

en dehors de ses hôtes ou vecteurs, n'est que la forme la plus évoluée de ce mode de vie ; plus on descend dans l'échelle des êtres vivants, plus le parasitisme strict est rare : au niveau des champignons, bactéries et virus, il devient l'exception. Il est donc possible que les cycles de parasitisme strict les mieux connus et qui nous apparaissent complets ne soient en réalité qu'un moment du cycle vrai où pourrait exister un stade extraparasitaire. Ce stade se caractériserait par une extrême résistance dans la nature et une pullulation considérable, « gaspillage » de moyens toujours retrouvé chaque fois qu'intervient dans la continuité d'un cycle le danger du hasard. Ce stade devrait être systématiquement recherché même dans les cycles où son existence n'apparaît pas nécessaire ; suivant la logique phylogénique, cette recherche devrait porter sur le milieu même où l'on peut supposer que l'être vivait libre avant de s'adapter à la vie parasitaire.

Nous nous sommes longuement écartés, en ce qui concerne la peste, de ce concept ; nos recherches nous y ont ramenés. Le gaspillage de moyens dans les foyers invétérés est évident, sans doute parce que la part du hasard y est plus grande. Nous pouvons définir cette part du hasard : nous avons dit que dans l'énorme quantité de terriers infectés, il apparaît plus que probable qu'un nombre limité seulement conservera la peste ; les visites ou prises de possession de ces terriers par les rongeurs sensibles resteront, au moment même de leur plus grande pullulation, une conjoncture certaine, mais rare ; enfin, même dans les terriers infectés, il est bien certain que les chances de contamination de ces visiteurs ou usurpateurs n'égalent pas celles que nous avons réalisées dans nos bocaux d'expérience. C'est donc à un petit nombre de réussites qu'aboutira l'énorme gaspillage de moyens mis en jeu ; c'est en effet très exactement là le tableau que nous a montré l'éclosion de la peste en 1962 (5).

* * *

Toutes ces hypothèses de travail, guides de nos recherches futures, sont-elles applicables ailleurs que dans le foyer où nous en avons obtenu les bases ? Selon toute vraisemblance : oui. A notre connaissance, il n'existe pas dans le monde de foyer invétéré où ne se trouve une ou plusieurs espèces sédentaires à terriers profonds, terriers plus ou moins fréquentés par d'autres espèces. Nous n'en donnerons comme exemple que le seul que nous connaissons par nous-mêmes : celui de la région à l'est de la Mer Caspienne, partie du vaste foyer dit centre-asiatique, selon la terminologie soviétique actuelle, et dont nous avons en Iran étudié la partie sud (région de Gorgan-Dach Boroun), sans d'ailleurs y retrouver la peste, pourtant connue de



Photo Musée Pasteur

Kurdistan iranien, années 1950. Campement de mission.



Photo Musée Pasteur

Kurdistan iranien, années 1950. Mission.

ces régions dans le passé. Le *Meriones libycus* y est certainement beaucoup plus sensible (comme le prouve l'histoire de l'épizootie dite de Turkménie en 1953-55) que le *Rhombomys opimus*, comme l'ont observé les auteurs soviétiques au cours de la même épizootie et comme nous avons pu le constater expérimentalement sur les *M. libycus* et les *Rhombomys* de Dach Boroun. Or, si les *Rhombomys* creusent à flanc de colline des terriers permanents extrêmement profonds, alors que les *Meriones libycus* sont installés dans les fonds plats en terriers superficiels, l'intrication des espèces est telle que le piégeage devant les terriers de *Rhombomys* donne souvent plus de *M. libycus* que de *Rhombomys*.

L'extrême souplesse des moyens de la nature en face de chaque sorte de conditions a dû permettre au cours des âges l'établissement de toutes les combinaisons possibles entre espèces sédentaires à terrier fixe et espèces non sédentaires. Il faut, en la matière, prendre le mot sédentaire dans son sens le plus étroit pour ne l'appliquer qu'aux rongeurs qui habitent les mêmes terriers pendant de longues générations. Au Kurdistan par exemple, les *Meriones vinogradovi* et *M. tristrami*, qu'on ne saurait pourtant qualifier de non-sédentaires, changent constamment la place de leurs terriers, sous l'influence combinée des labours et de la peste et c'est à ces changements continus que nous pensons pouvoir attribuer la conservation de leur sensibilité à l'infection, puisqu'ils ne peuvent en subir que les assauts périodiques brutaux et non la pression continue et sans nul doute modérée que peut exercer l'infection tellurique.

La proposition cependant n'est pas réversible et il ne suffit pas qu'il existe quelque part des rongeurs sauvages à terriers permanents et profonds pour que la peste puisse s'y invétérer : trop de facteurs sont en cause dont, au premier chef, les facteurs climatiques, pour que la conservation de la peste dans les terriers puisse être considérée comme un phénomène universel. En Inde, par exemple, où nous avons pu faire la preuve de la résistance de la gerbille *Tatera indica*, résistance d'ailleurs modérée (3), c'est-à-dire, génétiquement parlant, limitée à un faible pourcentage des animaux capturés, il paraît peu probable que ce mode de persistance de l'infection puisse être mis en cause, malgré la grande profondeur des terriers de cette espèce et sa sédentarité. Du reste, les intervalles interépizootiques (off seasons) sont extrêmement courts, ne dépassant pas les quelque quatre mois de l'estivation des rongeurs et la puce *Xenopsylla astia* résiste parfaitement à cette estivation ; d'autre part l'infection ne s'invétère manifestement dans ce type de foyers en aucun lieu, ce qui nous a permis, en dépit du long passé ininterrompu de peste dans la vallée du Gange, d'avancer qu'il ne s'agissait pas là d'un foyer invétéré et d'annoncer la disparition prochaine de l'infection de cette région, disparition actuellement accomplie.

La recherche de la résistance à la peste chez les populations de rongeurs à terriers permanents en foyer invétéré ou chez les espèces qui fréquentent ces terriers nous semble donc garder tout son intérêt. Cette recherche n'est pas encore chose facile : entre les mains des mêmes expérimentateurs, les résultats varient, avec des techniques identiques, selon les souches employées, ainsi que le relatent par exemple LÉVI et ses collaborateurs dans leur travail sur la réceptivité de *Citellus pygmaeus* (14).

Nous pensons que ce type de difficultés peut être résolu par l'emploi d'une souche de pathogénicité faible, comme la souche PKR 159 que nous utilisons et avons déjà envoyée à plusieurs de nos correspondants. Sans que doive être obligatoirement utilisée la technique délicate que nous employons (piqûre de puces infectées), cette souche permet par toutes les voies et spécialement les voies percutanée et sous-cutanée d'obtenir, à conditions égales de culture et de densité des suspensions, des résultats reproductibles et peut mettre en évidence, puisqu'elle ne tue que les rongeurs les plus sensibles, toute résistance à la peste, si faible soit-elle. L'intérêt de cette recherche de la résistance à la peste chez les rongeurs d'un foyer, nous paraît être celui de la possibilité de l'authentification du caractère invétéré d'un foyer, authentification qui pourra prendre une grande importance s'il est démontré que ce caractère invétéré est lié à la conservation de la peste dans le sol. Il apparaît en effet que des méthodes simples, comme l'inondation des terriers avec des liquides antiseptiques par exemple, pourraient permettre de combattre efficacement l'infection dans son stade le plus fixe et le plus stable, mais aussi le plus vulnérable.

Références bibliographiques

A

- (1) BALTAZARD (M.) et MOFIDI (CH.). — *C. R. Acad. Sci.*, 1950, 231, 731.
- (2) BALTAZARD (M.), BAHMANYAR (M.), MOFIDI (CH.) et SEYDIAN (B.). — *Bull. Org. mond. Santé*, 1952, 5, 441.
- (3) BALTAZARD (M.), SEYDIAN (B.), MOFIDI (CH.), BAHMANYAR (M.) et POURNAKI (R.). — *Ann. Inst. Pasteur*, 1953, 95, 411.
- (4) BALTAZARD (M.), BAHMANYAR (M.), MOSTACHFI (P.), EFTEKHARI (M.) et MOFIDI (CH.). — *Bull. Org. mond. Santé*, 1960, 23, 141.

B

- (1) BALTAZARD (M.), BAHMANYAR (M.), MOSTACHFI (P.), EFTEKHARI et MOFIDI (CH.). — *Bull. Org. mond. Santé*, 1960, 23, 141.
- (2) BALTAZARD (M.), BAHMANYAR (M.), POURNAKI (R.) et SEYDIAN — *Bull. Soc. Path. exot.*, 1963, 56.

- (3) BALTAZARD (M.), CHAMSA (M.) et KARIMI (Y.). — *Bull. Soc. Path. exot.*, 1963, 56, 1119.
- (4) BALTAZARD (M.), CHAMSA (M.) et KARIMI (M.). — *Bull. Soc. Path. exot.*, 1963, 56, 1141.
- (5) BALTAZARD (M.), CHAMSA (M.), MOSTACHFI (P.) et POURNAKI (R.). — *Bull. Soc. Path. exot.*, 1963, 56, 1108.
- (6) BALTAZARD (M.) et KARIMI (Y.). — *Bull. Soc. Path. exot.*, 1963, 56.
- (7) BALTAZARD (M.) et MOFIDI (CH.). — *C. R. Acad. Sci.*, 1950, 231, 731.
- (8) BALTAZARD (M.), SEYDIAN (B.), MOFIDI (CH.), BAHMANYAR (M.) et POURNAKI (R.). — *Ann. Inst. Pasteur*, 1953, 85, 411.
- (9) BLANC (G.) et BALTAZARD (M.). — *Ann. Inst. Pasteur*, 1946, 72, 486.
- (10) GOLVAN (Y.) et RIOUX (J.). — *Ann. Parasit.*, 1961, 36, 449.
- (11) GOLVAN (Y.) et RIOUX (J.). — *La Terre et la vie*, 1963, n° 1, 3.
- (12) JACKSON (S.) and BURROWS (T. W.). — *Brit. J. exp. Path.*, 1936, 37, 577.
- (13) KARIMI (Y.), BALTAZARD (M.) et CHAMSA (M.). — *Bull. Soc. Path. exot.*, 1963, 56, 1154.
- (14) LEVINA (A. A.). — *Vop. prirod. Otchag. i epizootol. tchoumi v. Turkmenii* (Problèmes de la focalisation et de l'épizootologie de la peste en Turkménie), Achkahabad, 1960.
- (15) MISONNE (X.). — *Analyse zoogéographique des mammifères de l'Iran. Publ. Inst. Roy. Sci. nat. Belgique*, 1959, 2^e série, fasc. 59.

C

- (1) BALTAZARD (M.). — *Chron. Org. mond. Santé*, 1960, 14, 421.
- (2) BALTAZARD (M.), BAHMANYAR (M.), MOFIDI (CH.) et SEYDIAN (B.). — *Bull. Org. mond. Santé*, 1952, 5, 441.
- (3) BALTAZARD (M.) et BAHMANYAR (M.). — *Bull. Org. mond. Santé*, 1960, 23, 169.
- (4) BALTAZARD (M.), CHAMSA (M.) et KARIMI (Y.). — *Bull. Soc. Path. exot.*, 1963, 56, 1119.
- (5) BALTAZARD (M.) et KARIMI (Y.). — *Bull. Soc. Path. exot.*, 1963, 56, 1161.
- (6) BEKRENEVA (P. N.). — *Sbornik rabot protivotchoumnoï organizatsii vostotchno-sibirskogo kraia za 1929-1931* (*Recueil des travaux de l'Organisation anti-pestreuse de la Sibérie orientale pour 1929-1931*), Irkoutsk, 1933, 1, 60.
- (7) CHTCHEKOUNOVA (Z. I.). — *Naoutchnaia konferentsia po prirodnoi otchagovosti i epidemiologii osobo opasnykh infektsionnykh zabollevanii* (Conférence scientifique sur la focalité naturelle et l'épidémiologie des maladies infectieuses particulièrement dangereuses). *Tezisi dokladov*, Saratov, 1957, 465.
- (8) JETTMAR (H. M.). — *J. Transbaïkal med. Soc.*, 1922, 2, 95.
- (9) JETTMAR (H. M.). — *Z. Hyg. Infektkr.*, 1923, 97, 322.
- (10) KARIMI (Y.). — *Bull. Soc. Path. exot.*, 1963, 56, 1183.
- (11) KARTMAN (L.), QUAN (S. F.) and STARK (H. E.). — *Zoonoses Res.*, 1962, 1, 99.
- (12) KOVALEVA (R. V.). — *Z. Mikrobiol.*, 1958, 29, n° 8, 30.
- (13) LAVRENTIEV (A. F.) et POLOULIAKH (P. A.). — *Troudi Sredne-Asiat-skogo naoutchno issledovatelskogo protivotchoumnogo Instituta* (*Travaux de recherches scientifiques de l'Institut antipestueux de Moyenne-Asie*), Alma-Ata, 1959, 5, 273.

- (14) LEVI (M. I.), VALKOV (B. G.), MINKOV (G. B.) et NOVIKOVA (E. I.). — Desiatoe sovechtchanie po parasitologitcheskim problemam i prirodnootchagovym bolezniyam, vol. 2, Izdat Akademii Nauok, Moscou, 1960 (Dixième Conférence sur les problèmes parasitologiques et les maladies de focalité naturelle, 22-29 octobre 1959, Moscou-Leningrad), Éd. Académie des Sciences, Leningrad.
- (15) LEVI (M. I.), VALKOV (B. G.), SHELTMAN (A. I.) et KANATOV (YU. V.). — *Sbornik Rabot Elistinskoï protivotchoumnoï stantsii (Recueil des travaux antipesteux de la Station d'Elista)*, Elista (Chakhti), 1959, 1.
- (16) MCCOY (G. W.). — *J. infect. Dis.*, 1909, 6, 283.
- (17) MCCOY (G. W.). — *New York Med. J.*, 1910, 92, 652.
- (18) MEYER (K. F.). — *Medico-surgical tributes to Harold Brunn*. Univ. Calif. Press, Berkeley and Los Angeles, 1942, 307.
- (19) MOLLARET (H.), KARIMI (Y.), EFTEKHARI (M.) et BALTAZARD (M.). — *Bull. Soc. Path. exot.*, 1963, 56, 1186.
- (20) RALL (YU. M.). — *Lektsii pro epizootologii tchoumi (Lectures on epizootology of plague)*, Stavropol, 1958.
- (21) SMIRNOVA (L. A.) et VASSYUKHINA (L. V.). — *Izv. Irkoutskogo protivotchoumnogo Instituta Sibiri i Dalnego Vostoka (Bull. de l'Inst. antipesteux de Sibérie et Extrême-Orient)*, 1949, n° 7, 84.
- (22) TINKER (J. S.) et ALECHINA (E. V.). — *Prirodnaia otchagovost boleznei tcheloveka i kraevaia epidemiologia (Focalité naturelle des maladies humaines et épidémiologie régionale)*, 1955, Medguiz, Moscou.



Photo Xavier MISONNE

Novembre sur les plateaux du Kurdistan iranien.