habitants n'avaient eu aucune relation avec la ville, ni aucun contact suspect depuis le début de l'épidémie. J'avais été tenté d'attribuer, pour certains cas, le transport du virus à l'atmosphère, et je m'étais promis d'approfondir la question de la propagation de la peste si jamais l'occasion s'en présentait."* (10).

L'occasion se présenta lorsque, après être rentré à Paris pour y suivre le cours de microbiologie du docteur ROUX à l'Institut Pasteur et y étudier les sporozoaires dans le laboratoire de METCHNIKOFF, ROUX lui proposa de remplacer YERSIN en Inde et d'y poursuivre ses essais de sérothérapie antipesteuse. SIMOND accepta "d'enthousiasme" et, sitôt rendu à Bombay en mai 1897, aborda de sa propre initiative le problème de la transmission de la peste :

*"La première question sur laquelle portèrent mes investigations fut celle des rats: je me livrai à une enquête sur l'épizootie qui avait coïncidé et, vraisemblablement précédé l'épidémie de Bombay [...]. Je recueillis tous les faits de transmission du rat à l'homme [...], certains me parurent mériter l'attention. Entre autres, je réunis plusieurs cas où, une personne trouvant un rat mort dans une pièce de la maison et l'ayant saisi par l'extrémité de la queue pour le jeter à la rue, avait présenté les symptômes de la peste deux ou trois jours plus tard. D'autres fois, dans des conditions analogues, un cadavre de rat avait été manipulé sans que le contact prolongé eut déterminé la transmission. J'enregistrai également plusieurs cas où, des cadavres de rats ayant été rencontrés dans des entrepôts de denrées alimentaires, un groupe de coolies avait été chargé du nettoyage de la pièce. Parmi les hommes qui avaient procédé au balayage avec les pieds protégés par des chaussures, qui s'étaient servi de pelles pour enlever les rats morts et les jeter aux ordures sans les toucher de leurs mains, plusieurs manifestaient la peste dans les quatre jours suivants. Ainsi, tantôt un contact presque insignifiant avec le cadavre du rat avait suffi pour transmettre la peste, tantôt des contacts prolongés étaient demeurés inoffensifs, tantôt un court séjour dans le local où les rats étaient morts avait déterminé l'atteinte de peste sans qu'il y ait eu contact avec les cadavres de ces animaux. La répétition d'observations analogues me conduisit plus tard à admettre que le contact ou le voisinage du cadavre frais de rats pesteux était éminemment dangereux, tandis qu'après quelques*

*heures, le lendemain de la mort par exemple, le cadavre pouvait être manié sans grand danger."* (10).

Pour expliquer ces discordances, SIMOND tenta de "s'éclaircir d'abord sur la propagation parmi les rats": il essaya vainement de contaminer des rats *per os* au laboratoire municipal de Bombay, et conclut à la "difficulté, sinon l'impossibilité de la transmission alimentaire dans la nature de la peste chez le rat et la souris" (9).

À la mission russe, WISSOKOWITZ et ZABOLOTNY arrivèrent à la même conclusion: "La prétendue forme intestinale de la peste n'existait pas."

Après avoir ainsi écarté la première des opinions courantes, SIMOND aborda l'autre hypothèse, celle qui expliquait la grande fréquence des cas indigènes par l'habitude de marcher nu-pieds. Mais en juin 1897, il dut quitter Bombay, appelé d'urgence les Anglais à Kutch Mandvi où la peste battait son plein. C'est là qu'il allait faire chez les malades, l'observation fondamentale qui devait le mettre sur la voie :

*"Un symptôme très inconstant, que je n'avais pas encore observé, et sur lequel je crois être le premier à avoir attiré l'attention, se présenta à mon étude dès les premiers jours de mon arrivée: chez un certain nombre de malades à forme bubonique, qui étaient amenés à l'hôpital le premier jour et souvent dans les premières heures de la maladie, je constatais la présence d'une petite phlyctène, souvent moins grosse qu'une tête d'épingle, souvent entourée d'une minuscule aréole rosée. Cette bulle siégeait très ordinairement non loin de l'extrémité d'un membre à la racine duquel évoluait le bubon. On pouvait la rencontrer sur n'importe quelle partie du corps, mais toujours sur le trajet des vaisseaux lymphatiques correspondant à la région du bubon. Elle était douloureuse et le demeurait pendant le cours de son évolution. Elle s'accroissait, jusqu'à atteindre, mais très rarement, la grosseur d'une noix; pour l'ordinaire, elle dépassait peu la grosseur d'une lentille. Sa présence indiquait en général un cas bénin; elle pouvait cependant coïncider avec un cas mortel. Lorsqu'elle atteignait des dimensions un peu fortes, elle pouvait être le point de départ d'une nécrose de la peau et déterminer la lésion connue sous le nom de charbon pesteux. L'ensemencement de la gouttelette de liquide retirée de la phlyctène à son début me fournit constamment une culture pure de peste [...]. Cette lésion que je décris*



Personnel médical de Kutch Mandvi, Inde, 1897-1898.  
Medical personnel of Kutch Mandvi, India, 1897-1898.

sous le nom de phlyctène précoce m'a paru coïncider toujours, lorsqu'elle existait, avec le premier symptôme de la maladie, c'est-à-dire le début de la fièvre ou même le précéder. Sa pré-cocité, ses rapports avec le bubon et son développement dans un cas d'inoculation à l'homme par piqûre pesteuse accidentelle, m'ont convaincu qu'elle marquait la porte d'entrée du virus. De l'étude à laquelle je me livrais, il ressortait que le siège de la phlyctène précoce ne coïncidait jamais avec les excoriations accidentelles fréquentes sur les pieds des Hindous. On la rencontrait au contraire sur les régions où la peau est saine et fine, dos du pied, malléoles, tronc, etc., régions qui sont celles de prédilection pour la piqûre des insectes parasites. Cette observation et la ressemblance que je trouvais parfois entre l'aspect de la lésion et la trace que peut laisser sur la peau une piqûre de puce, me conduisirent à incriminer cet insecte. Dès lors je n'eus plus qu'une préoccupation, réaliser des expériences qui confirmeraient ou infirmeraient mon hypothèse d'une façon péremptoire." (10).

Cette expérimentation nécessitait un minimum de moyens et des garanties de sécurité dont SIMOND ne disposait pas à Kutch Mandvi où il logeait et travaillait sous la tente :

"Étant donné les conditions de mon installation à Kutch Mandvi, il ne me parut pas possible d'entreprendre là de telles expériences. Mais si la puce était capable de transmettre le microbe de YERSIN, c'est qu'elle devait s'infecter en ingérant du sang de rat ou d'homme pestiféré. En ce cas, le coccobacille devait être visible au microscope dans le contenu intestinal de l'insecte. Il était intéressant de le vérifier. Ceci même présentait quelques difficultés." (10).

Quelques difficultés ! Saluons l'ingéniosité - et le courage - avec lesquels SIMOND allait les surmonter :

"L'idée que le vecteur de la contagion pouvait être un insecte parasite, sauteur agile et presque invisible, ne manquait pas de me rendre encore plus méfiant. Je crus donc devoir m'entourer de précautions pour la capture des puces sur des cadavres de rats; la difficulté du maniement du rat sauvage vivant ne me permettait pas de songer à opérer cette capture sur ces animaux avant leur décès.

Me souvenant qu'après le lavage du chien au savon, on trouve parmi ses poils les puces engourdies et immobilisées, j'usai de ce procédé pour me procurer sans risque les insectes nécessaires à mon examen. Pour mes premières recherches, je me servis de rats morts de peste expérimentale: le plus tôt possible après sa mort, je retirai avec une pince le cadavre de la cage et le laissai tomber dans un sac en papier aussitôt refermé. Ce sac était plongé dans un récipient rempli d'eau savonneuse et un coup de ciseaux permettait à l'eau d'y pénétrer. Après un moment d'immersion, il était possible de prendre avec les doigts les puces immobilisées dans la fourrure. Les préparations du contenu intestinal étaient faites par simple écrasement entre deux lames de verre." (10).

Il fallait réellement beaucoup de courage, en 1897, pour manipuler à mains nues des puces pestifères simplement engourdies par l'immersion dans de l'eau savonneuse !\* Mais SIMOND fut récompensé, car l'examen du contenu intestinal des puces ainsi récoltées montra qu'elles hébergeaient bien le bacille de YERSIN. Un pas important était fait, mais encore fallait-il démontrer que ces puces infectées étaient capables de transmettre le bacille, c'est-à-dire réaliser la transmission expérimentale de la peste par les puces. Les circonstances retardèrent l'expérimentation projetée, car SIMOND dut quitter Kutch Mandvi en juillet 1897 pour Bombay où le choléra venait

d'éclater ; mais, écrit-il : "Au moment où je quittais Kutch Mandvi, j'étais convaincu d'avoir trouvé la bonne voie." Durant cinq mois, SIMOND parcourt le Deccan et le Kattivar où la peste était ajoutée au choléra : "L'abondance des malades et l'existence mouvementée que je menais à côté de médecins anglais, visitant journalièrement avec eux les foyers secondaires qui se multipliaient dans les villages, firent remettre à plus tard les expériences de transmission par la puce, qui me tenaient tant à cœur." (10).

Abattu par le paludisme qu'il avait contracté à Karad, SIMOND dut se reposer à Agra avant de se rendre à l'Institut Pasteur de Saïgon dont il avait été nommé directeur.

"J'arrivai à Saïgon le 22 février 1898 et ne tardai pas à me mettre à l'œuvre... J'étais occupé à perfectionner le matériel d'expérimentation lorsque je fus invité, de façon pressante, à retourner dans l'Inde anglaise. Je me mis en route pour Bombay et Kurauchi où venait de se manifester une sévère recrudescence épidémique... La peste sévissait avec rage parmi la population, coïncidant avec une effroyable épizootie murine. On en jugera si je mentionne que dans une seule habitation de la ville on découvrit un matin 75 cadavres de rats. Sur les rats capturés vivants ainsi que sur les rats morts, les puces pullulaient à un point que je n'avais encore jamais vu. L'abondance de ces parasites que je constatais également chez les rats de mon élevage, dont certains inoculés, me donna de l'inquiétude. Afin de parer au danger de répandre dans l'hôtel des puces contaminées, je plaçais chaque rat inoculé dans un bocal fermé par un couvercle en toile métallique recouvert lui-même d'une toile de fil que je ficelais autour du récipient." (10).

Ce fut en effet à l'hôtel Reynolds où SIMOND était descendu à Kurauchi, qu'il improvisa un laboratoire de fortune où, tout en consacrant l'essentiel de son temps à la sérothérapie des malades, il parvint enfin à son but :

"Sans tarder, je procédai à l'expérience que j'avais à cœur de réaliser, depuis qu'à Kutch Mandvi j'avais découvert des bacilles de YERSIN dans le tube digestif des puces de rats pesteux. J'avais apporté de Saïgon un matériel préparé à cet effet, L'appareil était constitué essentiellement par un grand bocal de verre, dit cristallin à forme haute, dont le fond fut garni d'une couche de sable destinée à absorber l'urine des animaux. La fermeture consistait en un couvercle de toile métallique recouvert lui-même d'une étoffe ficelée autour du bocal. Je m'étais proposé d'user, pour cette expérience, d'un rat inoculé par moi; j'eus la chance de me procurer un rat capturé, malade, dans une maison pestiférée et dans la fourrure duquel circulaient quelques puces. Par précaution, je mis à profit l'heureux caractère d'un chat de l'hôtel pour récolter sur ce dernier un certain nombre de ces parasites. Une fois le rat malade introduit dans le récipient, je déversai sur lui les puces du chat recueillies dans un tube à essai. J'étais ainsi certain que le rat serait amplement parasité.

Au bout de 24 heures, l'animal en expérience, roulé en boule, immobile et le poil hérissé, paraissait agoniser. J'introduisis alors dans le bocal une petite cage contenant un jeune rat parfaitement sain, capturé à Bombay depuis deux semaines, et conservé en captivité à l'abri de toute contamination. La cage fut suspendue contre la paroi du bocal, à quelques centimètres au-dessus de la couche de sable... L'animal qu'elle renfermait ne pouvait avoir de contact avec le rat agonisant, ni avec la paroi du bocal, ni avec le sable. Le lendemain le rat pesteux était mort... Le sang et les organes contenaient abondamment le bacille de YERSIN. Pendant les quatre jours qui suivirent, le rat demeuré emprisonné dans sa cage continua de manger nor-

\* En 1941, au Maroc, durant l'épidémie des Ait Immour, BLANC et BALTZARD firent montre du même courage lorsqu'ils pénétraient dans les chambres mortuaires des pestiférés pour y récolter, sur le sol, des *Pulex irritans* infectées (3).

malement. Vers le cinquième jour, il me parut se mouvoir difficilement. Le sixième jour il était mort. Autopsié à son tour, il présentait des bubons inguinaux et axillaires; le foie et la rate étaient gonflés et congestionnés. Le bacille pesteux abondait dans les organes et le sang.

Ce jour-là, le 2 juin 1898, j'éprouvais une émotion inexprimable à la pensée que je venais de violer un secret qui angoissait l'humanité depuis l'apparition de la peste dans le monde." (10).

SIMOND répéta par la suite son expérience et publia ses résultats dans son mémoire *Sur la propagation de la peste* (9) qui parut dans le numéro d'octobre 1898 des *Annales de l'Institut Pasteur*.

Le moins qu'on puisse en dire est que sa publication n'entraîna pas une conviction unanime. Si YERSIN lui écrivait, le 6 décembre 1898, "vous êtes dans le vrai en attribuant aux puces une part importante dans la dissémination de la peste", bien peu comprirent la portée de la découverte de SIMOND et beaucoup la critiquèrent. En 1899, la Commission allemande pour l'étude de la peste en Inde n'admit pas la transmission par les puces. En 1900, TIDSWELL et THOMPSON, à Sydney, et LISTON en 1905 en Inde, ne parvinrent pas à reproduire l'expérience de SIMOND. Le rôle de la puce fut nié par nombre de loïmologues et non des moindres, tels HILL en 1904, HERZOG, la même année, HUNTER en 1905, HANKIN la même année, KISTER et SCHUMACHER en 1905 encore. Comme l'a écrit SIMOND lui-même, 28 ans plus tard:

"L'apparition de ce mémoire ne fut pas sans susciter des discussions et des objections dans les milieux scientifiques... Même parmi les médecins familiarisés avec la peste, nombreux furent les incrédules. Sans doute, à ce moment, les esprits dans le corps médical n'étaient point encore préparés à adopter l'intervention des insectes en épidémiologie." (10).

Effectivement, la transmission d'agents pathogènes par des insectes hématophages, la notion d'insectes vecteurs, étaient encore réellement nouvelles en 1898. YERSIN (1894), HANKIN (1897), NUTTAL (1897) avaient bien constaté la présence du bacille de la peste dans les déjections de mouches ou de fourmis nourries avec des aliments contaminés. NUTTAL avait même tenté vainement la transmission de la peste de souris à souris par piqûre de punaises; YERSIN, dans une lettre à SIMOND en date du 7 octobre 1898, écrivait: "Je pense comme vous que les fourmis, les puces, les punaises et autres vermines doivent jouer un rôle très important dans l'extension de la peste." Mais, dans l'ensemble, les esprits n'étaient pas préparés à accepter les résultats de SIMOND. En 1898, n'était alors reconnue que la transmission par les moustiques de la filariose (MANSON 1878-1881) et de la fièvre jaune (BEAUPERTHUY 1856, FINLAY 1881), encore cette dernière découverte ne devait-elle être réellement admise qu'en 1901 seulement, après les travaux de REED, CARROLL, LAZEAR et AGRAMONTE. Le rôle du moustique dans la transmission du paludisme fut publié par ROSS en juin 1898, six mois après le mémoire de SIMOND. Méconnue par certains, critiquée par d'autres, la transmission de la peste par la puce fut confirmée par J. C. GAUTHIER et A. RAYBAUD, à Marseille en 1903 (4), qui utilisèrent un dispositif proche de celui de SIMOND, permettant comme le sien d'éliminer toute cause de transmission autre que le passage des parasites d'un animal à l'autre. Il consistait en un cristalliseur de verre fermé d'une plaque de liège paraffinée, soigneusement lutée, renfermant deux cages hémicylindriques, grillagées, distantes de 2 cm, l'une destinée au rat inoculé, l'autre au rat témoin. Une seconde confirmation fut apportée en 1906 par la Commission anglaise d'étude de la peste en Inde (1) qui utilisa un dispositif plus

élaboré, avec deux cages plus éloignées, dans une enceinte de verre.

Malgré ces confirmations, SIMOND resta, durant des années, pour ses collègues obstinés, "SIMOND le magicien, avec ses puces" (11). mais finalement sarcasmes et scepticisme firent place à la réalité: le bacille de YERSIN était bien transmis par la puce.

Cette découverte capitale permit d'instaurer enfin une prophylaxie rationnelle et efficace de la peste, au moment même où celle-ci connaissait une diffusion maritime sans précédent; durant des siècles, la lenteur de la marine à voile avait interdit à la peste toute navigation intercontinentale. À partir de 1890, la marine à vapeur, par sa rapidité, lui permettait d'envahir le monde. La découverte de SIMOND venait à point: la désinsectisation, complétant la dératisation, permettait de couper la chaîne épidémique de la maladie.

### SIMOND eut-il des prédécesseurs?

Deux points doivent être discutés: la découverte et l'interprétation de la phlyctène précoce, lésion qui orienta SIMOND vers le rôle de la puce, et la démonstration expérimentale de ce rôle. Si le charbon pesteux, l'anthrax, était connu depuis longtemps (l'anthrax est mentionné par EVAGRIUS lors de la peste d'Antioche en 542 et par PROCOPE lors de la peste de Constantinople en 543, et Gui de CHAULIAC le décrit sous le nom de "carboncle" dans sa *Grande chirurgie* écrite en 1363) et s'il a été scrupuleusement reproduit par plusieurs artistes aux XVIe et XVIIe siècles, son stade initial, la phlyctène précoce, ainsi dénommée par SIMOND, n'a été décrit, à notre connaissance, que deux fois: en 1857 par GRIESINGER (5) et en 1894 par AOYAMA (2).

GRIESINGER a décrit, sous le nom de charbon primaire, le stade initial du charbon pesteux: "une petite tache cutanée, fortement cuisante, brune, ecchymotique, d'abord seulement comme une piqûre de puce, mais s'accroissant bientôt et sur laquelle apparaît une vésicule ou plusieurs bulles [...]."

Ce charbon primaire, par analogie de la peste et du charbon, (Milzbrand) survient comme une contagion locale de la peau par contact direct avec les malades ou leurs effets." (5).

AOYAMA, professeur de médecine interne à Tokyo, qui accompagna KITASATO à Hong Kong durant l'épidémie de 1894 et y contracta lui-même la peste, a publié 48 observations cliniques très détaillées, dont la sienne et celle de son assistant, Nakahara. Tous deux se contaminèrent le 26 juin en autopsiant un pestiféré; Nakahara, qui succomba, observa le 29 juin une rougeur à l'extrémité de l'un de ses doigts et AOYAMA, qui survécut, constata le même jour "une vésicule blanc-jaunâtre" sur son propre médius. Il conclut que "comme nous ne constatons aucune plaie et que cependant nous étions infectés le bacille de la peste doit pénétrer par des plaies invisibles". Dans un autre cas il observa chez un malade: "Une place grosse comme un dollar, ronde, rouge, infiltrée, qui avait trois jours auparavant l'apparence d'une piqûre de moustique, suivie le lendemain de l'apparition de vésicules."

Dans un troisième cas, il a noté: "Un charbon qui au début ressemble à une piqûre de puce, qui grossit, atteint la taille d'un dollar et se couvre de nombreuses vésicules." (2).

Incontestablement, GRIESINGER et AOYAMA ont observé la phlyctène précoce et frôlé la vérité en la comparant à une piqûre de moustique ou de puce, mais ils n'en ont pas tiré, comme le fit SIMOND, d'hypothèse étiologique. Leurs observations, reprises par MULLER, membre de la Commission autrichienne pour l'étude de la peste en Inde, amenèrent ce dernier à conclure que: "Selon toute apparence, le charbon primaire ne représente pas la porte d'entrée de l'agent de la peste."

Le rôle de la puce dans la transmission de la peste fut affirmé mais non démontré en 1897 par OGATA, professeur à l'Institut d'hygiène de Tokyo, membre de la Commission japonaise à Formose durant l'épidémie de l'hiver 1896-1897. Après avoir confirmé l'identité des souches de peste isolées à Formose avec le bacille isolé à Hong Kong par YERSIN deux ans plus tôt, OGATA récolta des puces sur un rat mort depuis peu, les écrasa entre deux lames de verre et inocula, avec succès, les broyats à la souris. Ses conclusions sont nettes :

*"Le bacille de la peste paraît, le plus souvent, être importé par les plaies causées par les insectes comme les puces ou les moustiques [...]. Les puces trouvées sur les rats pesteux contiennent également des bacilles de la peste virulents qui, après la mort des rats, peuvent transmettre à l'homme le poison de la peste [...]. On doit faire attention aux insectes tels que les puces qui, après le refroidissement des rats morts, quittent ces animaux et peuvent transmettre directement à l'homme le poison pesteux."* (8)

OGATA a donc bien démontré l'infection de la puce et conclu au risque de transmission par elle de la peste du rat à l'homme, sans toutefois en apporter la preuve expérimentale.

SIMOND eut-il connaissance de l'article d'OGATA ? Celui-ci, daté du 18 mars 1897, parut dans le numéro du 24 juin 1897 du *Zentralblatt für Bakteriologie*. SIMOND réalisa son expérience onze mois plus tard et, durant les mois précédents, ne cessa de circuler de Kutch Mandvi à Bombay, à Nasik, à Karad, à Mundra, à Agra. Ses chances d'y trouver le *Zentralblatt* étaient minces : selon les éditions GUSTAV FISCHER, qui ont bien voulu nous ouvrir leurs archives, il n'y avait, en 1897-1898, que huit à dix abonnements pour toute l'Inde. De toute façon, la conviction de SIMOND était faite depuis son séjour à Kutch Mandvi en juillet 1897, où il était "convaincu d'être sur la bonne voie" et seules les circonstances lui interdirent de réaliser plus tôt l'expérience cruciale qui lui tenait tant à cœur.

À P. L. SIMOND seul sont dues l'hypothèse et la démonstration du rôle de la puce dans la transmission de la peste, découverte aussi capitale que celle du rôle du pou dans la transmission du typhus, qui valut le prix Nobel à Charles NICOLLE en 1928.

## Références bibliographiques

1. Anon - Report on plague investigations in India, issued by the Advisory Committee appointed by the Secretary of State for India, the Royal Society and the Lister Institute. *J Hyg*, 1906, **VI**, 421-536.
2. AOYAMA T - *Mitteilungen über die Pest-Epidemie im Jahre 1894 in Hong-Kong*. Mitteilungen der Medizinischen Fakultät des Kaiserlich-Japanischen Universität zu Tokyo. 1895, Bd 3, H2, 1-124.
3. BLANC G & BALTAZARD M - Recherches expérimentales sur la peste. L'infection de la puce de l'homme : *Pulex irritans*. *Maroc Méd*, 1941, **21**, 81-82.
4. GAUTHIER JC & RAYBAUD A - Recherches expérimentales sur le rôle des parasites du rat dans la transmission de la peste. *Rev Hyg*, 1903, **XXV**, 426-438.
5. GRIESINGER W - *Virchows Handbuch der speciellen Pathologie und Therapie*. Erlangen, Enke, 1857, II Bd, 2 Abth., S: 217 pp.
6. GÜNTHER C - *Einführung in das Studium der Bakteriologie mit besonderer Berücksichtigung der mikroskopischen Technik*. Leipzig. Thieme G 1898.
7. MACÉ E - *Traité pratique de Bactériologie*. Paris, Baillière éd 1897.
8. OGATA M - Über die Pestepidemie in Formosa. *Zentralbl Bakt - riol Parasitenkd Infektionskr*, 1897, **XXI**, 769-777.
9. SIMOND PL - La propagation de la peste. *Ann Inst Pasteur*, 1898, **XII**, 626-686.
10. SIMOND PL - Comment fut mis en évidence le rôle de la puce dans la transmission de la peste. *Rev Hyg*, 1936, **58**, 1-17.
11. VOELCKEL J - La vie et l'œuvre de SIMOND PL (1858-1947). *Méd trop*, 1969, **29**, 429-441.



Le docteur P. L. SIMOND (1903), cinq ans après sa découverte du rôle de la puce dans la transmission de la peste.

*Dr. P.L. SIMOND (1903), five years after his discovery of the flea's role in plague transmission.*