

EPIDEMIOLOGIE DE LA PESTE A MADAGASCAR

E.-R. BRYGOO

PLAN

1. — HISTORIQUE (Fig 1).

1.1. — La peste des ports.

- 1.1.1. — Tamatave.
- 1.1.2. — Diégo-Suarez.
- 1.1.3. — Majunga.
- 1.1.4. — Fort-Dauphin.
- 1.1.5. — Mananjary.
- 1.1.6. — Analalava-Vatomandry.

1.2. — La peste des plateaux centraux.

- 1.2.1. — A Tananarive.
- 1.2.2. — Sur les Hauts-Plateaux.

1.3. — L'extension vers les contreforts.

1.4. — L'autre hypothèse.

2. — LES PROTAGONISTES.

2.1. — Le germe.

- a. Morphologie;
- b. Propriétés biochimiques;
- c. Vitalité;
- d. Virulence. Pouvoir pathogène;
- e. Bactériophage.

2.1.1. Analyse antigénique du bacille pesteux.

2.1.2. — Comportement en milieu tellurique.

2.2. — Les Vertébrés.

- 2.2.1. — Rongeurs endémiques.
- 2.2.2. — *Rattus norvegicus* et *Mus musculus*.
- 2.2.3. — Le *Rattus rattus* à Madagascar,
 - a. Les invasions murines;
 - b. Le «Voalavo fotsy».
- 2.2.4. — Le *Rattus rattus* et la peste.
- 2.2.5. — Le rôle des Insectivores.
- 2.2.6. — Autres victimes.
 - a. Les rongeurs domestiques;
 - b. Les lémmuriens.

2.3. — Les puces.

- 2.3.1. — Puces de Madagascar.
- 2.3.2. — Puces des Rats (*Tableau I*).
 - a. Les puces du Rat à Tananarive;
 - b. Les puces du *Rattus rattus* en dehors de Tananarive;
 - c. *Xenopsylla cheopis*;
 - d. *Synopsyllus fonquerniei*;
 - e. Autres puces du *Rattus rattus*.

- 2.3.3. — Puces de l'habitat humain.
- 2.3.4. — Les ectoparasites de l'homme.
 - a. Rôle de *Pulex irritans*;
 - b. Rôle de *Pediculus humanus*;
 - c. Conclusions.

3. — L'HOMME ET LA PESTE (Tableau II, fig. 2 et 3).

3.1. — Les formes cliniques.

- 3.1.1. — Peste bubonique.
- 3.1.2. — Peste pulmonaire.
 - a. Facteurs favorisants;
 - b. Contagiosité;
 - c. Anatomie pathologique;
 - d. Pronostic.

3.2. — Immunologie de la peste humaine.

4. — CONDITIONS ETIOLOGIQUES.

- 4.1. — Influence de l'âge (Tableau III, fig. 4).
- 4.2. — Influence du sexe (Fig. 5).
- 4.3. — Contamination du personnel soignant (Fig. 6).
- 4.4. — Conclusions.

5. — CONDITIONS EPIDEMIOLOGIQUES.

- 5.1. — Le domaine géographique de la peste à Madagascar.
- 5.2. — Le rythme annuel de la peste (Tableaux IV à VII, fig. 7 à 10).
- 5.3. — Peste pulmonaire et climat (Fig. 11 et 12).
- 5.4. — La peste, maladie rurale.
- 5.5. — La peste, maladie familiale.
- 5.6. — Le problème du réservoir de virus.
 - 5.6.1. — L'homme, réservoir de virus.
 - a. Les porteurs sains;
 - b. L'homme, disséminateur de virus.
 - 5.6.2. — Existe-t-il un réservoir de virus en dehors du *Rattus rattus* ?
 - 5.6.3. — Comment se conserve le virus ?

5.7. — Conclusions.

6. — LE DIAGNOSTIC BIOLOGIQUE DE LA PESTE.

- 6.1. — Le dépistage systématique post-mortem.
- 6.2. — Autres prélèvements.
 - a. Bubon;
 - b. L'expectoration;
 - c. L'hémoculture;
 - d. Rats et puces;
 - e. Sérum.

6.3. — Isolement des souches.

6.4. — Identification du bacille de Yersin.

7. — LES MOYENS DE LA LUTTE CONTRE LA PESTE.

7.1. — Lutte contre les Rats.

7.2. — Lutte contre les Puces.

- 7.2.1. — Vérification expérimentale.
- 7.2.2. — Variations de la faune des puces des Rats de Tananarive.
- 7.2.3. — Influence sur l'endémie pesteuse à Tananarive-ville.
- 7.2.4. — La résistance aux insecticides des *X. cheopis* de Tananarive.
- 7.2.5. — Application des insecticides.

7.3. — Protection des hommes. Tableau VIII.

7.3.1. — Les vaccins tués.

- a. Première mention;
- b. Premières fabrications locales;
- c. Vaccin avec des souches locales;
- d. Vaccins de l'Institut Pasteur à Paris;
- e. Résultats;
- f. Autres essais.

7.3.2. — Le vaccin E.V.

- a. Origine de la souche;
- b. Etude de la souche E.V.;
- c. Immunisation des animaux;
- d. Techniques de préparation du vaccin et vaccinations;
- e. Applications de la vaccination (*Tableau IX*);
- f. Valeur;
- g. Limites;
- h. Arrêt des vaccinations à Madagascar;
- i. Indications actuelles de la vaccination.

7.3.3. — Vaccin par action des radicaux libres.

7.3.4. — La chimioprophylaxie.

7.3.5. — Protection du personnel soignant.

7.4. — Education sanitaire.

7.4.1. — Sa nécessité.

7.4.2. — Son application.

7.5. — Traitement des malades.

7.5.1. — La sérothérapie.

- a. Approvisionnement;
- b. Préparation locale d'un sérum antipesteux;
- c. Efficacité de la sérothérapie.

7.5.2. — Bactériophage.

7.5.3. — Les sulfamides.

7.5.4. — La streptomycine.

7.5.5. — Autres antibiotiques.

7.5.6. — Application.

8. — ORGANISATION GENERALE DE LA LUTTE CONTRE LA PESTE.

8.1. — La réglementation nationale malgache.

8.2. — Formation du personnel médical.

8.3. — La responsabilité des mesures à prendre.

8.4. — La surveillance de la peste.

8.4.1. — De la peste murine.

8.4.2. — De la peste humaine.

8.5. — Dispositifs de sécurité.

8.6. — Le point de vue international.

9. — IMPORTANCE ACTUELLE DE LA PESTE A MADAGASCAR.

9.1. — Les grandes lignes de l'évolution générale de l'endémie. (Tableau X).

9.2. — La zone d'endémie pesteuse. (Fig. 13 et 14).

9.3. — Place de la peste parmi les problèmes de santé publique.

9.4. — Avenir de la peste à Madagascar.

9.5. — Madagascar et l'étude de la peste.

10. — RESUME.

11. — BIBLIOGRAPHIE.

ANNEXES.

I. — La peste à Tananarive-ville de 1920 à 1950.

II. — Liste des cantons où de la peste humaine ou murine a été diagnostiquée au cours des années 1960 à 1964 inclus.

III. — Cas épidémiologiques concrets.

1. - Peste bubonique à Bealanana en 1955. Absence de coopération de la population.
- 2 - Epidémie de peste pulmonaire de Doany en 1957. Efficacité de la thérapeutique et de la prophylaxie (*Fig. 6*).
3. - Epidémie familiale de bubonique à Antsirabe en 1958. Absence de coopération ou ignorance.
4. - Epidémie de peste dans la sous-préfecture d'Ambatondrazaka en 1962. Collaboration de la population. Remarquable efficacité du traitement et de la prophylaxie.

IV. — Rongeurs de Madagascar.

V. — Siphonaptères de Madagascar.

VI. — Ectoparasites des rongeurs de Madagascar.

1. — HISTORIQUE

«Il semble que la peste ait été importée à Madagascar en novembre 1898 par l'intermédiaire d'un bateau chargé de riz et en provenance des Indes» J. ROBE, 1937.

On admet actuellement que la peste apparut à Madagascar en 1898 au cours de la grande pandémie mondiale.

Les ports de la Grande Ile furent touchés en même temps que ceux de Maurice, de la Réunion et de l'Afrique du Sud.

Il est ainsi possible de diviser l'histoire locale de la peste en trois parties : Fig. 1.

a. La peste des ports;

b. La peste des plateaux centraux;

c. L'extension à partir des Hauts-Plateaux.

1.1. — LA PESTE DES PORTS.

La peste frappa à deux reprises les ports de Madagascar. Ce fut d'abord, de 1898 à 1907, à l'occasion de la grande pandémie mondiale, les épisodes de Tamatave : 1898-1900, d'Antsirane (Diégo-Suarez) : 1899 et de Majunga : 1902 et 1907, tandis qu'à la Réunion, en 1900-1901, on signalait soixante-neuf cas avec quarante-huit décès. Ensuite, après un silence de quatorze ans, de 1921 à 1947, des cas sporadiques se manifestèrent à nouveau dans les ports, à Tamatave surtout, mais aussi à Diégo-Suarez, Fort-Dauphin, Majunga ainsi qu'à Mananjary, Analalava et Vatomandry.

L'éclipse de quatorze ans est difficile à expliquer. S'agissait-il de nouveaux cas d'importation, de la manifestation sporadique d'une peste portuaire silencieuse ou de la contamination des ports à partir d'une endémie établie dans l'Ile ? La question ne peut être tranchée. Différentes hypothèses furent tour à tour proposées.

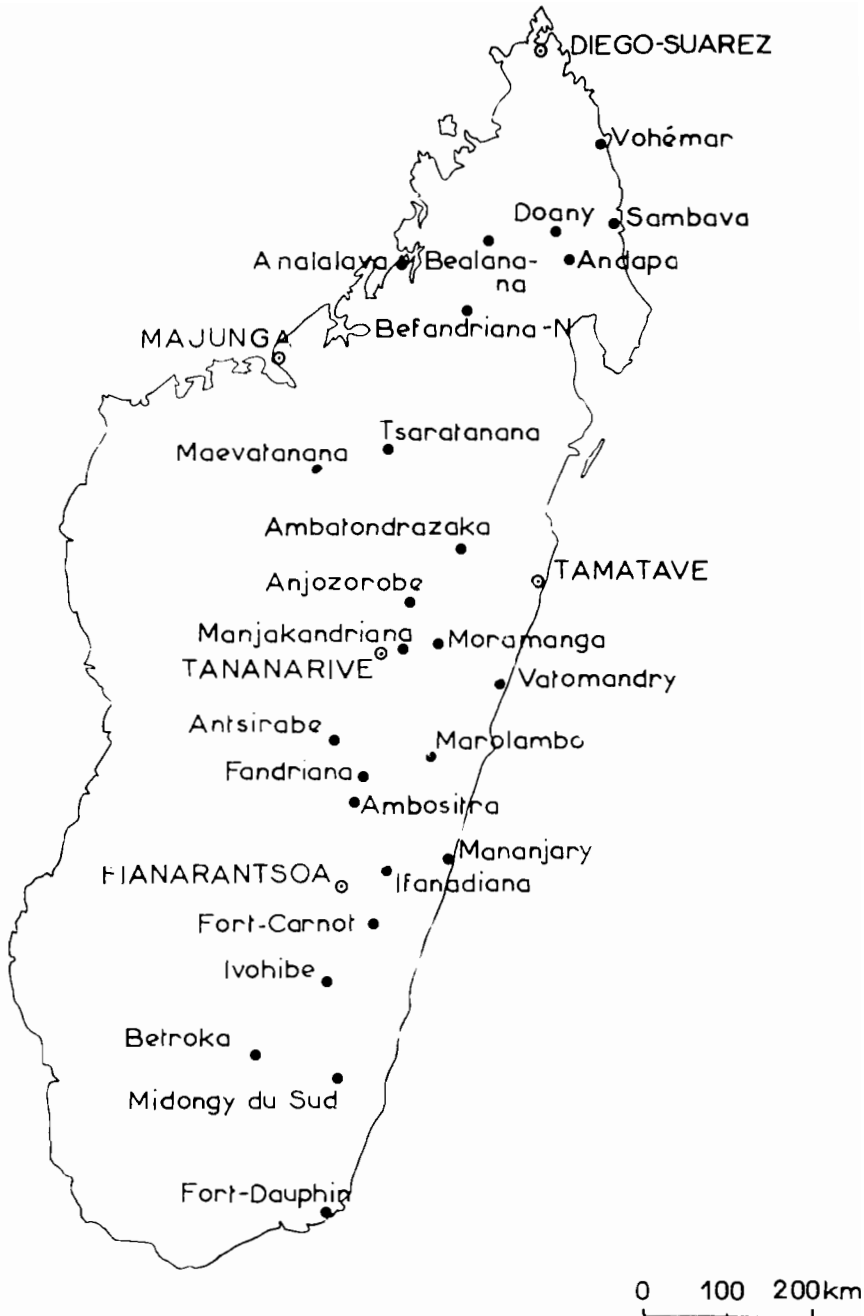
1.1.1. — Tamatave.

Tamatave fut le premier port touché par la peste. Ce furent en 1898, deux cent quatre-vingt-huit cas avec cent quatre-vingt-dix-sept décès et en 1899, cent quatre-vingt-dix-sept cas avec quarante-deux décès *.

(*) La peste de Tamatave des années 1898 et 1899 fait l'objet d'une étude particulièrement documentée de J. VALETTE (1966). *Le Bulletin du Comité de l'Afrique française*, en 1899, p. 23 annonçait : «M. THIROUX, médecin de la marine, attaché à l'Institut Pasteur, est parti de France avec plusieurs médecins pour aller combattre le fléau».

Tandis que le *Bulletin du Comité de Madagascar*, publié à Paris, écrivait en 1899, p. 35 :

«Dix médecins et un certain nombre d'infirmiers sont partis le 10 décembre de Marseille pour Majunga. Le service est placé sous la direction de M. THIROUX, médecin de la marine, attaché depuis deux ans à l'Institut Pasteur; il emporte avec lui de grandes provisions de sérum et des appareils de désinfection.»



1. Carte. Localisations géographiques

Quelques cas auraient également eu lieu en 1900 (J. ROBIC, 1937).

En 1921 la peste se manifesta à nouveau : quatre-vingt-dix cas avec cinquante-quatre décès en dix semaines (84 buboniques et 6 septicémiques) furent contrôlés après le 6 mars, mais une vingtaine de cas avait déjà eu lieu parmi la population autochtone. L'épidémie fut étudiée par J. ALLAIN (1921) et par J. DE GOYON (1921).

L'origine de cette peste fut discutée. Pour certains, l'endémie murine avait conservé le virus sur place, pour d'autres (A. THIROUX, 1924) il s'agissait d'une nouvelle importation (l'île Maurice était alors infectée).

De 1921 à 1946, Tamatave restera un foyer de peste bubonique. Le maximum des cas (100) sera atteint en 1928.

En 1929, A. JAN KERGUISTEL pouvait étudier à Tamatave une petite épidémie de peste pulmonaire. Huit cas de peste furent signalés en 1933.

Certaines années, par contre, aucun cas ne sera déclaré : 1932, 1934 à 1938.

Les derniers cas remontent à 1946, date à laquelle on observa cinq cas de peste bubonique.

1.1.2. — Diégo-Suarez.

En 1899 la peste avait fait son apparition, ou du moins avait été reconnue, dans la baie de Diégo-Suarez à Antsirane. Au mois d'octobre en même temps qu'une importante mortalité murine était observée chez les rats infestants les magasins, trois employés malgaches mourraient de peste (A. KERMOGANT, 1900).

Pour Diégo-Suarez, une épidémie assez importante sévit en 1924, de juin à octobre, avec cinquante-quatre cas et quarante-huit décès. Trente-neuf formes buboniques et cinq formes pulmonaires primitives. J. RAYNAL estimait que le premier cas de peste observé à Diégo-Suarez remontait à 1921 et que l'épisode de 1924 était probablement en relation avec une importation en provenance de Tamatave où la peste sévissait depuis plusieurs années.

Le dernier épisode intervint en 1926-1927 avec sept cas déclarés. Depuis cette date aucun cas n'a été signalé dans ce port.

1.1.3. — Majunga.

Majunga fut touché en 1902. Selon PROUST et FAIVRE (1904) il y eut entre le 19 mai et le 17 juillet cent quarante-deux décès (75 dans l'hôpital d'isolement, 67 en dehors). Par races les morts

se répartissaient en soixante-et-un Malgaches, vingt-quatre Africains, vingt-deux Anjouanais, dix Asiatiques, cinq Créoles, cinq Sénégalais, quatre Européens * et deux Somalis.

Le début apparent fut marqué par deux cas mortels observés le même jour sur des Indiens (Baniens) venus de leur pays pour les travaux que l'on exécutait dans le port. L'enquête révéla que dès le 25 février des cas suspects s'étaient produits dans des maisons groupées autour de celle du chef des Baniens. Or, quatre boutres transportant 200 Baniens avaient mouillé à Majunga du 8 au 13 février. Ils provenaient des Indes où sévissait une épidémie de peste.

Selon LE RAY l'épidémie de 1907 était la conséquence lointaine de celle de 1902 :

«Il faut renoncer à l'idée d'une importation extérieure et admettre que l'épidémie actuelle est due à une reviviscence des germes disséminés dans le sol où ils étaient retenus en état de microbisme latent depuis 1902.»

L'épidémie de 1907 se traduisit pour Majunga par soixante-douze cas de peste avec quarante-neuf décès entre juillet et octobre. Soixante-trois des soixante-douze cas étaient dus à la peste bubonique, il y eut quatre cas de peste pneumonique.

De 1924 à 1928 Majunga resta contaminée de peste bubonique. La plus grande fréquence des cas fut observée en 1926-1927 avec cinquante-quatre malades.

Aucun cas signalé à Majunga de 1929 à 1939.

Selon R. LE GALL deux cas auraient été diagnostiqués entre 1936 et 1940 mais il s'agissait de malades qui provenaient «des régions centrales de l'île». L'un d'eux était une fillette européenne venant d'Ambolimahasoa (province de Fianarantsoa) et présentant une peste bubonique dont elle guérit (1939).

Majunga est donc indemne de peste depuis plus de trente-cinq ans (1929-1965).

Si l'épisode de 1902 peut être considéré comme une manifestation de la grande pandémie mondiale, l'origine des épisodes suivants est beaucoup moins claire et rien ne permet actuellement d'affirmer qu'il s'agissait d'une importation portuaire.

1.1.4. — Fort-Dauphin.

La peste toucha Fort-Dauphin de 1924 à 1926. Il y eut trente-sept cas avec vingt-trois décès. A. SICÉ qui a étudié cette épidémie (1927) admet sans discussion qu'il s'agit d'une peste d'importation maritime en provenance des ports contaminés de Tamatave ou de

(*) Le rapport précise qu'il s'agissait de deux légionnaires ayant contracté la maladie auprès de leur femme indigène, d'un Boer et d'un Hollandais arrivés à Majunga en très mauvais état physiologique.

Diégo. Cependant il signala (1933) que des cas isolés se sont produits à Bevilany (90 km) et à Trananaro (100 km) à l'intérieur. Il explique ces cas par un transport humain à partir de Fort-Dauphin. Il est vraisemblable que la peste sévissait déjà dans tout l'arrière-pays et que Fort-Dauphin n'a été que secondairement infesté, par l'intérieur.

1.1.5. — **Mananjary.**

Ce port de cabotage qui n'avait connu que des cas sporadiques : deux en 1925-1926, un entre 1936 et 1940 est actuellement le dernier à avoir été touché par la peste. Douze cas furent en effet observés (10 buboniques et 2 septicémiques) en 1947.

L'origine de cette peste portuaire est discutée. Déjà, pour le cas des années 1936-1940, R. LE GALL admettait une contamination à partir des Hauts-Plateaux. En 1947 on supposa que le virus avait été apporté par des camions de vivres en provenance de Fianarantsoa pendant la rébellion. L'origine murine de cette bouffée épidémique fut démontrée.

1.1.6. — **Analalava, Vatomandry.**

Ces deux villes côtières ont l'une et l'autre été signalées chacune avec un cas de peste. Analalava en 1926-1927, Vatomandry en 1928. Ces cas sont restés sans lendemain.

1.2. — **LA PESTE DES PLATEAUX CENTRAUX.**

1.2.1. — **A Tananarive.**

En 1921 un épisode de peste pulmonaire, avec quarante-six cas mortels, entre le 24 juin et 22 juillet, révéla l'existence de la maladie à Tananarive.

Plusieurs cas d'une affection rapidement mortelle, se présentant sous les apparences d'une pneumonie d'allure foudroyante furent d'abord signalés dans deux familles, RANAIVO et RAINIZAFY qui s'étaient réunies à l'occasion d'un mariage. On crut d'abord à un empoisonnement et une «empoisonneuse» fut même déférée à la police. Indépendamment des deux premières familles touchées, il est intéressant de signaler le cas de cet étudiant en médecine métis, Gaston X, qui fut à l'origine de huit cas secondaires et celui d'une infirmière qui en entraîna deux autres, l'un d'eux étant un infirmier. Tous ces cas furent mortels. J. ALLAIN, 1921.

Il sembla possible d'établir une relation entre ce foyer et celui de Tamatave. L'affection se serait propagée le long de la ligne de chemin de fer ainsi que le montrait un épisode observé à Périnet.

«On ne tarda pas à découvrir un foyer, qui avait échappé à l'observation, dans la forêt de Périnet, le long de la voie ferrée. C'était le premier relais, à partir de Tamatave, en direction de Tananarive. L'infection murine y fut décelée, au cours d'une violente épizootie». J. ROME, 1954.

Pour G. GIRARD (1951) la protection dont avait bénéficié Tananarive lors des premiers épidémies n'était due qu'à son relatif isolement, rompu par l'établissement de la voie ferrée à partir de 1908.

Ce premier épisode s'était terminé le 22 juillet 1921. Mais le 23 novembre un cas de peste bubonique était diagnostiqué, puis un autre le 19 décembre. La deuxième apparition de la peste à Tananarive se solda par quarante-huit cas (27 buboniques, 16 septicémiques et 5 pulmonaires) à raison de un en novembre, six en décembre, quinze en janvier et vingt-six en février 1922 (J. ALLAIN, 1922).

Après cet épisode, en 1922, seuls des cas isolés furent observés dans Tananarive-ville (10), aucun foyer épidémique n'était signalé. En octobre 1923 éclata une épidémie qui fut particulièrement bien étudiée par A. AUGAGNEUR (1924). Il y eut simultanément quatre foyers dont un à la maternité Vilette et un à la clinique d'Ankadifotsy, vingt-sept cas, vingt-sept morts (25 Malgaches et 2 Européennes). Parmi ces vingt-sept personnes on relève un étudiant en médecine, deux infirmiers, une sage-femme, trois religieuses.

1.2.2. — Sur les Hauts-Plateaux.

A partir de Tananarive la maladie se serait établie avec une extrême rapidité dans l'ensemble des Hauts-Plateaux.

En 1923, CACHIN étudiant l'affection dans la province de Tananarive admet que la maladie est venue de Tananarive (juillet 1921) mais après avoir souligné que l'on n'a pu saisir ni le mode de contagion ni le mode de transport de la maladie. Pour 1922-1923 il relevait l'existence de dix foyers, avec deux cent cinquante-quatre cas, dans une zone de 80 km d'Est en Ouest et de 30 km du Nord au Sud.

Dès le début de 1925 il existait dans la province de l'Itasy trois foyers bien connus :

- un dans la région de Soavimbazaha;
- un dans la région de Mandiavato;
- un dans la région de Soavinandriana, Ampefy.

Un quatrième foyer devait se révéler au cours de l'année dans la région d'Analavory et un cinquième dans le district du Kitsamby rattaché depuis juillet à la province.

Nous notons en effet pour 1925, 211 cas répartis dans 94 villages.

Avant ces précisions E. TOURNIER (1926) s'était demandé si l'observation des premiers cas dans la province de l'Itasy en décembre 1923 était bien la conséquence d'une importation récente et non le résultat d'une meilleure recherche. Il ne faisait cependant pas remonter la peste dans l'Itasy à une époque antérieure à celle de Tananarive.

La peste ne se serait installée qu'en 1933 dans la circonscription de Fianarantsoa (260 cas, 253 décès) où elle était seulement redoutée en 1932 (G. LEDENTU, 1935).

Depuis lors, la peste persiste sur les Hauts-Plateaux à l'état endémo-épidémique, ainsi que sur les contreforts de l'Est, en particulier dans la dépression entre les deux falaises, depuis Midongy-du-Sud jusqu'au nord d'Ambatondrazaka en passant par Fort-Carnot, Marolambo et Moramanga. L'épisode de 1962 à Ambatondrazaka fut particulièrement important (*cf.* Annexe 3.4).

1.3. — L'EXTENSION VERS LES CONTREFORTS.

Depuis 1948 il semble que nous assistions à une nouvelle extension, cette fois centrifuge, à partir des foyers des Hauts-Plateaux, en direction des contreforts du Sud, du Sud-Est et du Nord.

Vers le Sud, ce sont les épisodes de Midongy-du-Sud de 1949 à 1952, un cas à Ivohibe en 1964, et de Betroka 1960, 1962 et 1965 *.

Vers l'Est notons les cas de Mananjary 1947 et de Marolambo 1949, 1960.

La progression vers le Nord semble encore plus nette. Des cas sont signalés dans le Tsaratanàna dès 1946. Depuis cette date la maladie persiste dans la circonscription médicale de Maevatanàna; Befandriana-Nord est un foyer actif.

A partir de 1948 c'est le foyer de Bealanana qui s'allume et reste encore aujourd'hui en pleine activité. C'est de cette région que partit le malade à l'origine de la peste pulmonaire de Doany (1957) (*cf.* Annexe 3.2).

Mais, depuis, des cas de peste bubonique sont diagnostiqués dans la région de Doany-Andapa (1959) et même de Vohémar-Sambava (1964).

1.4. — L'AUTRE HYPOTHESE.

Que la peste des ports de Madagascar, et singulièrement celle des années 1898 et suivantes, soit d'origine exogène, cela ne semble guère faire de doute. Mais faut-il admettre sans discussion le schéma classique et ne considérer la peste des Plateaux que comme conséquence de la pandémie mondiale de la fin du siècle dernier ?

L'idée que nous nous faisons actuellement de la filiation des foyers de peste doit être réexaminée à la lumière des résultats des examens sérologiques systématiques des populations de rongeurs que l'on effectue actuellement un peu partout dans le monde.

* *Cf.* 1.1.4. L'implantation dans l'arrière-pays de Fort-Dauphin, et par conséquent dans tout le Sud, pourrait être beaucoup plus ancienne.

Et si l'on admet que les foyers africains sont anciens, antérieurs et indépendant des épisodes de peste qui ont pu, ici et là, éclater dans les ports d'Afrique, pourquoi n'en serait-il pas de même à Madagascar ?

Dans la Grande Ile, nous démontrons (cf. 2.2.4.) que les *Rattus rattus* et le bacille de Yersin forment un complexe pathogène qui semble établi depuis fort longtemps et capable de se perpétuer silencieusement, du moins pour l'observateur humain. On peut envisager que le bacille pesteux accompagnait déjà le Rat noir lorsqu'il arriva à Madagascar à une époque fort lointaine, antérieure aux données historiques. On nous objectera que les souches isolées à Madagascar sont bien du même type biochimique (cf. 2.1) que celles considérées comme responsables de la grande pandémie et non du type des « foyers anciens ». Cette objection ne nous semble pas capitale. On peut très bien admettre que les types biochimiques correspondent à une spécialisation qui serait plus fonction de l'hôte que du rôle historique supposé.

À Madagascar même, certains auteurs, comme Ts. RANDELIAMARO (1930), sur des arguments à vrai dire peu convaincants, admettent une origine antérieure à la fin du XVIII^e siècle.

Car la peste est endémique depuis le XVI^e (p. 76).

La peste s'est-elle manifestée chez l'homme sur les Hauts-Plateaux avant 1921 ? * On retiendra l'existence d'épidémies particulièrement sévères frappant antérieurement les Hauts-Plateaux malgaches où la mortalité était très importante.

En 1921, P. GOZDIEN écrivait, à propos de la pandémie grippale de 1919.

«C'était, depuis le début de ce siècle, le troisième cataclysme de ce genre à Madagascar : influenza épidémique en 1903, avec environ 25 000 victimes; paludisme épidémique en 1906, qui s'abattant sur la population jusqu'alors indemne, des Hauts-Plateaux, y provoqua plus de 22 000 décès; enfin en 1919 nouvelle épidémie de grippe, répercussion tardive de la vague mondiale de 1918, qui ne causa pas moins de 86 000 décès, dont plus de 21 000 en Emyrne. Mais à la pneumonie seule, Madagascar, depuis 1913, paie régulièrement un tribut annuel moyen de 15 000 victimes.»

et, en note p. 621.

«Quatorze médecins auxiliaires indigènes sur cent soixante-dix furent victimes de l'épidémie grippale de 1919 à Madagascar.»

(*) En 1938 G. GIRARD notait que la peste, si l'on en croyait certaines rumeurs, existait depuis longtemps en 1922 dans la région de Moramanga. «assertion à laquelle nous ne pouvons souscrire devant l'imprécision des informations recueillies».

Le rôle principal de la grippe est probable, mais il n'est pas impossible que des foyers de peste pulmonaire, antérieurs à celui de 1921, aient pu à cette occasion se manifester sans être diagnostiqués *. N'est-il d'ailleurs pas remarquable que l'on assiste à la disparition presque complète de ces manifestations dès que la peste est identifiée, sans qu'intervienne un progrès thérapeutique ?

Au cours d'une toute récente enquête pour une épidémie de peste pulmonaire (9 morts) survenue en décembre 1965 dans la sous-préfecture de Fort-Carnot nous avons eu l'occasion d'apprendre qu'une épidémie, que les habitants considèrent comme similaire, avait sévi en 1957 dans la même sous-préfecture, au village d'Ambatofotsy, faisant alors trente-deux morts. Cet épisode avait été mis sur le compte de la «grippe espagnole» et les autorités locales n'avaient pas alerté les services centraux.

Les différents auteurs prennent pour point de départ de la peste de la région centrale l'épisode de peste pulmonaire de 1921 à Tananarive, révélateur de la contamination murine. Il nous semble plus sage d'admettre que nous manquons d'éléments d'appréciation pour fixer une date à l'apparition de la peste murine sur les Hauts-Plateaux de Madagascar (**).

(*) Peut-être une étude des documents d'archives permettrait-elle de trancher le débat. Dans une étude *a posteriori*, les éléments qui doivent faire suspecter la peste pulmonaire pourraient être les suivants :

- 1° la courte évolution de la maladie 3-4 jours;
- 2° son taux extraordinaire de mortalité (99,9 p. 100);
- 3° le fait qu'un nombre important de personnes meurt en expectorant des crachats plus ou moins sanglants;
- 4° la contagiosité, de mode familial, amenant la disparition de familles complètes;
- 5° la mortalité très élevée dans le personnel soignant;
- 6° le nombre particulièrement important d'adultes touchés.

Pour un diagnostic différentiel, *a posteriori*, entre peste pulmonaire et grippe, que celle-ci soit espagnole ou asiatique, on retiendra :

- 1° qu'en cas de grippe de très nombreuses personnes sont touchées simultanément et que même si la mortalité est importante, il y a cependant une forte majorité de convalescents et de sujets guéris;
- 2° que la mortalité est particulièrement élevée chez les personnes âgées.

(**) Dans le même ordre d'idée retenons que, dès 1899, A. THIMOUX, après avoir démontré, par isolement de la souche, l'existence de la peste chez les rongeurs de la Réunion concluait à l'existence d'une forme endémique de la maladie dans l'île, décrite sous le nom de «lymphangite infectieuse», avec de 400 à 800 cas annuels de 1889 à 1899. En conclusion de son étude il écrivait :

La maladie connue à la Réunion sous le nom de lymphangite infectieuse est bien réellement la peste, à l'état endémique, et il existe dans la colonie un foyer jusqu'alors méconnu, puisqu'on peut suivre cette lymphangite à peu près jusqu'en 1870, et que depuis cette époque on l'y a toujours constatée, présentant des recrudescences au moment de la saison froide.

Il est probable que l'apparition de la peste à la Réunion remonte à 1864 et peut être même à une époque antérieure puisque FOLLER y a étudié en 1828, une épidémie présentant les caractères d'une septicémie et sur laquelle je n'ai pu trouver de renseignements sur place, mais qui a causé la mort des 4/5^e des malades. — THIMOUX (A.). — Rapport sur la lymphangite infectieuse à la Réunion. *Ann. Méd.* col. 1899, 2, 513-521.

2. — LES PROTAGONISTES

2.1. — LE GERME

L'étude des souches de bacilles de Yersin isolées à Madagascar montra rapidement qu'elles ne différaient en rien de celles déjà connues dans le monde * mais ces recherches contribuèrent aussi à une meilleure connaissance du germe.

A. — Morphologie.

Dès 1923, G. GIRARD insistait sur le polymorphisme que pouvait revêtir le bacille pesteux dans l'organisme et en particulier sur l'existence de «formes longues». Ultérieurement il décrivit des «formes rondes».

L'étude de ces dernières fut reprise en 1948 par R. FAVAREL qui concluait :

«., nous pensons que la présence des «formes rondes» est en faveur d'une virulence atténuée du B. pesteux.»

B. — Propriétés biochimiques.

Les souches de Madagascar ne fermentent pas le glycérol ce qui permet de les rattacher à la variété *orientalis* et confirmerait qu'il s'agit d'un foyer de création récente, ne remontant pas au-delà de la grande pandémie mondiale de la fin du siècle dernier selon la conception classique que nous avons discutée en 1944. G. GIRARD étudia en 1939 leur comportement vis-à-vis des nitrites et montra que cette réaction n'avait qu'une valeur relative pour séparer le bacille pesteux du P.S.T. Nous avons établi que certaines souches de Madagascar fermentent le rhamnose.

En 1959 et 1960 avec A. DODIX, nous avons étudié, par méthodes colorimétriques et manométriques, les variations de l'activité succinodéshydrogénasique de la souche E.V. au cours de la croissance de la culture bactérienne et de son vieillissement pendant six semaines.

Avec A. DODIX également, en 1959 et 1960, nous avons suivi l'utilisation quantitative de divers sucres par *P. pestis*, en suspension non proliférante : rhamnose, glucose, xylose, mannose, glucosamine et mis à cette occasion en évidence une autodestruction à 37° C du pouvoir de dégrader le glucose pour les germes cultivés à 26° C.

(*) Le 15 avril 1926 J. RAHABLAONA présentait à la Société des Sciences médicales de Madagascar une microphotographie d'une préparation de bacilles pesteux en colonie pure dans le crachat d'un malade hospitalisé à Ankadindriana (Tananarive).

C. — Vitalité.

«Contrairement à nombre de microbes pathogènes qui ne survivent que peu de temps en eau salée physiologique... le bacille pesteux s'y conserve vivant et virulent pendant près de deux ans... Une conservation à basse température (2 à 4°) est toutefois indispensable...» G. GIRARD, 1944.

Cette bonne conservation en eau physiologique trouve son application directe pour l'expédition des prélèvements effectués sur des malades ou des sujets morts suspects de peste (*cf.* 6).

En 1957, avec F. DAOD NATHOO nous avons étudié l'action de quarante-sept substances colorantes sur *Pasteurella pestis*. Les meilleurs bactériostatiques étaient le violet dahlia, la fuschine magenta, le violet hexaméthylé et le vert de méthyle.

Les bacilles pesteux résistent à la pénicilline mais sont sensibles à de nombreux antibiotiques. En 1955 nous recherchions *in vitro* l'activité des antibiotiques sur cent une souches malgaches de *P. pestis*. Les plus actifs furent le chloramphénicol, l'auroérythromycine, la terramycine, la streptomycine et la néomycine. En 1956 nous démontrions que la spiramycine était pratiquement sans action, aussi bien *in vitro* qu'*in vivo*.

En 1960, avec A. DODIX et S. RAJENISON nous montrions l'action de la colimycine et de la polymyxine.

D. — Pouvoir pathogène. — Virulence.

La toxine pesteuse fut en particulier étudiée par J. ROBIT à partir de 1942.

Les souches malgaches sont hautement virulentes pour l'homme* et les animaux de laboratoire, en particulier pour la souris blanche, mais ne présentent aucun tropisme particulier pour tel ou tel tissu.

Les travaux de l'Institut Pasteur de Madagascar ont contribué à établir que l'hypothèse d'une variété «pneumotrope» de bacille pesteux était sans fondement (G. GIRARD, 1951).

En 1957, la recherche de la virulence pour la souris de trente souches de *Pasteurella pestis*, isolées à Tananarive de 1954 à 1956, nous montra que plus de 60 p. 100 de ces souches tuaient 100 p. 100 des souris avec moins de cent germes. Pour une seule souche il fut nécessaire d'inoculer plus de dix mille germes pour obtenir une mortalité de 100 p. 100.

E. — Bactériophage.

Les souches de Madagascar sont lysées par le bactériophage actif sur les souches isolées en d'autres régions du monde.

(*) «Aucune souche humaine ne s'est montrée avirulente, même prélevée chez des convalescents». G. GIRARD, 1922.

La recherche du bactériophage fut négative chez des pesteux guéris.

En 1934, après avoir signalé qu'il avait recherché en vain avec J. ROBIT, et à plusieurs reprises, un bactériophage antipesteux chez les Rats de Tananarive en apparence normaux, G. GIRARD annonçait l'avoir mis en évidence à deux reprises, en un mois, dans le contenu intestinal et ganglionnaire d'animaux présentant des lésions chroniques dont l'origine était imprécise. L'année suivante il signalait avoir trouvé un bactériophage pesteux chez *Xenopsylla cheopis* au cours d'une petite épidémie de peste à Tananarive.

En août 1960, nous avons recherché sans succès le bactériophage chez cinquante-deux *Rattus rattus* apparemment sains, capturés à Tananarive.

Deux problèmes concernant le bacille pesteux lui-même ont particulièrement retenu l'attention à Madagascar au cours des dernières années, c'est d'une part l'analyse antigénique du germe et d'autre part l'étude du comportement du bacille de Yersin en milieu tellurique.

2.1.1. — Analyse antigénique du bacille pesteux.

En 1941 G. GIRARD concluait à l'absence d'antigène glucidolipidique chez le bacille de la peste et le bacille de la pseudo-tuberculose des rongeurs.

Depuis nos premières recherches faites en 1959 avec F. DAOD NATHOO et A. DODIX, l'étude de cette question s'est beaucoup développée. Par une utilisation systématique de l'analyse immuno-électrophorétique A. DODIX et coll. ont mis en évidence l'existence de dix-huit systèmes de précipitation actuellement encore en cours d'étude. Cet auteur étudie de plus l'influence des conditions de culture sur la constitution antigénique du germe (*).

2.1.2. — Comportement en milieu tellurique.

Les travaux des chercheurs de l'Institut Pasteur de l'Iran sous la direction de M. BALTAZARD, ont remis en vedette l'hypothèse de la conservation tellurique du virus de la peste.

Il était important de vérifier si les observations iraniennes pouvaient se transposer à Madagascar.

(*) Ces recherches furent l'occasion pour A. DODIX et coll. 1965, d'une application originale des radio-isotopes à l'étude antigénique du bacille pesteux, l'élément traceur étant recherché sur les plaques de précipitation en gélose et d'immunoélectrophorèse.

Nous avons déjà les expériences de J. ROBIT (1942) qui n'avait pas observé de virulence résiduelle après un mois de séjour dans la terre.

Nous avons effectué avec A. DODIX toute une série d'essais.

Nos expériences nous amènent à la conclusion que le bacille pesteux ne se comporte pas comme un germe «tellurique» au sens le plus large du terme lorsqu'il se trouve déposé dans la latérite de Tananarive. La comparaison avec un germe Gram positif et un germe Gram négatif montre que, dans nos conditions expérimentales, ceux-ci se conservent beaucoup mieux que le bacille de Yersin. Il aurait sans doute été possible de prolonger la durée de survie du bacille pesteux en modifiant les conditions expérimentales, comme par exemple en humidifiant le milieu, mais tel n'était pas notre but.

Nous avons, par ailleurs, échoué dans nos essais d'infestation de souris, en les mettant à vivre sur un milieu particulièrement riche en bacilles pesteux que ceux-ci aient été apportés par une culture ou par le cadavre d'un animal mort de peste. On nous objectera que la souris n'est pas un animal fouisseur; mais le rat, lui non plus n'est pas fouisseur. Or, nous en sommes réduits localement au seul *Rattus rattus*, animal non fouisseur.

En fonction de ces données locales actuelles nous ne pouvons considérer l'hypothèse de la peste tellurique et de fouissement comme susceptible de rendre compte de la permanence des foyers pesteux malgaches.

2.2. — LES VERTEBRÉS HÔTES DE L'INFECTION PESTEUSE A MADAGASCAR.

Les Vertébrés, hôtes naturels du bacille de Yersin dans le monde, appartiennent pratiquement tous au Super-Ordre des Glires, subdivisé en deux ordres :

- les *Lagomorpha* ou Duplicidentés;
- les *Rodentia*, Rongeurs vrais, ou Simplicidentés.

Les autres vertébrés peuvent être considérés comme des victimes accidentelles de la peste, qu'il s'agisse de l'homme, du chameau ou même des insectivores si tant est que des insectivores aient jamais été réellement reconnus pesteux.

Le problème du réservoir de virus à Madagascar se simplifie remarquablement du fait de l'extraordinaire pauvreté de la faune malgache en mammifères. L'ordre des Lagomorphes n'y est pas représenté et l'ordre des Rongeurs n'y possède qu'un nombre très faible d'espèces, pauvreté d'autant plus remarquable que l'on connaît leur grande variété partout ailleurs.

Les Rongeurs se répartissent actuellement dans le monde en deux cent quarante-sept genres appartenant à trente-sept familles. Ceux de Madagascar ne représentent que deux familles appartenant à une même superfamille, celle des *Muroidea* (cf. Annexe IV).

L'absence de tout Sciuridé et de tout Gerbillidé est particulièrement remarquable parce que ces deux familles fournissent, dans le Nouveau comme dans l'Ancien Monde, la plupart des espèces réservoirs de virus de la peste.

Les Rongeurs vivants à Madagascar appartiennent aux deux familles des Cricetidés et des Muridés. Les Cricetidés sont groupés dans la sous-famille des Nesomyinés, propre à Madagascar. Les trois Muridés appartiennent à la sous-famille des Murinés; ce sont les deux Rats cosmopolites *R. rattus* et *R. norvegicus* ainsi que la souris *M. musculus*. Les Cricetidés sont représentés par sept genres et dix espèces mais avec des répartitions et des fréquences très inégales. Les Rongeurs malgaches sont donc remarquables par leur très petit nombre contrastant en particulier avec la grande variété des Rongeurs africains.

2.2.1. — Le rôle éventuel des rongeurs endémiques.

Si nous ne retenons que les espèces endémiques ayant une répartition suffisamment vaste dans l'île, associée à une densité appréciable, nous n'en trouvons que quatre qui sont :

- *Macrotarsomys bastardi*;
- *Brachytarsomys albicauda*;
- *Nesomys rufus*;
- *Eliurus myoxinus*.

M. bastardi vit en dehors des zones d'endémie pesteuse *. Les autres espèces seraient fréquentes dans les forêts de l'Est. On ne peut donc exclure à priori leur intervention dans l'épidémiologie de la peste. Mais partout où on les trouve, se trouve aussi le *R. rattus* **.

Brachytarsomys albicauda aurait en 1932, selon J.-P. LÉGER (1934), fourni de nombreuses victimes à une épizootie observée dans le canton de Mandialaza, sous-préfecture de Moramanga en même temps qu'y sévissait de la peste bubonique. L'auteur signale que la réceptivité de cette espèce à la peste fut confirmée à l'Institut

(*) Nous avons vérifié en 1961 que cette espèce était sensible à la peste expérimentale.

(**) A. JAN KERGUISTEL a proposé en 1934 un appareil permettant de mesurer certaines caractéristiques des rongeurs.

Pasteur de Tananarive (*). A propos de ce Rongeur R. FAVAREL (1947) signale qu'il est «chassé sporadiquement par les autochtones qui consomment sa chair». Il donne les noms vernaculaires suivants : bezanozano : *voalavo rohitra*; betsimisaraka : *ramo rohitra* (**).

2.2.2. — *Rattus norvegicus* et *Mus musculus*.

Le *Rattus norvegicus* a quelques colonies dans les ports, mais jusqu'à présent cette espèce ne s'est pas établie dans l'île et laisse le champ libre au *Rattus rattus*.

En 1934, G. PETIT écrivait :

Nous ne possédons aucun exemplaire du *Rattus norvegicus* ERXL. (Surmulot) provenant de Madagascar. Malgré tout ce qui a été dit jusqu'ici, s'il y a été introduit, il ne s'y est pas maintenu ou y demeure étroitement localisé aux alentours des ports.

C'était mettre ainsi de l'ordre dans une question jusque-là confuse. Divers auteurs avaient en effet signalé la présence, ou la prédominance, du *Rattus norvegicus* jusque sur les Hauts-Plateaux.

C'est ainsi en particulier que P. GOUZIEN (1921) écrivait :

«...en ce qui concerne l'épidémie de Tananarive, c'est que le seul rat trouvé en ville fut le *Mus decumanus*; on n'a découvert aucun *Mus rattus*.»

En 1941, J. ROBIC signala la capture de quatre exemplaires de *Rattus norvegicus* dans les magasins de la douane du port de Tamatave. Il précisait que jusqu'alors si l'on supposait l'existence de colonies de cette espèce dans les ports, aucun exemplaire n'en avait été capturé.

Par la suite, et à plusieurs reprises, on trouve mention dans les *Archives de l'Institut Pasteur* de la présence de *Rattus norvegicus* à Tamatave : en 1950, 1951, 1952, 1953. Et chaque fois, J. ROBIC, tout en admettant la présence de *R. norvegicus* à Tamatave, mettait en doute la proportion importante de ces rats parmi les captures.

«Cette proportion de *decumanus* (*E. norvegicus*) par rapport aux *rattus* est surprenante et serait à contrôler. Il est probable qu'il y a confusion avec des *alexandrinus* de forte taille.»

Nous avons peu d'indications récentes sur l'espèce des rats capturés dans les ports. A notre demande, notre collègue B. BRISOR a bien voulu examiner attentivement des rats capturés dans

(*) Les rapports de l'Institut Pasteur pour les années 1932, 1933 et 1934 ne mentionnent pas cette expérimentation, mais dans celui de 1938, G. GUARD écrit «...avec J. Robic nous avons fait la preuve que *B. albicauda* était d'une extrême sensibilité à la peste expérimentale et était également susceptible de la contracter naturellement au voisinage de rats pesteux parasités par *X cheopis*».

(**) Cf. aussi 2.2.3 b pour d'autres noms vernaculaires.

l'arsenal de Diégo-Suarez en 1960. Les mensurations effectuées sur cinq spécimens lui ont montré que ces rats appartenaient incontestablement à l'espèce *Rattus norvegicus*.

Nous avons eu une fois l'occasion d'identifier, voici plusieurs années, comme *Rattus norvegicus* un spécimen capturé par le Bureau municipal d'Hygiène aux environs de la gare de Tananarive. Ce cas est resté unique.

Mus musculus est, à Madagascar, de très vaste répartition: F. PETER et G. RANDRIANASOLO (1961) ne signalaient-ils pas l'avoir trouvée en concurrence avec *Macrotarsomys bastardi* dans les talus de sable qui bordent les routes ou les pistes de l'Ouest malgache? Mais on sait que le rôle de la souris commune est habituellement des plus réduits dans l'épidémiologie de la peste.

Nous n'avons trouvé aucune référence concernant l'isolement d'une souche de bacille pesteux chez un *R. norvegicus* à Madagascar. Quant à *M. musculus*, G. GIRARD écrivait en 1940 :

«...ce décès coïncide avec une forte épizootie qui affecte à la fois rats et souris dont la peste est identifiée au laboratoire, notons en passant que nous n'avons jamais autrement caractérisé la peste à Madagascar chez la souris domestique.»

2.2.3. — Le *Rattus rattus* à Madagascar.

C'est sans doute en raison du vide laissé par le très faible développement des rongeurs endémiques malgaches, en raison de cet espace à occuper, que les deux espèces cosmopolites, *Mus musculus* et *Rattus rattus*, ont pu coloniser l'île entière.

Le *Rattus rattus* est à Madagascar le rat des villes et des villages, le rat des champs, des steppes et des forêts, c'est lui que l'on prend dans les nasses en pleine forêt primaire, c'est encore lui que l'on capture dans les zones désertiques des massifs du Centre Sud.

L'indépendance des colonies de *Rattus rattus* entre elles permettrait peut-être de réintroduire la distinction entre rongeurs domestiques, commensaux, champêtres et sauvages. Mais ceci n'a, à Madagascar, guère d'intérêt car il n'a pas été possible, jusqu'à présent, de mettre en évidence une différence de comportement vis-à-vis du bacille de Yersin entre les Rats provenant de ces différentes collectivités. Il en est de même pour les différentes variétés et sous-espèces récoltées en divers points.

Le *Rattus rattus* à Madagascar est avant tout un rongeur sauvage, avec toutes les conséquences que cela comporte pour l'épidémiologie de la peste.

(*) Il s'agissait d'un épisode remontant à 1932, qui n'est pas mentionné dans le rapport de l'époque.

A. - - *La question des «invasions» murines.*

On signale périodiquement à Madagascar des invasions murines (*). Elles sont chaque fois l'occasion d'hypothèses variées sur la cause de l'invasion et sur le rongeur responsable. Selon R. DECARY (1950) elles seraient propres aux zones orientales du Vakinankaratra et du Betsileo mais on les observerait aussi dans l'Ankaizinana et les environs de Mangindrano. En 1965 elles furent signalées dans les provinces de Tamatave, Tananarive et Fianarantsoa et donnèrent lieu à une intense activité des services de protection des cultures du Ministère de l'Agriculture.

Y a-t-il réellement «invasion» avec «migration» ou simple pullulation ?

Il ne semble pas que l'on puisse retenir l'hypothèse de véritables migrations. Par contre nous avons pu en 1965 contrôler qu'il existait bien une pullulation «anormale». Ce n'était pas un simple phénomène saisonnier. Nous avons procédé à trois sondages, dans les régions où l'on signalait des «invasions murines».

L'un dans le canton de Mangamila, sous-préfecture d'Anjozorobe du 23 février au 1^{er} mars, l'autre dans le canton de Fisakana, sous-préfecture de Fandriana du 3 au 10 mars et le troisième dans le canton de Fasintsara, sous-préfecture d'Ifanadiana du 15 au 25 mai 1965.

Pour les trois postes d'observations le rapport du nombre de rats à l'unité de capture (**) est très supérieur à un : 1,88 pour Mangamila; 1,75 pour Fisakana; 1,50 pour Fasintsara.

Rappelons qu'avec les mêmes nasses et les mêmes appâts, en année normale, nous avons un index de 0,81 pour Bedasy (Hauts-Plateaux) et de 0,25 pour Ambavaniasy (forêt de l'Est).

L'augmentation de la densité murine est donc établie. On peut estimer que le nombre de rats est seulement, au maximum, huit fois plus abondant qu'en période normale, car il ne faut pas perdre de vue qu'en année normale la population murine des campagnes et des forêts de Madagascar est toujours très importante.

Si l'augmentation relative du nombre des rats est bien établie l'existence de «migrations» reste à démontrer. On ne doit accueillir qu'avec la plus extrême réserve certains témoignages de villageois. Observer des rats sur une route n'indique nullement qu'ils soient en voyage.

Quelle est l'origine de cette pullulation ?

Sans faire intervenir, comme les auteurs indiens, une hypothétique floraison des bambous, il est, croyons-nous, légitime

(*) POIRIER (Ch.). Invasion de rats blancs dans le Menabe d'Ambobimanga-du-Sud sous le règne de RASOHEINA (1863-1868). *Bull. Acad. malgache* 1944-1945, 26, 2.

(**) Le total des unités de capture est obtenu en multipliant le nombre de nasses mises en jeu par le nombre de nuits où elles sont utilisées.

de rechercher comme cause naturelle de cette pullulation une augmentation importante des aliments mis par la nature à la disposition des rats au cours des mois précédents. Une étude du régime alimentaire normal des rats serait indiquée. De même une étude de conditions climatiques ayant précédé la pullulation permettrait, peut-être, de déterminer les facteurs favorables d'abord à l'augmentation des réserves alimentaires et ensuite à la pullulation qui en est la conséquence.

B. — *L'espèce en cause, le «Voalavo fotsy».*

Le problème de l'identification spécifique des rongeurs intéressés par ces pullulations est régulièrement agité. On parle à chaque fois d'un «rat blanc», d'un «*voalavo fotsy*». Nous avons pu, à l'occasion de l'épisode de 1965 étudier ce problème. Une fiche de renseignement diffusée en mai 1965 par le Ministère de l'Agriculture écrivait : «Des milliers de rats blancs appelés «*voalavo fotsy*» ravagent les diverses cultures de l'arrondissement» (Ambohimanga-du-Sud). Ces informations furent reprises par la presse.

Tous les rats capturés, tous les rats examinés, appartenaient à la seule espèce *Rattus rattus* *.

Il existait bien d'assez importantes variations de pelage que l'on pouvait rattacher aux sous-espèces *alexandrinus*, *frugivorus* et peut-être *rufescens*. Mais l'existence de nombreux hybrides ne permettait pas d'accorder une très grande importance à ces sous-espèces.

Les paysans de Fasintsara ont désigné comme «*Voalavo fotsy*» un seul spécimen (sur 526 examinés) que son pelage fauve et son ventre blanchâtre distinguaient des autres. Ce nom est utilisé ** par les villageois pour tous les rats ayant une teinte plus claire que les autres, il n'a aucune signification particulière et ne peut en aucun cas être considéré comme désignant un rongeur d'une espèce spéciale.

Un mutant albinos fut adressé à l'Institut de recherche scientifique et son appartenance à l'espèce *Rattus rattus* confirmée.

(*) Nous ne pouvons donc retenir l'opinion de G. GIRARD, 1938 :

«Une seule notion paraît définitivement acquise : le rat domestique (*Rattus rattus* ou *alexandrinus*) n'existent pas en forêt, son domaine s'arrête aux villages qui la bordent. Ce ne sont donc pas ces rats qui sont affectés par ces soi-disantes migrations dont on a tant parlé sans que leur réalité ait été démontrée d'une manière péremptoire.»

(**) Nous devons signaler avoir recueilli à Manampatrana (Fort-Carnot) une explication particulière pour le terme «*fotsy*». Celui-ci, dans le cas particulier, n'aurait pas le sens de blanc, mais de tondu, râpé, et il ne s'agirait par d'un rat blanc mais d'un rat qui détruit tout. *Se non e vero...*

Retenons que J.-P. LÉGER (1934), après avoir donné comme noms vernaculaires pour le *Brachytarsomys albicauda* dans la sous-préfecture de Moramanga «*voalavo-tsy*» «*voalavo-fotsiny*», signale que «dans certaines régions, l'analogie de prononciation des deux mots *fotsiny* et *fotsy* (blanc) a prêté à confusion et fit passer le *voalavo-tsy* pour un rat d'une espèce différente».

2.2.4. — Le *Rattus rattus* de Madagascar et la peste.

L'intervention des Rats dans l'épidémiologie de la peste à Madagascar n'a pas été admise sans discussion et, en 1923, devant la Société de Pathologie exotique, à la suite d'une communication de G. BOUFFARD et G. GIRARD sur le dépistage de la peste, F. NOC relevait que les auteurs insistaient sur «l'absence d'épidémie murine». Il se demandait s'il ne s'agissait pas d'un virus spécial, non adapté aux Rongeurs et dans la propagation duquel l'homme jouait le rôle capital.

De fait, dans le Rapport pour 1922, G. GIRARD après avoir posé le diagnostic de peste murine dans une dizaine de cas par examen direct s'étonnait de ne pas avoir pu obtenir la souche et écrivait :

«On n'a pas encore trouvé à Tananarive un bacille pesteux virulent, venant du rat.»

Dès l'année suivante il caractérisait :

«d'une manière indiscutable, l'existence d'une peste murine virulente pour le cobaye, un sur deux rats envoyés de la province et trois rats de la ville.»

En 1928 sur 6.350 rats capturés à Tamalave, dix furent reconnus pesteux (P. HERMANT, 1931).

En 1933 G. GIRARD signalait qu'il avait reconnu un rat atteint de peste chronique (granulations spléniques) dont il avait isolé une souche de bacille de Yersin virulente pour le cobaye. Il insistait sur le fait que la capture à la nasse n'était pas favorable pour mettre en évidence des Rats pesteux.

De fait, si nous comparons les résultats obtenus, d'une part en examinant les rats capturés vivants et d'autre part les rats trouvés morts dans la ville de Tananarive nous avons les résultats suivants :

a. Rats vivants.

ANNEE	1927	1928	1929	1932	1933	1934	1935
Examinés	2 070	8 939	6 660	16 474	17 494	19 101	6 925
Pesteux	16	14	5	41	24	33	5

b. Rats morts.

ANNEE	1929	1936	1941	1943	1946	1947	1948
Examinés	10	305	41	33	67	5	9
Pesteux	1	42	8	5	2	1	0

J. ROBIC en 1940 inoculant deux cents rats de Tananarive en tue cent soixante-seize de peste et conclut :

«La réceptivité du rat à Tananarive (90 p. 100) est actuellement un peu supérieure à ce que nous avons contrôlé en 1932.»

Reprenant la même expérience en 1941 il constate la mort de cent quatre-vingt-huit rats sur deux cents, de peste septicémique, dans un délai qui n'excédait pas cinq ou six jours.

«Douze seulement ont résisté et, réinoculés quinze jours après, ont montré qu'ils étaient réellement immunisés.»

G. GIRARD soulignait en 1940, avec des exemplaires pris à Tananarive :

«Combien peut être longue la durée de certains foyers de peste murine, foyers nettement localisés, s'éteignant apparemment pendant plusieurs années pour se réveiller ensuite aussi actifs qu'à leur début.»

Si nous sommes d'accord sur la longue durée de l'endémie murine il nous semble que l'existence de ces foyers est assez artificielle et représente simplement la conjonction de différents éléments favorables à l'extériorisation de l'endémie.

Nous nous sommes attachés à définir quels étaient les rapports entre les *Rattus rattus* et *Pasteurella pestis* dans la nature.

Depuis quelques années dans le monde entier, des auteurs s'intéressent à la surveillance sérologique des populations de rongeurs victimes de la peste. Parmi les plus récentes publications, citons celles de M.-I. LEVY et coll. (1964), de K.-F. MEYER (1964), de D.-C. CAVANAUGH et coll. (1965).

Cet aspect du problème n'avait été que très imparfaitement étudié à Madagascar. Nous trouvons cependant dans le rapport pour 1948 sous la plume de R. FAVAREL.

«*Peste chronique.* — Nous avons recherché systématiquement la peste chronique sur cent rats capturés à Tananarive dans le quartier d'Isotry d'août à décembre.

«Il a été fait pour chaque rat : recherche des lésions macroscopiques après autopsie, agglutination du B. pesteux par le sérum de l'animal, médulloculture. Résultats entièrement négatifs en ce qui concerne le B. pesteux.»

Avec A. DODIN, après avoir mis au point une technique simple de recherche des anticorps spécifiques contre le bacille pesteux dans le sérum des rats par précipitation en gélose, nous l'avons appliquée pour des enquêtes épidémiologiques (1965).

Nous nous sommes d'abord assurés de la spécificité de la réaction. En tenant compte qu'il n'existe pas à Madagascar, du moins dans l'état actuel de nos connaissances, de pseudo-tuberculose, nous pouvons admettre qu'une réaction positive du sérum des rats sauvages traduit l'existence d'une endémie pesteuse dans la population murine considérée. Mais nous savons de plus que chez les animaux guéris de peste les anticorps précipitants disparaissent du sérum en trois à quatre mois. La capture de Rats présentant une réaction positive contre le bacille pesteux est donc la preuve de l'existence d'un virus pesteux en circulation dans la population considérée, dans les quatre mois précédant l'observation.

Sur un total de huit cent-onze rats de Tananarive, trente-cinq donnèrent une réaction positive, soit un pourcentage de 4,3, avec des variations de 1,5 à 7,5 p. 100 pour les lots donnant des sujets positifs, deux lots de trente-deux et vingt-neuf rats étant négatifs. La signature sérologique d'une endémie pesteuse était ainsi décelée à Tananarive en mai, juin, juillet, août et septembre.

Pour un lot de rats en provenance de Fasintsara (côte Est), le pourcentage était beaucoup plus élevé, 20 p. 100 (8 sur 40). Il s'agissait de Rats capturés à l'occasion d'une mission pour l'étude des pullulations murines.

Ces résultats sont particulièrement intéressants car ils établissent l'existence de la peste :

1° parmi les rats de la ville de Tananarive alors que le dernier cas de peste humaine a été dépisté en ville en 1963;

2° dans la population murine de la forêt de l'Est, au moment où une pullulation des rongeurs amenait ceux-ci en contact avec l'homme. Pour cette fois aucun cas de peste humaine n'a été à déplorer. On retiendra également que cette peste des rats «sauvages» concernait une population murine sans *Xenopsylla cheopis* mais hébergeant des puces du genre *Synopsyllus* (cf. 2.3.2).

Il sera nécessaire d'effectuer des enquêtes sur la fréquence et la répartition de la peste des populations murines sauvages, en différentes régions de Madagascar et à différentes saisons.

On peut même envisager le moment où une connaissance suffisante de l'épidémiologie de la peste chez le rat nous permettra de prévoir quand cette enzootie deviendra dangereuse pour l'homme.

2.2.5. — Le rôle des Insectivores.

Un insectivore commensal est fréquemment capturé dans les maisons avec jardins ou dans les villages de la campagne et de la forêt, la musaraigne, *Suncus indicus*. Certains Malgaches lui donnent le nom de «*Voalavo arabo*», rat arabe.

A côté de cet insectivore, cosmopolite, on connaît à Madagascar de nombreux insectivores endémiques. Il était tentant de leur faire jouer un rôle dans l'épidémiologie de la peste.

Dès 1931, G. GIRARD établissait que le hérisson malgache et le tanrec présentaient une immunité remarquable contre la peste expérimentale. En 1960, après avoir montré qu'il n'existe aucune observation d'un hérisson spontanément touché par la peste et que les faits signalés dans la littérature reposaient sur une interprétation erronée d'un texte, nous confirmons le haut degré de résistance du hérisson et du tanrec à l'inoculation intrapéritonéale de souches hautement virulentes de *Pasteurella pestis*.

Les animaux inoculés avec des doses variant de 33.000 à 330.000 DM souris ont tous résisté.

S'il est possible de retrouver dans la rate de certains de ces animaux, après huit jours, des bacilles de Yersin virulents, il n'existe cependant pas de bactériémie prolongée et l'on peut admettre que les hérissons ne peuvent jouer le rôle de réservoir de virus pour la peste à Madagascar.

Nous avons depuis repris cette expérimentation en l'étendant à d'autres insectivores malgaches, les *Echinops*. Les résultats sont toujours négatifs. Les insectivores présentent une extraordinaire immunité naturelle vis-à-vis du bacille pesteux*.

Sans être des réservoirs de virus au sens propre du terme, il faut cependant envisager le rôle que les insectivores peuvent avoir comme transporteurs et «éleveurs» de puces pesteuses. La présence de *S. fonquerniei*, dont nous verrons plus loin le rôle dans l'épidémiologie de la peste, sur les insectivores rend cette hypothèse plausible. Il resterait à déterminer la fréquence des échanges de faune pulicidienne entre Rats et Insectivores. Quoi qu'il en soit la densité actuelle des Rats ne peut que laisser très loin à l'arrière-plan le rôle des Insectivores.

2.2.6. — Autres victimes de la peste.

A. — Rongeurs domestiques.

Lapins et cobayes furent souvent victimes de la peste et servirent même parfois de véritables indicateurs de l'existence d'une épizootie murine.

(*) A noter cependant que J. ROVIC écrivait en 1937, à propos de la musaraigne : «Elle est sensible à la peste expérimentale, mais on n'en a jamais trouvée d'infectée naturellement». Nous n'avons pas retrouvé les éléments expérimentaux sur lesquels repose cette assertion. Le même auteur (1949) signale qu'un *Orizoryctes* capturé vivant et endormi dans son terrier à Ambositra a été reconnu expérimentalement indemne de peste.

Dès 1928 G. GIRARD signalait deux cas d'infestation pesteuse spontanée dans des élevages de lapins l'un à Tananarive (Beton-golo), l'autre à Moramanga.

En 1934 G. GIRARD et F. ESTRADÉ trouvent des lapins et cobayes spontanément infestés dans un élevage privé à Manjakandriana.

En 1937 G. GIRARD, dans le rapport pour 1936, signalait avoir trouvé pesteux des lapins et cobayes de l'élevage de l'Institut Pasteur.

Et en 1940 :

«...nous avons vu pendant trois ans de suite, à la même époque (mars) des cobayes mourir de peste dans deux de nos bâtiments d'élevage, et pas ailleurs. Ces locaux vétustes étaient accessibles aux rats.»

Une nouvelle épidémie d'élevage fut observée chez des lapins et cobayes (G. BUCK et coll. 1951), d'un éleveur aux portes de Tananarive; cet épisode permit de déceler un foyer de peste murine.

En 1939, un cobaye mort au Service des Haras de Tananarive est reconnu pesteux (G. GIRARD), tandis qu'en 1941 J. ROBIC mentionne qu'une petite épizootie a détruit en 1940 les lapins d'un clapier à Anbalavao (Fianarantsoa). Les frottis d'organes furent reconnus «suspects» et l'on confirma la présence de la peste sur un rat trouvé mort dans le même local.

Enfin en 1952, dans une propriété privée de la banlieue de Tananarive, c'est un nouveau foyer dans un élevage de lapins et de cobayes (J. ROBIC, 1953) *.

B. — *Lémuriens.*

S'il n'a pas encore été signalé de peste spontanée des Lémuriens à Madagascar, J. ROBIC, en 1941, a montré l'intérêt que présentaient ces animaux pour les études expérimentales (*Lemur mongoz*, *Lepilemur*, Propithèque). Ils sont très sensibles à la peste par tous les modes d'inoculation et vaccinables par le vaccin E.V., et, de plus, capables de faire une peste pulmonaire typique mortelle, forme clinique difficile à réaliser chez les animaux du laboratoire. Et l'auteur de conclure :

«Ils sont en particulier recommandables pour l'expérimentation de la peste pulmonaire...»

J. ROBIC réalisa avec les Propithèques une expérience de contagion naturelle de peste pulmonaire. Il démontra aussi que

(*) On peut se demander si la peste n'est pas responsable de l'échec des apprentis sorciers qui, à plusieurs reprises, pour se donner un gibier «à poil», essayèrent d'acclimater des lapins de garenne dans la Grande Ile. La peste n'est peut-être pas seule responsable de ces échecs d'acclimatation car l'élevage des lapins domestiques n'y est guère florissant.

l'immunité conférée à ces animaux par la vaccination E.V. était d'excellente qualité : deux *Lemur mongoz* étaient encore résistants à l'inoculation intranasale de bacille pesteux trois ans après la vaccination. L'un d'eux résista même à l'inoculation du germe en plein parenchyme pulmonaire.

Mais toute expérimentation sur la peste pulmonaire est particulièrement dangereuse, ce que devait illustrer une contamination de laboratoire (cf. 7.3.4.).

Malgré le grand intérêt que présentent les Lémuriens pour les recherches de laboratoire nous n'avons pas poursuivi ces recherches car il s'agit d'animaux qui, bien que protégés, sont en voie de disparition.

2.3. — LES PUCES*

2.3.1. — Pucés de Madagascar.

En annexe V nous donnons la liste des Siphonaptères actuellement connus de Madagascar. Si nous ne retenons que les identifications certaines nous avons à Madagascar cinq familles et douze genres de Pulicidés. Trois de ces genres : *Synopsyllus*, *Paractenopsyllus* et *Centetipsylla* sont endémiques.

Les récoltes récentes de J.-M. KLEIN (1965), après celles de R. LUMARET (1962), ont considérablement accru l'importance des deux genres *Synopsyllus* et *Paractenopsyllus* qui, monospécifiques avant leurs recherches, comprennent maintenant, respectivement, cinq et six espèces.

Au total, en tenant compte des espèces endémiques des genres *Xenopsylla*, *Dinopsyllus* et *Lagaropsylla* nous avons, sur un total de vingt-trois espèces, quinze espèces endémiques. Ce taux d'endémicité est très élevé. C'est un caractère habituel de la faune malgache.

2.3.2. — Pucés des Rats.

Deux pucés se rencontrent avec une très grande fréquence sur le *Rattus rattus*, ce sont *Xenopsylla cheopis* et *Synopsyllus fonquerniei*. Elles piquent toutes deux l'homme, mais il existe une spécialisation entre ces deux espèces. *X. cheopis* est à peu près la seule récoltée dans le pelage des rats de la ville, elle se trouve encore dans les villages, mais dès que les rats ne visitent plus l'habitation humaine du type Hauts-Plateaux, seule se rencontre

(*) J. ROBIT recherche, sans l'y trouver, le bacille pesteux chez les moustiques du lazaret susceptibles d'avoir piqué des pesteux. (*Rapport pour 1929*). Par contre une tique recueillie sur un rat pesteux, broyée et inoculée a donné un résultat positif à G. GIRARD, 1937.

S. fonquerniei. Tout se passe comme si *X. cheopis*, venue avec le rat, n'avait pas pu le suivre dans sa colonisation des différents biotopes de l'île.

L'annexe VI donne une liste des ectoparasites des Rats de Madagascar actuellement décrits. Nous allons voir successivement l'ensemble des puces du Rat à Tananarive et en dehors de Tananarive avant d'aborder quelques aspects particuliers de certaines espèces.

A. -- *Les puces du Rat à Tananarive.*

La faune pulicidienne des Rats de Tananarive est l'objet d'une surveillance assez précise pour que l'on puisse comparer avec quelque intérêt les résultats à plusieurs années d'intervalle.

Nous avons en 1959, avec S. RAJENISON, comparé les résultats des enquêtes de G. GIRARD et F. LEGENDRE (1923), de J. FONQUERNIE (1931), de J. ROBIC (1941 et 1951) avec nos propres récoltes de 1957 et 1958. Des variations très importantes ont porté sur *E. gallinaea*, *C. felis* et *L. segnis*.

A partir de 1951 il est légitime de faire intervenir un nouveau facteur, l'épandage des insecticides (cf. 7.2.2.).

Le tableau I donne la répartition des espèces pour les Rats de Tananarive-ville en 1961. Le tableau ci-dessous donne les résultats des examens effectués au cours des trois dernières années :

	1962	1963	1964
<i>X. cheopis</i>	1 183	1 191	1 197
<i>S. fonquerniei</i>	10	4	1
<i>C. felis strongylus</i>	4	2	1
<i>E. gallinaea</i>	3	3	1
TOTAL	1 200	1 200	1 200
Nombre de puces par rat.....	3,45	2,99	2,30
Index <i>cheopis</i>	98,58	99,25	99,75

L'identification est faite sur des lots de cent puces récoltées chaque mois sur des Rats vivants capturés par le Bureau municipal d'hygiène. Actuellement la prépondérance de *X. cheopis* est incontestable.

Il existe une variation saisonnière assez bien caractérisée, mise en évidence par J. FONQUERNIE, retrouvée par J. ROBIC, et que nous observons encore quand nous comparons nos récoltes de saison froide avec celles de saison chaude. En saison chaude les puces des rats sont en moyenne deux fois plus abondantes.

B. -- *Les puces du Rattus rattus en dehors de Tananarive.*

En 1925 G. GIRARD et F. LEGENDRE donnaient pour Tamatave, sur trente-huit puces de rats, trente-trois *X. cheopis* et cinq *S. penetrans*.

TABLEAU I

Variation de la faune pulicidienne des *Rattus rattus* en fonction de leur lieu de capture

SOUS-PRÉFECTURE	Tananarive	Itasy	Moramanga	Anjozorobe	Fandriana	Ifanadiana
CANTON	Tana-ville	Bedasy	Ambavaniasy	Mangamila	Fisakana	Fasintsara
Date	1961	1958-1959	1960-1962	1-3-1965	6 au 9-3-1965	18 au 22-5-1965
Nombre de rats examinés.....	491	572	355	113	103	105
Nombre de puces récoltées.....	1.200	640	122	65	71	27
Index pulicidien.....	2,44	1,11	0,34	0,57	0,68	0,25
<i>Xenopsylla cheopis</i>	1.148	87	-	-	-	-
<i>Synopsyllus fonquerniei</i>	16	287	122	40	62	22
<i>S. estradei</i>	-	-	-	22	7	-
<i>Paractenopsyllus</i> sp.....	-	-	-	3	1	1
<i>Echidnophaga gallinacea</i>	35	72	-	-	-	4
<i>Leptopsylla segnis</i> (= <i>musculi</i>).....	1	191	-	-	1	-
<i>Ctenocephalides felis strongylus</i>	-	1	-	-	-	-
<i>Pulex irritans</i>	-	2	-	-	-	-

En 1945 J. ROBIC signalait pour Tamatave de 1,4 à 2 puces par rat avec des index *cheopis* de 99 et 96 p. 100, et en 1947 pour Mananjary, R. FAVAREL, un index *cheopis* de 89,13.

Nous manquons encore d'éléments de comparaison pour donner une faune pulicidienne des *Rattus rattus* dans l'ensemble de l'île. Le tableau I présente les résultats acquis récemment. L'index pulicidien est partout inférieur à celui de Tananarive, il n'atteint pas l'unité. La gamme des espèces récoltées est beaucoup plus variée et si *X. cheopis* est encore présente dans les récoltes faites dans un village des Hauts-Plateaux, Bedasy, elle manque partout ailleurs, remplacée par *S. fonquerniei*.

C. — *Xenopsylla cheopis* (ROTHSCHILD, 1903).

Parmi les puces cosmopolites du Rat, seule existe à Madagascar *Xenopsylla cheopis*. On n'a, en particulier, jamais récolté ni *X. brasiliensis* fréquente en Afrique, ni *X. astia* (*) commune aux Indes. Mais *X. cheopis* la puce classique du rat noir, la puce pestigène par excellence, joue un rôle très important dans l'épidémiologie de la peste à Madagascar. Nous venons de voir la place prééminente qu'elle avait parmi les puces du rat à Tananarive, prédominance signalée par les premiers auteurs. En 7.2.4 nous signalons qu'elle est devenue résistante au D.D.T.

J. ROBIC (1932), ayant découvert des *X. cheopis* libres dans des terrains d'alluvions du lac Alaotra et dans des terres volcaniques de l'Itasy, avait émis l'hypothèse que les Malgaches pouvaient contracter la peste en dehors de leurs demeures, au cours de leur travail des champs. Mais il fallut la mise au point par F. ESTRADE (1934) d'un appareil permettant la récolte des puces dans les poussières et débris de céréales pour que le rôle des *X. cheopis* dans la persistance de l'endémie pesteuse en Emyrne soit élucidé (G. GIRARD et F. ESTRADE, 1934).

X. cheopis peut vivre à l'état libre dans les poussières des locaux habités ou des magasins, conservant sa vitalité et son infectiosité. Il s'agit d'un fait important, rendant compte en particulier de certains cas groupés, dans une même famille, sans qu'il soit nécessaire de faire intervenir une transmission par *Pulex irritans*.

D. — *Synopsyllus fonquerniei* WAGNER et ROUBAUD, 1932.

En avril 1932, J. WAGNER et E. ROUBAUD décrivirent, d'après quatre exemplaires mâles (***) trouvés dans un lot d'environ

(*) C'est manifestement par suite d'une erreur d'identification que G. GIRARD en 1931, signalait, dans le pelage de jeune Tanreos, l'existence de «*Enopsylla astia*».

(**) Et non «a single male» comme devait l'écrire B. de MEILLON en 1950.

huit mille puces recueillies de janvier à avril 1931 sur des rats domestiques de Tananarive par J. FONQUERNIE, *Synopsyllus fonquernii* (*) dont ils firent l'espèce type d'un genre nouveau. La même année les mêmes auteurs publièrent la description de la femelle grâce à de nombreux exemplaires recueillis par G. GIRARD sur des Insectivores de la région de Tananarive.

Le genre endémique *Synopsyllus* est actuellement placé parmi les *Xenopsyllinae* à côté des genres *Xenopsylla* et *Synosternus*.

La place exacte de cette espèce dans la faune malgache ne fut pas reconnue de suite et l'on crut d'abord que ce n'était qu'un parasite occasionnel des Rats, ses hôtes habituels étant les Insectivores.

En 1935, G. GIRARD constatait que cette puce était capable de s'infecter sur le rat. La même année il publiait une expérience d'où il concluait que cette puce était également pestigène. Cette même expérience fut republiée en 1937 et 1942. Elle n'entraîne pas, à notre avis, la conviction (**).

Nous avons depuis mis en élevage *S. fonquerniei*. Il est facile d'établir que cette puce s'infecte et conserve plus de dix jours le bacille de Yersin. Après de nombreux échecs, dus à des erreurs de technique, nous avons maintenant obtenu la transmission au laboratoire par cette puce de la peste à la souris. Elle se révèle même un meilleur vecteur expérimental que *X. cheopis*.

Il nous semble indispensable de bien connaître la biologie de cette puce (***), spécifiquement malgache, pratiquement la seule observée sur les rats en dehors des agglomérations humaines. C'est une des clefs de l'épidémiologie de la peste à Madagascar.

E. — *Autres puces du Rattus rattus.*

L'annexe VI nous donne la liste des ectoparasites du *Rattus rattus* à Madagascar. Les espèces de Siphonaptères sont actuellement au nombre de treize mais d'importance épidémiologique très inégale. Nous avons déjà traité de *X. cheopis* et de *S. fonquerniei*.

Cinq puces se rencontrent occasionnellement sur le rat, ce sont : *P. irritans*, *S. robici*, *E. gallinacea*, *L. segnis* et *C. felis strongylus*. Cette dernière fut longtemps confondue à Madagascar avec *C. canis*. Toute une série de publications comporte cette identification erronée.

En 1932, G. GIRARD et J. ROBIC après avoir constaté que «la chique des volailles» était trouvée infectée de peste chez les rats

(*) Ainsi que le soulignent G.H.E. HOPKINS et M. ROTHSCHILD (1953) le nom correct est *fonquerniei*.

(**) Cf. sur cette question : *Arch. Inst. Pasteur Madagascar* 1962, **30**, 272-276.

(***) G. ULENBERG a récemment récolté (nov. 1965), sur des *Synopsyllus fonquerniei* des environs de Tananarive, des hypopes que A. FAIN décrit comme type d'un genre nouveau *Psyloglyphus* (Saproglyphidae) avec l'espèce *P. nilenbergi*.

FAIN (A.). — Un nouvel hypope vivant en association phorétique sur une puce de Madagascar (Acarina : Sarcoptiformes). *Rev. Zool. Bot. Afr.* 1966, **73**, 159-165.

pesteux au même titre que la *X. cheopis* envisageaient son rôle dans la transmission de la maladie entre les rongeurs avant de conclure que son rôle pestigène ne pouvait qu'être très réduit du fait que *E. gallinacea* reste fixée à l'hôte.

En 1936, J. ROBIC signala qu'un lot de sept *L. segnis* (*S. musculi*) recueillies sur un rat reconnu pesteux avait donné un résultat positif. En 1938, G. GIRARD contrôla qu'une autre puce (= *C. felis*) s'infectait sur cobaye :

«Comme d'ailleurs la plupart des puces. A ce stade elle peut aussi transmettre l'infection au cobaye sur lequel elle est immédiatement placée...»

Il en conclut qu'elle n'a cependant pas de rôle épidémiologique vraisemblable.

Deux puces doivent être considérées comme rares sur *Rattus rattus*, *Dinopsyllus brachypecten* et *Centetipsylla madagascariensis*. Cette dernière, espèce unique d'un genre endémique, a été récoltée une fois sur *Rattus* à Tananarive.

En 1934, E. ROUBAUD et J. MEZGER publiaient une note sur la «présence à Madagascar de *Dinopsyllus tyypus* J. et R., puce pestigène des rongeurs de l'Afrique du Sud», et l'année suivante A. JAN KERGUISTEL, qui avait récolté les spécimens identifiés par E. ROUBAUD et J. MEZGER, traitait de la répartition de cette puce à Madagascar. Sur 53.879 puces récoltées à Mahaiza, sous-préfecture de Betafo, entre le 1^{er} février 1934 et le 28 février 1935, quarante-quatre appartenaient à cette espèce. Trente-deux avaient été capturées sur Rat, quatre sur *Hemicentetes*, deux sur *Centetes*, trois sur Chien, une sur l'Homme, une dans un nid d'*Hemicentetes* et une dans la balle de riz.

Il signalait l'absence de cette puce dans un lot de 32.714 spécimens récoltés sur les Hauts-Plateaux. Malgré l'autorité des premiers déterminateurs, l'identification était erronée. Il s'agissait d'une espèce nouvelle, que F.G.A.M. SMITH décrivit en 1951 : *D. brachypecten*. La description en fut complétée en 1965 par P. GRENIER et J.-M. KLEIN.

Les cinq autres puces appartiennent aux genres endémiques *Paractenocephalus* et *Synopsyllus*; aussi elles sont pour la plupart d'identification récente (cf. 2.3.1).

En 1943 E. ROUBAUD et G. GIRARD signalant que plusieurs spécimens de *Paractenocephalus kerguisteli* avaient été identifiés sur un *Rattus* sp. et que d'autres avaient été reconnus parmi des ectoparasites d'*Orizoryctes tetradactylus* estimaient que cette espèce était plus répandue qu'on ne le croyait jusqu'alors.

En 1949 J. ROBIC mentionna que 2 *P. kerguisteli* avaient été recueillies sur un *Orizoryctes* d'Ambositra.

Le cas de *Synopsyllus estradei* est intéressant. Nous en avons trouvé un nombre important dans deux lots récoltés dans les

sous-préfectures d'Anjozorobe et Fandriana. Or, cette puce n'a été décrite qu'en 1964 par J.-M. KLEIN sur une récolte faite dans un nid de feuilles à Périnet, son hôte était donc indéterminé. Son abondance chez le *Rattus rattus* en 1965 est digne d'intérêt. On peut se demander si, par suite d'examen insuffisants, cette puce n'a pas été antérieurement confondue avec *S. fonquerniei*. Ceci est très probable. Nous n'avons cependant pu en apporter la preuve car nous n'avons pas retrouvé de *S. estradei* ignorée dans les collections du Service central de la peste. Quoi qu'il en soit, si *S. estradei* se confirme par la suite comme étant une puce habituelle ou fréquente des populations murines malgaches son rôle possible dans la transmission de la peste murine de forêt devra être étudié.

2.3.3. — Pucés de l'habitat humain.

L'estimation de la faune des pucés de l'habitat humain est étroitement sous la dépendance des conditions de capture et de prospection de ces insectes. Nous avons vu que jusqu'à la mise au point par F. ESTRADE d'une technique appropriée de recherche, *X. cheopis* fut considérée comme pratiquement absente :

«La puce du rat à Tananarive est excessivement rare dans les habitations». J. FONQUERNIE, 1932.

Il est donc difficile de comparer entre elles les différentes récoltes de pucés domiciliaires. En 1932 nous avons deux procès-verbaux de récoltes, celui de J. FONQUERNIE, qui de mars à septembre 1931, dans des maisons non contaminées de Tananarive, récolta 275 *P. irritans*, 102 *Ct. felis*, 25 *T. penetrans*, 7 *E. gallinacea* et 1 *X. cheopis*, et celui de G. GIRARD, J. ROBIC et A. HERIVAUX. Ceux-ci précisait qu'il s'agissait de récoltes faites d'octobre 1930 à août 1931, avec assiette-piège et sur homme.

Localités	Locaux	<i>P. irritans</i>	<i>E. gallinacea</i>	<i>T. penetrans</i>	<i>Ct. felis</i>	<i>X. cheopis</i>
Tananarive	Maisons non contaminées	91 p. 100*	8 p. 100	1 p. 100	—	—
	Maisons pestucées	232	11	—	63	4
Miarinarivo	Magasins	341	—	—	181	1

(*) Sur 3 000.

Pour l'agglomération de Tananarive, les puces domiciliaires sont actuellement *P. irritans* et *C. felis strongylus*.

Si l'on compare les récoltes des puces libres, recherchées selon les mêmes techniques, dans les deux localités où furent étudiées précédemment les puces murines, nous avons les résultats suivants :

	Bedasy	Ambavaniasy
<i>P. irritans</i>	224	255
<i>C. felis strongylus</i>	21	222
<i>T. penetrans</i>	2	236
<i>X. cheopis</i>	1	—
<i>E. gallinacea</i>	1	—
TOTAL	249	713

2.3.4. — Les ectoparasites de l'homme.

En 1943, G. GIRARD, en écho aux publications antérieures de G. BLANC et M. BALTAZARD qui attribuaient un rôle prépondérant dans la détermination des épidémies de peste aux ectoparasites humains puce et pou, donnait une revue d'ensemble de la question et traitait en particulier de ce problème à Madagascar.

A. — Rôle de *Pulex irritans*.

Selon G. GIRARD on aurait, dès 1921, accordé à *P. irritans* un rôle de premier plan dans l'épidémiologie de la peste. En 1930, G. BOUFFARD envisage cette possibilité. En 1931, G. GIRARD écrivait :

«L'hypothèse la plus plausible est d'incriminer les ectoparasites (puces, poux, punaises) qui abondent sur les Malgaches et dans leurs cases...»

En 1932, avec J. ROBIC et A. HERIVAUX, après avoir constaté que les puces recueillies dans les cases des pesteux étaient presque toutes des *P. irritans* :

«La *Pulex irritans* doit-elle être rendue responsable de la transmission inter-humaine de la peste bubonique ou septicémique ? A priori c'est l'hypothèse qui vient à l'esprit, puisque c'est cette puce qui est convoquée par les malades, mais aucun fait expérimental ne le prouve jusqu'ici à Madagascar.»

G. GIRARD, en 1933 revenait sur cette question, au cours d'une discussion, en admettant que le problème de la contagion dans les foyers de peste bubonique restait posé.

La solution ne fut découverte que lorsque F. ESTRADÉ mit en évidence l'existence de *Xenopsylla cheopis* libres, dans les cases, puces que les pièges classiques ne pouvaient détecter (cf. 2.3.2).

La démonstration que ces puces restaient infectantes pendant plusieurs semaines suffisait pour expliquer l'existence de «cases» à peste et d'épidémies familiales.

B. — *Rôle de Pediculus humanus.*

En 1947 et 1948 R. FAVAREL étudia le rôle possible des poux dans la transmission de la peste à Madagascar. Bien qu'il eut constaté une fois l'infection de poux prélevés sur le cadavre d'un pesteux bubonique, il n'en concluait pas moins que le rôle du pou de l'homme dans la transmission de la peste à Madagascar n'était pas à retenir.

C. — *Conclusion.*

Dès 1943 G. GIRARD écrivait :

«...les manifestations endémo-épidémiques de peste bubonique à Madagascar ont été incontestablement dominées par la densité de la *X. cheopis* et de la peste murine, celle-ci plus souvent enzootique qu'épizootique et, à ce titre, parfois difficile à mettre en évidence si on ne la recherchait avec persévérance. Les ectoparasites humains (puces, poux, punaises), s'ils sont intervenus, n'ont joué qu'un rôle épisodique, contrairement à ce qui a été observé au Maroc.»

Rien depuis n'est venu infirmer ces conclusions.

3. — L'HOMME ET LA PESTE (Fig. 2 et 3)

Aujourd'hui que nous connaissons mieux l'histoire naturelle de la peste et que nous nous dégageons d'une conception anthropocentriste nous concevons que la maladie de l'homme n'est, au moins pour ses premiers cas, qu'un accident, une impasse biologique. Certes, il arrive que l'affection s'épidémise sur l'espèce humaine soit par contamination directe et c'est la peste pulmonaire, soit par l'intermédiaire des ectoparasites de l'homme; mais il ne s'agit que d'un feu de paille, d'un épisode sans lendemain pour l'avenir de la maladie.

De nombreuses publications rapportent les observations faites à Madagascar par les médecins aux chevet des pesteux. Elles traitent des différents aspects de la maladie et particulièrement des formes cliniques, de l'incubation et de l'évolution, de l'échec des thérapeutiques. Nous en retiendrons quelques commentaires sur les formes cliniques et sur l'immunologie de la peste humaine.

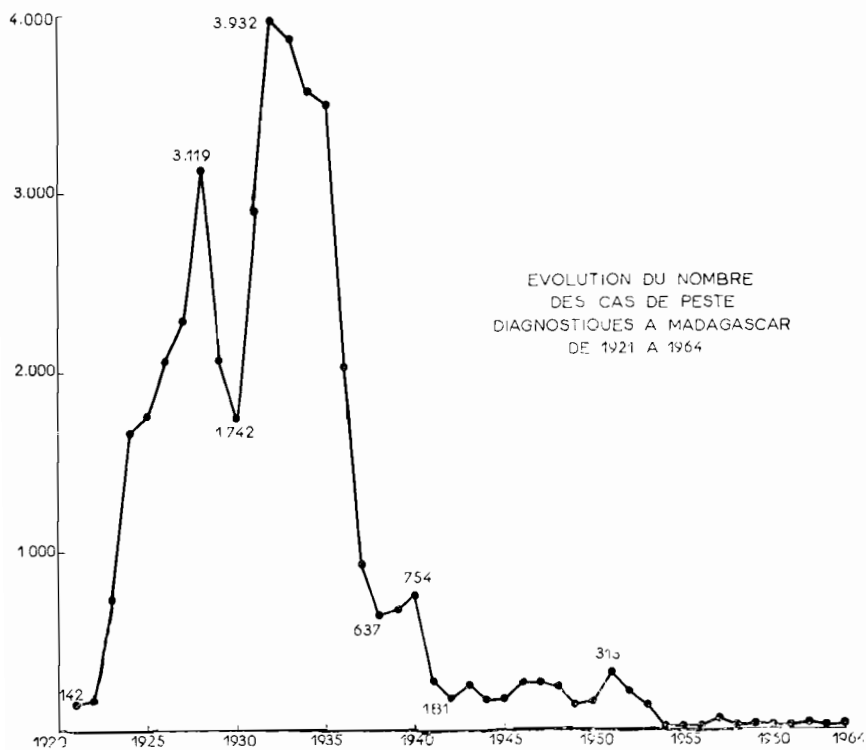


Fig. 2. Evolution du nombre des cas de peste diagnostiqués à Madagascar de 1921 à 1964.

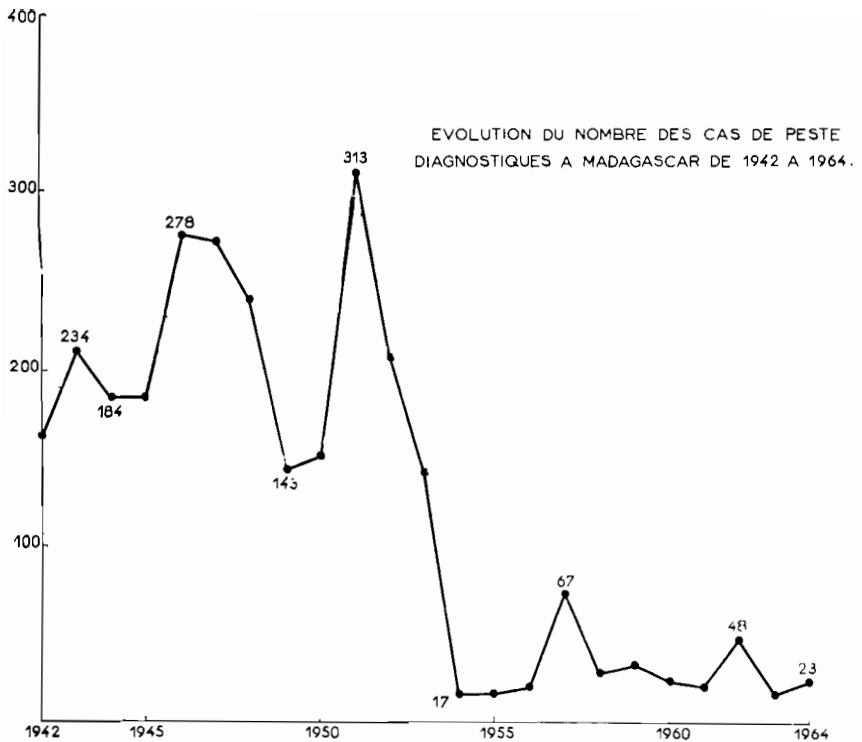


Fig. 3. Evolution du nombre des cas de peste diagnostiqués à Madagascar de 1942 à 1964.

3.1. — LES FORMES CLINIQUES.

La peste de l'homme se rencontre à Madagascar sous ses deux formes classiques, bubonique et pulmonaire. Tableau II.

Ces deux formes suffisent parfaitement à caractériser les aspects épidémiologiques de l'affection que le bacille de Yersin provoque chez l'homme. Il existe cependant une troisième entité clinique, indépendante de l'origine de la contamination, «la peste septicémique» *. Elle ne se caractérise par aucun bubon ou signe pulmonaire apparent. C'est la modalité la plus grave, mortelle souvent en moins de vingt-quatre heures. Il est probable que ces formes septicémiques contribuent à l'extinction spontanée et parfois imprévue de certains foyers de peste pneumonique (G. GIRARD, 1951).

(*) Il existe dans tout cas de peste une bactériémie, révélée par l'hémoculture, plus précoce dans la peste bubonique que dans la pulmonaire primitive. De plus la septicémie est constante au stade terminal de toute peste aiguë mortelle. Les bacilles sont alors visibles sur simple frottis de sang. G. GIRARD, 1951.

TABLEAU II

*Evolution de la morbidité et de la mortalité pesteuse
à Madagascar de 1923 à 1943*

Année	Total		P. bubonique		P. septicé- mique		P. pulmonaire		SOURCES
	cas	décès	cas	décès	cas	décès	cas	décès	
1921	142	-	-	-	-	-	-	-	R. LE GALL, 1943.
1922	152	-	-	-	-	-	-	-	<i>Idem.</i>
1923	736	-	-	-	-	-	-	-	A. LASNET, 1929.
1924	1.669	1.669	677	508	462	692	293	262	<i>Idem.</i>
1925	1.763	1.565	884	725	426	423	453	417	<i>Idem.</i>
1926	2.063	1.855	877	-	487	-	699	-	<i>Idem.</i>
1927	2.281	2.067	1.204	990	467	467	610	610	L. ROUSSEAU, 1924.
1928	3.119	2.077	-	-	-	-	-	-	E. VOGEL et M. RIOU, 1939.
1929	2.077	1.969	-	-	-	-	-	-	R. LEFÈVRE, 1932.
1930	1.742	1.644	750	652	490	490	502	502	<i>Idem.</i>
1931	2.899	2.458	-	-	-	-	-	-	J.-M. MARQUE, 1933.
1932	3.932	3.647	1.579	-	1.107	-	961	-	L. GROSFILLEZ, 1934.
1933	3.881	3.710	1.677	-	1.251	-	953	-	<i>Idem.</i>
1934	3.584	3.403	1.865	-	900	-	829	-	G. LEDENTU et M. PELTIER, 1936.
1935	3.493	3.355	1.540	1.402	973	-	980	-	J. ROBIC, 1937.
1936	2.007	1.914	948	855	507	-	552	-	E. VOGEL et J. LE ROUZIC, 1938.
1937	918	875	470	-	304	-	144	-	E. VOGEL et M. RIOU, 1939.
1938	637	581	420 (1)				176 (2)		Rapports de l'Institut Pasteur de Tananarive.
1939	681	616			416		212		<i>Idem.</i>
					623		289		<i>Idem.</i>
1940	754	689			280		111		<i>Idem.</i>
1941	272	234							<i>Idem.</i>
1942	181	163							<i>Idem.</i>
1943	234	212							<i>Idem.</i>

(1) Nombre de cas de peste bubonique et septicémique pendant l'année pesteuse 1937 — 1938.

(2) Nombre de cas de peste pulmonaire et septicémique pendant l'année pesteuse 1937 — 1938.

Remarque : Il existe de nombreuses discordances de détails dans les chiffres, suivant les sources.

TABLEAU II (suite)

Evolution de la morbidité et de la mortalité pesteuse de 1934 à 1964 d'après les Rapports de l'Institut Pasteur de Tananarive puis de Madagascar

Année	Peste toutes formes		Peste bubonique et septicémique		Peste pulmonaire	
	cas	décès	cas	décès	cas	décès
1944....	184	-	149	-	35	-
1945....	185	-	113	-	72	-
1946....	273	-	178	-	100	-
1947....	274	-	178	-	96	-
1948....	240	-	191	-	59	-
1949....	143	-	81	-	62	-
1950....	153	-	123	-	30	-
1951....	313	-	268	-	105	-
1952....	208	-	139	-	69	-
1953....	143	106	99	75	44	31
1954....	17	12	7	5	10	7
1955....	17	13	13	9	4	4
1956....	20	11	16	8	4	4
1957....	67	54	20	14	47	40
1958....	28	21	25	18	3	3
1959....	32	17	29	15	3	2
1960....	23	11	19	9	4	2
1961....	20	11	17	9	3	2
1962....	48	10	27	6	21	4
1963....	17	8	14	5	3	3
1964....	23	12	18	9	5	3

Le pronostic de la peste était autrefois particulièrement redoutable. Voici quelques chiffres donnés en 1928 par M. ADVIER :

«...du 1^{er} janvier 1927 au 1^{er} mars 1928, l'Hôpital Indigène de Tananarive a reçu soixante-cinq pesteux dont quarante-huit atteints de peste bubonique, dix de peste septicémique et sept de peste pulmonaire.

«Tous ces malades, la plupart des adultes, arrivèrent au deuxième ou troisième jour de leur maladie n'ayant reçu aucun traitement.

«Les deux formes septicémiques et pulmonaires furent toujours mortelles...»

Sur ces quarante-huit cas de peste bubonique : vingt-huit décès, quinze le jour de l'admission, quatre le lendemain, huit entre trois ou quatre jours, un le neuvième jour; vingt guérisons.

3.1.1. — Peste bubonique.

Les médecins de Madagascar s'attachèrent à mettre en évidence tel ou tel point particulier de la forme la plus commune de la peste, la bubonique.

En 1935, M. CALBAIRAC et SEYBERLICH ayant contrôlé des incubations de sept, neuf et dix jours concluaient à la nécessité de porter à douze jours le délai d'observation. Le bubon, s'il est classiquement inguino-crural, ou axillaire, peut aussi avoir une localisation plus rare. En 1930, G. RASOAMANANA décrivit un cas de peste mortelle qui s'était manifesté comme une angine aiguë avec un petit bubon sus-claviculaire et, la même année, S. RANDRIA un bubon sus-épitrochléen.

Si le bubon est habituellement unique et d'apparition précoce on peut aussi observer des formes où le bubon n'apparaît que quelques heures avant la mort (A. NICOL, 1933), et des formes à bubons multiples. G. GIRARD et M. MILLIAU (1935) en ont rapporté un cas, où des bubons, d'apparitions successives, évoluèrent pendant près d'un mois.

Certaines évolutions sont atypiques du fait de l'importance prise par un symptôme inhabituel. H. BODET publia un cas de bubonique d'évolution mortelle par mélaena (1933), le même, en 1935, observa un charbon pesteux. Au cours d'une mission à Majunga, J. ROBIC put identifier complètement un cas de peste à forme intestinale, séparant nettement cette affection des gastro-entérites banales qui emportaient quelques enfants que l'on avait tendance à considérer comme mourant de peste (G. GIRARD, 1926). J. ROBIC et MINEC (1938) publièrent une observation d'un cas de peste bubonique compliqué de pyomyosite à bacilles de Yersin.

Les conditions d'apparition de la peste bubonique, ainsi que la pathogénie du bubon ne sont pas toujours claires. M. FIMAYER (1937) s'étonna d'observer un cas de peste bubonique chez un contact de peste pulmonaire et H. BODET (1935) signala avoir obtenu une hémoculture positive chez un pesteux, avant l'apparition du bubon.

La peste bubonique n'évolue pas toujours à grands fracas et J. FONQUERNIE (1931) publia un cas de *Pestis minor* chez un enfant de 9 ans, porteur d'un ganglion axillaire droit, contenant du bacille pesteux et dont la température ne dépassa pas 37° 6 C.

Le polymorphisme que peut revêtir la peste bubonique est à l'origine de nombreuses erreurs de diagnostic.

En 1932, J. ROBIC présentait quelques cas de peste observés chez des malades invoquant des traumatismes divers comme étant à l'origine de leur maladie. H. BODET (1933) rapportant un cas de peste bubonique hospitalisé pour lésions traumatiques consécutives à une chute sur le côté gauche, donna l'occasion à G. GIRARD de citer le cas d'un sujet considéré comme mort des suites lointaines d'un accident d'automobile alors qu'il avait un volumineux bubon avec périadénite étendue et à M. FONTOYXONT celui d'un malade adressé pour fracture de la clavicule qui se révéla être un bubon sous-claviculaire.

Parmi les observations recueillies depuis 1954, concernant les sujets pour lesquels nous avons isolé une souche de bacille de Yersin, quatre-vingt-sept intéressent des cas de peste bubonique avec indication de la localisation du bubon : deux localisations doubles, l'une chez une femme de 21 ans, présentant à la fois un bubon sous-maxillaire et un bubon axillaire et une chez un homme de 18 ans avec 1 bubon à chaque aine.

Localisation	2 à 5 ans	6 à 15 ans	16 à 30 ans	31 à 60 ans	plus de 60 ans	Totaux
Inguino-crurale ..	8	21	18	9	3	59
Axillaire	6	8	7	2	1	24
Cervicale	1	2	—	1	—	4
Sous-maxillaire ..	1	—	1	—	—	2
TOTAUX	16	31	26	12	4	89

Ces quatre-vingt-neuf localisations se répartissent en cinquante-neuf inguino-crurales, vingt-quatre axillaires, quatre cervicales et deux sous-maxillaires.

De 2 à 5 ans les localisations inguino-crurales ne représentent que la moitié du total (8/16) alors que dans le groupe de 6 à 15 ans elles sont déjà les 2/3 (21/31), la fréquence relative de cette localisation augmentant régulièrement avec l'âge.

Les enfants sont plus exposés que les adultes à être piqués ailleurs qu'aux membres inférieurs.

3.1.2. — Peste pulmonaire.

Dans la peste pulmonaire deux questions ont spécialement retenu l'attention, c'est d'abord l'étude des facteurs favorisant l'apparition de cette modalité épidémique particulière, c'est ensuite le pronostic de l'affection avant la découverte des thérapeutiques modernes.

A. — Facteurs favorisants.

Nous verrons plus loin (5.3) le rôle éventuel du climat, étudiant ici celui des associations microbiennes. C'est en effet pratiquement la seule hypothèse à retenir puisque l'on sait qu'il n'existe aucune spécialisation pathogène particulière des souches de bacille de Yersin.

L'association du pneumocoque et du bacille de Yersin observée par les premiers chercheurs est fréquemment notée à Madagascar.

G. GIRARD a toujours estimé important le rôle des associations microbiennes * dans l'épidémiologie de la peste, surtout sous sa

(*) M. FARINAUD (1939) a publié un cas de peste bubonique où la culture mit en évidence streptocoque et bacille pesteux.

forme pneumonique. Il a attiré l'attention sur l'extrême fréquence avec laquelle il observait :

«Un pneumocoque virulent dans l'expectoration des pesteux pulmonaires avant l'apparition de tout bacille pesteux, pneumocoque qui disparaît progressivement au fur et à mesure que la maladie se caractérise; le bacille de Yersin reste alors seul en scène, constatation qui rend le pronostic fatal à brève échéance (1939)».

Le pneumocoque devait préparer le terrain au bacille pesteux, celui-ci pouvait alors acquérir une virulence considérable.

En 1946, étudiant *in vivo* et *in vitro* l'association pneumocoque bacille de Yersin, G. GIRARD revint sur ses premières hypothèses se demandant si au contraire le pneumocoque ne manifestait pas *in vivo* vis-à-vis du bacille pesteux l'antagonisme qu'il était possible de mettre en évidence *in vitro*.

La question est donc loin d'être tranchée. Il est d'ailleurs aujourd'hui bien difficile d'estimer à leur juste valeur les constatations déjà anciennes. D'une part, les progrès dans la connaissance des pneumocoques montrent que tous les types sont loin de présenter la même virulence pour l'homme et d'autre part on recevait alors comme un fait démontré la plus grande sensibilité de la race noire aux pneumococques.

A la lumière de faits expérimentaux observés chez les rongeurs on a pu se demander, *a posteriori*, si l'utilisation des vaccins et sérums spécifiques n'était pas un facteur de localisation pulmonaire de la peste :

«A Madagascar où les manifestations de peste pulmonaire primitive sont [pourtant] si fréquentes, et dérivent de congestions ou de pneumonies secondaires survenant chez des pesteux buboniques, jamais ces complications n'ont pu être mises sur le compte de la vaccination ou de la sérothérapie.» G. GIRARD, 1943.

B. - Contagiosité.

La contagiosité de la peste pulmonaire est généralement admise sans discussion :

«La contagiosité de la peste pulmonaire est extrême; un interne de l'Ecole de Médecine de Tananarive, cinq infirmiers à Antsirabe et un infirmier à Tamatave sont décédés en 1928 de peste pulmonaire contractée auprès de malades.» (A. THROUX, 1929).

Cependant, certains faits apparemment paradoxaux obligent à tempérer cette opinion et permettent de comprendre que l'on ait pu opposer la faible contagiosité de la peste pulmonaire de Dakar à celle de Madagascar.

D'une part, il existe des formes pulmonaires «fermées» où les malades, ne crachant pas, ne peuvent disséminer le germe. Ces

formes jouent un rôle considérable dans l'arrêt spontané des épidémies. D'autre part la transmission de cette maladie bactérienne par l'expectoration limite les possibilités de contagion aux sujets ayant des contacts étroits avec le malade.

C. — Anatomie pathologique.

L'anatomie pathologique de la peste pulmonaire primitive de Madagascar fut étudiée par L. NATTAN-LARRIER et L. RICHARD en 1931. Après avoir constaté qu'il s'agissait d'une broncho-pneumonie avec alvéolite microbienne les auteurs écrivaient :

«...les lésions de la pneumonie pesteuse de Madagascar nous ont paru différer dans une certaine mesure des lésions étudiées pendant la grande épidémie de Mandchourie.»

La question fut reprise en 1933 par J. BABLET et G. GIRARD qui étudièrent les lésions histologiques de la peste pulmonaire primitive expérimentale du cobaye et constatèrent que l'évolution et les lésions histologiques étaient superposables à celles de la peste pulmonaire de l'homme.

Ils décrivirent :

- une phase broncho-lymphatique,
- une phase pneumonique,
- une phase septicémique.

Jusqu'à l'apparition des sulfamides et de la streptomycine, si la peste bubonique laissait encore quelques chances à sa victime, un diagnostic de peste pulmonaire était un arrêt de mort. Dans la séance du 17 mai 1928 de la Société des Sciences médicales de Tananarive, J. FONQUERNIE résumait les observations qu'il venait de faire sur les pesteux qu'il soignait au lazaret d'Ambohimandra.

«Du 9 juin au 31 décembre 1927, dix-sept cas de peste pulmonaire se sont produits aux camps d'observation de Tananarive. Les malades étaient cependant dans les meilleures conditions possibles de traitement, c'est-à-dire que, suspects de contamination, ils étaient surveillés médicalement et traités immédiatement dès le début de la maladie. Aucun traitement n'a paru exercer la moindre influence sur l'évolution rapide et inexorablement fatale. L'échec complet ressort de la statistique suivante :

«Nombre de cas	17
«Nombre de décès	17
«Mortalité	100 p. 100

«Durée moyenne de la maladie : deux jours, pas supérieure à trois jours avec 12 heures comme durée minima observée.»

Rien n'avait changé depuis GUY de CHAULIAC à qui nous devons une remarquable description clinique de la peste pneumonique telle qu'il l'observa lors de l'épidémie de peste d'Avignon en 1348. Il écrivait déjà : «*et isti moriebantur intra tres dies*» (J. FONQUERNIE, 1932).

Et, A. THIROUX (1929) :

« Dans les villes telles que Tananarive ou Antsirabe, on n'a presque jamais vu un cas de peste pulmonaire guéri; on en cite un à Tananarive, qui se serait produit il y a quelques années, et je n'oserais en affirmer la réalité ».

Ces constatations, encore d'actualité aujourd'hui pour les cas non traités, s'opposaient alors à ce que l'on décrivait à Dakar où la peste pulmonaire n'aurait eu qu'une mortalité de 39 p. 100.

L'axiome de la peste pulmonaire, mortelle dans 100 p. 100 des cas, s'il est pratique et malheureusement souvent vérifié, souffre heureusement quelques exceptions, comme toute loi biologique. J. FONQUERNIE lui-même, en 1931, publiait deux cas de peste pulmonaire dont l'évolution s'était prolongée au-delà de la durée habituelle, sept jours pour l'un, dix jours pour l'autre et, en 1938, F. ESTRADÉ, rapportant un cas de guérison spontanée de peste pulmonaire, soulevait des discussions passionnées.

En 1939, G. GIRARD publiait un cas de guérison spontanée de peste pulmonaire :

« Notre observation qui, cette fois, apporte l'élément de certitude qui manquait, nous oblige à réviser cette notion par trop absolue que lorsqu'un isolé, contact de pesteux pulmonaire, fait pendant son séjour au lazaret une affection broncho-pulmonaire qui guérit, celle-ci ne peut être une pneumonie pesteuse, ou plus modestement une manifestation pesteuse.

« Ces cas resteront néanmoins l'exception... »

En 1940, J. ROBIG reprit une étude précise des sujets contacts de pesteux pulmonaires. Sur cent cinq prélèvements faits chez des contacts, quatre-vingt-cinq donnèrent un résultat négatif, vingt, un résultat positif (quinze crachats et 5 salives).

« Ces contacts reconnus porteurs de germes ont fait une peste pulmonaire mortelle dans les délais très courts de 24-48 heures, trois jours maximum ».

Ce sont sans doute les rares sujets qui guérissent spontanément qui ont pu faire envisager l'existence de « cracheurs sains de bacilles pesteux » * G. GIRARD (1941). La démonstration scientifique de leur existence n'a pas été faite, elle aurait été d'une importance épidémiologique considérable.

On a de même signalé des évolutions « anormales » de la peste septicémique : G. GIRARD en 1931 rapportait une observation de peste septicémique prolongée pendant neuf jours tandis que R. LEGALL et coll. signalaient en 1936 un cas de guérison.

3.2. — IMMUNOLOGIE DE LA PESTE HUMAINE.

Il ne semble pas exister d'immunité naturelle de l'homme vis-à-vis du bacille de Yersin. En 1952, G. GIRARD envisageait l'hypothèse d'une certaine résistance des malades lépreux.

(*) Cf. 5.6.1. a.s. le problème des « cracheurs sains de bacilles pesteux ».

Les travaux sur l'étude sérologique de la peste humaine sont fort nombreux même si l'on ne considère que ceux effectués à Madagascar.

G. GIRARD étudia, en 1934, les propriétés agglutinantes du sérum des pesteux guéris ou méconnus, de l'homme et des animaux vaccinés, puis, en 1938 et 1939, la floculation du sérum antipesteux en présence de la toxine et son application au titrage du sérum. Cette réaction de floculation, positive chez les pesteux confirmés, est habituellement négative chez les vaccinés.

J. ROBIC en 1940 essaya le diagnostic de la peste par réaction de déviation du complément. R. FAVAREL, en 1948, étudiait le pouvoir protecteur des sérums de sujets vaccinés contre la peste et des sérums de pesteux guéris et, en 1949, l'agglutination de *Pasteurella pestis* par le sérum de pesteux buboniques et pulmonaires. Les taux observés étaient faibles mais significatifs.

En 1954, T.-E. WOODWARD donnait les résultats des tests cutanés effectués avec une toxine pesteuse purifiée et un antigène capsulaire. La même année B.-H. HOYER et J. COURDURIER s'intéressaient aux antigènes pesteux des tissus des sujets morts de peste tandis qu'en 1956 F.-E. PAYNE et coll. étudièrent par précipitation le sérum des sujets résidant en zone d'endémie pesteuse.

En 1965, A. DODIN et coll. donnèrent une étude électrophorétique du sérum de onze pesteux pulmonaires et de vingt-cinq pesteux buboniques guéris, qui mettait en évidence, dès le début de la maladie, une importante diminution des albumines au profit des globulines et plus particulièrement des gamma-globulines.

Trois mois après la maladie, l'électrophorèse tend à revenir vers la normale.

Dans le sérum des malades guéris de peste bubonique, l'analyse immunoélectrophorétique (A.I.E.) permit d'isoler une globuline migrant avec les gamma-globulines spécifiquement antipesteuses. Celle-ci est constituée, suivant l'ancienneté de la maladie, par un certain nombre d'anticorps correspondant à des antigènes définis sur le diagramme d'A.I.E. du bacille pesteux. Les lignes *i*, *c* (*e*) semblent les premières à apparaître; puis, dans l'ordre, les lignes *b*, *j*, *k*, ensuite ou en rapport avec la gravité de l'affection *b* (affection bénigne), *j*, *k* (affection toxique).

La disparition des lignes s'effectue dans l'ordre inverse de leur apparition et toutes les lignes disparaissent au-delà de dix-huit mois après l'affection.

Dans un travail ultérieur (1965) A. DODIN et coll. ont montré qu'une partie seulement des anticorps présents dans le sérum des sujets guéris de peste bubonique correspondait à l'antigène d'enveloppe F1 du bacille de Yersin.

4. — CONDITIONS ETIOLOGIQUES

Si l'on admet généralement que l'incidence de la race et du sexe sur la morbidité pesteuse n'intervient que par l'intermédiaire des risques d'exposition encourus par les diverses catégories d'individus il n'en reste pas moins que des différences considérables peuvent s'observer suivant les conditions épidémiologiques locales.

En 1931, J. FONQUERNIE, pour Tananarive, nous donne la répartition suivante :

Age	Hommes	Femmes	Total
0- 1	3	0	3
1- 5	22	19	41
5-15	111	67	178
15-60	332	290	622
+ de 60.....	30	35	65
TOTAUX	498	411	909

soit une prédominance nette chez les hommes, presque à tous les âges, avec un plus grand nombre de cas à l'âge moyen.

En 1943, R. LE GALL utilisant les renseignements fournis par la circonscription médicale de Tananarive rapportait les données suivantes (années 1933 à 1936 incluses) :

Age	Hommes	Femmes	Total
0- 2	13	11	24
2-15	120	88	208
15-60	227	217	444
+ de 60.....	43	55	98
TOTAUX	403	371	774

Une statistique publiée par R. FAVAREL en 1948 nous donne la répartition par âge et par sexe de 2.994 cas de peste observés à Madagascar de 1937 à 1946. Cet auteur ne fournissait cette statistique qu'incidemment, à l'occasion de l'étude du rôle des poux dans la transmission de la peste. Il n'a pas, en particulier, étudié la variation des formes cliniques en fonction de l'âge.

Nous présentons, dans le tableau III, la récapitulation par âge et par sexe, en fonction des formes cliniques, des 3.800 cas de peste observés à Madagascar de 1940 à 1964 inclus. Cette statistique est basée sur les résultats des examens de dépistage. La grande majorité des diagnostics fut donc portée après la mort. Un nombre important de sujets guéris de peste bubonique échappe de ce fait à notre statistique ce qui fausse, peut-être, nos résultats.

4.1. — INFLUENCE DE L'AGE SUR LA MORBIDITE PESTEUSE (Fig. 4).

La peste fait des victimes à tout âge et A. JAN KERGUISTEL put rapporter (1934) une observation chez un nourrisson de 2 mois.

De même, en 1942, R. GUILLINY et DISAINE publièrent le cas d'un nouveau-né dont la mère était décédée de peste bubonique le lendemain de l'accouchement et qui mourut au 5^e jour de peste septicémique.

Certaines catégories sont cependant plus exposées que d'autres.

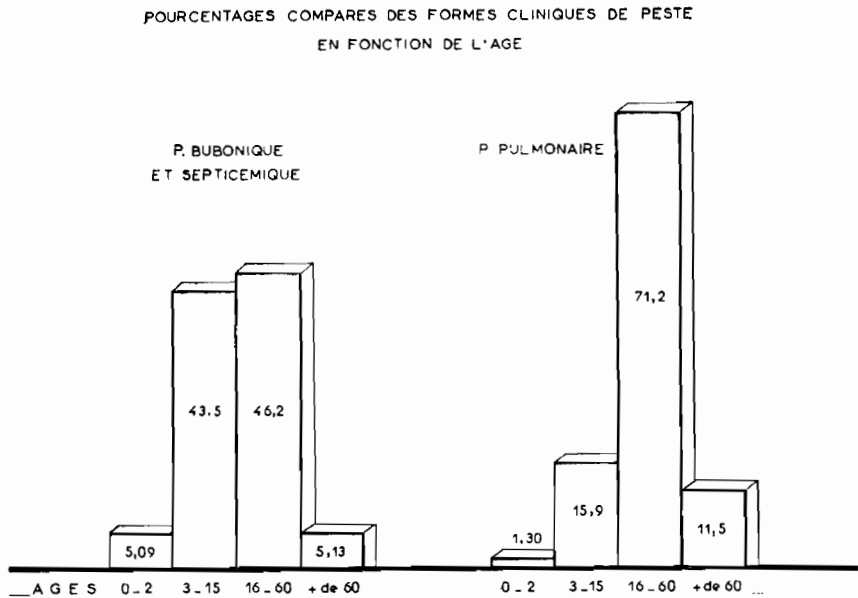


Fig. 4. Pourcentages comparés des formes cliniques de peste en fonction de l'âge.

Dans la peste bubonique 48,6 p. 100 des cas (1.289 sur 2.650) sont dépistés chez des enfants de moins de 16 ans. Ce pourcentage important d'enfants et d'adolescents contraste avec la répartition des cas de peste pulmonaire ou seulement 17,2 p. 100 (198 sur 1.150 cas) sont observés chez des sujets de moins de 16 ans.

Le groupe d'âge de 3 à 15 ans fournit à lui seul 43,5 p. 100 des cas de peste bubonique (1.154 sur 2.650). Bien que Madagascar soit un pays en plein essor démographique et par conséquent avec de nombreux enfants et adolescents une telle proportion montre que les risques de contamination sont beaucoup plus importants pour cette catégorie de la population.

TABLEAU III

Répartition par âge et par sexe des formes cliniques de peste observées à Madagascar de 1940 à 1964 inclus

	Formes						Totaux		
	buboniques et septicémiques			pulmonaires			M	F	T
	M	F	T	M	F	T			
0 à 2 ans.....	66	69	135	9	6	15	75	75	150
3 à 15 ans.....	639	515	1.154	101	82	183	740	597	1.337
16 à 60 ans.....	787	438	1.225	414	405	819	1.201	843	2.044
+ de 60 ans.....	74	62	136	56	77	133	130	139	269
TOTAUX.....	1.566	1.084	2.650	580	570	1.150	2.146	1.654	3.800

4.2. — INFLUENCE DU SEXE SUR LA MORBIDITE PESTEUSE (Fig. 5)

Dans la peste bubonique 1.566 cas furent observés chez des hommes contre 1.084 chez des femmes : 59 p. 100 des cas pour le sexe masculin, soit une prédominance nette. Ceci est d'autant plus caractéristique que la différence ne se retrouve plus dès qu'il s'agit de peste pulmonaire : cinq cent quatre-vingts hommes pour cinq cent soixante-dix femmes. Ici la différence n'est plus significative.

REPARTITION DES CAS DE PESTE EN FONCTION DE LA FORME CLINIQUE
DANS LA POPULATION ACTIVE (16 à 60 ans)

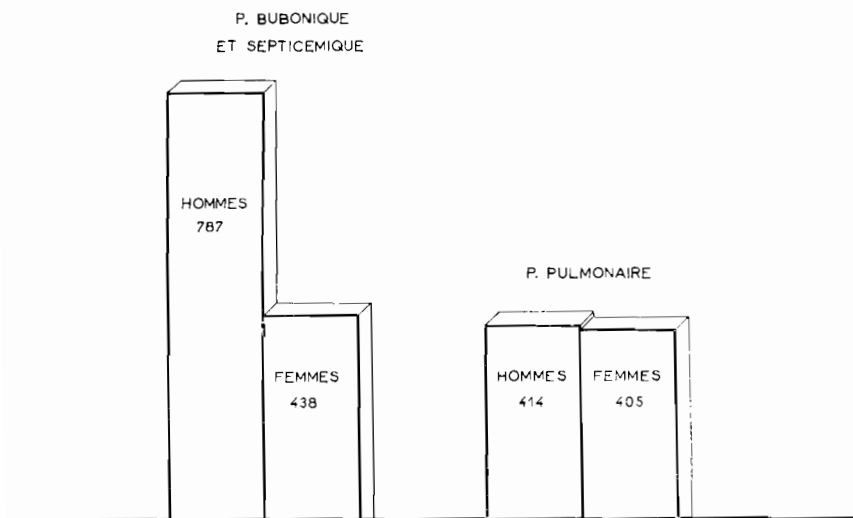


Fig. 5. Répartition des cas de peste en fonction de la forme clinique dans la population active (16 à 60 ans).

Si l'on suit l'influence du sexe dans les différentes classes d'âge on observe :

— qu'il n'y a pas de différence significative avant 3 ans : soixante-six garçons pour soixante-neuf filles atteints de peste bubonique;

— que la différence devient significative entre 3 et 15 ans : 55,3 p. 100 de garçons (639 sur 1.154);

— que la différence est particulièrement nette entre 16 et 60 ans : 64,2 p. 100 de sujets du sexe masculin (787 sur 1.225);

— que cette différence semble disparaître après 60 ans : soixante-quatorze hommes et soixante-deux femmes. Mais il conviendrait ici de tenir compte de la répartition naturelle des gens âgés entre les deux sexes, élément qui nous manque.

4.3. — CONTAMINATION DU PERSONNEL SOIGNANT.

Si en 1899 A. KERMORGANT pouvait écrire que grâce aux précautions préconisées : «À Madagascar, aucun des infirmiers n'a été atteint» il n'en fut plus de même dès qu'apparurent les manifestations de la peste pulmonaire.

Le personnel soignant paya un lourd tribut à la peste. J. ROBIC (1954) s'est attaché à en faire le bilan. Il rappelle d'abord qu'un médecin européen (*) mourut à Moramanga, après avoir soigné plusieurs Malgaches dont son domestique, qu'il croyait atteint de pneumonie banale, la peste pulmonaire étant confirmée par la suite. Nous avons en 1.2 rappelé que dès le premier épisode de peste pulmonaire de 1921 à Tananarive un étudiant en médecine, une infirmière et un infirmier furent parmi les victimes.

L'importance de la contamination hospitalière fut également mise en évidence pendant l'épisode de Tananarive en 1923, rapporté par A. AUGAGNEUR (1924). Le personnel de deux cliniques privées fut touché : deux infirmières, une sage-femme, trois religieuses moururent de peste pulmonaire ainsi qu'un étudiant en médecine, médecin d'un camp d'isolement. En 1926, G. GIRARD donna un premier bilan du lourd tribut payé par le personnel médical et infirmier. Le total établi par J. ROBIC s'élevait en 1954 à quarante-trois victimes : un docteur en médecine, vingt-deux médecins, dix étudiants en médecine, deux religieuses, vingt-cinq

(*) Le docteur Ross, mort en soignant des Malgaches atteints de la peste en 1924, après une carrière de près de quarante années à Madagascar. In S. CHAPUS. *Bull. Acad. malg.* 1925, 1-350.

infirmiers ou infirmières, quatre sages-femmes et quatre servants (*).

Mais la médecine officielle n'est pas la seule à fournir des victimes à la peste. Nous avons relaté (1958) comment, au cours de l'épidémie de Doany (*cf.* annexes III.2), trois guérisseuses ou guérisseurs étaient morts après avoir essayé, en vain, de soigner leurs malades tout en contribuant à répandre la maladie dans leur propre famille (fig. 6).

4.4. — CONCLUSIONS.

Il semble que l'on puisse admettre qu'à Madagascar la peste bubonique est une affection qui frappe avec une particulière fréquence :

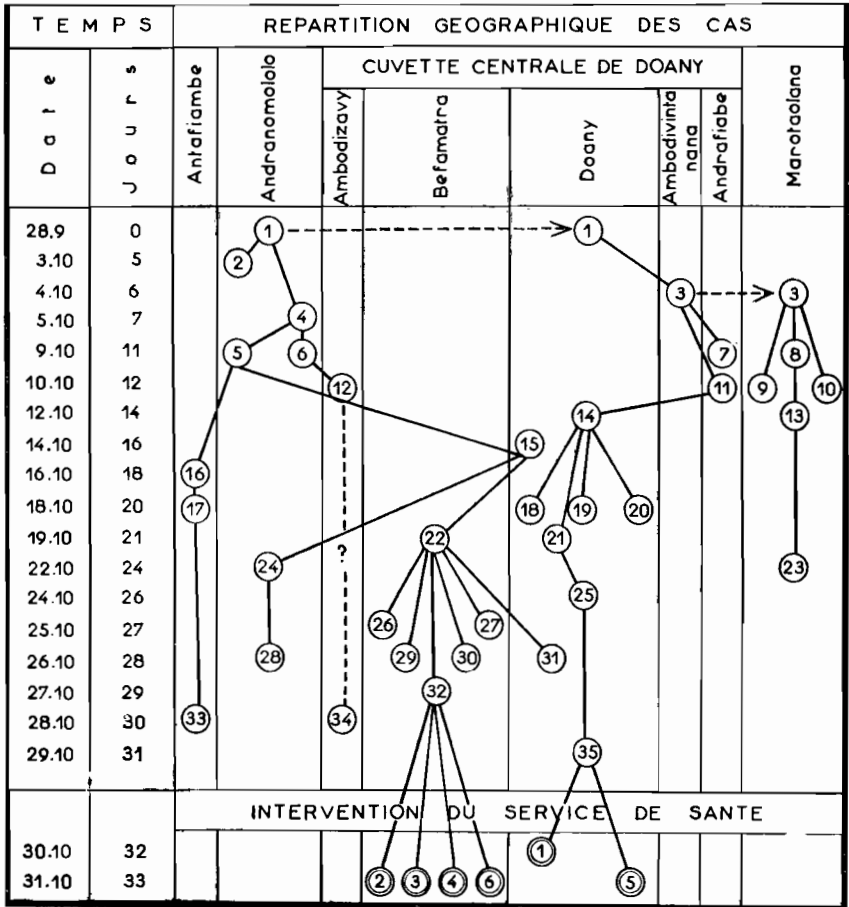
— les enfants entre 3 et 16 ans, vraisemblablement du fait de leurs activités, qu'il s'agisse de leurs jeux ou des travaux qu'ils exécutent pour leurs parents, en particulier la garde des récoltes, qui les amènent à passer souvent la nuit dans des abris provisoires;

— les hommes adultes dont les activités sont plus « rurales » que celles des femmes.

La peste humaine est donc étroitement liée aux conditions de vie.

(*) Il est indispensable, pour comprendre aussi bien le mérite du personnel médical que le comportement des malades et les motivations du législateur, de se replacer dans le climat particulier créé par la peste, maladie dont les manifestations pulmonaires, hautement contagieuses, étaient mortelles à 100 p. 100, quelle que soit la thérapeutique. Et je tiens de témoignages directs que plus d'un médecin au retour d'une mission où il avait été obligé d'être en contact avec des pesteux pulmonaires s'est mis volontairement en quarantaine, s'interdisant le retour dans sa famille tant que le délai d'incubation de quatre jours n'était pas écoulé. Pour nous qui travaillons sous la protection de la streptomycine, il importe de ne pas oublier le très réel courage, particulièrement conscient, de tous ceux qui luttèrent contre la peste avant cette protection.

EPIDEMIE DE PESTE PULMONAIRE DE DOANY 1957



- Décès avec N° du cas
- ⊙ Pesteux guéris avec N° du cas (de 2 à 6 confirmation bactériologique)
- → Transport de cadavre ou de moribond

Fig. 6. Epidémie de peste pulmonaire de Doany en 1957.

5. — CONDITIONS EPIDEMIOLOGIQUES

Nous envisagerons successivement le domaine géographique de la peste, son rythme annuel, l'influence du climat sur l'éclosion de la peste pulmonaire et ses principales victimes, avant d'aborder le problème du réservoir de virus.

Deux faits doivent être considérés comme acquis :

a. la fréquence assez élevée de l'apparition des foyers de peste pneumonique à Madagascar;

b. la filiation constante entre un cas de peste bubonique et le cas de peste pulmonaire primitive.

5.1. — LE DOMAINE GEOGRAPHIQUE DE LA PESTE A MADAGASCAR (cf. 9.2).

Actuellement, en fonction des connaissances acquises au cours des quarante dernières années, on peut admettre que la peste est endémique à Madagascar dans toutes les régions dont l'altitude est supérieure à 800 mètres.

Les conditions climatiques favorables peuvent se caractériser avec quelques données premières de la climatologie, les températures et la pluie (cf. fig. 11 et 12). En fait le rôle des microclimats est primordial en particulier dans un pays aussi compartimenté géographiquement que l'est Madagascar.

Le climat, au sens large, semble intervenir en limitant les régions favorables à la pullulation de l'hôte habituel du bacille de Yersin, le *Rattus rattus*.

Jusqu'à ce que des enquêtes sérologiques régulières nous renseignent sur l'évolution de la maladie dans les populations murines, nous en sommes réduits, pour délimiter l'aire d'activité de la maladie, aux cas humains.

Mais il s'agit d'un très mauvais réactif, à la fois peu sensible et inexact; peu sensible parce qu'une endémie murine peut évoluer silencieusement pendant des années sans qu'un cas humain vienne révéler son existence, inexact parce que l'apparition de cas humains groupés polarise l'attention sur une région alors que la situation n'y est pas différente d'ailleurs mais que seule une conjoncture «favorable» a permis l'apparition et le dépistage des cas humains.

5.2. — LE RYTHME ANNUEL DE LA PESTE (cf. tableaux IV à VII, fig. 7 à 10).

Dès 1925, L. Couvy définissait une année épidémique pour la peste à Madagascar : «l'année épidémique, octobre 1923 à fin septembre 1924, a enregistré...».

En 1929, A. THIROUX écrivait :

«Le minimum du nombre des cas est observé en saison sèche et froide, entre juin et juillet, le maximum en décembre, janvier, février. Ainsi l'année de la peste s'étend de juillet à juillet, et si l'on veut se rendre un compte exact de la marche de l'épidémie, il faut l'envisager par année épidémique de juillet à juillet».

En 1930, G. GIRARD et R. RAHOERSON présentèrent des graphiques mettant en évidence l'influence des saisons sur l'évolution du nombre des cas de peste en Emyrne. Les faits se résument ainsi :

— poussée épidémique annuelle qui commence en octobre-novembre pour décroître en avril;

— entre avril et octobre, période de latence où l'affection semble en sommeil sans être jamais complètement éteinte.

Cette répartition leur a permis de définir une année épidémique allant du 1^{er} mai d'une année au 30 avril de l'année suivante qui ne diffère que bien peu de celle de L. COUVY.

G. GIRARD (1959) suppose que le cycle saisonnier de la peste des plateaux est directement lié aux variations d'activité des *X. cheopis* en fonction de la température.

Si l'on étudie les variations mensuelles du rapport P/B + S (tableau V) représentant le nombre de cas de peste pulmonaire rapporté au nombre des cas de peste bubonique et septicémique,

REPARTITION MENSUELLE DES CAS DE PESTE A MADAGASCAR.

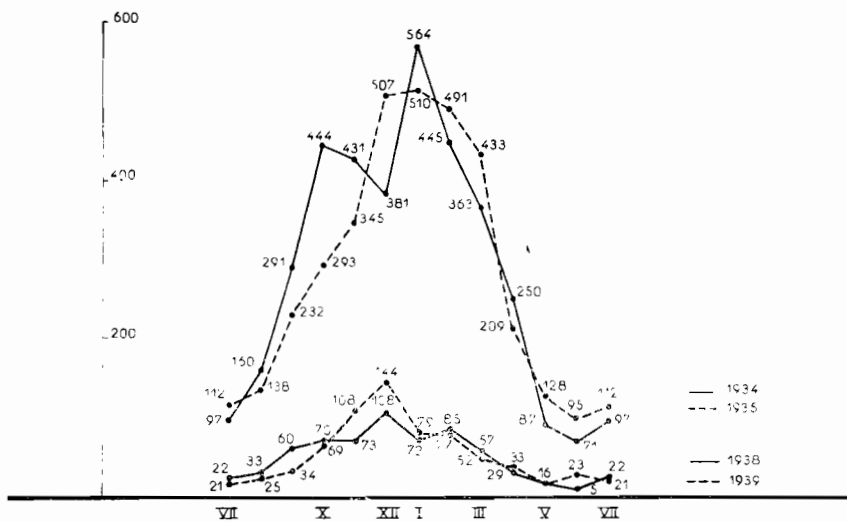


Fig. 7. Répartition mensuelle des cas de peste à Madagascar : 1934-1935 et 1938-1939.

ce qui traduit l'aptitude à l'apparition des formes pulmonaires, on observe, qu'avec un rapport moyen annuel de 0,46 le taux reste pendant sept mois sur douze au-dessous de 0,5, mais que la courbe

REPARTITION MENSUELLE DES CAS DE PESTE A MADAGASCAR

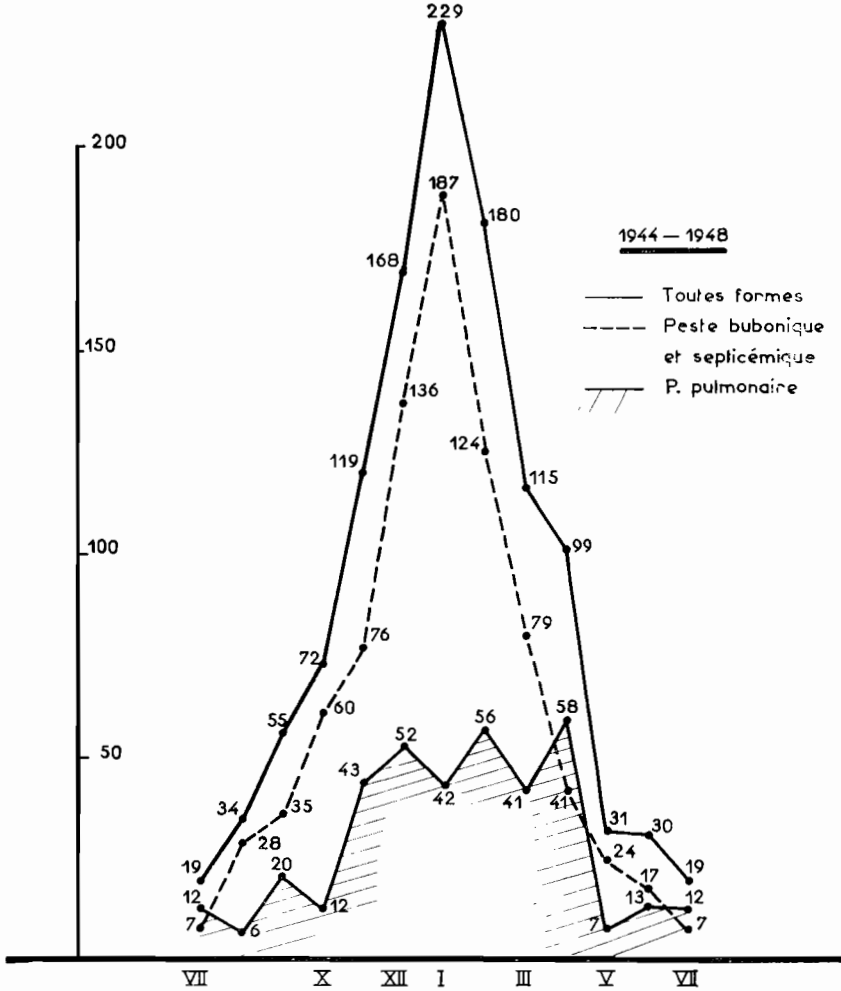


Fig. 8. 1944-1948

montre trois clochers, un en mars-avril, un en juin-juillet et le troisième en novembre. Si juin-juillet peuvent être considérés comme des mois froids, il n'en est pas de même des autres.

Nos chiffres diffèrent notablement de ceux donnés par J. ROBEY (1937) pour les années 1935 et 1937. Il constatait :

«Que les formes pulmonaires ont constitué 28 p. 100 de l'ensemble des cas de peste observés en 1935 et 27 p. 100 de ceux observés en 1936 (pourcentage moyen de l'année). Ces taux de pourcentage ont varié entre 38 et 40 p. 100 aux mois d'août et septembre et 20 à 22 p. 100 à la saison chaude».

Nous avons utilisé les données disponibles pour les périodes 1944-1948 et 1953-1964, soit un total de 1.626 cas répartis en 1.113 buboniques + septicémiques et 513 pulmonaires.

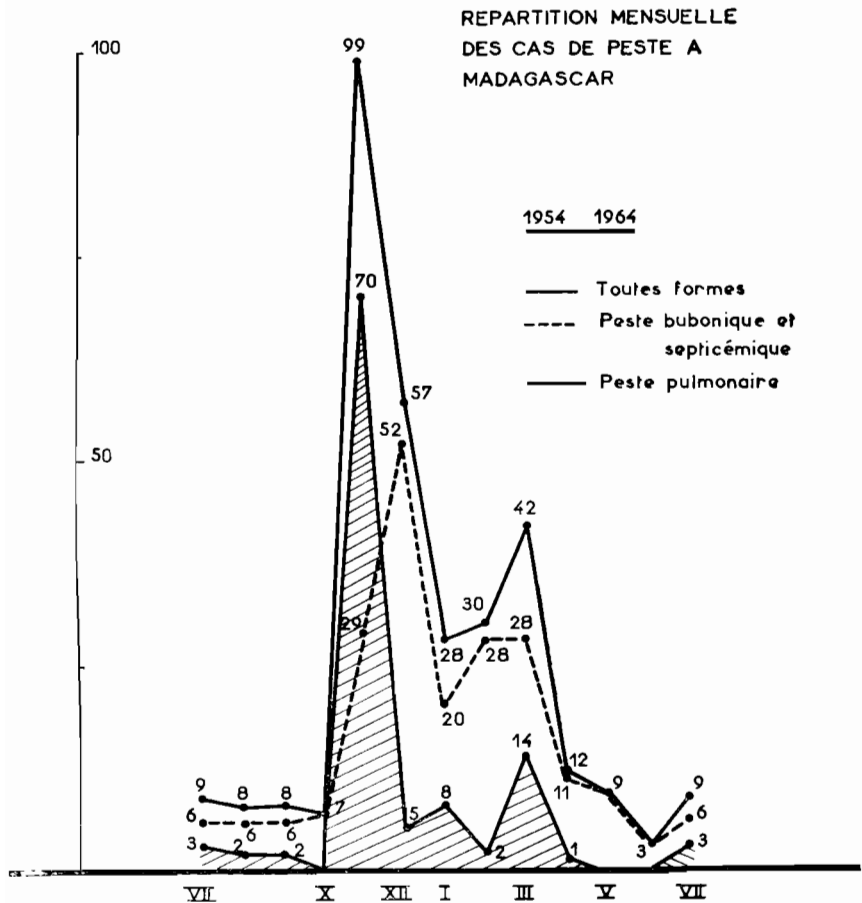


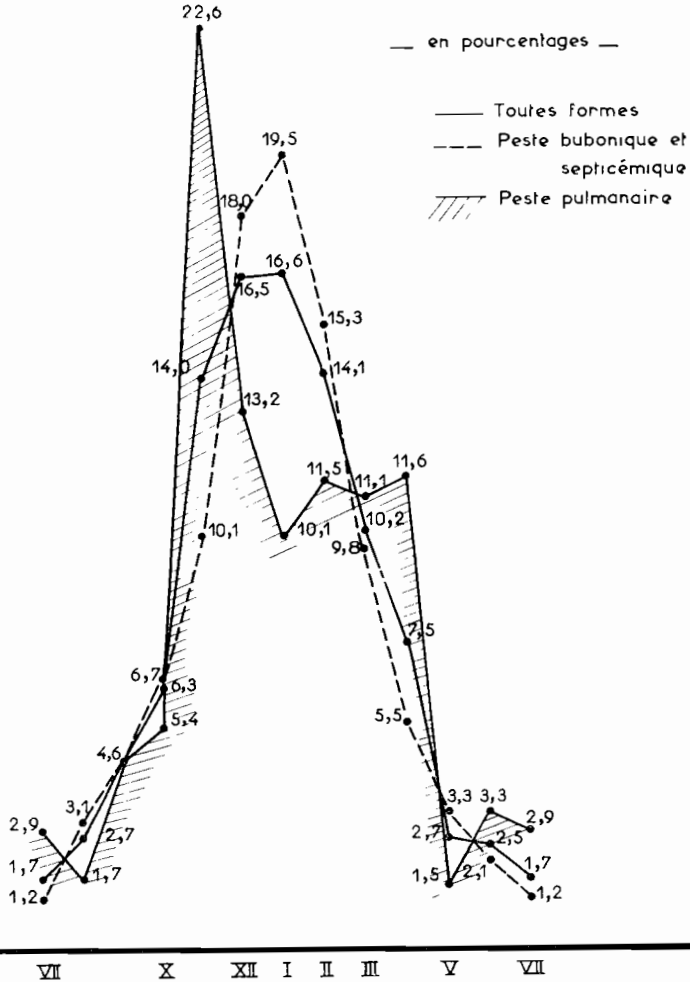
Fig. 9. 1954-1964

5.3. — PESTE PULMONAIRE ET CLIMAT (Fig. 11 et 12).

Rappelons que des manifestations de peste pneumonique ont été signalées depuis quatre-vingts ans sous toutes les latitudes où l'endémie s'est installée de façon plus ou moins durable. Afrique, Amérique du Sud, Asie. Il est bien établi maintenant qu'il ne s'agit ni d'un germe spécial, ni même d'une souche à « pneumotropisme » particulier. Il n'est pas non plus nécessaire d'invoquer les conditions météorologiques spéciales pour trouver la genèse d'un foyer de peste pulmonaire à transmission interhumaine. Le climat

interviendrait au premier chef dans la répartition de ces manifestations et surtout dans leur tendance à la diffusion au point de faire méconnaître leur véritable origine et leur liaison directe avec la peste bubonique (G. GIRARD).

REPARTITION MENSUELLE DES CAS DE PESTE A MADAGASCAR



A. TERRONX, en particulier, croyait pouvoir faire jouer un rôle important au climat. Il écrivait :

«Nous avons établi de 1927 à 1928 que la peste pulmonaire pouvait se montrer sur les plateaux à n'importe quelle période de l'année et nous avons ajouté qu'il nous paraissait que cette forme de peste ne se manifestait que rarement lorsque la température minima dépassait 14° centigrades au cours des huit jours précédant la constatation de décès.»

TABLEAU IV

Répartition mensuelle des cas de peste diagnostiqués à Madagascar
Toutes formes cliniques

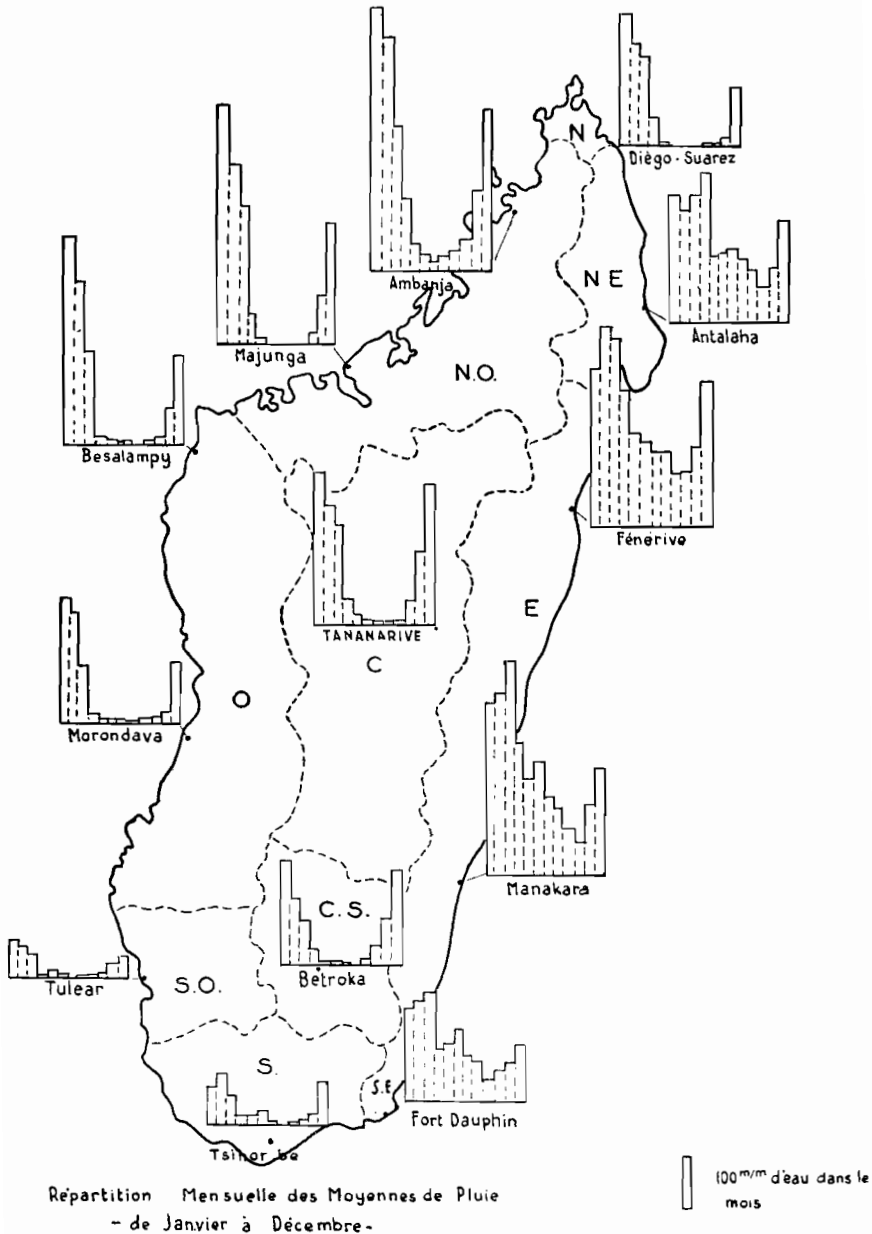
Année	Mois												TOTAL	Auteur*
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII		
1933	-	-	-	-	142	90	133	99	207	350	452	398	3.379	G
1934	564	415	363	250	87	71	97	160	291	444	431	381	3.584	G
1935	510	491	433	209	128	95	112	138	232	293	345	507	3.493	G
1936	501	382	206	96	48	38	26	83	104	160	186	176	2.006	R
1937	183	206	109	57	45	23	25	32	48	59	67	54	913	G
1938	72	85	57	29	16	5	22	33	60	70	73	108	637	G
1939	79	77	52	33	16	23	21	25	34	69	108	144	681	G
1940	143	140	130	59	22	12	19	24	41	48	68	48	754	R
1941	49	60	38	20	7	3	3	8	12	16	29	27	272	R
1942	22	23	19	16	6	-	-	7	8	14	27	39	181	R
1943	46	38	40	16	1	4	4	4	5	13	32	31	234	R
1944	38	31	10	12	2	1	2	14	5	14	20	35	184	R
1945	27	19	17	43	8	2	1	5	5	11	15	32	185	R
1946	47	25	35	11	5	2	4	4	19	29	31	47	278	F
1947	56	59	25	12	5	12	11	4	13	6	18	53	274	F
1948	61	46	28	21	11	13	1	7	13	13	15	21	240	F
1949	29	21	11	13	4	2	4	4	17	20	13	5	143	R
1950	15	9	10	6	3	1	3	4	4	20	29	49	153	R
1951	64	23	23	18	4	1	6	5	25	36	59	49	313	R
1952	59	22	13	12	5	4	1	2	12	17	34	27	208	R
1953	13	20	11	11	5	8	1	2	13	24	11	24	143	C
1954**	2	2	4	1	-	1	-	2	2	-	1	2	17	C
1955	1	1	4	-	-	1	1	1	2	2	4	-	17	C
1956	-	3	6	2	1	-	-	-	2	-	2	4	20	C
1957	4	2	12	1	2	1	-	1	-	1	41	2	67	C
1958	2	5	5	2	3	-	-	-	1	-	7	3	23	B
1959	5	2	2	2	-	-	-	1	-	2	3	5	32	B
1960	2	5	1	1	1	-	5	3	-	-	2	3	23	B
1961	7	5	4	2	1	-	-	-	1	-	-	-	20	B
1962	3	3	-	-	-	-	-	-	-	2	29	11	38	B
1963	-	-	1	1	1	-	2	-	-	-	1	3	17	B
1964	2	2	3	-	-	-	1	-	-	-	6	9	25	B

* G = G. GIRARD.
G = GIRARD.
R = J. ROBIC.
F = R. FAVAREL.
C = J. COCROUJER.
B = E.R. BRYGOO.

** A partir de 1954 les critères exigés avant de poser un diagnostic de peste et de retenir le cas comme certain ou probable furent beaucoup plus stricts. De nombreux cas, qui antérieurement, n'étaient retenus que pour des raisons épidémiologiques se trouvèrent ainsi éliminés.

Ailleurs le même auteur précisait :

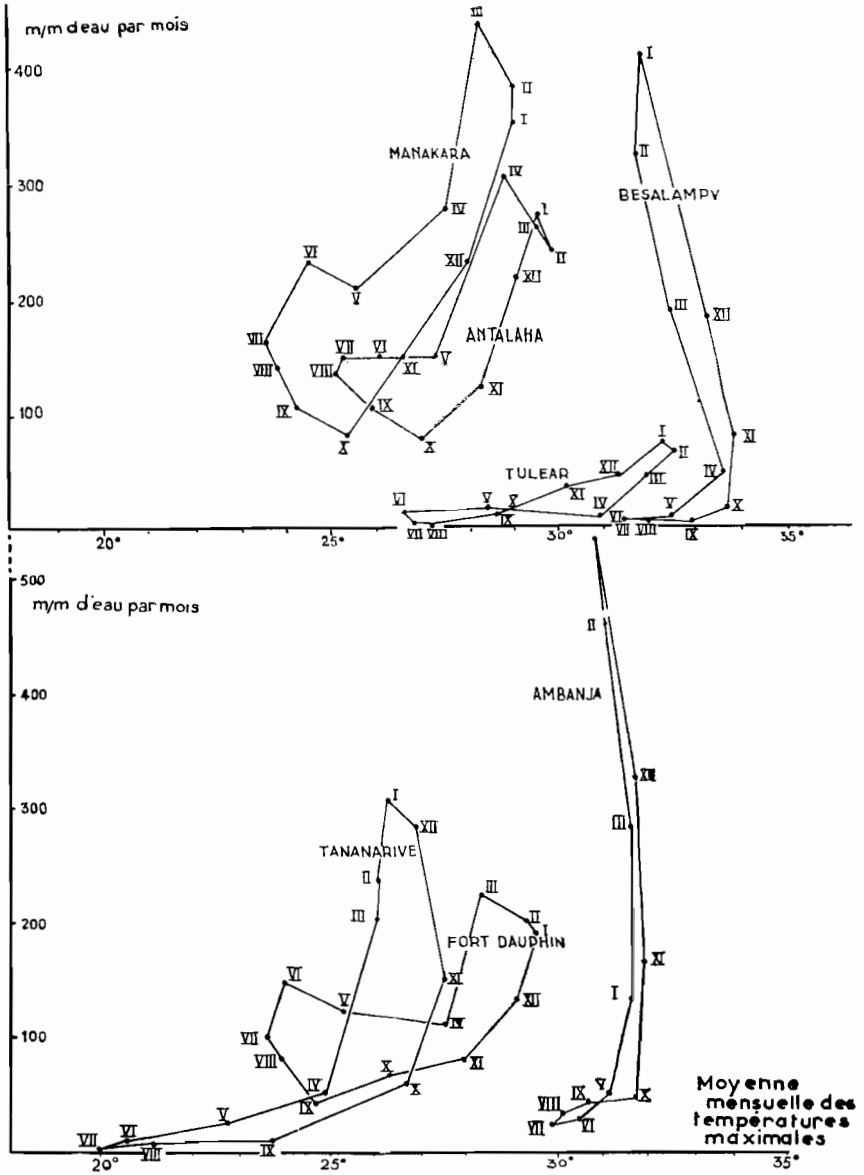
«En tout cas, à Madagascar, il n'a pas été observé d'épidémie de peste pulmonaire dans des régions où les minima absolus de la température ne se montraient pas pour des périodes de plusieurs jours au-dessous de 16° centigrades.»



11. Carte de la pluviométrie;

Ces conclusions étaient basées sur le fait qu'à cette époque (1929) on n'observait :

«Qu'exceptionnellement des cas de peste primitive sur la côte de Madagascar alors que cette forme est fréquente sur les Plateaux...»



12. Climatogrammes;

La relation entre l'apparition de la peste pulmonaire primitive et le refroidissement brusque de la température extérieure n'apparaît pas toujours aussi clairement.

En 1928, P. ROQUES, à propos d'un cas de peste pulmonaire primitive, survenu à Tamatave dans des conditions épidémiologiques schématiques : peste murine, peste bubonique, peste pulmonaire

TABLEAU V

Répartition mensuelle des cas de peste à Madagascar selon les formes cliniques pour les périodes 1944-1948 et 1953-1964

Formes		Janv.	Fév.	Mars	Avril	Mai	Juin	Juil.	Août	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.	Total
buboniques et septicémiques	Cas	218	171	110	62	37	21	14	35	52	75	113	201	1.113
	%	19,5	15,3	9,8	5,5	3,3	2,1	1,2	3,1	4,6	6,7	10,1	18,0	
pulmonaires	Cas	52	59	57	60	8	17	15	9	24	28	116	68	513
	%	10,1	11,5	11,1	11,6	1,5	3,3	2,9	1,7	4,6	5,1	22,6	13,2	-
Toutes formes	Cas	270	230	167	122	45	41	29	44	76	103	229	269	1.626
	%	16,6	14,1	10,2	7,5	2,7	2,5	1,7	2,7	4,6	6,3	14,0	16,5	-
Rapport P/B-S,		0,238	0,345	0,518	0,96	0,216	0,708	1,07	0,257	0,461	0,373	1,02	0,338	0,460

TABLEAU VI

Répartition mensuelle des cas de peste (buboniques et septicémiques) à Madagascar

Année	M o i s												Total
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
1944	23	22	9	11	2	-	1	14	3	12	19	33	149
1945	23	19	13	4	7	2	1	4	1	10	12	17	113
1946	42	15	21	9	5	2	3	4	11	21	19	26	178
1947	44	31	15	10	2	-	2	1	10	5	13	45	178
1948	55	37	16	7	8	13	-	5	10	12	13	15	191
1953	11	19	9	10	4	4	1	1	11	8	8	13	99
1954	-	2	-	-	-	1	-	1	-	-	1	2	7
1955	1	1	-	-	-	1	1	1	2	2	4	-	13
1956	-	2	5	2	1	-	-	-	2	-	2	2	16
1957	4	1	7	1	2	1	-	1	-	1	-	2	20
1958	2	5	5	2	3	-	-	-	1	-	4	3	25
1959	3	2	2	2	-	-	-	-	-	2	3	15	29
1960	2	5	1	1	1	-	2	3	-	-	2	2	19
1961	4	5	4	2	1	-	-	-	1	-	-	-	17
1962	3	3	-	-	-	-	-	-	-	2	9	10	27
1963	-	-	1	1	1	-	2	-	-	-	2	7	14
1964	1	2	3	-	-	-	1	-	-	-	2	9	18
TOTAL	218	171	110	62	37	24	14	35	52	75	113	201	1.113

TABLEAU VII

*Répartition mensuelle des cas de peste pulmonaire
diagnostiqués à Madagascar*

Année	Mois												Total
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	IX	XII	
1944	15	9	1	1	-	1	1	-	2	2	1	2	35
1945	4	-	4	39	1	-	-	1	4	1	3	15	72
1946	5	10	14	2	-	-	1	-	8	7	32	21	100
1947	12	28	10	2	3	12	9	3	3	1	5	8	96
1948	6	9	12	14	3	-	1	2	3	1	2	6	59
1953	2	1	2	1	1	4	-	1	2	16	3	11	44
1954	2	-	4	1	-	-	-	1	2	-	-	-	10
1955	-	-	4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4
1956	-	1	1	-	-	-	-	-	-	-	-	2	4
1957	-	1	5	-	-	-	-	-	-	-	-	41	47
1958	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3	-	3
1959	2	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	3
1960	-	-	-	-	-	-	3	-	-	-	-	1	4
1961	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3
1962	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	20	1	21
1963	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	1	3
1964	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4	-	5
TOTAL.....	52	59	57	60	8	17	15	9	24	28	116	68	513

secondaire, peste pulmonaire primitive, soulignait que c'était là une démonstration que cette forme clinique n'était pas l'apanage des régions froides de Madagascar; il notait cependant que ce cas avait eu lieu en juillet, donc pendant l'hiver austral.

En 1933, A. JAN-KERGUISTEL rapportait un épisode de peste pulmonaire primitive survenu, lui, pendant l'été austral, également à Tamatave, en décembre 1929. La température minimale était de 18° 6 C.

Nous avons eu l'occasion de rapporter avec quelques détails l'épidémie de Doany en octobre 1957 dans une région chaude de l'Ile où la moyenne des minima était de 15° C avec des extrêmes de 12° C et de 17° 9 C.

Il est difficile dans ces conditions de faire de l'abaissement de la température extérieure la condition déterminante de l'épidémisation de la peste sous sa forme pulmonaire. Et pour l'épidémiologiste il est important de savoir que des épisodes de peste pulmonaire primitive peuvent apparaître à Madagascar même en saison chaude ou en dehors des régions soumises à de brusques refroidissements (*cf.* 5.2).

Il subsiste d'ailleurs d'autres inconnues. Il n'est pas rare de voir apparaître un cas de peste pulmonaire isolé sans que l'on puisse déceler le cas de bubonique responsable. Et si G. GIRARD a bien démontré le rôle des formes cliniques sidérantes dans l'arrêt des épidémies, le malade mourant avant de cracher, les conditions étiologiques qui déterminent l'éclosion du foyer nous échappent encore pour la plupart.

5.4. — LA PESTE, MALADIE RURALE.

La peste à Madagascar est actuellement une maladie rurale. Nous ne sommes certes pas à l'abri d'une explosion épidémique urbaine, car un nouveau foyer peut toujours se créer. Mais actuellement la peste ne sévit que dans la campagne. Les cas de contamination urbaine sont rares. Il s'agit d'ailleurs le plus souvent de cas contractés en zone rurale et dépistés en ville.

En janvier 1949, un cas de peste bubonique fut diagnostiqué dans la haute ville de Tananarive et en avril un cas de peste pulmonaire dans le quartier populaire d'Isotry.

En juillet 1963, un cas de peste bubonique fut dépisté en pleine ville de Tananarive et vint mourir à l'hôpital de Befelatanana au quatrième jour d'une peste bubonique avec symptômes septicémiques.

5.5. — LA PESTE, MALADIE FAMILIALE (cf. Annexe III.3).

Peste bubonique et peste pulmonaire revêtent le plus souvent à Madagascar un caractère familial. Ceci est la conséquence d'une part du mode de contamination rural habituel : l'homme se contamine au champ et amène la maladie chez lui, et d'autre part, des conditions de l'habitat rural. La case malgache héberge rats et puces et se prête mal à la lutte contre ces commensaux. Le niveau de vie peu élevé des populations rurales multiplie les occasions de contacts entre le rat, la puce et les membres de la famille.

Lorsqu'une case est abandonnée, les puces contaminées, et singulièrement la *X. cheopis*, peuvent survivre pendant des semaines dans la poussière. C'est l'explication des «cases à peste». C'est aussi l'origine du danger que représente, en pays d'endémie, l'utilisation, même à titre temporaire, d'un abri humain récemment abandonné.

Il ne semble pas nécessaire ici de faire jouer un rôle aux ectoparasites de l'homme, poux et puces, pour expliquer les groupements familiaux des cas de peste.

L'habitat rural n'a d'ailleurs pas l'exclusivité de ces contaminations domiciliaires et, en 1931, J. FONQUERNIE rapporta l'observation de deux cas de peste bubonique dans le même immeuble de Tananarive à six semaines d'intervalle.

5.6. — LE PROBLEME DU RESERVOIR DE VIRUS.

5.6.1. — L'homme, réservoir de virus.

Les difficultés de mettre en évidence la peste murine, les nombreuses inconnues de la contagion humaine, amenèrent tout naturellement à envisager que l'homme lui-même, indépendamment de ses ectoparasites (dont le problème a été évoqué en 2.3.4), pouvait être un réservoir de virus et un disséminateur de l'affection, soit comme porteur sain de bacille pesteux, soit comme malade inapparent ou chronique.

A. — *Les porteurs sains.*

La question ayant été soulevée de l'existence de sujet hébergeant dans leur expectoration des bacilles de Yersin virulents sans en être eux-mêmes affectés, bacilles qu'ils disséminaient autour d'eux (*), J. FONQUERNIE d'une part, G. GIRARD et A. HERIVAUX de l'autre, s'attachèrent à l'étude de ce problème (1931). Leurs conclusions furent entièrement négatives :

«On ne saurait s'arrêter pour l'instant, dans la prophylaxie antipesteuse, à la notion de porteurs de germes sains, buboniques ou pulmonaires». — J. FONQUERNIE, 1931.

Après avoir étudié cent vingt-quatre contacts dans vingt-quatre foyers distincts de peste pulmonaire, G. GIRARD et A. HERIVAUX ne purent mettre en évidence un seul porteur sain de germe, et en 1934, G. GIRARD écrivait :

«D'ores et déjà nous sommes fondés à avancer que leur nombre (des porteurs sains) doit être infime et que leur participation dans la transmission de l'infection à Madagascar tout au moins, reste du domaine de l'hypothèse».

A propos d'une observation particulièrement intéressante, où chez une femme soumise à la sulfamido-thérapie, il isola à plusieurs reprises un bacille pesteux de l'expectoration, G. GIRARD aborda à nouveau en 1939 et en 1941 le problème des «cracheurs sains de bacille pesteux et sur leur participation possible à la transmission de la peste pulmonaire» pour conclure dans les termes suivants :

«Quant à la part qui leur revient dans la transmission de la maladie si elle ne doit pas être considérée comme entièrement négligeable, elle reste en

(*) Cf. en particulier M. LÉGER et BAUDY. Porteurs sains de bacilles pesteux. *C.R. Acad. Sci.* 1922, 734.

fait très limitée car un bacille pesteux virulent perd après quelques jours cette qualité dans la gorge des personnes saines.

«En fixant à dix jours la période de surveillance des contacts de pesteux pulmonaires, on évitera le risque de remettre en circulation un porteur éventuel de germes encore dangereux pour son entourage».

Nous ne sommes personnellement pas d'accord sur cette auto-atténuation de la virulence du germe dans l'organisme mais par contre nous souscrivons pleinement au rôle des plus mineurs que peuvent jouer les porteurs sains et la limitation à dix jours de la surveillance.

B. — *L'homme disséminateur de virus.*

Si l'homme ne peut être considéré comme un réservoir de virus, avec le sens bien particulier que l'on attache aujourd'hui à cette expression, il n'en est pas moins un disséminateur possible certain de l'affection et les moyens modernes de déplacement accroissent encore le danger de voir un homme provoquer l'apparition d'un foyer de peste pulmonaire en dehors de la zone habituelle de l'endémie.

Dès 1930, G. BOUFFARD insistait sur le rôle du malade en incubation de peste comme créateur possible d'un foyer humain puis murin.

A. SICÉ (1933), à propos d'un cas de bubonique apyrétique, envisageait le rôle de l'homme comme disséminateur, il rappelait à ce propos que G. GIRARD avait rapporté l'installation de la peste dans la province d'Ambositra au passage d'un convoi de travailleurs, provenant de Tananarive, qui laissèrent le long de la route plusieurs des leurs ayant succombé à une pneumonie pesteuse.

L'épisode rapporté par P. LAUZERAL et P. MILLISCHER en 1932 est particulièrement intéressant car il matérialise les possibilités d'exportation de la maladie. Un tirailleur malgache, embarqué à Diégo-Suarez le 4 août, débarqua le 23 à Beyrouth, il mourut de peste le 28, un second cas apparut chez un autre tirailleur le 26 qui mourut en quatre jours. Si le deuxième cas, mort de peste pulmonaire, peut être sans difficulté rattaché au premier, mort de peste septicémique, les conditions d'apparition de ce dernier demeurèrent obscures (aucun cas officiellement diagnostiqué à bord pendant la traversée).

Les auteurs envisagèrent l'hypothèse de l'existence de porteurs sains. Nous avons vu qu'aucun fait expérimental ne justifie cette hypothèse.

C'était bien un cas de peste d'origine malgache, probablement d'ailleurs le premier observé chez un Malgache en dehors de son pays.

Les possibilités de transport du virus par l'homme sont bien illustrées par l'épisode de Doany (*cf.* Annexe III.2).

5.6.2. — Existe-t-il un réservoir de virus selvatique (ou silvatique) à Madagascar en dehors du *Rattus rattus* ?

La question est importante. Elle a donné lieu à de nombreuses recherches auxquelles il est cependant toujours possible d'opposer que le réservoir de virus est caché, d'un abord difficile, et qu'il n'a été recherché qu'avec des moyens inadaptés.

A la lumière des enquêtes anciennes et en y ajoutant les acquisitions récentes, il semble possible d'affirmer que la peste des Hauts-Plateaux malgaches n'a pas d'autre réservoir de virus que le rat, et d'autre vecteur que la puce du rat, que celle-ci soit *Xenopsylla cheopis* ou *Synopsyllus fonquerniei*. On peut certes envisager l'existence dans la forêt de l'Est de certains mammifères plus ou moins sensibles à la peste, plus ou moins capables d'hibernation. Ceci est possible mais n'est pas d'un intérêt primordial pour la lutte contre la peste sur les Hauts-Plateaux.

Il est en effet manifeste que la peste se maintient dans les mêmes régions depuis des années sans introduction de nouveaux cas provenant de la forêt de l'Est.

Les campagnes de piégeages de l'Américain V. TIPTON, de F. PETTER et de nous-mêmes, tant autour du lac Itasy que dans la forêt de l'Est, ont montré la très nette prédominance du *Rattus rattus*. Les autres petits mammifères sont représentés par des insectivores, peu nombreux et quelques rongeurs clairsemés, sauf dans l'Ouest.

Lorsque l'on connaît la densité atteinte par les mammifères réservoirs de virus de la peste dans les pays où ils existent, on se rend compte qu'il n'est pas possible de les ignorer.

Que d'autres mammifères sauvages et plus particulièrement d'autres rongeurs d'une capture plus difficile, soient présents à Madagascar, cela est certain. Il n'en demeure pas moins que toute conception de l'épidémiologie de la peste à Madagascar doit d'abord tenir compte des faits positifs : l'existence de colonies de *Rattus rattus* indépendantes des agglomérations humaines, d'habitat forestier aussi bien que rural, est un de ces faits essentiels (cf. 2.2).

5.6.3. — Comment se conserve le virus ?

On a pendant quelques temps admis qu'une épidémie de peste sévissant dans une population de *Rattus rattus* détruisait tous les individus sensibles, ne laissant survivre que quelques éléments résistants dont la descendance, elle-même d'abord résistante, interdisait à la peste de réapparaître avant un certain temps (*).

(*) Rappelons toutefois que G. GIRARD en 1934 après avoir isolé un bactériophage de deux rats présentant des lésions chroniques, admettait qu'il s'agissait probablement de lésions pesteuses.

Autrement dit, en schématisant, aucun rat ne guérissait de la peste et les défenseurs de la *Pestis minor* du rat se virent en butte à une opposition particulièrement active. Il est exact que, pour un certain nombre d'entre eux au moins, l'existence d'une *Pestis minor* allait de pair avec l'hypothèse d'une peste «chronique» susceptible, à l'occasion d'une baisse de l'état général, de redonner une forme septicémique capable d'infester les ectoparasites.

Devant l'inexistence démontrée d'un réservoir de virus vertébré autre que le *Rattus rattus* nous en étions venu à admettre que la conservation du virus reposait d'une part sur la conservation du virus chez la puce et d'autre part sur un perpétuel mouvement de l'enzootie subsistant grâce au grand nombre des Rats et au cloisonnement des populations.

Dans les conditions climatiques des Hauts-Plateaux malgaches la puce du Rat peut survivre dans la poussière pendant des mois (F. ESTRADE). On sait d'ailleurs qu'une puce infectée peut, pendant des mois, conserver le pouvoir de transmettre la peste.

La vaste répartition géographique des populations murines et leur indépendance relative auraient permis à certaines vallées d'être en dehors des grands itinéraires suivis par la maladie. On comprenait alors comment la peste pouvait être en perpétuel déplacement sur les Hauts-Plateaux. De tels déplacements ont d'ailleurs déjà été signalés aux Indes et en Indonésie. La maladie décime la quasi-totalité de la population murine touchée, mais il reste des îlots géographiquement indemnes, d'où part la repopulation du pays, permettant à la peste, à son passage suivant, de retrouver les victimes nécessaires à sa survie.

Les enquêtes que nous venons de mener sur la réponse sérologique des Rats vis-à-vis des antigènes du bacille pesteux nous amènent à une conception à la fois plus simple et plus «naturelle» de la conservation du virus.

Ce que nous venons d'observer chez les rats à Madagascar, doit faire rentrer la peste parmi les maladies bactériennes banales de l'espèce murine (cf. 22.4). Et l'on doit admettre que la peste se comporte chez le Rat comme grand nombre d'infections chez l'homme, ne tuant qu'un nombre restreint d'individus et immunisant temporairement les autres. Le nombre de germes inoculés par la puce est probablement un des facteurs déterminants de la réaction de l'animal. Il n'est donc plus besoin de supposer un réservoir de virus selvatique plus ou moins résistant, ni l'interpénétration d'espèces de sensibilités différentes, ni enfin une conservation dans le sol de *Pasteurella pestis* pour expliquer la permanence de l'endémie à Madagascar. L'existence d'une population suffisamment nombreuse de *Rattus rattus* permet l'entretien d'une maladie du Rat au même titre que certains agents bactériens ou viraux, particulièrement fragiles, subsistent aux dépens de l'espèce humaine grâce à la densité suffisante des sujets sensibles.

Il est possible qu'à Madagascar l'association du *Rattus rattus* et de son ectoparasite le plus commun, *Synopsyllus fonquerniei*, soit favorable à la conservation d'une endémie silencieuse. On retiendra toutefois que la présence de *Xenopsylla cheopis* dans les villes fait peser une menace permanente de voir se recréer le cycle classique, d'autant plus dangereux que cette puce est actuellement devenue résistante à certains insecticides de contact, ainsi que nous venons de le constater (cf. 7.2.4).

Etant donné les conditions particulières du complexe pathogène réalisé par le *Rattus rattus* et le bacille de Yersin à Madagascar il y a lieu de se demander s'il ne conviendrait pas de considérer ce pays comme un véritable foyer «invétéré» de peste au lieu de réserver ce qualificatif aux foyers, sans Rat, où l'affection se perpétue chez diverses espèces de Rongeurs, vivant en colonies.

5.7. — CONCLUSIONS.

La peste des Hauts-Plateaux de Madagascar est une peste du *Rattus rattus*, Rat des champs, des rizières, des forêts et des collines, qui touche épisodiquement l'homme et l'enfant dans leurs activités rurales.

Cette peste humaine, d'origine murine, sévit principalement de novembre à mars. Elle peut être à l'origine d'épisodes de peste pulmonaire à caractère le plus souvent familial.

6. — LE DIAGNOSTIC BIOLOGIQUE DE LA PESTE

A Tananarive, le diagnostic microscopique du bacille de Yersin semble avoir été porté pour la première fois par P. SALVAT en 1907. Nous trouvons en effet la mention suivante dans le rapport annuel :

«Nous avons reçu pour examen des ganglions recueillis après décès : malgré les mauvaises conditions d'envoi, le matériel ayant été placé dans le seul liquide que nous avions recommandé de ne pas employer : la glycérine, il a encore été possible de retrouver quelques bacilles en navette caractéristiques, mais les inoculations et les cultures n'ont pu donner aucun résultat».

Dans le rapport pour 1913 nous trouvons, toujours sous la plume de P. SALVAT :

«Un ganglion suspect m'a été envoyé de Tamatave pour la recherche du bacille pesteux, celle-ci a été négative et l'idée de peste bubonique avait du reste été vite écartée».

Dans les éléments pour le rapport 1921 remis par G. GIRARD on trouve mention de deux cent trente-quatre recherches du bacille pesteux. Il signale également : «Le bacille pesteux a pu être identifié et cultivé».

Si le diagnostic de la peste ne pose habituellement pas de problème particulier à l'homme de laboratoire qui travaille avec tous les moyens nécessaires à ses recherches, il n'en est pas de même pour l'épidémiologiste; pour lui une réponse rapide, même si elle n'est que d'orientation, est primordiale.

C'est dans cet esprit que fut mise au point la technique des prélèvements *post-mortem*. Cependant, il importe que tout examen direct soit contrôlé, même si le résultat n'intervient qu'*a posteriori*.

6.1. — LE DÉPISTAGE SYSTEMATIQUE POST-MORTEM.

A. BOUFFARD fit instituer au cours même de la première épidémie de Tananarive le dépistage *post-mortem* de la peste par l'examen de frottis de ponctions hépatiques, en l'absence de bubon apparent. G. GIRARD confirma la valeur du procédé et le compléta par des ponctions pulmonaires bilatérales révélant la répartition du bacille pesteux dans l'organisme.

En 1952, G. GIRARD faisant le bilan de la méthode rapportait que de 1931 à 1949 inclus, l'Institut Pasteur de Tananarive avait identifié sur le cadavre 6.114 cas de peste se répartissant en 2.792 buboniques, 1.277 septicémiques et 1.865 pneumoniques. pendant la même période on avait dépisté 1.028 cas en cours de maladie : 828 buboniques, 9 septicémiques, 191 pneumoniques.

De 1954 à 1964 inclus, en onze ans, nous avons examiné 1.984 frottis que nous avons classés en :

— Négatifs	1.169	— Suspects	245
— Flore de putréfaction....	335	— Probables	265

L'examen des prélèvements *post-mortem* est strictement codifié.

L'intérêt des prélèvements *post-mortem*, bien établi pour le contrôle des cas de peste, partout où l'on dispose à proximité d'un laboratoire compétent, fut encore augmenté quand, en 1934, G. GIRARD proposa une technique simple et pratique de prélèvements destinée aux identifications par inoculation au cobaye. Après avoir essayé différents milieux de conservation et entre autres, le mélange vaseline-huile de vaseline, il recommanda de s'en tenir à l'eau salée à 8 p. 1000. C'est encore ce milieu des plus simples que nous utilisons.

6.2. — AUTRES PRELEVEMENTS.

Les prélèvements *post-mortem* ne sont évidemment pas les seuls qui permettent de poser le diagnostic de peste; ils devraient même tendre à disparaître puisque les malades acceptent maintenant de consulter le médecin.

A. — *Bubon.*

Ce doit être un réflexe, à Madagascar, que de ponctionner tout bubon comme s'il pouvait être pesteux.

B. — *L'expectoration.*

L'intérêt de l'examen de l'expectoration dans la peste pulmonaire fut très tôt reconnu à Madagascar. Et J. CLOITRE, en 1932, pouvait ainsi présenter le résultat de ses observations :

— au premier jour flore microbienne variée avec ou sans germes rappelant le bacille de Yersin;

— au deuxième jour, les crachats deviennent de rose à rouge brique, on observe des bacilles Gram négatif mais ils ne sont pas encore à l'état de pureté;

— au troisième jour, lorsque le malade vit encore, les bacilles de la peste fourmillent littéralement, ils sont pratiquement à l'état pur.

En 1935, une note de A. SEYBERLICH et J. RANJEVA traita également de cet examen.

Actuellement la surveillance de la flore bactérienne au cours du traitement donne l'occasion d'assister à l'élimination rapide du bacille de Yersin et parfois à son remplacement par un autre agent pathogène.

C. — *L'hémoculture.*

L'intérêt de l'hémoculture et l'enseignement qu'elle apportait dans la connaissance de la peste pulmonaire primitive furent soulignés dès 1928 par G. GIRARD. Dans cette forme clinique les bacilles n'existent pas encore dans le sang alors qu'ils se trouvent en abondance dans les crachats. L'hémoculture ne devient positive qu'au plus tôt vingt-quatre heures avant la mort.

Le simple examen direct du sang après coloration a pu parfois permettre le diagnostic d'une peste septicémique (F. LEGENDRE, 1932).

D. — *Rats et puces.*

Rats (*) et puces fournissent au laboratoire du matériel pour le diagnostic de la peste.

E. — *Sérum.*

Par analyse immunoélectrophorétique d'un sérum prélevé moins d'un an après l'épisode suspect il est possible d'affirmer rétrospectivement le diagnostic de peste chez les sujets, anciens malades (cf. aussi 3.2).

6.3. — ISOLEMENT DES SOUCHES.

G. GIRARD préconisa et utilisa largement l'inoculation au cobaye suivant la technique d'Albrecht et Ghon. En 1952, il rappelait avoir inoculé 5.063 prélèvements et retenu 1.317 inoculations comme positives de 1933 à fin 1949.

En 1957, après une étude comparative, nous démontrions qu'il était possible d'augmenter le nombre des résultats positifs des inoculations à l'animal pour isolement du bacille pesteux en remplaçant, chez le cobaye, la voie transcutanée (peau rasée et excoriée) par la voie sous-cutanée avec adjonction de pénicilline. Mais l'utilisation de la souris donnait des résultats encore supérieurs.

De 1954 à 1965 inclus, nous avons pratiqué 1.112 inoculations et isolé 147 souches de bacille de Yersin.

A plusieurs reprises, en cas de peste pulmonaire, nous avons obtenu une culture pure de bacilles pesteux en ensemençant directement l'expectoration sur des milieux gélosés additionnés de violet hexaméthyle et (ou) de pénicilline.

6.4. — IDENTIFICATION DU BACILLE DE YERSIN.

A la suite de G. GIRARD nous utilisons largement la lyse bactériophagique pour obtenir une identification rigoureuse et rapide du germe isolé. Nous avons démontré que cette technique était susceptible d'une application pratique dans un laboratoire de campagne.

(*) A. JAN-KERGUISTEL a mis au point en 1935 une instrumentation pour le transport sans danger de rats et de matériel virulent.

7. — LES MOYENS DE LA LUTTE CONTRE LA PESTE

Les conditions actuelles de l'habitat rural à Madagascar sont particulièrement favorables à la permanence d'une endémie pesteuse se traduisant chez l'homme par des cas sporadiques. Les conditions climatiques des Hauts-Plateaux rendent nécessaires les murs épais, en terre, dans lesquels les rats trouvent à se loger. Sur le sol pour isoler du contact de la terre battue, s'empilent les nattes de raphia qui forment des strates successifs en ordre inverse de leur vieillissement, la plus neuve recouvrant les autres et augmentant d'autant l'habitat favorable aux puces. Dans cette case où Rats et Puces se trouvent chez eux, bénéficiant de micro-climats favorables, les moyens de lutte moderne seront d'une application particulièrement difficile.

Nous envisagerons du point de vue particulier de Madagascar, les différents moyens de lutte contre la peste : Lutte contre les Rats, contre les Puces, Protection des hommes, Education sanitaire puis Traitement des malades. Dans le chapitre suivant nous verrons comment ces différents moyens sont utilisés dans la Grande Ile.

7.1. — LUTTE CONTRE LES RATS.

Dès les premières années de l'apparition de la peste à Madagascar le problème de la lutte contre les Rats fut à l'ordre du jour.

Dans le rapport sur le fonctionnement de l'Institut Pasteur de Madagascar pour 1903 établi par J. NEIRET nous trouvons :

«Le capitaine du génie chargé des travaux de l'ilot Prune nous a demandé du virus Danysz pour détruire les rats qui infestent le lazaret. Nous n'en possédions pas.

«Du virus reçu de Lille est arrivé, atténué et impur. Même après passages en sacs de collodion dans le péritoine des rats, il ne s'est pas montré virulent. Du virus reçu tout préparé de l'Institut Pasteur de Paris s'est montré assez virulent et a été expédié à Tamatave».

Dans le bilan on voit que l'achat de ce virus Danysz a coûté 101 F.

Du même J. NEIRET dans le rapport pour 1905,

«Des diverses souches que j'ai reçues d'Europe aucune ne s'est montrée virulente. Ce procédé me semble peu pratique pour détruire les rats à Madagascar».

La lutte bactériologique fut un échec complet. En 1950, J. ROBIC notait que les *Rattus rattus* se montraient réfractaires au virus de l'Institut Pasteur. Et en 1951 il écrivait :

«Le virus de l'Institut Pasteur de Paris, sous ses diverses présentations, est absolument inefficace».

Un autre essai de lutte biologique fut également un échec, l'élevage des chats ratiers.

En 1935, G. LEDENTU signalait :

«Sept spécimens de chats ratiers du Dr LOUR ont été importés. Le développement de leur race aura besoin de surveillance».

Mais en 1950, J. ROBIC :

«L'élevage de chats ratiers, un instant prospère... a été complètement abandonné. Quelques spécimens ont pu être retrouvés, notamment à l'Institut Pasteur».

Il fut sans doute également envisagé de lutter contre les rats par une modification de l'équilibre entre les sexes dans la population murine car, V. PELLETIER, en 1934, après avoir noté que sur 17.412 Rats capturés à Tananarive il n'y avait que 4.690 mâles pour 12.722 femelles, ajoutait :

«Les chiffres montrent que les observations du Dr LOUR ne sont pas applicables à Tananarive.

«D'ailleurs il nous paraît impossible de pouvoir relâcher des rats dans une région où la peste murine est endémique sans courir le danger de relâcher un rat porteur de bacille de Yersin».

A plusieurs reprises (1950, 1951), l'Institut Pasteur essaya différents raticides : antu, dérivés de la coumarine, acétate de thallium... tous étaient efficaces mais d'une application des plus illusoirs.

Pour donner une idée de l'importance des populations murines notons qu'en 1950 les bureaux municipaux d'Hygiène déclarèrent avoir détruit (après capture à la nasse) 134.816 Rats et 139.142 en 1951. Quelle que soit l'importance des prélèvements ainsi effectués il est bien évident qu'ils n'ont qu'une action des plus transitoires.

La lutte contre les Rats, commensaux habituels de toutes les cases malgaches, devrait être au premier rang des objectifs de la santé publique et de l'économie nationale non seulement en vue de protéger la population contre la peste mais aussi pour lui éviter de contracter typhus murin, salmonelloses et autres affections dont les rats sont réservoir de virus. La lutte contre les Rats devrait donc être permanente mais lorsque la peste paraît, le Rat n'est plus l'objectif le plus important. Il ne faut s'attaquer à lui qu'après la campagne de désinsectisation.

Etant donné la vaste répartition dans la campagne malgache du *Rattus rattus* on ne peut espérer une éradication de ce rongeur. Mais, par des mesures appropriées, il est possible d'espérer réduire dans des proportions importantes le nombre de Rats vivants au contact de l'homme.

Les villageois ignorent pratiquement tout des méthodes de lutte contre les Rats (*). Une campagne d'éducation avec démonstration de l'utilisation des nasses remporterait un grand succès. Mais ce n'est certes pas avec des «petits moyens» que l'on peut espérer éloigner le Rat de l'habitation. Seule une construction «rat proofing» le permettrait. On devrait dans ce domaine faire un effort particulier, aussi bien pour protéger les habitations que les greniers. L'économie et la santé y trouveraient leur compte.

Si l'apparition des insecticides de contact a considérablement modifié nos possibilités d'action contre les puces, l'arme efficace contre les Rats reste encore à trouver. On a cependant abandonné l'usage de la chloropierine, utilisée pendant quelques temps, à la fois contre les Rats et contre les puces, à la suite en particulier des recommandations de G. BOUFFARD (1923).

Au cours des «invasions» murines de 1965 (*cf.* 2.2.3), le Ministère de l'Agriculture et du Paysannat utilisa toutes les armes dont il pouvait disposer et, à côté des anticoagulants il fit un large usage des appâts empoisonnés par la dieldrine.

Si le problème rural semble particulièrement difficile à résoudre, en particulier en ce qui concerne la protection des cultures, celui de la lutte contre les Rats en zone urbaine est à Madagascar exactement la même que partout ailleurs. Dépenser des sommes importantes pour l'achat de raticides au lieu de lutter contre la dissémination des ordures est un non sens, ici, comme ailleurs. La population murine, quels que soient les prélèvements effectués par les campagnes de dératisation, n'aura jamais comme facteur limitant, que ses possibilités d'alimentation.

7.2. — LUTTE CONTRE LES PUCES.

L'avènement des insecticides de contact a profondément modifié les perspectives de la lutte contre la peste. Ils sont, pour une grande part, responsables de l'amélioration considérable de la situation épidémiologique dans les foyers de peste partout où ils sont utilisés à bon escient.

7.2.1. — Vérification expérimentale.

Nous avons eu l'occasion en 1958-1959 de contrôler l'action des insecticides sur la faune des puces de Rats dans un village de brousse.

Le traitement par dieldrine et malathion des murs et du sol des habitations, des greniers et porcheries entraîna une chute brutale

(*) Il existe cependant un certain nombre de pièges inventés par les Malgaches tel celui présenté par RADABASON (1928) comme utilisé dans la région de Moramanga ou le «kotona» utilisé dans le Betsileo selon RABEMILA (1939) mais leur rendement est des plus aléatoires.

du nombre des puces des Rats capturés dans les habitations. L'index pulicidien passa de 3,40 à 0,05. L'action du traitement était encore très nette après trois mois mais l'index revenait à son taux antérieur après sept mois. Par opposition avec ces résultats satisfaisants obtenus sur les puces des rats du village nous montrions aussi que ce traitement insecticide restait sans influence sur la faune pulicidienne des Rats capturés à une distance comprise entre 50 et 300 m du village. Ceci établissait de plus qu'il n'y avait pratiquement pas d'échanges entre des populations murines voisines.

7.2.2. — Variations de la faune des puces des Rats de Tananarive.

Depuis fin septembre 1949 des pulvérisations d'insecticides de contact sont régulièrement appliquées dans la ville de Tananarive. Elles ne furent pas sans influencer la faune pulicidienne des Rats de cette ville.

Le rôle des insecticides sur les fluctuations de la faune pulicidienne de Tananarive a été mis en évidence dès 1950 par J. ROBIT. L'index pulicidien, antérieurement de 6 à 7, n'était plus en 1950 que de 0,27. Ce taux resta à peu près stable jusqu'en 1958. Mais depuis cette époque, alors que la technique d'examen des Rats ne varie pas, on observe des fluctuations du chiffre des récoltes avec une augmentation progressive.

En 1959, l'index restait très au-dessous de l'unité, entre 0,20 et 0,56, sauf pour une augmentation temporaire en avril à 2,21 que nous avons rapporté au bouleversement de la faune des Rats au moment des inondations.

En 1960 l'index fut inférieur à 1 jusqu'en septembre, il passa à 1,28 en octobre et atteignit 8,33 en décembre. Depuis cette époque l'index n'est jamais redescendu au-dessous de 1. Les index annuels sont de 2,44 pour 1961; 3,45 pour 1962; 2,99 pour 1963 et 2,30 pour 1964. Mais il existe de fortes variations mensuelles qui sont peut être en partie dues au mode de calcul de l'index qui ne porte que sur un nombre insuffisant de Rats. Il ne nous a pas été possible de mettre en évidence d'autre périodicité dans les variations de l'index mensuel qu'une augmentation pendant l'été austral.

Cette augmentation quantitative s'accompagne d'importantes variations qualitatives d'interprétation difficile. On retiendra cependant que *X. cheopis* qui, avant l'utilisation des insecticides représentait exceptionnellement 90 p. 100 des récoltes est devenue maintenant pratiquement la seule puce que l'on observe chez le Rat urbain.

Tout se passe comme si les insecticides avaient éliminé *Leptopsylla segnis*, *Ctenocephalides felis strongylus* et *Echidnophaga gallinacea* (cf. 2.3.2).

7.2.3. — Influence sur l'endémie pesteuse à Tananarive-ville.

Si l'utilisation des insecticides de contact eut une action manifeste sur la faune pulicidienne des rats de Tananarive, il est cependant difficile de suivre S. MERCIER et J.-B. RAZAFINDRAKOTO (1953) quand ils écrivent :

«En résumé, les campagnes de désinsectisation entreprises depuis trois années paraissent avoir réussi à rayer la peste de la carte épidémiologique du centre urbain, sinon de la totalité du district...»

En effet l'examen du graphique (*) des cas de peste relevés à Tananarive-ville entre 1921 et 1950 qu'ils ont eux-mêmes établis montre sans ambiguïté que la courbe tendait vers zéro avant les premières pulvérisations. Il est vraisemblable que l'amélioration de l'hygiène urbaine avait déjà, par des moyens classiques, réussi à éloigner le danger de la peste. Dès 1925 L. COUVY avait proposé une organisation de la lutte contre la peste dans la commune de Tananarive (**).

Malgré l'absence d'épidémie de peste à Tananarive, quelques cas sporadiques confirment que la menace persiste : un cas de peste pulmonaire en 1951; deux cas en 1952 (1 pulmonaire, 1 septicémique); un cas bubonique en 1953 et un septicémique en 1963.

7.2.4. — La résistance aux insecticides des *X. cheopis* de Tananarive.

Jusqu'en 1965 on ne possédait aucune étude précise sur la sensibilité aux insecticides de contact des puces du rat de Tananarive. Certes, dès 1956, J. COURDURIER procédait à un premier examen et concluait à une mortalité de 100 p. 100 quel que soit l'insecticide utilisé, tandis que de son côté G. GILLIER, au Bureau municipal d'Hygiène en 1959, concluait à l'absence de résistance chez les puces. Cependant l'utilisation par ces expérimentateurs de méthodes inadéquates ne leur permettait pas d'établir une CL50 (***). Aussi leurs résultats ne peuvent-ils être utilisés comme données de base.

(*) Graphique déjà présenté par S. MERCIER le 7 août 1951 à la Société des Sciences médicales de Madagascar et publié dans le *Bulletin de la Société de Pathologie exotique* en 1952 (45, 409-424).

(**) Il peut être intéressant de noter que l'actuelle division de la ville de Tananarive en îlots et blocs avec les maisons numérotées par blocs est une conséquence directe de la lutte contre la peste dans l'agglomération urbaine. Elle fut mise au point par F. ESTRADE (communication personnelle) lorsqu'il était médecin chef du Bureau Municipal d'Hygiène pour permettre de circonscrire rapidement les îlots à isoler lorsque la peste faisant son apparition dans la ville.

(***) Concentration létale pour 50 p. 100 des individus.

Utilisant les techniques et les réactifs standardisés par l'Organisation Mondiale de la Santé, nous avons établi sur les *X. cheopis* sauvages des Rats de Tananarive les résultats suivants :

- la CL50 pour la dieldrine est de 0,055 p. 100 avec une exposition de 24 heures et de 0,4 avec une exposition d'une heure;
- la CL50 pour le D.D.T. est de 3,2 pour une exposition de 24 heures; elle est supérieure à 4 p. 100 pour une exposition d'une heure.

Il existe une résistance manifeste des puces sauvages du Rat de Tananarive au D.D.T.

7.2.5. — Conditions d'application des insecticides dans la lutte contre la peste.

Il n'est pas indiqué, dans un programme de lutte contre la peste, de prévoir des campagnes systématiques d'application d'insecticides de contact. De telles campagnes sont favorables à la création de formes résistantes, elles sont très onéreuses pour un bénéfice (du point de vue peste) aléatoire.

J. ROBIC (1950, 1951) a longuement étudié les causes de l'échec de désinsectisation systématique qui avait été tentée à Madagascar.

Enfin, dans l'état actuel de l'habitat rural à Madagascar, les locaux sont très peu favorables à l'application d'insecticides de contact.

Il est parfois nécessaire que le responsable de la lutte contre la peste sache résister aux demandes d'épandage d'insecticides faites par les villageois ou leurs élus qui en attendent surtout la disparition de la vermine de leur case. Il y aurait là une confusion regrettable. On cherche à utiliser la menace de la peste, et toute la puissance que ce mot possède encore, pour faire supporter au service de santé le prix d'une campagne d'épandage d'insecticides destinés à lutter contre les puces des cases. Il est bien certain que les puces des cases, et autres vermines, occasionnent une gêne importante, mais elles ne font courir, dans la plupart des cas, aucun risque de peste. Il ne faut donc pas faire payer à la peste une note dont elle n'est pas responsable.

Si l'on ne peut recommander l'application systématique, régulière et non surveillée des insecticides de contact pour lutter contre la peste à Madagascar, par contre, chaque fois qu'il y a menace de peste, soit que l'on ait observé des Rats morts, soit que l'on signale un cas suspect de peste humaine, il y a alors indication formelle de traiter à fortes doses toutes les habitations dans un rayon de 25 km du point infesté. Cette distance n'est donnée qu'à titre indicatif, elle est fonction des conditions de terrain et de la densité de population. Cet épandage a pour but d'éviter que la peste murine, rurale, passant sur l'homme ne devienne une peste humaine de village à contamination interhumaine, contamination où les puces des cases pourraient avoir un rôle à jouer.

La désinsectisation est alors la première mesure d'hygiène à appliquer lorsqu'est signalé un cas de peste. Elle doit précéder la lutte contre les Rats.

Le règlement sanitaire international maintient les mesures de désinsectisation des voyageurs contre le débarquement de la peste humaine.

La désinsectisation est la seule méthode sur laquelle on puisse compter pour se protéger contre l'importation de la peste par des barcasses, boutres, jonques et sampans en provenance de pays où sévit la peste.

La très large utilisation des insecticides par l'agriculture moderne a le grand avantage de mettre à la disposition de la lutte contre la peste, des stocks de produits largement disséminés sur l'ensemble du Territoire. Encore faut-il qu'une liaison s'établisse entre les services intéressés.

7.3. — PROTECTION DES HOMMES.

Avec la chimioprophylaxie nous avons aujourd'hui une arme d'une grande efficacité, d'autant plus intéressante qu'elle s'adresse aussi bien à la peste bubonique qu'à la peste pulmonaire. Mais pendant longtemps nous n'avons eu à notre disposition que la seule prophylaxie par la vaccination. Madagascar fut un remarquable champ de recherches pour l'étude des différents procédés de vaccination (tableau VIII). C'est en grande partie dans la Grande Ile que fut démontrée et l'inefficacité de la plupart des vaccins tués et l'activité des vaccins vivants : vaccin E.V. de G. GIRARD et J. ROBIC, vaccin de L. OTTEN.

Les différents procédés de protection mécanique contre la contamination, bien qu'ayant fait la preuve de leur efficacité ne seront pas envisagés ici car ils n'ont rien de spécifique.

A. - Première mention.

Dans le rapport sur l'activité de l'Institut Pasteur de Madagascar pour l'année 1899, A. THIROUX écrivait :

«Le laboratoire de recherches a de plus fourni à Tamatave au mois de novembre 1899, 300 doses de liquide prophylactique de Haffkine. Les cas de peste ayant cessé très rapidement dans cette localité, ce liquide n'a pu être employé».

Il n'était pas précisé s'il s'agissait d'un vaccin d'importation ou d'une fabrication locale.

B. - Premières fabrications locales.

Une fabrication locale de vaccin antipesteux fut certainement mise en route par L. BOUTCHER en 1920.

En 1921 G. GIRARD, dans les éléments de rapport annuel qu'il rassembla, écrit en effet «Un vaccin local a été préparé et

abandonné par la suite». Il avait précédemment précisé : «Je n'ai en particulier aucune documentation sur le vaccin antipesteux fabriqué localement».

G. GIRARD lança en 1922 la fabrication en grand du vaccin local, dans un but d'économie «car une vaccination pratiquée avec du vaccin parisien revenait à 3 F».

Le vaccin produit subissait une double stérilisation par la chaleur à 70° C complétée par une stérilisation à l'iode entre les deux.

TABLEAU VIII
Peste et vaccinations antipesteuses pendant les années épidémiologiques

Année pestueuse (1)	Peste toutes formes			Total des cas de peste pulmonaire	Nombre de vaccinations (2)	SOURCES
	Cas	décès	p. 100			
1923-1924	1.332	1.131	85	-	-	L. BOYÉ, 1932.
1924-1925	1.629	1.336	82	-	-	<i>Idem.</i>
1925-1926	1.959	1.310	92	-	-	<i>Idem.</i>
1926-1927	2.444	2.151	88	-	220.000	L. GROS-FILLET, 1931.
1927-1928	2.278	1.951	86	-	300.000	<i>Idem.</i>
1928-1929	2.172	1.963	86	-	400.000	<i>Idem.</i>
1929-1930	2.077	1.969	90	-	323.000	<i>Idem.</i>
1930-1931	2.305	2.165	94	-	298.000	<i>Idem.</i>
1931-1932	2.563	2.428	94	-	205.000	<i>Idem.</i>
1932-1933	4.377	-	-	-	31.000	G. LEDENTU, 1935.
1933-1934	3.493	-	-	1.069	14.000	Rapports Institut Pasteur Tananarive.
1934-1935	3.605	-	-	997	46.000	<i>Idem.</i>
1935-1936	3.035	-	-	780	714.000	<i>Idem.</i>
1936-1937	1.376	-	-	444	639.000	<i>Idem.</i>
1937-1938	596	-	-	176	791.000	<i>Idem.</i>
1938-1939	628	-	-	212	400.000	<i>Idem.</i>
1939-1940	912	-	-	289	176.000	<i>Idem.</i>
1940-1941	391	-	-	111	316.000	<i>Idem.</i>

(1) De 1926 à 1933 l'année pestueuse est comptée de juillet à juillet, après 1933 de mai à mai.
(2) De 1926 à 1933 vaccins tués ; à partir de 1933 vaccin vivant E.V. de GIRARD et ROBIC.

«Le prix de revient fut de 0,50 F le flacon de 20 cc.»

Au 31 décembre 1922 il avait été délivré du vaccin pour environ 8.000 inoculations pratiquées à Tananarive, Tamatave, Diégo-Suarez, Moramanga.

Cependant après des expériences sur l'animal G. GIRARD écrivait :

«Quoi qu'il en soit, on a raison de douter de l'efficacité de la vaccination humaine par les procédés actuels. Cette opinion s'accrédite de plus en plus dans les milieux scientifiques.

«J'ai été, pour ma part, témoin à Tananarive, de faits prouvant l'inefficacité totale de cette vaccination dans plusieurs cas, tant avec le vaccin de Paris qu'avec le vaccin de souche locale».

En 1923, de janvier à fin avril, 43 litres 570 de vaccin antipesteux avaient été fabriqués dont 32 litres 890 délivrés et utilisés. Soit environ 25.000 vaccinations.

«La préparation du vaccin local cessa à la fin d'avril, deux accidents survenus chez des prisonniers vaccinés avec un produit dont toute la série avait été consommée ici et ailleurs, et qui contractèrent un phlegmon au point d'inoculation, phlegmon renfermant du bacille pesteux et suivi d'une septicémie mortelle en furent la cause.»

C. — *Vaccin avec des souches locales.*

Dans le rapport pour 1923 on trouve mention de l'envoi en France de cultures de bacilles pesteux de Madagascar; la direction du Service de Santé avait commandé une quantité importante de vaccin réalisé à partir de souches locales.

En 1924 G. GIRARD :

«Nous regrettons qu'il ne nous ait pas été donné de réaliser la vaste expérience que nous proposons dans notre Rapport de 1923, à l'effet de connaître la valeur réelle de la vaccination. Du vaccin fabriqué avec des souches malgaches nous fut adressé en temps utile (lipo-vaccin 2 000 flacons)...

«Il n'y a donc pas à prévoir, pour le moment, une reprise de la fabrication du vaccin.»

L'échec aurait été dû à une absence de bonne volonté des autorités.

D. — *Vaccins de l'Institut Pasteur à Paris.*

L'étude des rapports de l'Institut Pasteur de Tananarive permet de se rendre compte de l'importance des quantités de vaccin antipesteux en provenance de l'Institut Pasteur à Paris qui furent utilisées à Madagascar. On constate qu'il fut employé du vaccin antipesteux aqueux, simple en quantités très variables suivant les années en même temps que des vaccins variés ou des associations vaccinales étaient temporairement essayées.

D. 1. — *Vaccin antipesteux, aqueux, simple.*

Les premières livraisons mentionnées sont de 1920 : 421 flacons de 20 ml pour l'année. En 1922 : 10.689 flacons (*), puis jusqu'en 1926 entre 1.900 et 3.600 flacons par an. En 1927 : 94.449 flacons, 57.159 en 1928. Jusqu'en 1932 les quantités annuelles sont supérieures à 26.900. A partir de 1933 jusqu'en 1936 diminution progressive pour atteindre 16 flacons de 20 ml en 1936. Il ne sera plus fait ensuite mention de la délivrance de ce vaccin qu'en 1939 : 180 ampoules de 10 ml.

(*) Le prix unitaire du flacon était de 7,81 F.

D. 2. — Vaccins associés.

On trouve mention dans les rapports de deux types de vaccins associés. Un vaccin antipesteux-anti-TAB dont 285 ampoules de 20 ml furent utilisées en 1929 et 302 en 1930 et un vaccin antipesteux-antipneumococcique. Ce dernier fut utilisé de 1929 (592 amp. de 20 ml) à 1934 (96 amp.) avec un maximum en 1931 (1.354 amp.).

D. 3. — Lipo-vaccin.

De 1923 à 1927 ce fut la période du lipo-vaccin. Début avec 360 flacons de 20 ml en 1923 (*), deux fournitures importantes en 1924 (3.372 flacons) et 1927 (3.986). Cinq cent une personnes furent en particulier vaccinées avec ce produit en 1924 dans la région de Moramanga (R. CHENEVEAT, 1925).

D. 4. — Vaccin P.S.T.

Le bacille de Malassez et Vignal, agent de la pseudotuberculose des Rongeurs (P.S.T.), fut d'abord essayé en 1927 : 1.182 personnes vaccinées du 18 au 29 septembre. Un deuxième essai eut lieu en novembre 1929 sur 20.070 personnes. Devant «l'impression favorable», en 1930, ce sont 80.000 personnes qui sont vaccinées. En 1931, il fut délivré 12.133 (***) ampoules de 20 ml et en 1932 : 1.970. Puis cette fabrication fut abandonnée.

E. — Résultats.

Les utilisateurs étaient souvent, et à bon droit, sceptiques sur l'efficacité des vaccins qu'ils employaient. J. RAYNAL (1926) notait même qu'il existait une période négative de treize à quatorze jours après la vaccination. L'existence de cette phase négative a été niée par G. GIRARD (1936).

Cependant A. THIROUX croyait pouvoir écrire en 1929 :

«La vaccination a donc non seulement arrêté la marche régulièrement ascendante, mais aussi amené une légère régression du nombre des cas».

F. — Autres essais.

Pendant que sur le terrain on passait aux applications pratiques, dans les laboratoires se poursuivait la recherche d'une meilleure méthode de vaccination.

En 1924, G. GIRARD et J. QUIMAUD publiaient l'échec de leurs essais de vaccination du cobaye par scarification. L'utilisation de la voie dermique était une idée heureuse ainsi que le prouve son emploi actuel pour la vaccination antipesteuse en U.R.S.S., mais le vaccin tué était totalement inefficace quelle que soit la voie d'introduction. G. GIRARD essaya aussi des vaccinations *per os* soit avec des souches de virulence atténuée soit avec les géلودisques

(*) Prix unitaire de l'ampoule : 9,37 F.

(**) Prix unitaire de l'ampoule : 9,37 F.

«Pestedo». En 1927, d'essais comparatifs sur l'animal, il concluait à la supériorité des vaccins formulés sur les vaccins tués par la chaleur.

En 1931, J. FOUQUERNIE essaya de vacciner par voie respiratoire contre la pneumonie pesteuse, les contacts des pesteux pulmonaires, sans obtenir de résultat favorable.

En 1932, G. GIRARD comparait la lymphé de Haffkine et le P.S.T. Ce dernier semblait expérimentalement meilleur. Simultanément il essayait différentes méthodes d'atténuation de la virulence du bacille pesteux. Il notait que quatre-vingt-dix passages en milieu bilité ne modifiaient pas notablement la virulence, pas plus que les filtrats de pyocyanique (sept passages), ou la culture dans des bouillons additionnés d'extraits d'organes d'animal réfractaire (insectivores, trente-deux passages).

J. ROBIC notait, pour 1936, avoir essayé des vaccins tués préparés selon la technique de SOKNEY et MAURICE et ne pas avoir obtenu de résultats favorables.

Toutes ces recherches devaient finalement aboutir à la découverte d'une souche remarquable, dont l'équivalent n'a pas encore été retrouvé, la souche E.V.

7.3.2. — Le vaccin E.V.

Dès avant la découverte du germe responsable de la peste, différents expérimentateurs avaient tenté des «vaccinations» avec du matériel provenant de bubon (*).

La valeur des vaccins vivants fut démontrée par A. YERSIN en 1899. Il prépara un vaccin avec une souche de virulence atténuée puis, après l'avoir essayé sur Rats et Singes, se l'inocula par scarification (**). D'autres essais se succédèrent ensuite : ALBRECHT et GOHN en 1900 à Bombay sur Rats; HATA à Tokio en 1902 sur Rats et Cobayes; KOLBE et OTTO en Allemagne, de 1903 à 1906, sur Cobayes et Rats; STRONG à Manille, de 1906-1907, avec la souche Maassen V de KOLLE et OTTO, d'abord sur Cobayes et Singes puis sur lui-même et sur plusieurs centaines de personnes; FORNARIO en 1908 sur le Cobaye et PIRIE en 1927 sur des Gerbilles.

Mais ce n'est qu'en 1930-1931 que simultanément L. OTTEN, à l'Institut Pasteur de Bandoeng avec la souche Tjividej, isolée d'un Rat pesteux, et à l'Institut Pasteur de Tananarive, G. GIRARD et J. ROBIC avec la souche E.V., que furent mis au point des vaccins par germes vivants qui devaient connaître une grande utilisation.

(*) Cf. sur ce sujet la thèse de Y. GIRARD, 1939.

(**) L'utilisation dès cette époque de la scarification est intéressante à noter puisque cette voie est actuellement retenue par les auteurs soviétiques.

A. - *Origine de la souche E.V.*

La souche E.V. fut isolée en 1926, par hémoculture d'un cobaye, inoculé avec la sérosité hépatique du cadavre d'un jeune Européen mort de peste bubonique, l'Enfant V... qui avait contracté son affection au cours d'une sortie de boy-scout.

La souche fut étudiée par G. GIRARD pendant six ans. Tandis qu'elle perdait rapidement la majeure partie de son pouvoir pathogène pour l'animal, elle se révélait douée d'un pouvoir de protection particulièrement élevé.

Les conditions d'entretien de la souche et de production du vaccin sont primordiales car d'elles dépendent les constituants antigéniques des germes inoculés.

En 1950, J. ROBIC écrivait :

«E.V. 76-1 provenant d'un repiquage d'une colonie isolée (1933). Son repiquage est effectué deux fois par an, sur gélose à la peptone Martin -- culture à la température de 26° -- et conservation à la température de la glacière entre + 2 et ÷ 4° C».

et plus loin :

«E.V. 76-I, conservé en glacière, est le seul utilisé pour la préparation du vaccin. Il a conservé intégralement ses propriétés...»

Le caractère particulier de la souche E.V. est absolument remarquable. Si elle est aujourd'hui considérée dans le monde entier comme pratiquement la seule souche douée d'un tel pouvoir antigénique ce n'est cependant pas faute que dans tous les pays les chercheurs se soient attachés à lui trouver des remplaçants. A Madagascar même, dès 1935, G. GIRARD et J. ROBIC s'efforcèrent, mais en vain, de sélectionner d'autres souches de même qualité; c'était encore le souci de R. FAVAREL en 1947.

B. - *Etude de la souche E.V.*

Les qualités remarquables de la souche E.V., son utilisation pour vacciner, avec des germes vivants, des milliers puis des millions de personnes, entraînent toute une série d'études visant tant à démontrer le pouvoir antigénique de cette souche qu'à se protéger contre un éventuel retour de sa virulence (*).

Les réactions des animaux qui avaient permis la mise en évidence de son remarquable pouvoir antigénique furent les premières étudiées : réaction locale du Cobaye, réactions consécutives aux réinjections, sort du virus E.V. dans l'organisme humain et animal.

(*) Cf. en particulier G. GIRARD : «L'immunité dans l'infection pesteuse. Acquisitions apportées par trente années de travaux sur la souche de «*Pasteurella pestis* E.V.» (GIRARD et ROBIC)». *Biol. méd.* 1963, **52**, 631-731.

En 1937, J. BABLET et coll. étudiaient les réactions spléniques chez le cobaye après inoculation intrapéritonéale de la souche E.V. et concluèrent que les granulations spléniques observées ont la valeur d'une réaction témoin des qualités immunisantes d'un bacille pesteux et permettent de mesurer l'efficacité du vaccin antipesteux vivant. En 1940, G. GIRARD et P. RADAODY-RALAROSY publièrent un travail de 1938 sur le sort de deux souches de bacilles pesteux atténués, inoculées au Cobaye par voie sous-cutanée. Ils démontraient que la souche E.V. se fixait dans certains organes, foie, rate, et pouvait être cultivée onze et treize jours après l'inoculation.

En 1941, J. ROBIC rechercha un milieu synthétique favorable à la culture et à la longue conservation de la vitalité du bacille pesteux.

En 1945, J. ROBIC, après avoir obtenu par passages successifs de sang de cœur chez le cobaye un échantillon E.V. virulent pour cet animal, fit avec lui trente-trois passages chez le *R. rattus* et obtint ainsi une souche E.V. 406 encore virulente pour le Cobaye et le Rat huit mois après son isolement.

G. GIRARD (1952) a particulièrement étudié la production de cristaux dans certains milieux de culture gélosés ensemencés par la souche E.V.

C. — *Immunisation des animaux.*

Alors qu'il était relativement aisé, même avec des vaccins tués, d'obtenir une immunisation des souris, jusqu'à la découverte du vaccin E.V. le problème de la vaccination des Cobayes n'avait pas été résolu. Or, le vaccin E.V. confère une excellente immunité aux Cobayes et G. GIRARD en 1938 constatait même qu'il existait une résistance relative à la peste des jeunes Cobayes nés de mères vaccinées.

En 1940, J. ROBIC observait que le vaccin E.V. permettait de vacciner le *R. rattus* et en 1945 les Lémuriens.

En 1938, G. BRICK avait constaté l'existence d'une certaine immunité paraspécifique à l'égard de la bactériémie charbonneuse chez les Cobayes ayant reçu du vaccin E.V.

En 1947 et 1948, R. FAVAREL hyperimmunisait des Lapins avec la souche E.V.

En 1956, nous avons défini avec J. COURDURIER un test sur souris permettant d'évaluer l'efficacité du vaccin E.V. à la production.

D. — *Techniques de préparation du vaccin et vaccinations.*

Dès 1934, G. GIRARD étudia la conservation des suspensions vaccinales E.V. Il reprit ultérieurement ces recherches en vue de prolonger la durée de la conservation, par différentes modifications du milieu, adjonction de différents produits, dessèchement sous vide. Toutes ces méthodes s'avéraient inférieures à la simple eau salée à 7,5 p. 100.

En 1951 et 1952, des essais de préparation d'un vaccin E.V. lyophilisé furent effectués à Paris par J. COURDURIER dans le laboratoire de G. GIRARD. L'essai de ces vaccins à Tananarive par J. ROBIC ne donna pas de résultats satisfaisants.

L'étude des réactions vaccinales fut abordée dès le début de l'application de la méthode. Les réactions locales sont souvent fortes mais les suites en sont habituellement bénignes. Parfois un abcès a pu être noté. Dans un cas il fut même possible de retrouver l'E.V. par ponction d'une adénite épitrochléenne quelques jours après la vaccination (G. GIRARD, 1938).

La question des réactions vaccinales fut à nouveau étudiée par J. ROBIC en 1940, 1948 et 1951. Il semble malheureusement que la réaction locale dépende étroitement de la vitalité du vaccin, donc de son efficacité.

Dans les campagnes de masse à Madagascar la vaccination E.V. a toujours été pratiquée à l'avant-bras, cette méthode permettant d'éviter le déshabillage ainsi qu'un contrôle facile des réactions. Cependant, en milieu militaire, M. BOYÉ, en 1941 se disait partisan de l'inoculation dans la fosse sous-épineuse.

G. GIRARD (1934) avait «eu des résultats favorables, mais non constants avec des instillations oculaires».

En 1940, J. ROBIC mit en évidence une immunité locale dans la peste. Il était possible de vacciner l'animal de laboratoire par instillation de vaccin E.V. dans l'œil. L'animal était ainsi protégé mais seulement contre l'instillation de bacilles pesteux dans le même œil.

En 1947, R. FAVAREL reprend la question de la vaccination du Cobaye par scarification et montre que s'il est possible d'obtenir une certaine immunisation elle est de moins bonne qualité que par voie sous-cutanée.

En 1940 et 1941, J. ROBIC essaya d'associer vaccination anti-pesteuse E.V. et vaccination jennerienne. Il montra que le vaccin E.V., associé au virus vaccinal, conservait sa virulence.

E. — *Applications de la vaccination E.V.*

Les premiers essais furent effectués par J. ROBIC et F. ESTRADE : d'abord sur cinq lépreux en août 1932 puis, quatre mois plus tard, sur sept autres lépreux ainsi que sur J. ROBIC lui-même. En janvier 1933 c'est le tour de quatre-vingt-dix autres lépreux et de trois préparateurs volontaires. Puis, de janvier à mars, ce sont 1.600 vaccinations sur des volontaires dans une région où sévit une épizootie murine.

Dès que le stade expérimental fut dépassé l'application sur le terrain fut confiée à F. ESTRADE, médecin-inspecteur de la circonscription médicale de l'Emyrne, seul d'abord, puis assisté de M. MILLIAU, de BRAULT et de A. SEYBERLICH. Tandis qu'ils assuraient l'organisation et l'exécution des vaccinations, le contrôle des suites immédiates était confié à A. JAN-KERGUISTEL. Ce dernier fut le premier Directeur du nouveau Service central de la Peste. Il organisa les vastes campagnes de vaccination. F. ESTRADE lui succéda.

Les tableaux VIII et IX donnent le détail des vaccinations pratiquées année par année.

F. — *Valeur de la vaccination E.V. — Résultats obtenus.*

Dès 1935, G. GIRARD apportait la preuve de l'efficacité de la vaccination E.V. telle qu'elle était appliquée à Madagascar. Dans le district d'Ambatolampy, vacciné par F. ESTRADE et M. MILLIAU, comparant les cas de peste survenus chez 46.879 vaccinés et chez 60.000 témoins, il constatait une réduction de plus des deux tiers de la mortalité par peste contrôlée chez les vaccinés et une réduction de la mortalité par toutes causes de 50 p. 100.

En 1938, G. GIRARD et J. ROBIC pouvaient légitimement triompher et écrire :

« Pour la première fois depuis dix-sept ans que la peste s'est implantée sur les Hauts-Plateaux de la Grande Ile, en s'étendant sans cesse à l'intérieur du pays, on a enregistré sa régression qui a été en s'accroissant au fur et à mesure de l'exécution du programme de vaccination.

La mortalité a été réduite de 80 p. 100. »

La valeur du vaccin E.V. n'est plus à démontrer. Les résultats obtenus en Afrique du Sud, au Congo-Belge sont incontestables. Ils confirment pleinement les observations malgaches. En U.R.S.S. c'est par millions que l'on compte les sujets qui ont été soumis à la vaccination antipesteuse par le vaccin E.V.

La vaccination E.V. de GIRARD et ROBIC a sauvé des milliers de personnes à Madagascar.

Il est important de préciser que l'efficacité de la vaccination était directement liée à la rigueur de son application. A cette époque, un taux de vaccination de 90 p. 100 de la population était le minimum indispensable exigé. Bien appliquée, cette vaccination massive donna d'excellents résultats à une période où nous étions complètement désarmés contre la peste.

TABLEAU IX

*Evolution de la mortalité pesteuse et des vaccinations
à Madagascar de 1932 à 1964*

Année	Nombre de			Pourcentage de guérison (2)	Nombre de milliers de vaccinations
	cas (1)	décès (2)	guérison (2)		
1932	3.269	3.126	143	4,3	1
1933	3.879	3.715	164	4,2	14
1934	3.423	3.403	20	0,58	46
1935	3.493	3.353	140	4,0	714
1936	2.006	1.912	94	4,6	639
1937	913	850	63	6,9	791
1938	637	581	56	8,7	400
1939	681	616	65	9,5	176
1940	754	689	65	8,6	813
1941	272	234	38	13,9	621
1942	181	163	18	9,9	417
1943	234	212	22	9,4	360
1944	184	161	23	12,5	40
1945	185	159	26	14,0	93
1946	278	248	30	10,7	164
1947	274	236	38	13,8	53
1948	240	191	49	20,4	415
1949	143	126	17	11,8	12 (4)
1950	153	125	28	18,3	0
1951	313	237	76	24,2	12 (4)
1952	208	158	50	24,0	293
1953	143	106	37	25,8	438
1954	17 (3)	12	5	29	536
1955	17 (3)	13	4	23	684
1956	20 (3)	11	9	45	799
1957	67	54	13	19	881
1958	28	21	7	25	756
1959	32	17	15	46	129 (5)
1960	23	11	12	52	0
1961	20	11	9	45	0
1962	48	10	38	79	0
1963	17	8	9	52	0
1964	23	12	11	47	0

(1) Cas certains (confirmés par isolement de la souche de bacille de Yersin) et probables (examen direct positif sans inoculation ou circonstances cliniques et épidémiologiques en faveur de la peste).
(2) Sans tenir compte ni de la forme clinique ni des possibilités de traitement au moment du diagnostic (grand nombre de diagnostics *post-mortem*).
(3) Cas certains seulement.
(4) Personnel militaire.
(5) En dehors de la province de Tananarive, c'est-à-dire en dehors de la zone de plus forte endémie.

G. *Limites de la vaccination E.V.*

Bien que la vaccination E.V. soit actuellement considérée de l'avis unanime comme la meilleure des vaccinations contre la peste, ses servitudes en rendent son utilisation difficile.

Il s'agit d'un vaccin vivant, dont l'activité est liée à la multiplication des germes dans l'organisme. L'utilisation d'un tel vaccin

imposa de lourdes servitudes aux vaccinateurs, tant que l'état d'avancement des techniques ne permit pas de mettre au point sa lyophilisation, car sa vitalité ne dépasse pas quinze jours.

Le vaccin E.V. ne protège que contre la peste bubonique. Sa durée de protection est limitée. On peut, par exemple, admettre que la vaccination E.V. protège 90 p. 100 des sujets vaccinés pendant une période de neuf mois.

Mais même sans protéger contre la peste pulmonaire, le vaccin E.V., en diminuant le nombre des cas de peste bubonique, entraîne une diminution des épisodes de peste pulmonaire.

Le point le plus important est que la vaccination antipesteuse ne peut espérer rompre la chaîne épidémiologique puisque l'homme n'est qu'un accident dans le cours de l'évolution de cette zoonose. Il n'est donc pas possible, comme dans les maladies strictement humaines, d'arrêter la transmission par protection de 70 p. 100 des sujets. La vaccination ne s'attaque pas au réservoir de virus, elle ne peut donc être considérée que comme un moyen palliatif, essentiellement temporaire, de protection de l'individu. La somme des protections individuelles n'entraîne pas l'extinction de la maladie.

La vaccination contre la peste n'est d'ailleurs pas reconnue du point de vue international.

H. — *Arrêt des vaccinations à Madagascar.*

Depuis 1960 la vaccination E.V. a été abandonnée comme moyen régulier de prophylaxie à Madagascar sur l'ensemble de l'île, cette arme de la lutte antipesteuse étant cependant gardée en réserve.

Au cours des dernières années l'application de la vaccination n'était plus que la caricature de celle qui avait fait la preuve de son efficacité. Alors que le taux minimum de présence exigé (et obtenu) était avant guerre de 90 p. 100, il était tombé à une moyenne très inférieure à 50 p. 100, variant, suivant les localités, de 12 à 64 p. 100. Cependant de 1954 à 1957, le chiffre total des vaccinations ne cessait d'augmenter, tout se passant comme si, chaque année, on avait pour but de vacciner un plus grand nombre de sujets que l'année précédente en acceptant pour y parvenir de pallier à la diminution progressive de la fréquentation des séances par une extension géographique des indications de la vaccination à des régions où elle n'était pas nécessaire. C'est à cette époque que l'on a pu entendre parler de constituer des «rideaux» de populations vaccinées pour protéger certaines provinces contre l'introduction de la maladie ! Cette méconnaissance des bases de l'épidémiologie de l'affection ne fut heureusement que de courte durée.

I. — *Indications actuelles de la vaccination.*

La vaccination pourrait encore trouver une indication pour protéger des populations rurales, exposées à la peste, dans des régions

à infrastructure sanitaire insuffisante. Mais la condition *sine qua non* de son utilisation est une participation massive de la population avec vaccination d'au moins 80 p. 100 des sujets. Si ce pourcentage ne doit pas être atteint la mesure ne donnerait qu'une fausse sécurité, elle ne pourrait en conséquence être recommandée.

7.3.3. — Vaccin par action des radicaux libres.

L'absence d'efficacité des vaccins tués classiques, destinés à la protection contre la peste, est actuellement unanimement admise.

A. DODIN a récemment montré qu'il était possible de préparer un vaccin de haut pouvoir antigénique avec un bacille pesteux traité par action d'un système chimique générateur de radicaux libres hydroxyles. Nous avons étudié sa conservation par lyophilisation.

Une formule associant une solution de saccharose à 15 p. 100 en eau distillée et un tampon phosphate donne des résultats particulièrement favorables. Il assure une bonne conservation pendant douze mois à $\pm 4^{\circ}$ C.

7.3.4. — La chimioprophylaxie.

En 1942, R. GULLINY et RANAIVOZANANY publièrent un essai de prophylaxie de la peste pulmonaire par les sulfamides. Sur neuf sujets contacts traités, aucun ne fit de peste pulmonaire tandis que deux, non traités, en mourraient.

«La prévention de la peste chez les contacts au moyen des sulfamides est appliquée systématiquement à Madagascar depuis l'introduction de ces corps dans l'arsenal thérapeutique». R. FAVANEL, 1948.

Et J. ROBIC en 1952 :

«Mais d'une façon générale, nous n'avons pas vu de peste pulmonaire déclarée chez les contacts qui ont été rapidement isolés et immédiatement traités.

«On peut admettre que la méthode a fait ses preuves d'efficacité.»

La chimioprophylaxie a fait la preuve de son efficacité et de son innocuité. Encore faut-il qu'elle soit appliquée judicieusement.

Elle doit être réservée :

- aux contacts des pesteux pulmonaires;
- aux contacts des sujets morts de peste bubonique (en raison de la possibilité d'une forme septicémique ou mieux, pulmonaire);
- - aux contacts des pesteux buboniques à bubon ouvert.

Par contre, il n'y a aucune indication de soumettre à la chimioprophylaxie les contacts d'un sujet suspect d'être un pesteux bubonique avec bubon fermé, sans localisation pulmonaire.

Les essais sur le terrain furent particulièrement satisfaisants (cf. Annexes III.2 et III.4).

L'apparition de sulfamides «long-retard» permettra sans doute d'améliorer encore les conditions d'utilisation de la chimio-prophylaxie en matière de peste. Des essais au laboratoire nous ont déjà donné des résultats favorables. L'application sur le terrain est en cours. Le fait qu'il s'agisse de médicaments à action polyvalente (action antilépreuse, action anti-infectieuse utilisable contre les complications pulmonaires de la rougeole) est particulièrement intéressant car il permettra de disposer dans le pays de stocks largement répartis et rapidement mobilisables par les autorités sanitaires locales.

On devra cependant tenir compte du fait qu'il s'agit de médicaments à action essentiellement bactériostatique avec toutes les conséquences que cela comporte. Nous avons observé chez la souris des évolutions mortelles retardées de plus de 20 jours. La surveillance des foyers de peste humaine n'en sera donc peut-être pas simplifiée. Un autre danger qu'il convient d'étudier est celui de la sélection de souches résistantes aux sulfamides.

7.3.5. — Protection du personnel soignant.

Pendant longtemps le port obligatoire et correct d'un masque de gaze et de lunettes par le personnel médical et infirmier furent les seules mesures qui aient fait leurs preuves.

Nous possédons heureusement aujourd'hui, sinon des moyens plus efficaces de protection mécanique, du moins des agents thérapeutiques qui, pris soit à titre prophylactique, soit à titre curatif, nous permettent de nous rendre maître de toute infection contractée au chevet des pesteux.

On pourrait soumettre le personnel exposé à la chimio-prophylaxie. Personnellement, en raison du risque d'intolérance qui affecterait le rendement du personnel au moment précis où il doit être capable de fournir un effort maximal, nous préférons nous en abstenir et exiger un contrôle bi-quotidien avec enregistrement de la température. Toute élévation de température doit faire considérer le malade comme suspect et entraîne la mise en traitement par la streptomycine.

L'amélioration de la situation due à nos moyens thérapeutiques est telle que la question s'étant posée de la vaccination antipesteuse des équipes de prophylaxie il nous a semblé qu'étant donné que cette vaccination ne protégeait pas contre la peste pulmonaire, ce serait donner aux vaccinés une fausse sécurité et qu'il fallait mieux leur apprendre à vivre le thermomètre et la seringue de streptomycine à la main.

Un cas particulier est celui du personnel de laboratoire qui, à longueur de journée, manipule des souches de bacille de Yersin.

des animaux et des puces pesteux. Un effort particulier d'éducation est nécessaire. Il faut cependant périodiquement lui rappeler les risques encourus (*).

7.4. — EDUCATION SANITAIRE.

7.4.1. — Sa nécessité.

Dans la plupart des pays infectés, les populations connaissent aussi bien les signes avant-coureurs de la peste (mortalité murine) que ses manifestations cliniques et ses conséquences funestes. L'éducation doit surtout viser alors à un apaisement des craintes, tant vis-à-vis de la maladie que des mesures qu'elle va déclencher. Les vieilles terreurs du passé doivent être soigneusement exorcisées, il faut dégager la peste de son contexte moyen-âgeux. La peste est une maladie comme les autres.

La résistance des populations malgaches aux premières mesures de lutte antipesteuse fut considérable (**).

En 1939 G. GIRARD citait cette phrase d'un notable au gouverneur général BERTHIER :

« Mourir de peste ou d'autre chose, qu'importe, nul n'échappe à son destin : ce qui nous angoisse, c'est de penser que nous pourrions ne pas rejoindre ceux qui nous attendent au tombeau de famille ».

Et J. ROBIC (1954) résume la situation lorsqu'il écrit :

« A vrai dire, les Malgaches ont très mal accueilli ces mesures destinées à les protéger. Certes, ils redoutent la peste dont ils n'ignorent pas la gravité ni les méfaits, mais ils redoutent encore davantage l'application de nos mesures sanitaires qui obligent à l'isolement des membres de la famille au lazaret pour une période de dix jours, à la désinfection de la maison qui se trouve abandonnée pendant le même temps, et surtout à l'inhumation en dehors du tombeau familial.

« Nous avons rencontré une résistance obstinée qu'il a fallu surmonter non sans difficulté. Certains, soutenus par quelques médecins européens ou malgaches mal éclairés, ont nié la peste. Tout a été mis en œuvre pour nous cacher la maladie : absence de déclaration, transport des malades au loin, inhumations clandestines, fuites et dissimulation des contacts pour se soustraire à l'isolement, dissimulation des rats crevés, et jusqu'aux frottis qu'on essayait de truquer.*** »

(*) Cela ne peut suffire à éviter toute contamination de laboratoire, tel ce cas de peste pulmonaire contractée par RAK... Pierre en 1953, alors qu'il soignait un Lémurien pesteux. Heureusement la streptomycine avait déjà fait son apparition et ce ne fut qu'une chaude alerte.

(**) Le corps médical malgache s'efforça de concilier les impératifs de l'hygiène avec les exigences de la tradition. Cf. à ce sujet Ch. RANAIVO, 1933. Les difficultés psychologiques du diagnostic de la peste en clientèle furent évoquées par RATOVOANDRAHONA en 1941. En 1943, G. GIRARD traita des coutumes ancestrales malgaches et de leurs rapports avec la lutte antipesteuse.

(***) En 1930, J. ROBIC signalait la fraude d'un agent dépisteur qui avait envoyé des frottis de foie de poulet au lieu des prélèvements *post-mortem*.

Cette opposition aux mesures sanitaires est encore très vivace, cependant, avec l'assouplissement de la réglementation, et surtout les succès thérapeutiques, la situation évolue favorablement (cf. Annexes III.1 et III.3). Il importe d'accélérer cette évolution.

7.4.2. — Son application.

Il faut informer toute la population, du notable à l'enfant de l'école :

- a. de l'importance capitale du diagnostic précoce de la peste : un cas de peste diagnostiqué est un cas de peste guéri;
- b. de la valeur diagnostique du bubon comme signe de peste;
- c. des modes de transmission : par les puces et d'homme à homme;
- d. de l'importance de la découverte des Rats morts spontanément;
- e. de l'importance du bubonique qui meurt en crachant.

On insistera donc sur les deux notions suivantes :

- 1° la maladie est facilement curable si elle est soignée à temps;
- 2° les mesures actuelles sont d'une discrétion qui ne risque plus de troubler ni la vie familiale, ni les rites funéraires.

Tout doit tendre à obtenir une déclaration rapide de la peste des Rongeurs ou de l'Homme.

L'éducation sanitaire doit être pratiquée en toutes saisons mais, de plus, lorsque la menace de peste se précise, il importe, par des rappels des principes enseignés et par une information directe, d'obtenir la collaboration active de la population, seule base d'une action sanitaire efficace.

A longueur d'année l'éducation sanitaire, en matière de peste comme pour les autres problèmes de santé publique, sera surtout le fait du médecin mobile et des infirmiers mobiles des circonscriptions médicales. De plus, épisodiquement, les groupes mobiles peuvent en ce domaine avoir un rôle essentiel. On pourrait par exemple prévoir de munir tous les groupes de quelques nasses à rat pour qu'ils procèdent à des démonstrations pratiques de capture.

Le personnel d'autorité doit être particulièrement informé du danger que représente la peste et des mesures à prendre en cas de menace de peste. Il doit en particulier être parfaitement conscient de l'importance pour la surveillance épidémiologique d'un enregistrement exact des décès.

Un effort particulier d'information doit être fait auprès des élus.

7.5. — TRAITEMENT DES MALADES.

La fréquence des cas de peste et l'inefficacité des thérapeutiques furent l'origine de nombreux essais de traitement (*). Nous ne mentionnons avec quelques détails que ceux mettant en jeu des agents «spécifiques».

7.5.1. — La sérothérapie.

A. — Approvisionnement.

Lorsque A. THIROUX arriva à Madagascar en 1898, il apportait avec lui du sérum antipesteux préparé à l'Institut Pasteur à Paris par A. YERSIN (**). Il ne put l'utiliser pour l'épidémie de Tamatave de 1898 celle-ci étant à son déclin à son arrivée. Il l'utilisa pour celle de 1899.

Dans le rapport sur le fonctionnement de l'Institut Pasteur de Tananarive pour 1901, A. THIROUX signalait que du sérum antipesteux qui lui avait été adressé de Paris à titre de provision avait été envoyé à l'île Maurice et il précisait :

«Pour peu que la peste prenne à Tamatave ou à la Réunion l'extension qu'elle a prise à Maurice, on sera bien vite désarmé car, à moins de faire venir d'avance de gros approvisionnements, qui risquent de rester inemployés, et d'être complètement perdus, il faudra toujours compter attendre trois mois le sérum dont on aura besoin immédiatement».

Et A. THIROUX de conclure à la nécessité d'organiser sans tarder un service de préparation sur place des sérums thérapeutiques.

Et dans le rapport pour 1902 le même auteur écrivait :

«Pendant l'année 1902, l'Institut Pasteur de Tananarive a fourni les divers sérums qui lui ont été demandés et qui avaient été commandés en France. Cependant ainsi que nous l'avions prévu la peste de Majunga a eu bien vite épuisé les réserves de cet établissement et il a fallu s'adresser à Maurice qui a passé à la Colonie, au prix fort, du sérum déjà ancien qui lui avait été fourni par Madagascar, il a fallu aussi câbler en France pour en avoir de frais.

«Frappé de ces inconvénients ainsi que des excellents résultats obtenus à Majunga par les inoculations curatives ou préventives du sérum antipesteux, M. le Directeur du Service de santé me demanda de lui présenter un devis d'installation d'un Service de Sérums à l'Institut Pasteur de Tananarive».

(*) C. GRIMES, en 1926, utilisant les injections intraveineuses d'iode colloïdal dans la peste bubonique annonçait six guérisons sur sept sujets traités.

(**) Le *Bulletin du Comité de Madagascar* (1898) 4, 627, à propos de la peste bubonique de Tamatave, écrivait : «L'Institut Pasteur est prêt à envoyer à Tamatave la quantité de sérum antibubonique nécessaire pour arrêter la propagation du fléau». Cf. aussi la note du paragraphe 1.1.1.

En 1906 L. MASSIQU ne parlait plus de fabrication locale.

«Nous possédons une provision de sérum antipesteux suffisante pour pourvoir aux premiers besoins au cas où une épidémie de peste se déclarerait dans la colonie.»

Il n'est peut-être pas sans intérêt d'étudier la consommation en sérum antipesteux telle que l'on peut la calculer avec les rapports de fonctionnement de l'Institut Pasteur dont nous disposons.

Jusqu'en 1934 seuls furent utilisés des sérums préparés par l'Institut Pasteur à Paris.

Sérum liquide de l'Institut Pasteur à Paris

De 1922 à 1926 il fut délivré 9.410 ampoules de 20 ml (188 l) soit une moyenne annuelle de 1.882 amp. le minimum étant 869 en 1923 et le maximum 3.140 en 1925.

De 1927 à 1936 la consommation augmenta considérablement : en dix ans 134.000 amp. soit 2.680 l de sérum avec une moyenne annuelle de 13.400 amp., un maximum de 48.566 en 1929, un minimum de 3.031 en 1935.

La consommation de sérum antipesteux liquide de l'Institut Pasteur à Paris cessa de 1939 à 1950 inclus. En 1951 et 1952 furent utilisées cent trente et soixante-douze ampoules; depuis 1953 ce sérum n'est plus délivré.

En 1903 le prix d'une ampoule était à Madagascar de 5 francs et de 9,37 francs en 1922.

Sérum desséché de l'Institut Pasteur à Paris

A partir de 1910 on voit apparaître dans les rapports la délivrance d'ampoules de 10 ml de sérum antipesteux desséché. Il n'en fut plus délivré après 1924. La consommation en fut assez variable on peut noter les maxima de 649 amp. en 1913 et 784 en 1920.

Le prix indiqué est de 5,70 francs en 1922 et de 7,50 francs en 1923.

B. - Préparation locale d'un sérum antipesteux.

La préparation à Madagascar d'un sérum antipesteux, envisagée dès 1901 par A. THOMAS, ne fut mise en pratique que trente ans plus tard par J. ROBIT. Il avait fallu la découverte de la souche E.V. (cf. 7.3.1) pour que l'on dispose enfin d'un bacille pesteux doué d'un pouvoir antigénique suffisant.

La mise au point n'alla pas sans difficulté. Il y eut des essais sur génisse (1932) puis sur lapins (1933) avec des résultats inégaux. Des essais sur cheval furent faits à Paris et à Tananarive; le sérum protégeait bien la Souris, mal le Cobaye (1935). A partir de 1935 la production s'organise, 4 chevaux sont utilisés, ils sont chargés avec les souches E.V. et Razanakolona; le contrôle d'efficacité se fait sur Souris. La production se maintient malgré la mort ou l'abandon de certains producteurs.

En 1940 J. ROBIC, pour améliorer la production de sérum reprend un essai de 1937, il charge les chevaux préparés par la souche E.V. avec des cultures vivantes de bacilles de très haute virulence. En 1941, il n'y a plus qu'un seul cheval. J. ROBIC étudie différentes toxines pesteuses dans le but d'obtenir un sérum antitoxique. A partir de 1942 le sérum est produit par 1 Mulet.

En 1947 et 1948, R. FAVABEL reprit des essais d'hyperimmunisation de lapins avec les souches E.V. et A. 1122. Les résultats furent inégaux.

A partir de 1935 et jusqu'en 1950, les rapports mentionnent la délivrance de sérum antipesteux préparé localement. Pour les neuf années, de 1937 à 1945, la production fut de 15.525 amp. de 20 ml ou 34,500 litres avec une délivrance annuelle moyenne de 1.752 amp.

C. — *Efficacité de la sérothérapie.*

En 1899, avec le sérum de Paris utilisé à Tamatave, les résultats furent considérés comme encourageants. Pendant le même temps la sérothérapie était appliquée à la Réunion et J. ATBER (1901), J.-J. VASSAL (1902) de leur côté s'en déclaraient très satisfaits.

PROUST et FAIVRE (1904) à propos de la peste de Majunga en 1902 écrivaient :

«Le sérum de Yersin a donné des résultats satisfaisants».

Par la suite P. ROQUES essaya le sérum à titre préventif en 1927.

En 1931 J. FONQERNE résumait ainsi la situation :

«Il n'existe jusqu'à ce jour aucun traitement préventif de la peste pulmonaire ou septicémique. La sérothérapie préventive précoce et intensive a fait complètement faillite.

«Nous ne possédons non plus aucun traitement efficace de ces deux formes de la maladie».

S'il ne prétendait pas à une efficacité dans la peste pulmonaire il semble bien cependant que le sérum préparé par J. ROBIC à Madagascar était doué d'une activité thérapeutique très supérieure à celle observée jusqu'alors (*).

En 1939, sur soixante-sept cas de peste bubonique traités par sérothérapie il y avait trente-cinq guérisons et trente-deux décès, soit en trois ans cent soixante-cinq traités, cent cinq guéris, soixante décès. Ces essais firent l'objet de notes de J. ROBIC en 1936 et Paul RABE en 1939.

Le sérum restait totalement inefficace dans la peste pulmonaire.

(*) Nous avons à partir de 1960, avec A. DODIN, utilisé des stocks restants de sérum antipesteux préparé par J. ROBIC pour nos recherches immunologiques: ils étaient d'une remarquable richesse en anticorps.

7.5.2. — Bactériophage.

Des essais répétés de G. GIRARD (1930), J. FOXQUERNIE (1932), J. ROBIC (1933) et F. ESTRADÉ (1934) se soldèrent par des échecs.

Les rapports de l'Institut Pasteur de Tananarive font état de la préparation et de la délivrance d'un certain nombre d'ampoules de 2 ml de bactériophages antipesteux : 418 en 1934, 96 en 1935, 200 en 1936, puis il n'en est plus question.

7.5.3. — Les sulfamides.

Les sulfamides furent essayés dans la peste à Madagascar dès 1938.

En effet, en octobre 1938, P. MOREAU traitait un premier cas de peste bubonique par l'association sérothérapie E.V. et bactéramide *per os*.

En 1939, G. et M. GIRARD publièrent une note sur la remarquable efficacité d'un sulfamide dans le traitement de la peste expérimentale des Souris et Cobayes. Puis en 1941 G. GIRARD rassemblait l'ensemble des résultats obtenus dans la peste expérimentale et la peste humaine. Il ne s'agissait d'abord que d'associer les sulfamides à la sérothérapie.

«Quand au sérum antipesteux, l'avenir dira s'il doit être maintenu. Il ne saurait être question de l'abandonner actuellement».

Rapidement, cependant on constata que les résultats étaient remarquables dans la peste bubonique et l'on abandonna le sérum.

F. ESTRADÉ, en 1939, faisait connaître les résultats obtenus par le sulfamide 693 (Dagenan) dans le traitement des pesteux au lazaret d'Ambohimandra.

En 1948, R. FAVAREL et coll. pouvaient même rapporter trois cas de guérison de peste pulmonaire primitive par le traitement sulfamidé. Malgré les réserves de J. ROBIC nous pensons que ces cas peuvent être retenus.

Mais c'est dans la peste bubonique que les sulfamides trouvent leur véritable indication. On suit d'ailleurs, dans les rapports annuels de l'Institut Pasteur, l'amélioration progressive des résultats au fur et à mesure que la posologie se précise et que les malades prenant confiance viennent plus tôt se faire soigner.

En 1947 et 1948, les sulfamides sont employés soit seuls soit en association avec la sérothérapie. Les résultats furent les suivants : trente-six guérisons sur cinquante-trois en 1947, quarante-quatre sur cinquante-cinq en 1948.

En 1950 et 1951 avec les seuls sulfamides les résultats furent respectivement de quatorze sur dix-sept et de vingt-et-un sur vingt-quatre.

Nous avons vu en 7.3.4. l'utilisation des sulfamides dans la chimio prophylaxie.

7.5.4. — La streptomycine.

Les sulfamides avaient amélioré le pronostic de la peste bubonique. L'apparition de la streptomycine fut une véritable révolution. C'est à Madagascar que le médicament fut utilisé pour la première fois dans un cas de peste pulmonaire par F. ESTRADE : en mars 1948, un cas typique de peste pulmonaire primitive, le quatrième dans la même famille, fut guéri en quatre jours, par la seule action de la streptomycine, à l'exclusion de toute autre médication. En 1949, G. GIRARD pouvait saluer la streptomycine comme une «médication héroïque» de la peste.

En 1950, R. FAVAREL étudia le traitement par la streptomycine de la peste pulmonaire primitive expérimentale du Cobaye et vérifia sur l'animal la remarquable efficacité de l'antibiotique.

Dans le rapport pour 1951 J. ROBIC pouvait faire état de quatorze cas de peste pulmonaire traités par cet antibiotique avec onze guérisons.

Il n'est pas rare d'observer au cinquième-sixième jour du traitement, alors que l'apyrexie a déjà été obtenue, une recrudescence fébrile. Ce fait avait été signalé par J. ROBIC dans le rapport pour 1951. Après avoir envisagé plusieurs hypothèses cet auteur admettait qu'il s'agissait d'une intolérance à l'antibiotique. Nous pensons qu'il s'agit plutôt d'une infection secondaire. G. GUILLIER a d'ailleurs publié en 1953 deux observations avec reprise des signes pneumoniques et apparition des pneumocoques dans l'expectoration. Il s'était demandé s'il n'y aurait pas lieu d'associer d'emblée pénicilline et streptomycine. Nous préférons recommander de traiter d'abord par la streptomycine seule et si les signes cliniques font craindre une surinfection de remplacer la streptomycine par un antibiotique à large spectre du type tétracycline.

7.5.5. — Autres antibiotiques.

Dans le rapport pour 1950, J. ROBIC publiait une première observation d'un essai de traitement d'un cas de peste pulmonaire par le chloramphénicol intraveineux, le malade reçut cependant de la streptomycine. Cette observation fut présentée ensuite par S. MERCIER (1951).

Dans le rapport pour 1951 J. ROBIC signalait neuf cas de peste pulmonaire traités par le chloramphénicol avec six guérisons. En 1952, S. MERCIER publiait un cas de peste bubonique avec début de septicémie, traité et guéri par le chloramphénicol seul. La même année S. MERCIER et F. MAC CRUMB présentaient le premier cas

de peste pulmonaire guérie par le seul chloramphénicol. L'année suivante les mêmes auteurs publièrent deux observations de peste pulmonaire traitée avec succès par la terramycine. En 1953, F. MAC CRUMB et coll. publiaient enfin un travail d'ensemble sur l'activité du chloramphénicol et de la terramycine dans la peste pulmonaire.

7.5.6. — Application.

Avec la thérapeutique moderne, 90 à 95 p. 100 des pesteux guérissent sans séquelle lorsque le traitement peut être commencé en temps opportun.

Tout cas suspect de peste doit être considéré comme une extrême urgence et mis en traitement sans attendre instruction ou confirmation.

Le traitement utilise la streptomycine et les sulfamides.

Bien que de nombreux antibiotiques soient actifs dans la peste nous voulons laisser à la streptomycine une place prépondérante, d'une part en raison de sa vaste répartition dans les postes médicaux et d'autre part du fait de son prix modique. Il n'existe pratiquement pas de risque de voir apparaître une souche de bacille pesteux streptomycino-résistante puisque l'affection repart toujours du Rat. Nous ne recommandons de changer d'antibiotique que lorsque le contexte clinique est en faveur d'une surinfection.

8. — ORGANISATION GENERALE DE LA LUTTE CONTRE LA PESTE

L'existence à Madagascar d'une vaste zone d'endémie pesteuse oblige ce pays à tenir prêt, en permanence, des moyens efficaces de lutte lui permettant de juguler rapidement toute épidémie.

Nous possédons des armes thérapeutiques et prophylactiques d'une efficacité telle qu'un cas de peste diagnostiqué est plus facile à guérir qu'une diphtérie ou une pneumonie et qu'il est plus facile de circonscrire un foyer de peste pulmonaire que d'arrêter la contagion de la variole, du choléra ou de la simple rougeole.

Toute politique de lutte antipesteuse doit tenir compte des progrès réalisés. Il n'est pas possible de penser le problème de la lutte contre la peste dans les mêmes termes qu'en 1930.

Puisqu'il n'est pas possible d'espérer supprimer la peste, du moins, faut-il surveiller l'endémie pour éviter la création de foyers importants.

8.1. — LA REGLEMENTATION NATIONALE MALGACHE.

Tout un arsenal de textes a successivement codifié les conditions de la lutte antipesteuse à Madagascar (*). Ils ont été abolis et remplacés par les dispositions du Code de la Santé publique.

Des arrêtés, périodiquement renouvelés, délimitent les régions où les prélèvements *post-mortem* sont rendus obligatoires.

Une division du Service général de Lutte contre les Grandes Endémies constitue le Service central d'Etudes de la peste, organe de la Santé publique malgache; la direction technique en est confiée au Directeur de l'Institut Pasteur de Madagascar. Ce service central fonctionne comme laboratoire de diagnostic et comme unité d'études épidémiologiques.

La lutte antipesteuse est confiée aux organismes de Santé provinciaux qui sont responsables de l'entretien des laboratoires primaires de dépistages dans les circonscriptions médicales et d'une unité d'intervention pour la lutte antipesteuse.

Le Service central peut éventuellement renforcer les organismes provinciaux en y détachant des Groupes mobiles d'Hygiène.

(*) Le service antipesteux avait été réorganisé en 1932 par une refonte de textes antérieurs.

L'arrêté du 23 mai 1932 et l'instruction du 8 septembre fixaient le personnel et le matériel en distinguant le service central, les équipes de prophylaxie, les lazarets permanents et les lazarets temporaires. F. ESTRADE, en 1933, a présenté les résultats acquis après une année de fonctionnement d'un lazaret temporaire.

Un assouplissement très important des mesures draconiennes prises à l'encontre des cadavres des sujets morts de peste a pu être recommandé. Il vise à faire rentrer la peste dans le domaine des maladies communes.

De même, nous nous sommes efforcés de restreindre au maximum les indications du «cordon sanitaire», mesure qui a toujours les faveurs de l'autorité administrative mais qui, s'il n'empêche pas les Rats de passer, a le grave inconvénient de «braquer» la collectivité intéressée alors qu'il est essentiel d'obtenir sa collaboration.

Nous avons été amenés à proscrire formellement la destruction par le feu des habitations ou abris où s'était manifestée de la peste, cette pratique n'aboutissant qu'à une dissémination des Rats et des Puces.

Une maison correctement désinsectisée est, du point de vue de la peste, beaucoup moins dangereuse qu'une case «neuve» où les Rats ont certainement déjà élu domicile.

De même nous avons été obligés de réviser complètement notre politique en ce qui concerne l'utilisation des lazarets. Actuellement nous recommandons le traitement sur place, dans son milieu, du pesteux, qu'il soit bubonique ou pulmonaire. Il n'est pas de meilleure propagande que la guérison spectaculaire d'un pesteux pulmonaire pour inspirer confiance à une population et l'amener à suivre les consignes de chimioprophylaxie.

8.2. — FORMATION DU PERSONNEL MEDICAL.

Il est indispensable que tout le personnel médical de Madagascar soit particulièrement informé du danger de peste et des mesures qu'il peut avoir à prendre d'urgence. Dans les régions où la maladie sévit depuis longtemps il existe une tradition solide qui contribue à donner les réflexes essentiels à tout nouvel arrivant, encore que l'éloignement dans le temps des grandes épidémies puisse faire tomber dans l'oubli certaines habitudes de prudence (*). Mais lorsqu'il s'agit de médecins frais émoulus des facultés de France ou quand il s'agit d'un personnel ayant servi à Madagascar en dehors des zones d'endémie pesteuse, il est indispensable qu'ils reçoivent une formation accélérée spéciale en matière de peste. Le Service central a mis au point un programme d'études théoriques et pratiques avec démonstration qui assure au stagiaire les connaissances de base en six jours.

(*) En 1964, à Ambositra, un médecin libre traita deux enfants porteurs d'adénite sans, semble-t-il, envisager le diagnostic de peste. L'un des enfants mourut de la peste, l'autre put être sauvé.

8.3. — LA RESPONSABILITE DES MESURES A PRENDRE.

Tout cas de peste bubonique peut être à l'origine d'un foyer de peste pulmonaire. Il est donc essentiel que le responsable de la Santé pour la Circonscription médicale, assure lui-même, toutes affaires cessantes, la conduite des opérations prophylactiques.

En raison des grandes distances et des difficultés de communication, le médecin-inspecteur doit prendre en mains, sous sa propre responsabilité, l'organisation de la lutte, sans attendre les instructions de l'échelon supérieur. Mais il doit évidemment rendre compte immédiatement des mesures prises.

En cas de peste ou suspicion de peste, c'est une grave erreur que d'attendre, soit la confirmation, soit le deuxième cas, pour se mettre en route et aller se rendre compte sur place.

8.4. — LA SURVEILLANCE DE LA PESTE.

L'existence d'une endémie pesteuse à Madagascar impose aux autorités sanitaires de prendre des mesures de surveillance. Cette obligation découle aussi bien des règlements internationaux que de l'intérêt bien compris des populations.

8.4.1. — La surveillance de la peste murine.

Si la lutte contre les Rats est laissée à l'initiative de chaque pays, lorsqu'il s'agit de villes ou de villages de l'«intérieur» il n'en va pas de même en ce qui concerne les navires et les ports. Les conventions sanitaires, successivement signées depuis le début de ce siècle par un nombre croissant de pays, imposent à leurs participants :

- la recherche et l'examen systématique des Rats dans les ports et sur les navires;
- la destruction des ordures;
- la séparation des égouts dans les ports;
- des mesures contre l'embarquement et le débarquement des Rats;
- la dératisation par le poison et la fumigation périodique des navires.

La surveillance des Rats entre directement dans les attributions des Bureaux municipaux d'Hygiène. Cette surveillance comprend le contrôle :

- de la densité de la population murine;
- de l'état sanitaire de cette population;
- du degré d'infestation par ectoparasites (index *cheopis*).

Les recherches en cours sur la surveillance des populations murines par des enquêtes sérologiques (*cf.* 2.2.4) nous apporteront peut-être bientôt un moyen supplémentaire permettant un meilleur contrôle de l'endémie.

8.4.2. — La surveillance de la peste humaine.

La surveillance de la peste murine est la base de la prophylaxie antipesteuse dans de nombreux pays du monde. Jusqu'à présent, il n'a pas été possible d'obtenir dans ce domaine, à Madagascar, la collaboration de la population. On compte les quelques rares cas où les villageois ont bien voulu signaler la mortalité murine. Il est d'ailleurs remarquable qu'ils ne l'ont jamais signalée qu'après l'apparition des cas de peste humaine.

Il est bien certain que tant que nous ne sommes pas mieux renseignés sur les manifestations et les déplacements de la peste murine, l'homme — malade ou mort de peste — demeure pour nous le seul «révélateur» de l'endémie.

La peste murine peut évoluer pendant des années en n'occasionnant de ci, de là, que des cas isolés de peste humaine. Mais cette peste endémique n'en est pas moins une grave menace permanente en raison des risques d'épidémisation sous forme pulmonaire.

L'enregistrement des décès suivi, le cas échéant, de leur contrôle et de prélèvements *post-mortem* d'une part, le traitement des malades et le contrôle médical des sujets menacés d'autre part, sont, à Madagascar, les bases de la surveillance de l'endémie pesteuse.

8.5. — DISPOSITIFS DE SECURITE.

Il est nécessaire de disposer et à l'échelon de la circonscription médicale dans les régions menacées et à l'échelon de la province, dans tous les cas, d'un élément d'intervention avec personnel, moyens thérapeutiques et prophylactiques. Ces derniers doivent comprendre : streptomycine, sulfamides, insecticides de contact en poudre, antiseptiques.

Il est de plus nécessaire, pour les régions d'accès difficile, de procéder à la constitution de lots de sécurité comprenant :

- - poudreuse à main;
- - insecticide en poudre réparti en sacs étanches correspondant à une charge d'homme;
- - médicaments : streptomycine, sulfamides.

Ces lots de sécurité sont mis en place avant l'apparition de la saison des pluies, en des points particulièrement menacés et isolés. Ils sont confiés à l'infirmier du canton ou éventuellement à un responsable local pour être utilisés en cas d'urgence. Des instructions écrites, en malgache et en français, précisent les conditions de cette utilisation.

Ce matériel est obligatoirement reversé à la circonscription médicale à la fin de la saison des pluies et mis en consommation.

8.6. — LE POINT DE VUE INTERNATIONAL.

Maladie pestilentielle, quarantenaire, la peste oblige les pays à respecter certaines conventions internationales (1951).

En raison des implications internationales qu'entraîne la déclaration des cas de peste il importe que celle-ci ne soit pas faite à la légère et seulement dans les termes exacts prescrits par les règlements internationaux. C'est pourquoi la déclaration de la peste confirmée appartient à la seule Direction générale de la Santé publique. Jusqu'à ce que cette déclaration intervienne il n'est question que de cas «suspect de peste».

Avec l'actuelle réglementation internationale l'Etat dont le service de Santé effectue correctement le dépistage et la surveillance de la peste subit une véritable pénalisation: dans bien des pays il suffirait de chercher la peste pour la trouver. Comme de plus, on refuse encore au *Rattus rattus*, en matière de peste le statut de Rongeur sauvage, et que la peste murine, selon les textes internationaux, doit entraîner l'application de mesures spéciales, Madagascar se trouve particulièrement défavorisée.

9. — IMPORTANCE ACTUELLE DE LA PESTE A MADAGASCAR

Voici maintenant plus de quarante ans que l'existence de la peste a été reconnue sur les Hauts-Plateaux malgaches.

En 1928, M. ADVIER écrivait :

«La peste qui sévit en Emyrne depuis 1921 a causé en sept années, 8 049 décès pour 9 021 cas constatés».

Aussi, quand en 1937 G. GIRARD estimait à 20.000 le chiffre des cas mortels depuis 1922, avait-il raison de se croire au-dessous de la réalité.

9.1. — LES GRANDES LIGNES DE L'EVOLUTION GENERALE DE L'ENDEMIE.

Nous avons déjà, au cours de l'histoire, développé l'évolution de l'endémie depuis son diagnostic dans le port de Tamatave en 1898, jusqu'à la reconnaissance de l'état de contamination de l'ensemble des Hauts-Plateaux. En même temps la peste disparaissait des villes et devenait une maladie rurale. Le tableau III nous a donné le nombre annuel des cas de peste depuis 1921, le tableau VIII celui des cas pour les années épidémiologiques de 1923 à 1941, tandis que le tableau IX nous donne l'évolution de la morbidité (*) pesteuse à Madagascar de 1932 à 1963. La vaccination eut une action spectaculaire et fit baisser la moyenne annuelle du nombre des cas de peste de 3.500 (1933-1935) à 700 (1938-1940). Par la suite l'amélioration se poursuivit régulièrement. Le nombre des cas annuels se stabilise actuellement autour de 30, c'est-à-dire à moins du 100^e de ce qu'il était voici trente ans.

Il serait dangereux de croire que cette chute brutale annonce une extinction définitive. Il faut envisager la possibilité de réveil du «génie épidémique» et la menace constante de l'apparition d'une flambée de peste pulmonaire.

Dans le tableau X nous schématisons les grandes périodes de l'évolution de la peste à Madagascar en relation avec la mortalité, les vaccinations, le pourcentage de guérison.

On peut en retenir la diminution globale et régulière du nombre des cas annuels de peste ainsi que l'augmentation remarquable du pourcentage des guérisons. Cette amélioration du pronostic est due en grande partie à l'apparition de la thérapeutique spécifique, mais il y a lieu de tenir compte de deux autres facteurs dont l'influence est certaine bien que non chiffrable. C'est d'une part la plus grande

(*) «Morbidité» est un terme impropre car en fait, pendant les années noires, le service de santé n'avait pratiquement connaissance que des cas mortels.

précocité actuelle du diagnostic : depuis que la population sait que l'on peut guérir de la peste, un plus grand nombre de malades se présente à temps au poste médical et le médecin voit maintenant des sujets qu'il peut traiter. Par ailleurs le relâchement du contrôle des décès exclut des statistiques un certain nombre de diagnostics *post-mortem* alors que ceux-ci étaient autrefois la grande majorité.

TABLEAU X

Grandes lignes de l'évolution de la peste à Madagascar

Période	Caractérisée par	Moyennes annuelles			REMARQUES
		des cas de peste (a)	des vaccinations (en milliers)	Pourcentage de guérison pour la période considérée (b)	
1932-1934	ni vaccination, ni thérapeutique, ni insecticide.	3.523	- (1)	3,09	(1) 46.000 personnes vaccinées en 1934.
1935-1936	début de la vaccination.	2.749	674	4,25	
1937-1943	vaccination massive, ni thérapeutique, ni insecticide.	524	511	4,67	
1944-1948	réduction de la vaccination, début de l'utilisation des sulfamides, pas d'insecticide.	232	153	14,29	
1949-1951	abandon de la vaccination, sulfamide et début de la streptomycine, début de l'utilisation des insecticides.	203	- (2)	19,8	(2) Vaccination du personnel militaire seulement.
1952-1958	reprise de la vaccination, insecticides et thérapeutique.	71	626	25,0	
1959-1964	abandon de la vaccination, insecticides et thérapeutique.	27,1	- (3)	57,6	(3) 129.000 personnes vaccinées en 1959 en dehors de la province de Tananarive - 0 depuis.

(a) Cas certains (confirmés par isolement de la souche de Bacille de Yersin) et probables (examen direct positif sans inoculation mais circonstances cliniques et épidémiques en faveur du diagnostic de peste).
 (b) Sans tenir compte ni de la forme clinique ni des possibilités de traitement au moment du diagnostic (grand nombre de diagnostics *post-mortem*).

9.2. — LA ZONE D'ENDEMIIE PESTEUSE (Fig. 13 et 14).

Nous avons précédemment défini (5.1) le domaine de la peste à Madagascar. En étudiant la répartition géographique des cas de peste humaine et murine au cours des cinq années qui viennent de

LA PESTE DE 1956 A 1961
CANTONS CONTAMINÉS

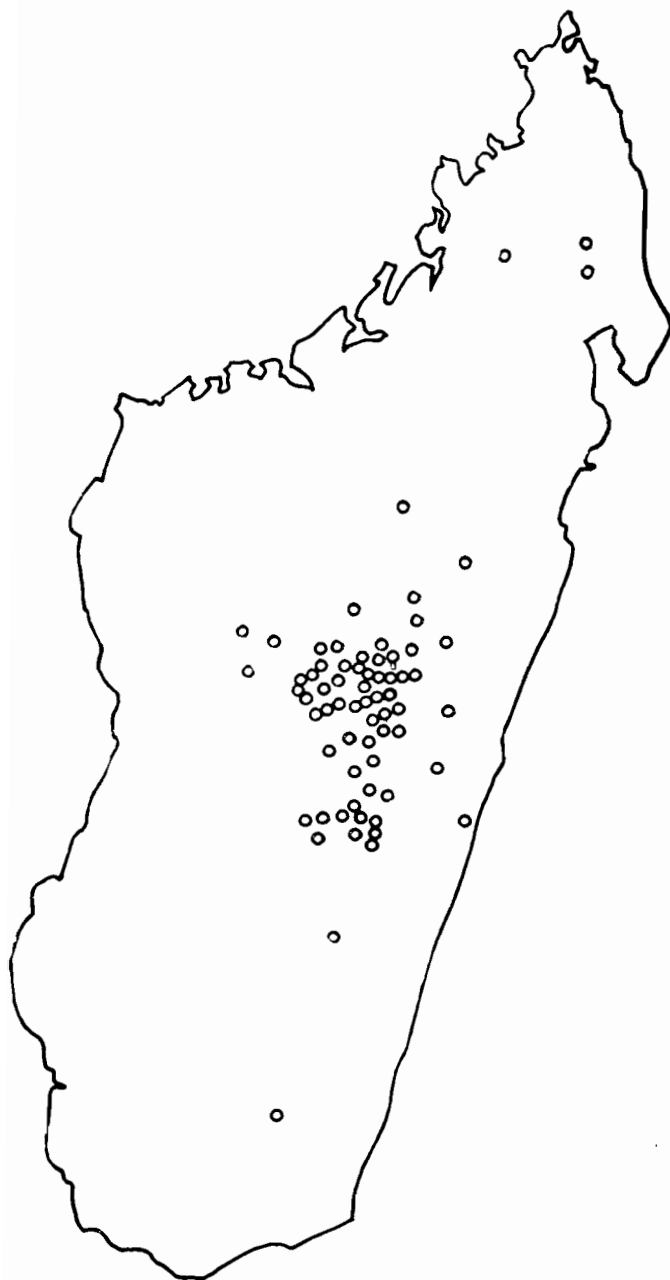


Fig. 13. La peste de 1956 à 1961. Cantons contaminés.

s'écouler on délimite une zone particulièrement dangereuse, zone minimale de l'endémie pesteuse actuelle, où il est nécessaire que les autorités sanitaires soient particulièrement vigilantes (cf. Annexe II).

Mais il serait dangereux de croire que seuls les habitants de cette zone sont menacés. J. ROBIC (1954) estimait que la peste à Madagascar était une menace directe pour 1 million d'habitants. Il semble en fait que la menace pèse sur un beaucoup plus grand nombre même si, en terme d'assurance, le risque individuel est, somme toute, minime.

En effet aucune région de l'île ne peut se considérer comme à l'abri d'une extension possible. Un pesteux bubonique a maintenant, grâce au développement des moyens de transport, le temps matériel de gagner un point quelconque de l'île pendant la période d'incubation de la maladie. Si un accident pulmonaire termine cette peste bubonique on pourra voir apparaître un épisode de peste pulmonaire primitive en dehors de la zone actuellement classée comme zone d'endémie.

9.3. — PLACE DE LA PESTE PARMIS LES PROBLÈMES DE SANTÉ PUBLIQUE.

En 1938, F. ESTRADE d'un côté, M. FARINAUD et SAPPÉY de l'autre, étudièrent les rapports entre le taux de la mortalité par peste et celui de la mortalité générale, d'une part dans la circonscription de l'Émyrne et d'autre part dans celle d'Antsirabe. Au cours des années qui avaient précédé, la mortalité pesteuse était en effet un facteur important de léthalité sur les Hauts-Plateaux. Depuis la situation a évolué.

Il ne faut pas oublier que la peste fait, aujourd'hui, à Madagascar, moins de victimes que la diphtérie ou que la coqueluche, sans parler de la rougeole ou de la tuberculose. Cependant du fait, d'une part des obligations internationales qu'imposent les maladies pestilentielles et d'autre part du pouvoir magique du mot «Peste», cette affection doit demeurer au premier plan des préoccupations des responsables de la Santé publique. Mais il est normal que celle-ci proportionne son effort en ce domaine à la priorité réelle que mérite la maladie.

9.4. — AVENIR DE LA PESTE A MADAGASCAR.

Il serait présomptueux de prédire ce que deviendra la peste à Madagascar au cours des prochaines décades. Car si la maladie ne s'est peut-être implantée dans le centre du pays que depuis moins de cinquante ans, les conditions particulières qu'elle y a trouvées : vaste répartition du *Rattus rattus*, sans concurrent sérieux, et puce du rat endémique, paraissent avoir créé un nouvel équilibre biologique dont l'avenir nous échappe. Si la peste doit disparaître un jour définitivement de Madagascar, ce sera sans doute la conséquence de lois biologiques dont l'homme ne pourra que noter l'effet bénéfique, du moins en ce qui concerne ses rapports avec la maladie.

CANTONS CONTAMINES DE PESTE DE 1960 A 1964.

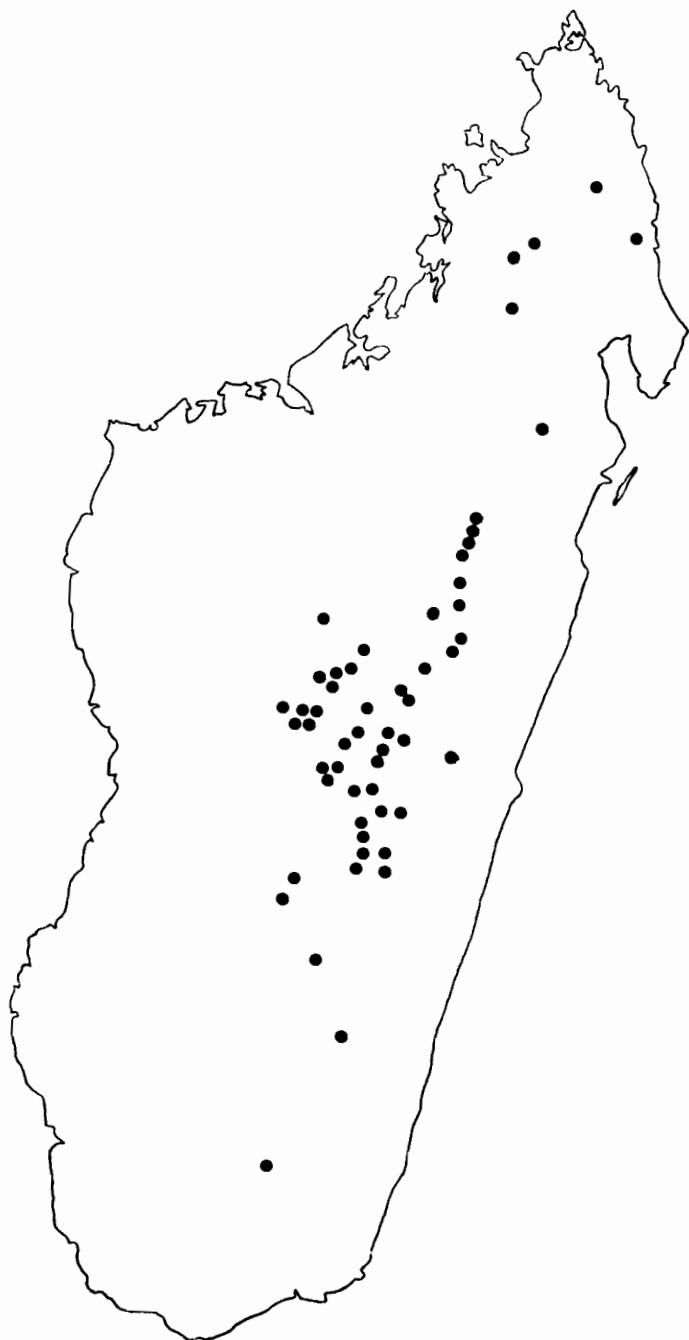


Fig. 14. Cantons contaminés de peste de 1960 à 1964.

L'avenir de l'«endémie peste» semble en fait assuré pour les décades à venir et il est vain d'espérer une «éradication» d'une maladie liée à un réservoir de virus aussi largement répandu que l'est le *Rattus rattus* à Madagascar, mais l'amélioration des conditions de vie diminuera de plus en plus les occasions de contact entre l'homme et la puce du rat, et par conséquent les cas de peste humaine. Aussi peut-on envisager l'époque où la peste sera devenue une maladie de chasseurs ou de professionnels ayant à vivre plus ou moins au contact des Rats, ainsi que l'est actuellement en France la tularémie pour les chasseurs et la leptospirose pour les égoutiers.

9.5. — MADAGASCAR ET L'ETUDE DE LA PESTE.

A. THIROUX, le fondateur de l'Institut Pasteur de Madagascar, avait été envoyé dans l'île à la demande du Général Gallieni pour participer à la lutte contre la première épidémie de peste de Tamatave, en 1898.

La direction technique du laboratoire central d'étude de la peste, organisme de la Santé publique malgache, est confiée à l'Institut Pasteur de Madagascar. Ce laboratoire contrôle tous les diagnostics de peste et procède à des études variées sur le germe, le vecteur, l'hôte naturel et l'homme pesteux ainsi que sur l'épidémiologie de l'affection. Il est susceptible de se transformer en une unité mobile capable d'apporter sur le terrain une aide technique spécialisée en cas d'épidémie particulièrement grave.

L'importance de Madagascar pour l'étude de la peste fut bien mise en évidence quand, de 1951 à 1954, trois équipes de chercheurs des Etats-Unis d'Amérique vinrent y travailler (*).

En 1951, G. GÉRARD faisait le bilan de la contribution apportée par Madagascar à l'état actuel de nos connaissances en matière de peste. Le même sujet était traité en 1954 par J. ROBIC. Il est juste que ces deux noms se trouvent associés à la fin d'un travail sur la peste à Madagascar comme ils le sont au fronton du portail de l'un des deux grands hôpitaux de Tananarive. Plus de deux cent cinquante publications scientifiques traitent de la peste à Madagascar, soulignant l'importance des études effectuées sur ce sujet. Les connaissances nouvelles et les résultats acquis depuis le début du siècle, dans le domaine de la peste, sont un des titres de gloire de l'Institut Pasteur de Madagascar et des médecins de Madagascar, docteurs en médecine ou diplômés de l'école de Befelatanana, médecins civils ou médecins des troupes de marine.

(*) J.-E. SMADEL, K. GOODNER et T.E. WOODWARD en février 1951;

F.-R. Mc CRUMB, V. TIPTON, de novembre à mars 1952;

J.A. HIGHTOWER, F.E. PAYNE et B.H. HOYER du 1^{er} novembre 1953 au 3 mars 1954, accompagnés au début de F.-R. Mc CRUMB.

10. — RESUME

Après avoir rappelé que les premières manifestations de la peste à Madagascar remontent à 1898 et décrit les étapes qui jalonnent l'envahissement de l'Ile, nous présentons les différents acteurs du drame à 3 personnages que constitue cette maladie. Si le germe ne présente rien de particulier, nous étudions avec quelques détails les Rongeurs et les Pucees de Madagascar. Le *Rattus rattus* occupe dans le pays une place prépondérante et les quelques Rongeurs endémiques ne peuvent prétendre à un rôle important dans l'épidémiologie de l'affection. Les puces vectrices sont d'une part la mondialement connue *Xenopsylla cheopis* et d'autre part une puce endémique, *Synopsyllus fonquerniei*.

Le chapitre III traite des formes cliniques et de l'immunologie de la peste humaine, le suivant des conditions étiologiques.

La peste pulmonaire se présente avec une particulière fréquence à Madagascar. Dans l'ensemble la maladie est essentiellement rurale et familiale. Les enfants et les hommes sont les plus touchés par cette affection. Jusqu'à l'apparition des thérapeutiques modernes on observait un taux important de contamination du personnel soignant.

L'étude des conditions épidémiologiques nous amène à envisager le domaine de la peste, son rythme annuel. Il n'est pas besoin de supposer un réservoir de virus autre que le *Rattus rattus* pour comprendre la permanence de cette zoonose.

Un bref rappel des conditions du diagnostic biologique précède un examen des différents moyens de lutte contre la peste : désinsectisation, vaccination par vaccin E.V., chimioprophylaxie, éducation sanitaire et traitement sont successivement abordés avec quelques détails.

Le chapitre VIII expose l'organisation générale de la lutte contre la peste à Madagascar et en particulier les dispositifs de surveillance et de sécurité.

Nous terminons en étudiant l'importance actuelle de la peste à Madagascar.

La peste fait aujourd'hui, à Madagascar, moins de victimes que la diphtérie ou que la coqueluche, mais la présence de l'endémie dans toute la région centrale de l'Ile impose une surveillance constante car à tout moment un foyer épidémique peut s'allumer en un point quelconque de l'Ile.

11. — BIBLIOGRAPHIE

Rappelons que les *Archives de l'Institut Pasteur de Madagascar* publient chaque année, depuis 1932, avec le rapport du Service central de la Peste, des renseignements épidémiologiques complets sur l'évolution locale de l'endémie.

ANONYMES.

- - *Bull. Comité Afrique franc.* (Paris) 1899, 23, 25, 90 et 122.
- - *Bull. Comité Madagascar* (Paris) 1898, 626-627; 1899, 35, 87 et 131.
- - *Chronique coloniale*, Paris, 15 février 1933, 68-69.
- - *Dépêche de Majunga* (Majunga) 1, 8, 15, 22, 29 juin; 6, 20, 27 juillet; 10, 17 août. G. 5904 (*) (35).
- - *Echo de Madagascar* (Tananarive) 1900, 25 octobre 1902, 19 juin. G. 5906 (277).
- - *Madagascar* (Tamatave) 1900, 7 et 14 octobre, 4 novembre G. 5917 (271).
- - *Politique coloniale* (Paris) 1898, 28 et 29 décembre; 1899, 3-4, 28, 29-30 janvier, 2 et 26 février, 1^{er} et 17 avril, 21 juin. G. 5796 (435).
- - *Rev. franc. Etranger Colon.* (Paris) 1899, 24, 56.
- - *Rev. Madagascar* (Paris) 1900, 2, (1), 62, 113 et 186 - 1902, 4, (1) 559.
- - *Revue de Madagascar* (Tananarive), juillet 1936, 151-153.

ABBATUCCI (S.). — Au sujet de la communication de M.E. TOURNIER sur la peste pulmonaire à Madagascar. *Bull. Soc. Path. exot.* 1926, 19, 880-881.

ADVIER (M.). - - Considérations sur le traitement de la peste en Emyrne. *Bull. Soc. Path. exot.* 1928, 21, 598-600 et *Soc. Sci. méd. Madagascar*, 19 mai 1928.

ALLAIN (J.). — L'épidémie de peste de Tamatave en mars et avril 1921. *Ann. Méd. Pharm. col.* 1921, 19, 247-263.

ALLAIN (J.). — L'épidémie de Peste pulmonaire de Tananarive (juin-juillet 1921). *Ann. Méd. Pharm. col.* 1921, 19, 379-418.

ALLAIN (J.). — La seconde épidémie de Tananarive (novembre 1921 — février 1922). *Ann. Méd. Pharm. col.* 1922, 20, 308-333.

AUBER (J.). — Résultats obtenus à la Réunion par l'emploi du sérum antipesteux de Yersin. *Ann. Hyg. Med. col.* 1901, 4, 436-440.

AUGAGNEUR (A.). — Une épidémie de peste pulmonaire à Tananarive en octobre 1923. *Ann. Méd. Pharm. col.* 1924, 22, 90-100.

BABLET (J.) et GIRARD (G.). - - Lésions histologiques dans la peste pulmonaire primitive expérimentale du cobaye. *C.R. Soc. Biol.* 1933, 144, 471 et *Ann. Inst. Pasteur* 1934, 52, 155-165.

BABLET (J.), GIRARD (G.) et ROBIC (J.). — Réactions spléniques observées chez le cobaye après inoculation intrapéritonéale d'une souche de peste de virulence affaiblie. *C.R. Soc. Biol.* 1937, 124, 1055-1057.

(*) Référence donnée par G. GRANDIER dans sa *Bibliographie de Madagascar*. Comité de Madagascar, édit. Paris 1906.

- BALTAZARD (M.) et BRYGOO (E.-R.). — Lutte contre la peste. *Rev. Immun.* 1963, **27**, 123-143.
- BALTAZARD (M.) et coll. — Série de travaux consacrés à «l'étude de l'épidémiologie de la peste dans le Kurdistan iranien». *Bull. Soc. Path. exot.* 1963, **56**, 1099-1241.
- BEAUJARD (Françoise). — *Le traitement de la peste par les sulfamides*. Th. doct. Méd. (Madagascar pass.). Paris, 1942, 1 vol. in-8° de 68 pages. Impr. R. Foulon.
- BEAUPREZ. — Peste à l'île Maurice. *Rev. Madagascar* 1900, **2**, (2), 673.
- BEAUPREZ. — Peste à Tamatave. *Rev. Madagascar* 1901, **3**, (1), 42.
- BODET (H.). — Note au sujet d'un cas de mélaena chez un pesteux. *Soc. Sci. méd. Madagascar*, 5 décembre 1933 et *Bull. Soc. Path. exot.* 1934, **27**, 286-288.
- BODET (H.). — Note sur un cas de charbon pesteux. *Soc. Sci. méd. Madagascar*, 12 novembre 1935 et *Bull. Soc. Path. exot.* 1936, **29**, 345-346.
- BODET (H.). — Note sur un cas de peste bubonique à évolution atypique. *Bull. Soc. Path. exot.* 1935, **28**, 772-774 et *Soc. Sci. méd. Madagascar*, 4 juin.
- BOUCHER (L.). — *Rapports annuels sur le fonctionnement de l'Institut Pasteur de Tananarive* pour les années 1919 et 1920, documents non publiés.
- BOUFFARD (G.). — La chloropicrine dans la lutte contre la peste à Madagascar. *Bull. Soc. Path. exot.* 1923, **16**, 602-605.
- BOUFFARD (G.). — Considération au sujet de la transmission de la peste. *Bull. Soc. Path. exot.* 1930, **23**, 455-456.
- BOUFFARD (G.). — Au sujet de l'étiologie de la peste. *Bull. Soc. Path. exot.* 1930, **23**, 563-564.
- BOUFFARD (G.) et GIRARD (G.) - Le dépistage de la peste par ponction du foie. *Bull. Soc. Path. exot.* 1923, **16**, 501-524.
- BOUILLAT (M.). — Trois cas de peste pulmonaire traités et guéris dans un lazaret de brousse. *Soc. Sci. méd. Madagascar*, 8 mai 1951 et *Bull. Soc. Path. exot.* 1951, **44**, 807.
- BOYE (L.) — Les relations entre la peste pulmonaire et la température. *Bull. Off. int. Hyg. pub.* 1930, **22**, 274-276.
- BOYE (L.). — Les résultats des vaccinations antipesteuses dans les colonies françaises. *Bull. Off. int. Hyg. pub.* 1932, **24**, 1610-1622.
- BOYE (L.). — Les résultats des vaccinations antipesteuses dans les colonies françaises (Sénégal et Madagascar, année 1932). *Bull. Off. int. Hyg. pub.* 1933, **25**, 1933-1942.
- BOYE (M.). — Observations relatives à la technique des vaccinations antipesteuses. *Soc. Sci. méd. Madagascar*, 25 novembre 1941.
- BRYGOO (E.-R.). — Action de la spiramycine sur *Pasteurella pestis*, *Pasteurella septica*, *Cillopasteurella pseudo-tuberculosis*. *Arch. Inst. Pasteur Madagascar* 1955, 29-32.
- BRYGOO (E.-R.). — Rapports annuels pour 1955, 1958, 1961, 1962, 1963 et 1964. *Arch. Inst. Pasteur Madagascar* 1956, 43-99; 1959, **27**, 155-230; 1962, **30**, 171-284; 1963, **31**, 209-322; 1964, **32**, 119-234 et 1965, **33**, 249-348.

- BRYGOO (E.-R.). — Le diagnostic de la peste par inoculation à l'animal à l'Institut Pasteur de Tananarive de 1954 à 1956. *Arch. Inst. Pasteur Madagascar* 1956, 18-24.
- BRYGOO (E.-R.). — Virulence pour la souris de trente souches de *Pasteurella pestis* isolées à Tananarive de 1954 à 1956. *Arch. Inst. Pasteur Madagascar* 1956, 25-28.
- BRYGOO (E.-R.). -- Liste chronologique des publications concernant la peste et le bacille de Yersin à Madagascar de 1900 à 1954 inclus. *Arch. Inst. Pasteur Madagascar* 1956, 33-44.
- BRYGOO (E.-R.). — Les puces et la peste. *Madagascar méd.* 1956, 5, 78-79.
- BRYGOO (E.-R.). — Le diagnostic de la peste par inoculation à la souris de produits pathologiques additionnés de pénicilline. *Bull. Soc. Path. exot.*, 1956, 49, 409-413.
- BRYGOO (E.-R.). -- Immunité du hérisson et du tanrec à la peste expérimentale. *Arch. Inst. Pasteur Madagascar* 1960, 28, 47-52.
- BRYGOO (E.-R.). — *Noté technique sur la peste à Madagascar*. 1965, Tananarive. Imp. nation. édit. 38 p.
- BRYGOO (E.-R.) et COURDURIER (J.). -- Action *in vitro* des antibiotiques sur 101 souches malgaches de *Pasteurella pestis*. *Ann. Inst. Pasteur* 1955, 89, 118-121.
- BRYGOO (E.-R.) et COURDURIER (J.). -- Comportement des souches malgaches de *Pasteurella pestis* à l'égard du rhamnose. *Ann. Inst. Pasteur* 1955, 89, 688-692.
- BRYGOO (E.-R.) et COURDURIER (J.). -- Test sur souris de l'efficacité du vaccin E.V. *Ann. Inst. Pasteur* 1956, 91, 939-943.
- BRYGOO (E.-R.) et COURDURIER (J.). — Les puces et la peste à Madagascar. *C.R. troisième Congrès P.I.O.S.A.* Tananarive 1957, section G, 73-74.
- BRYGOO (E.-R.) et CREFF (P.). — Aspects de l'épidémiologie de la peste dans le canton de Bealanana, province de Majunga. *Arch. Inst. Pasteur Madagascar* 1955, 20-28.
- BRYGOO (E.-R.) et DODIN (A.). — Etude du comportement du bacille de Yersin en milieu tellurique à Madagascar. *Arch. Inst. Pasteur Madagascar* 1965, 34, 9-18.
- BRYGOO (E.-R.) et DODIN (A.). -- A propos de la peste tellurique et de la peste de fuissement. Données malgaches. *Bull. Soc. Path. exot.* 1965, 58, 14-17.
- BRYGOO (E.-R.) et DODIN (A.). — Etude sérologique préliminaire sur l'endémie pesteuse chez les *Rattus rattus* de Madagascar. *Soc. Path. exot.* novembre 1965.
- BRYGOO (E.-R.) et GONON (M.). -- L'épidémie de peste pulmonaire de Doany en octobre 1957. I. Epidémiologie. *Arch. Inst. Pasteur Madagascar* 1958, 26, 124-134.
- BRYGOO (E.-R.) et GONON (M.). — Une épidémie de peste pulmonaire dans le nord-est de Madagascar. *Bull. Soc. Path. exot.* 1958, 51, 47-60.
- BRYGOO (E.-R.) et RAJENISON (S.). — L'épidémie de peste pulmonaire de Doany en octobre 1957. II. Diagnostic et Laboratoire. *Arch. Inst. Pasteur Madagascar* 1958, 26, 138-142.

- BRYGOO (E.-R.) et RAJENISON (S.). -- Présence de *Cenolepisylla madagascariensis* (ROTHSCHILD) 1900 sur *Rattus rattus* de Tananarive. Observations sur les variations de la faune pulicidienne des Rats de Tananarive. *Arch. Inst. Pasteur Madagascar* 1959, **27**, 53-57.
- BRYGOO (E.-R.) et RAJENISON (S.). -- Pucees et Rats d'un village de l'Ifasy en zone d'endémie pesteuse. *Arch. Inst. Pasteur Madagascar* 1960, **28**, 109-121.
- BRYGOO (E.-R.) et RAJENISON (S.). -- Activité comparée des antibiotiques *in vitro*, sur *Pasteurella pestis*, *Cillopasteurella pseudo-tuberculosis* et *Pasteurella multocida*. *Arch. Inst. Pasteur Madagascar* 1962, **30**, 75-82.
- BRYGOO (E.-R.) et RAJENISON (S.). -- Pucees et Rats d'un village forestier en zone d'endémie pesteuse. Versant Est de Madagascar. *Arch. Inst. Pasteur Madagascar* 1963, **31**, 155-164.
- BUCK (G.), COURDURIER (J.) et QUESNEL (J.-J.). -- Infection naturelle à bacille de Yersin chez des cobayes et des lapins domestiques. La présence de cobayes dans le clapier écarte-t-elle les rats ? *Soc. Sci. méd. Madagascar*, 4 septembre 1951 et *Bull. Soc. Path. exot.* 1952, **45**, 425-426.
- CACHIN. -- La peste dans la province de Tananarive en 1922 et 1923. *Ann. Méd. Pharm. col.* 1923, **21**, 186-204.
- CALBAIRAC (M.) et SEYBERLICH. -- Au sujet de l'incubation de la peste bubonique. *Soc. Sci. méd. Madagascar*, 9 avril 1935 et *Bull. Soc. Path. exot.* 1935, **28**, 677-678.
- CAROUGEAU (J.). -- Au sujet des rats à Madagascar. 1^{re} *Conf. int. Rat.* Vigot Ed. 1928, 211-213.
- CAVANAUGH (D.-C.), THORPE (B.-D.), BUSHMAN (J.-B.), NICHOLS (P.-S.) et RUST Jr (J.H.). -- Detection of an Enzootic Plague Focus by serological methods. *Bull. Org. mond. Santé* 1965, **32**, 197-203.
- CHENEVEAU (R.). -- Les vaccinations antipesteuses dans la province de Moramanga en 1924. *Ann. Méd. Pharm. col.* 1925, **23**, 466-469.
- CLARAC (A.) et MAINGUY. -- Epidémie de peste de Majunga en 1902. *Ann. Hyg. Méd. col.* 1904, **7**, 28-46.
- CLOITRE (J.). -- Peste pulmonaire. *Soc. Sci. méd. Madagascar*, 6 décembre 1932.
- COUEDURIER (J.). -- *Archives de l'Institut Pasteur de Tananarive*. Année 1953. Imp. off. Tananarive 1955, 62 p.
- COUEDURIER (J.). -- *Archives de l'Institut Pasteur de Madagascar*. Année 1954. Imp. off. Tananarive 1955, 78 p.
- COUEDURIER (J.). -- Rapports annuels pour 1956, 1957 et 1960. *Arch. Inst. Pasteur Madagascar* 1957, 77-126; 1958, **26**, 183-239; 1960, **28**, 241-321 et 1961, **29**, 99-194.
- COUVY (L.). -- Organisation de la lutte contre la peste dans la commune de Tananarive. *Ann. Méd. Pharm. Col.* 1925, **23**, 33-49.
- DAOD NATHOO (F.), DODIN (A.) et BRYGOO (E.-R.). -- Recherche sur les antigènes de *Pasteurella pestis*. I. Antigènes de la souche E.V., étudiés par précipitation en gélose. *Arch. Inst. Pasteur Madagascar* 1959, **27**, 9-11.

- DAOD NATHOO (F.), DODIN (A.) et BRYGOO (E.-R.). — Recherches sur les antigènes de *Pasteurella pestis*. II. Etude par précipitation en gélose de deux sérums antipesteux avant et après saturation par des extraits A.R.N. et A.D.N. *Arch. Inst. Pasteur Madagascar* 1960, **28**, 11-13.
- DECARY (R.). — *La faune malgache* 1950. Payot édit. Paris.
- DELBOR (R. Père J.). — La peste dans mon district. *La Mission de Madagascar* (Paris), décembre 1925, 248-251.
- DEVILLE (D.). — Mesures à prendre pour éviter la contagion par les boutres de la peste bubonique de l'Inde. *Arch. Méd. nav.*, mai 1898 (Paris), 275-376.
- DODIN (A.). — Effet d'un système chimique générateur de radicaux libres hydroxyles sur l'antigénicité. Application au bacille pesteux. *C.R. Acad. Sci. Paris* 1964, **258**, 2707-2710
- DODIN (A.). — Action civilisatrice de la peste. *Acad. malgache*, 21 janvier 1965.
- DODIN (A.). — Vaccins expérimentaux contre la bilharziose, la peste et la tumeur d'Ehrlich, obtenus par traitement de cercaires, de bacilles pesteux ou de cellules d'Ehrlich par un système chimique générateur de radicaux libres hydroxyles. *II^e journées Hyg. Epid. mil.* Paris 28-29 septembre 1965 et *Rev. Corps Santé Armées* 1966, **7**, 163-166.
- DODIN (A.) et BRYGOO (E.-R.). — Activité succinodéshydrogénasique de *Pasteurella pestis*, souche E.V. I. Etude colorimétrique. *Arch. Inst. Pasteur Madagascar* 1959, **27**, 13-16.
- DODIN (A.) et BRYGOO (E.-R.). — Etude quantitative de l'utilisation des sucres par *Pasteurella pestis*, souche E.V. en suspension non proliférante. I. Le Rhamnose. *Ann. Inst. Pasteur* 1959, **97**, 245-247.
- DODIN (A.) et BRYGOO (E.-R.). — Etude quantitative de l'utilisation des sucres par *Pasteurella pestis*, souche E.V. en suspension non proliférante. III. Le Xylose. IV. Le Mannose. V. La Glucosamine. *Arch. Inst. Pasteur Madagascar* 1960, **28**, 15-16.
- DODIN (A.) et BRYGOO (E.-R.). — Activité succinodéshydrogénasique de *Pasteurella pestis*, souche E.V. Etude manométrique. *Arch. Inst. Pasteur Madagascar* 1960, **28**, 17-18.
- DODIN (A.) et BRYGOO (E.-R.). — Etude quantitative de l'utilisation des sucres par *Pasteurella pestis*, souche E.V. en suspension non proliférante. II. Le Glucose, autodestruction à 37° C du pouvoir de dégrader le glucose pour les germes cultivés à 26° C. *Ann. Inst. Pasteur* 1960, **98**, 676-681.
- DODIN (A.) et BRYGOO (E.-R.). — Conservation après lyophilisation d'un vaccin antipesteux préparé par action des radicaux libres. *C.R. Acad. Sci. Paris* 1965, **260**, 4865-4867.
- DODIN (A.) et BRYGOO (E.-R.). — Analyse immunoélectrophorétique du bacille pesteux. IV. Identification de la fraction Fl. *Ann. Inst. Pasteur* 1965, **108**, 632-639.
- DODIN (A.), BRYGOO (E.-R.) et RAJENISON (S.). — Action de la colimycine et de la polymyxine sur *Pasteurella pestis in vitro*. Action de la colimycine sur la peste expérimentale de la souris. *Ann. Inst. Pasteur* 1961, **100**, Supl. 84-88.

- DODIN (A.), DELORME (C.) et RANDRIANARIVO (J.). — Utilisation des radio-isotopes pour l'étude antigénique du bacille pesteux. *C.R. Acad. Sci. Paris* 1965, **261**, 2981.
- DODIN (A.) et RAJENISON (S.). — Application de l'analyse immunoélectrophorétique à l'analyse antigénique du bacille pesteux. I. Généralités. *Ann. Inst. Pasteur* 1963, **105**, 1098-1107.
- DODIN (A.) et RAJENISON (S.). — Application de l'analyse immunoélectrophorétique à l'analyse antigénique du bacille pesteux. II. Les antigènes vaccinaux. *Ann. Inst. Pasteur* 1964, **106**, 79-84.
- DODIN (A.) et RAJENISON (S.). — Effet d'un système générateur de radicaux libres hydroxyles sur l'antigénicité. Application au bacille pesteux. *C.R. Acad. Sci. Paris* 1964, **258**, 2707-27-10.
- DODIN (A.), RAMIARAMANANA (L.) et BRYGOO (E.-R.). — Application de l'analyse immunoélectrophorétique à l'analyse antigénique du bacille pesteux III. Les anticorps du sérum chez les malades guéris de peste. *Ann. Inst. Pasteur* 1964, **106**, 236-248.
- ESTRADE (F.). — Résultat acquis après une année de fonctionnement d'un lazaret temporaire. *Soc.Sci. méd. Madagascar*, 7 novembre 1933 et *Bull. Soc. Path. exot.* 1934, **27**, 288-289.
- ESTRADE (F.). — Technique et appareil pour la capture des puces dans les poussières et débris de céréales. *Bull. Soc. Path. exot.* 1934, **27**, 458-461.
- ESTRADE (F.). — Conditions climatériques et peste en Emyrne. *Soc. Sci. méd. Madagascar*, 6 mars 1934 et *Bull. Soc. Path. exot.* 1934, **27**, 401-403.
- ESTRADE (F.). — Contribution à l'étude de l'action du bactériophage dans le traitement de la peste bubonique. *Soc. Sci. méd. Madagascar*, 8 mai 1934 et *Bull. Soc. Path. exot.* 1934, **27**, 609-611.
- ESTRADE (F.). — Observations relatives à la biologie de la *Xenopsylla cheopis* en Emyrne. *Bull. Soc. Path. exot.* 1935, **28**, 293-298.
- ESTRADE (F.). — Influence des facteurs climatologiques sur le cycle de la peste à Madagascar, *Bull. nul. Madagascar* 1937 (77) 3-10.
- ESTRADE (F.). — Rapports entre le taux de la mortalité par peste et celui de la mortalité générale dans la circonscription de l'Emyrne, depuis cinq ans. *Soc. Sci. méd. Madagascar*, 22 février 1938.
- ESTRADE (F.). — Peste pulmonaire. La guérison est-elle possible ? *Soc. Sci. méd. Madagascar*, 22 mars 1938.
- ESTRADE (F.). — Résultats obtenus avec le sulfamide 693 (Dagenan) dans le traitement des pesteux au lazaret d'Ambohimandra. *Soc. Sci. méd. Madagascar*, 26 décembre 1939.
- ESTRADE (F.). — Un cas de peste pulmonaire primitive traité et guéri par la streptomycine. *Bull. Soc. Path. exot.* 1948, **41**, 438.
- ESTRADE (F.). — Premiers cas de peste bubonique et pulmonaire guéris à Madagascar par la streptomycine. *Soc. Sci. méd. Madagascar*, 1^{er} juin 1948 et *Bull. Soc. Path. exot.* 1949, **42**, 324.
- ESTRADE (F.). — Premiers cas de guérison de peste pulmonaire primitive par la streptomycine. *Pr. méd.* 1951, **59**, 328.

- FARINAUD (M.). — Adénite aiguë. *Soc. Sci. méd. Madagascar*, 29 novembre 1938.
- FARINAUD (M.). — Un cas d'association du bacille de Yersin à un streptocoque. *Soc. Sci. méd. Madagascar*, 24 janvier 1939 et *Bull. Soc. Path. exot.* 1939, **32**, 443-446.
- FARINAUD (M.) et SAPPEY. — Rapport dans la circonscription d'Antsirabe entre la mortalité par peste et la mortalité générale. *Soc. Sci. méd. Madagascar*, 27 septembre 1938.
- FAVAREL (R.). — *Archives de l'Institut Pasteur de Tananarive*, années 1946, 1947 et 1948. Imp. off. Tananarive 1947, 1948 et 1949.
- FAVAREL (R.). — Etude du pouvoir protecteur des sérums de sujets vaccinés contre la peste et des sérums de pesteux guéris. *Arch. Inst. Pasteur de Tananarive* 1948, 19.
- FAVAREL (R.). — Le rôle du pou de l'homme dans la transmission de la peste à Madagascar. *Bull. Soc. Path. exot.* 1948, **41**, 576-580.
- FAVAREL (R.). — Agglutination de *Pasteurella pestis* par le sérum des pesteux (Peste bubonique et Peste pulmonaire). *Bull. Soc. Path. exot.* 1949, **42**, 335-338.
- FAVAREL (R.). — Rapport pour 1948. *Arch. Inst. Pasteur Tananarive* 1949, p. 11.
- FAVAREL (R.). — Traitement par la streptomycine de la peste pulmonaire primitive expérimentale du cobaye. *Arch. Inst. Pasteur Tananarive* 1949, 22-30.
- FAVAREL (R.), CARRIÈRE (M.) et CHARTRES (A.). — Guérison de trois cas de peste pulmonaire par le traitement sulfamidé. *Soc. Sci. méd. Madagascar*, 13 février 1948 et *Bull. Soc. Path. exot.* 1948, **41**, 506-511.
- FIMAYER (M.). — Note sur un cas de peste bubonique apparu chez un contact de peste pulmonaire. *Bull. Soc. Path. exot.* 1937, **30**, 429-430 et *Soc. Sci. méd. Madagascar*, 22 février 1937.
- FIMAYER (M.). — Note sur un foyer de peste pulmonaire apparu en décembre à Ambohitrolonahitsy. *Soc. Sci. méd. Madagascar*, 22 février 1937.
- FONQUERNIE (J.). — Note au sujet du traitement de la peste pulmonaire. *Bull. Soc. Path. exot.* 1928, **21**, 600-602 et *Soc. Sci. méd. Madagascar* 19 mai 1928.
- FONQUERNIE (J.). — Fonctionnement du service de la peste au Bureau Municipal d'Hygiène de Tananarive en 1927. *Ann. Méd. Pharm. col.* 1929, **27**, 85-94.
- FONQUERNIE (J.). — Considérations sur l'épidémiologie de la peste. *Bull. Soc. Path. exot.* 1930, **23**, 899-901.
- FONQUERNIE (J.). — Observations sur un cas de *Pestis minor*. *Bull. Soc. Path. exot.* 1931, **24**, 446-448.
- FONQUERNIE (J.). — Considérations sur un cas de longue incubation de peste pulmonaire. *Bull. Soc. Path. exot.* 1931, **24**, 904-906.
- FONQUERNIE (J.). — Note sur l'épidémiologie de la peste à Tananarive. *Soc. Sci. méd. Madagascar*, 29 septembre 1931 et *Bull. Soc. Path. exot.* 1931, **24**, 863-865.
- FONQUERNIE (J.). — Quelques considérations sur la peste à Tananarive. Epidémiologie, clinique, traitement. *Ann. Méd. Pharm. colon.* 1931, **29**, 246-286.

- FONQUERNIE (J.). — Deux cas de peste pulmonaire dont l'évolution s'est prolongée au-delà de la durée habituelle. *Soc. Sci. méd. Madagascar*, 22 décembre 1931 et *Bull. Soc. Path. exot.* 1932, **25**, 176-178.
- FONQUERNIE (J.). — Deux cas de peste survenus dans le même immeuble à 6 semaines d'intervalle. *Soc. Sci. méd. Madagascar*, 22 décembre 1931.
- FONQUERNIE (J.). — Les puces du rat à Tananarive. *Bull. Soc. Path. exot.* 1932, **25**, 383-386.
- FONQUERNIE (J.). — Les puces domestiques à Tananarive. *Bull. Soc. Path. exot.* 1932, **25**, 542-543.
- FONQUERNIE (J.). — Essais de traitement de la peste par le bactériophage. *Bull. Soc. Path. exot.* 1932, **23**, 677-678.
- FONTOYNONT (M.). — Discussion de la note de H. BODET. *Soc. Sci. méd. Madagascar*, 5 décembre 1933 et *Bull. Soc. Path. exot.* 1934, **27**, 288.
- FRAPPA (C.). — Notice sur les rongeurs. *Premier Rpt. ann. Soc. Amis Parc Bot. Zool. Tananarive* 1937, 32-33.
- GIRARD (G.). — Sur la virulence de la peste murine à Tananarive. *Bull. Soc. Path. exot.* 1924, 525-528.
- GIRARD (G.). — Le dépistage *post-mortem* de la peste à Madagascar. Ponction pulmonaire et ponction hépatique. *Bull. Soc. Path. exot.* 1925, **18**, 603-617.
- GIRARD (G.). — *Rapports annuels sur le fonctionnement de l'Institut Pasteur de Tananarive* pour les années 1921 à 1930; documents non publiés.
- GIRARD (G.). — La contagion et la gravité de la peste pulmonaire en Emyrne. *Bull. Soc. Path. exot.* 1926, **19**, 820-826.
- GIRARD (G.). — Epidémiologie de la peste pulmonaire en Emyrne. *Bull. Soc. Path. exot.* 1927, **20**; Trois mémoires : 233-251, 632-652, 759-770.
- GIRARD (G.). — L'enseignement de l'hémoculture dans la peste pulmonaire primitive. *C.R. Congrès inter. Méd. trop. Hyg.* 1928, **3**, 979-985; *Soc. Sci. méd. Madagascar*, 15 novembre 1928 et *Bull. Soc. Path. exot.* 1929, **22**, 234-239.
- GIRARD (G.). — Deux épidémies constatées sur des lapins d'élevage, dues au bacille pesteux; leur relation avec la peste murine. *Soc. Sci. méd. Madagascar*, 19 avril 1928 et *Bull. Soc. Path. exot.* 1928, **21**, 299-301.
- GIRARD (G.). — Considérations sur le traitement de la peste par le bactériophage. *Bull. Soc. Path. exot.* 1930, **23**, 936-942.
- GIRARD (G.). — Note sur l'immunité de deux insectivores à la peste expérimentale. *Soc. Sci. méd. Madagascar*, 26 février 1931 et *C.R., Soc. Biol.* 1931, **106**, 1078-1080.
- GIRARD (G.). — Les diverses formes de la peste à Madagascar. *Bull. Off. int. Hyg. pub.* 1931, **23** 1605-1610.
- GIRARD (G.). — Au sujet de la peste murine en Emyrne. *Bull. Soc. Path. exot.* 1931, **24**, 865-867.
- GIRARD (G.). — Une observation de peste septicémique prolongée pendant neuf jours. *Soc. Sci. méd. Madagascar*, 22 décembre 1931.
- GIRARD (G.). — *Rapports sur le fonctionnement technique de l'Institut Pasteur de Tananarive pendant les années 1931, 1939*. Deux fascicules de 32 et 26 p. publiées à Tananarive en 1932 et 1934.
- GIRARD (G.). — Remarques au sujet de la communication de P. LAUZERAL et P. MILLISCHER. *Bull. Soc. Path. exot.* 1932, **25**, 1022-1024.

- GIRARD (G.). — Considérations cliniques et épidémiologiques sur la peste des Hauts-Plateaux de Madagascar. *Rev. col. Méd. Chir.* 1932, 15 oct.
- GIRARD (G.). — Discussion d'un mémoire de M. ADVIER sur l'épidémie de peste au Sénégal. *Bull. Soc. Path. exot.* 1933, 26, 473-474.
- GIRARD (G.). — Discussion de la note de H. BODER *Soc. Sci. méd. Madagascar* 5 décembre 1933 et *Bull. Soc. Path. exot.* 1934 27, 287-288.
- GIRARD (G.). — Présence d'un principe lytique très actif, vis-à-vis du bacille de Yersin isolé chez les Rats de Tananarive. *C.R. Soc. Biol.* 1934, 115, 1219 et *Bull. Soc. Path. exot.* 1934, 27, 415.
- GIRARD (G.). — Technique simple et pratique de prélèvements pour identification du bacille pesteux chez l'homme. Son application au dépistage de la peste à Madagascar. *C.R. Soc. Biol.* 1934, 117, 601.
- GIRARD (G.). — Présence d'un bactériophage anti-pesteux chez la *Xenopsylla cheopis* au cours d'une petite épidémie de peste à Tananarive. *C.R. Soc. Biol.* 1935, 120, 333.
- GIRARD (G.). — Résultats de la campagne de vaccination anti-pesteuse, par germes vivants, effectuée à Madagascar (8 octobre 1934, 10 mai 1935). *Ann. Méd. Pharm. col.* 1935, 33, 898-919.
- GIRARD (G.). — Vaccination de l'homme contre la peste au moyen de germes vivants (virus-vaccin E.V.). Premiers résultats acquis à Madagascar *Bull. Acad. Méd.* 1935, 114, 16-23.
- GIRARD (G.). — A propos d'une petite épidémie de peste survenue à Tananarive. *Soc. Sci. méd. Madagascar* 7 mai 1935.
- GIRARD (G.). — Récentes acquisitions sur la biologie de la *Xenopsylla cheopis* en Emyrne. *Rev. col. Méd. Chir.* 1935, 15 juillet.
- GIRARD (G.). — *Travaux effectués à l'Institut Pasteur de Tananarive pendant l'année 1934-1935*, Imp. off. édit. 35 p.
- GIRARD (G.). — Recherche sur les puces des Rats. *Arch. Inst. Pasteur Tananarive* 1935, 17-21.
- GIRARD (G.). — La peste à Madagascar. Récentes acquisitions tirées des recherches effectuées au cours des trois dernières années. Note présentée à la H^e Conférence sanitaire panafricaine. *Ann. Méd. Pharm. Col.* 1936, 34, 235-241 et *Bull. trim. Org. Hyg. Soc. Nations* 1936, 5, 113.
- GIRARD (G.). — Le porc peut-il être un porteur sain de bacille de Whitmore ? *Bull. Soc. Path. exot.* 1936, 29, 712-716.
- GIRARD (G.). — Peste et vaccination anti-pesteuse. *Les grandes endémies tropicales* 1936, Vigot édit. Paris, p. 115.
- GIRARD (G.). — Technique simplifiée de prélèvements pour identification du bacille pesteux sur le cadavre. Son application à Madagascar. *Bull. Soc. Path. exot.* 1937, 30, 240-247.
- GIRARD (G.). — Vaccination anti-pesteuse par germes vivants. *Ann. Méd.* 1937, 42, 478-495.
- GIRARD (G.). — Quelques aspects de l'épidémiologie et de la prophylaxie de la peste sur les Hauts-Plateaux de Madagascar. *Soc. Sci. méd. Madagascar* 25 août 1937; *Rev. Hyg. Méd. préventive* 1937, 59, 513-554 et *Gaz. méd. Madagascar* 1938, 23-25.

- GIRARD (G.). — Identification du bacille pesteux par l'inoculation au cobaye des sérosités de ponctions diluées dans l'eau salée. *Bull. Soc. Path. exot.* 1938, **31**, 669-677.
- GIRARD (G.). — *Archives de l'Institut Pasteur de Tananarive années 1937, 1938 et 1939.* Imp. off. édit. 1938, 1939 et 1940 : 64, 64 et 94 p.
- GIRARD (G.). — L'Institut Pasteur de Madagascar et la lutte contre la peste. *Synthèse*, 1939, n° 5, 65.
- GIRARD (G.). — Discussion de la note de M. FARINAUD. *Soc. Sci. méd. Madagascar* 24 janvier 1939 et *Bull. Soc. Path. exot.* 1939, **32**, 443-446.
- GIRARD (G.). — Peste pulmonaire primitive guérie. *Soc. Sci. méd. Madagascar* 25 avril 1939 et *Gaz. méd. Madagascar* 1939 (2), 42.
- GIRARD (G.). — Observation de peste pulmonaire. Constatation dans la salive et le mucus rhino-pharyngé de bacilles pesteux à plusieurs reprises. *Soc. Sci. méd. Madagascar* 26 décembre 1939.
- GIRARD (G.). — Foyers persistants de peste murine à Tananarive. *Soc. Sci. méd. Madagascar* 30 janvier 1940 et *Bull. Soc. Path. exot.* 1940, **33** 209-211.
- GIRARD (G.). — Le traitement de l'infection pesteuse par les corps sulfamidés. Peste expérimentale et peste humaine. *Bull. Soc. Path. exot.* 1941, **34**, 37-48.
- GIRARD (G.). — Absence d'antigène glucido-lipidique chez le bacille de la peste et le bacille de la pseudo-tuberculose des rongeurs. *C.R. Soc. biol.* 1941, **135**, 1577-1579.
- GIRARD (G.). — Considérations sur la recherche des cracheurs sains de bacilles pesteux et sur leur participation possible à la transmission de la peste pulmonaire. A propos d'une récente observation. *Bull. Soc. Path. exot.* 1941, **34**, 215-223.
- GIRARD (G.). — La prolongation du délai d'incubation dans la peste pulmonaire primitive envisagée à la lumière de l'existence de cracheurs sains de bacilles pesteux. *Bull. Off. Int. Hyg. pub.* 1941, **33**, 608-611.
- GIRARD (G.). — Récentes acquisitions dans le domaine de la prophylaxie et du traitement de la peste. *Rev. méd. franc.* 1942, **23**, 251-254.
- GIRARD (G.). — Le comportement de la puce *Synopsyllus fouquernii* et son rôle dans la transmission de la peste. *Bull. Soc. Path. exot.* 1942, **35**, 177-181.
- GIRARD (G.). — Vaccination contre la peste au moyen d'un vaccin vivant. *Paris méd.* 1942, **32**, 22-23.
- GIRARD (G.). — Les ectoparasites de l'homme dans l'épidémiologie de la peste. *Bull. Soc. Path. exot.* 1943, **36**, 4-43.
- GIRARD (G.). — Réflexions sur la vaccination et la sérothérapie antipesteuse de l'homme devant les données expérimentales. *Bull. Soc. Path. exot.* 1943, **36**, 218-222.
- GIRARD (G.). — Les coutumes ancestrales et la lutte antipesteuse à Madagascar. *C.R. Acad. Sci. colon.* 1943, **91**, 113.
- GIRARD (G.). — Le comportement des émulsions de bacilles pesteux en eau salée physiologique. *Ann. Inst. Pasteur* 1944, **70**, 315-317.
- GIRARD (G.). — L'association pneumocoque-bacille de Yersin *in vivo* et *in vitro*. *Ann. Inst. Pasteur* 1946, **72**, 708-718.

- GIRARD (G.). — Possibilité de guérison de la peste pulmonaire. *Mem. Acad. Malgache* 1948, 199-122.
- GIRARD (G.). — Les vaccins antipesteux vivants. *Proc. fourth intern. Congr. trop. Med. Malaria*, Washington 1948, 1, 257.
- GIRARD (G.). — La Streptomycine, médication héroïque de la peste. *Rev. col. Méd. chir.* janvier 1949.
- GIRARD (G.). — La lutte antipesteuse à Madagascar. Madagascar. *Cah. Ch. de Foucault*. 1950, numéro spécial, 179-199.
- GIRARD (G.). — La peste. Contribution apportée par Madagascar à l'état actuel de nos connaissances. *Sem. Hop.* 1951, 27, 274 et *Rev. col. Méd. chir.* 1951, 23, 138-144.
- GIRARD (G.). — Les lépreux sont-ils réfractaires à la peste ? *Bull. Acad. nat. Méd.* 1952, 136, 80-83.
- GIRARD (G.). — Le traitement de la peste pulmonaire par les antibiotiques fungiques. A propos de 25 cas traités à Madagascar. *Rev. col. Méd. chir.* 1952, 206, 174-180.
- GIRARD (G.). — Peste pulmonaire et antibiotiques. *Presse méd.* 1952, 1120.
- GIRARD (G.). — Production de cristaux par une souche de *Pasteurella pestis* cultivée sur certains milieux gélosés. *C.R. Acad. Sci.* 1952, 235, 1441-1443.
- GIRARD (G.). — Dépistage *post mortem* de la peste par ponctions d'organes. Trente années d'expériences à Madagascar. *Bull. Org. mond. Santé* 1952, 5, 109-116.
- GIRARD (G.). — L'immunité dans l'infection pesteuse. Acquisitions apportées par 30 années de travaux sur la souche de «*Pasteurella pestis* E.V.» (Girard et Robic). *Biol. méd.* 1963, 52, 631-731.
- GIRARD (G.) et ESTRADÉ (F.). — Nouvelle observation de peste dans un élevage de lapins et de cobayes consécutive à une épizootie murine. *Soc. Sci. méd. Madagascar* 3 juillet 1934 et *Bull. Soc. Path. exot.* 1934, 27, 962-963.
- GIRARD (G.) et ESTRADÉ (F.). — Faits nouveaux concernant la biologie de la *Xenopsylla cheopis* et son rôle dans la persistance de l'endémie-épidémie pesteuse en Emyrne. *Bull. Soc. Path. exot.* 1934, 27, 456-458.
- GIRARD (G.) et (M.). — Premiers essais de traitement de la peste des rongeurs de laboratoire par le corps sulfamidé «693» ou «Dagenan». *Soc. Sci. méd. Madagascar* 28 mars 1939 et *Gaz. méd. Madagascar* 1939 (2), 42.
- GIRARD (G.) et (M.). — Remarquable efficacité du corps «693» M.B. p. amino-benzène sulfamido pyridine dans le traitement de la peste expérimentale. *Bull. Soc. Path. exot.* 1939, 32, 480-482.
- GIRARD (G.) et HERIVAUX (A.). — Recherche des porteurs sains de bacilles pesteux. *Bull. Soc. Path. exot.* 1931, 24, 748-751 et *Soc. Sci. méd. Madagascar* 21 juillet 1931.
- GIRARD (G.) et LEGENDRE (F.). — Premières observations sur les puces de rat des régions pesteuses de Madagascar. *Bull. Soc. Path. exot.* 1925, 18, 730-731.

- GIRARD (G.) et MILLIAU (M.). --- Sur un cas mortel de peste à bubons multiples. Considérations sur la virulence du germe isolé au cours de son évolution. *Bull. Soc. Path. exot.* 1935, **28**, 880-883 et *Soc. Sci. méd. Madagascar* 8 octobre 1935.
- GIRARD (G.) et QUIMAUD (J.) --- Essai d'immunisation antipesteuse par cuti-vaccination chez le cobaye *Bull. Soc. Path. exot.* 1924, **17**, 471-475.
- GIRARD (G.) et RADAODY-RALAROSY (P.). --- Sort de deux souches de bacilles pesteux atténués inoculées au cobaye par voie sous-cutanée. *C.R. Soc. Biol.* 1940, **133**, 580.
- GIRARD (G.) et RAHOERSON (R.). --- Graphiques montrant l'influence des saisons sur la marche générale de la peste en Emyrne ainsi que sur ses formes cliniques. *Soc. Sci. méd. Madagascar* 26 décembre 1930.
- GIRARD (G.) et ROBIC (J.). -- Rôle des puces chiques, parasites des rats, dans la transmission de la peste entre ces rongeurs. *Soc. Sci. méd. Madagascar* 22 mars 1932.
- GIRARD (G.) et ROBIC (J.). -- Vaccination contre la peste au moyen d'une souche de bacilles de Yersin vivants, de virulence atténuée. *Bull. Acad. Méd.* 1934, **111**, 939-945 et *Ann. Méd. Pharm. col.* 1934, **32**, 285-292.
- GIRARD (G.) et ROBIC (J.). --- Considérations sur les possibilités de la vaccination de l'homme contre la peste. *Gaz. méd. France* 1935, **14**, 1^{er} septembre, 663.
- GIRARD (G.) et ROBIC (J.). -- La vaccination de l'homme contre la peste au moyen de bacilles vivants (virus vaccin E.V.). Son application à Madagascar. *Bull. Off. int. Hyg. pub.* 1936, **28**, 1078-1087.
- GIRARD (G.) et ROBIC (J.). --- Vaccination antipesteuse par germes vivants (Virus vaccin E.V.). Trois années d'application à Madagascar. *Bull. Acad. Méd.* 1938, **120**, 54-60.
- GIRARD (G.) et ROBIC (J.). --- La vaccination antipesteuse avec le vaccin vivant E.V. à Madagascar. *C.R. III^e Congr. Méd. trop.* Amsterdam 1938, **1**, 335-352.
- GIRARD (G.) et ROBIC (J.). --- L'état actuel de la peste à Madagascar et la prophylaxie vaccinale par le virus-vaccin E.V. *Bull. Soc. Path. exot.* 1942, **35**, 42-49.
- GIRARD (G.), ROBIC (J.) et HERIVAUX (A.). --- Note sur les puces de la région de Tananarive. *Bull. Soc. Path. exot.* 1932, **25**, 381-383 et *Soc. Sci. méd. Madagascar* 23 février 1932.
- GIRARD (Y.). --- La prévention de la peste par les vaccins vivants. *Th. Fac. Méd. Paris* 1939.
- GOEZIEN (P.). --- A propos de la peste de Madagascar. *Bull. Soc. Path. exot.* 1921, **14**, 610-621.
- GOYON (J. de). --- L'épidémie de peste à Tamatave de février à avril 1921. *Bull. Soc. Path. exot.* 1921, **14**, 602-609.
- GRENIER (P.) et KLEIN (J.-M.). -- Description complémentaire de *Dinopsyllus brachypecten* Smith, 1951 et de *Nosopsyllus ziarus* Klein, 1963 (Insecta, Siphonaptera). *Bull. Soc. Path. exot.* 1965, **58**, 297-305.

- GRIMES (C.). — Du traitement de la peste bubonique par les injections intraveineuses d'iode colloïdal. *Bull. Soc. Path. exot.* 1926, **19**, 407-409.
- GROSFILLEZ (L.). — Les principales maladies observées dans les colonies françaises et territoires sous mandat pendant l'année 1928. *Ann. Méd. pharm. col.* 1934, **32**, 153-268; peste, Madagascar : 157-162.
- GUILLIER (G.). — Considération sur deux cas de peste pulmonaire traités par la streptomycine. *Soc. Sci. méd. Madagascar* 3 mars 1953 et *Bull. Soc. Path. exot.* 1953, **46**, 622.
- GUILLIER (G.) et JOSPIN (Y.). — Note sur un cas de peste pulmonaire à Vohiposa. *Soc. Sci. méd. Madagascar* 3 avril 1951 et *Bull. Soc. Path. exot.* 1951, **44**, 805.
- GULLINY (R.) et DISAINE. — Peste septicémique chez un nouveau-né. *Soc. Sci. méd. Madagascar* 1^{er} septembre 1942.
- GULLINY (R.) et RANAIVOZANANY. — Essai de prophylaxie de la peste pulmonaire par les sulfamides. *Soc. Sci. méd. Madagascar* 1^{er} septembre 1942.
- HERMANT (P.). — Les maladies transmissibles observées dans les colonies françaises et territoires sous mandat pendant l'année 1928. *Ann. Méd. Pharm. col.* 1931, **29**, 5-138; peste, Madagascar : 9-12.
- HOPKINS (G.-H.-E.) et ROTHSCHILD (M.). — *An illustrated catalogue of the Rothschild collection of Fleas in the British Museum* 1953, **1**, Brit. Mus. édit. Londres.
- HOYER (B.-H.) et COURDURIER (J.). — Detection of Plague Antigens in tissues of persons dead from Plague. *Bull. Soc. Path. exot.* 1954, **47**, 758-759.
- JAN-KERGUISTEL (A.). — Note sur une épidémie de peste pulmonaire survenue en saison chaude à Tamatave. *Bull. Soc. Path. exot.* 1933, **26**, 5-7.
- JAN-KERGUISTEL (A.). — Recherches sur la faune murine de la région de Tamatave. *Soc. Sci. méd. Madagascar* 5 décembre 1933.
- JAN-KERGUISTEL (A.). — Note sur un appareil de mesure de certaines caractéristiques des rongeurs. *Soc. Sci. méd. Madagascar* 6 juin 1934 et *Bull. Soc. Path. exot* 1934, **27**, 955.
- JAN-KERGUISTEL (A.). — Note sur quatre cas de peste humaine. *Bull. Soc. Path. exot.* 1934, **27**, 954.
- JAN-KERGUISTEL (A.). — Répartition de la *Dynopsyllus lypsus* à Madagascar. *Soc. Sci. méd. Madagascar* 12 mars 1935 et *Bull. Soc. Path. exot.* 1935, **28**, 543-544.
- JAN-KERGUISTEL (A.). — Instrumentation pour le transport de rats et de matériel virulent. *Soc. Sci. méd. Madagascar* 7 mai 1935.
- JOSPIN (Y.), ROBERT, RAJAONARIVELO. — Essais de traitement de la peste pulmonaire par la streptomycine. *Soc. Sci. méd. Madagascar* 3 avril 1951 et *Bull. Soc. Path. exot.* 1951, **44**, 805.
- KERMORGANT (A.). — Notes sur l'épidémie de peste à Madagascar. *Rec. Trav. Com. cons. Hyg. pub.* 1898, **421**, G. 2814.
- KERMORGANT (A.). — Mesures prises à Tamatave pour localiser l'épidémie de peste et l'enrayer. *Ann. Hyg. Méd. colon.* 1899, **2**, 273-281.

- KERMORGANT (A.). — Instructions adressées à nos colonies de la côte occidentale d'Afrique au sujet des mesures à prendre en cas de peste. *Ann. Hyg. Méd. colon.* 1899, **2**, 497-509.
- KERMORGANT (A.). — Mesures prises à Tamatave et à Antsirabe contre la peste qui y règne en 1899. *Ann. Hyg. Méd. col.* 1900, **3**, 537-541.
- KERMORGANT (A.). — Maladies épidémiques et contagieuses qui ont régné dans les colonies françaises au cours de l'année 1900. *Ann. Hyg. Méd. col.* 1902, **5**, 277-305; peste, Madagascar : 283.
- KERMORGANT (A.). — Maladies épidémiques et contagieuses qui ont régné dans les colonies françaises en 1902. *Ann. Hyg. Méd. col.* 1904, **7**, 385-416; peste, Madagascar : 408-409.
- KLEIN (J.-M.). — Une nouvelle espèce de *Synopsyllus* (Insecta, Siphonaptera) de la forêt orientale de Madagascar, *S. estradei* sp. n. *Bull. Soc. Path. exot.* 1964, **57**, 150-157.
- KLEIN (J.-M.). — Nouvelles espèces de *Paractenopsyllus* WAGNER, 1938, puces de Madagascar : *P. grandidieri* n. sp., *P. petiti* n. sp. et *P. viettei* n. sp. (Siphonaptera). *Bull. Soc. ent. France* 1965, **70**, 95-104.
- KLEIN (J.-M.). — *Paractenopsyllus vauceli* n. sp., une nouvelle puce de la forêt orientale malgache (Siphonaptera). *Bull. Soc. ent. France* 1965, **70**, 157-160.
- KLEIN (J.-M.). — Une nouvelle espèce de *Dinopsyllus* JORD. et ROTH., 1913 de Madagascar, *D. flacourti* sp. n. (Insecta, Siphonaptera). *Bull. Soc. Path. exot.* 1965, **58**, 291-296.
- KLEIN (J.-M.). — *Synopsyllus girardi* sp. n. (Insecta, Siphonaptera), nouvelle espèce de puce de la forêt orientale malgache. *Bull. Soc. Path. exot.* 1965, **58**, 306-311.
- KLEIN (J.-M.). — *Synopsyllus robici* sp. n. (Insecta, Siphonaptera), une nouvelle puce de Madagascar, récoltée au centre des Hauts-Plateaux. *Bull. Soc. Path. exot.* 1965, **58**, 553-559.
- LASNET (A.). — Aperçu sur la fréquence de la peste dans les colonies françaises au cours des dix dernières années. *Bull. Off. int. Hyg. pub.* 1929, **21**, 587-600; Madagascar : 594-599 et *Ann. Méd. Pharm. col.* 1929, **27**, 5-19.
- LASSERRE. — Etude sur la peste. Bordeaux. *Bull. Soc. Géogr. comn.* 1899, 103-120 et 1900, 29-41 (Madagascar : 114, 117 et 132). G. 3019.
- LAUZERAL (P.) et MILLISCHER (P.). — A propos de la filiation de deux cas de peste, l'un à allure septicémique, l'autre à allure pneumonique. *Bull. Soc. Path. exot.* 1932, **25**, 935-941.
- LEDENTU (G.). — Les maladies transmissibles observées dans les colonies françaises et territoires sous mandat pendant l'année 1929. *Ann. Méd. Pharm. col.* 1931, **29**, 661-851; peste, Madagascar : 672-675.
- LEDENTU (G.). — Les maladies transmissibles observées dans les colonies françaises et territoires sous mandat pendant l'année 1933. *Ann. Méd. Pharm. col.* 1935, **33**, 552-816; peste, Madagascar : 563-570.
- LEDENTU (G.) et PELTIER (M.). — Les maladies transmissibles observées dans les colonies françaises et territoires sous mandat pendant l'année 1934. *Ann. Méd. Pharm. col.* 1936, **34**, 474-479; peste, Madagascar : 489-495. *Id. ibid.* 1935, *ibid.* 1937, **35**, 748-927; 756-761.

- LEFÈVRE (R.) . — Les maladies transmissibles observées dans les colonies françaises et territoires sous mandat pendant l'année 1930. *Ann. Méd. Pharm. col.* 1932, **30**, 296-405; peste, Madagascar : 305-310.
- LE GALL (R.). — La peste à Madagascar. *Bull. Off. int. Hyg. pub.* 1943, **35**, 318-348.
- LE GALL (R.). — Vue d'ensemble sur les maladies pestilentielles, endémo-épidémiques, transmissibles et sociales à Madagascar entre 1936 et 1940. *Bull. Off. int. Hyg. pub.* 1943, **35**, 417-450.
- LE GALL (R.), SEYBERLICH (A.) et BRAULT. — Peste septicémique à évolution anormale : guérison. *Soc. Sci. méd. Madagascar* 17 décembre et *Bull. Soc. Path. exot.* 1936, **29**, 351-354.
- LEGENDRE (F.). — Peste septicémique. Sur un cas de diagnostic de peste par examen du sang. *Soc. Sci. méd. Madagascar* 26 juin 1932 et *Bull. Soc. Path. exot.* 1932, **25**, 1012.
- LEGER (J.-P.). — Epizootie de rongeurs en Imerina. *Bull. Soc. Path. exot.* 1934, **27**, 534-535.
- LEGER (J.-P.). — Une saison de peste en brousse malgache. *Ann. Méd. Pharm. col.* 1934, **32**, 293-308.
- LEGER (Marcel) et BAUDY. — Porteurs sains de bacilles pesteux. *C.R. Acad. Sci.* 1922, **175**, 734.
- LEPAGE (M.-X.). — Les tendances actuelles de la santé publique à Madagascar. *Bull. Soc. Path. exot.* 1950, **43**, 513-517.
- LE RAY. — Epidémie de peste à Majunga en 1907. *Ann. Hyg. Pharm. col.* 1908, **11**, 212-241 et 393-408.
- LETONTURIER (C.). — Le rat et la peste à Madagascar. *II^e Conf. int. Congr. col. Rat et Peste. Vigot édit.* 1931, 78-85.
- LEVI (M.-I.), SUCHKOV (Y.-G.), ORLOVA (G.-M.), GERASYUK (L.-G.), SHKODA (A.-M.) et PEYSAKHIS (L.-A.) et coll. — Significance of serological methods in the epizootological study of plague in wild rodents. *J. Hyg. Epid. Microb. Immun. Czechosl.* 1964, **8**, 422-427.
- LHUERRE (R.). — *Le paludisme et la peste à Madagascar (influence des climats, des races, des mœurs)*. Th. Doct. Méd. Lyon, 1937, in-8°, 134 p. G. 19118.
- LIDIN. — Rapport sur l'épidémie de peste bubonique à Tamatave en novembre 1898. *J. off. Madagascar* 1899 (10 janv.) 2877-2882 (in GRANDIDIER).
- LUMARET (R.). — *Insectes Siphonaptères* T. XV de la Faune de Madagascar. *Pub. Inst. Rech. sci. Madagascar*, Tananarive 1962.
- MAC CRUMB (F.-R.), MERCIER (S.), ROBIC (J.), BOUILLAT (M.), SMADEL (J.-L.), WOODWARD (T.-E.) et GOODNER (K.). — Chloramphenicol and Terramycin in the Treatment of Pneumonic Plague. *Am. J. Med.* 1953, **14**, 284-293.
- MADELAINE (Jean-Marie). — *Thérapeutique de la peste pulmonaire*. Th. Doct. Méd. Lyon, 1952, 64 p. C. Annequin édit. Lyon.
- MANGAZAY. - - *L'évolution de l'infection pesteuse à Madagascar de 1898 à 1962*. Th. Doct. Etat Fac. Méd. Paris 1963; Doc. de 110 p.
- MARQUE (J.-M.). - - Les maladies transmissibles observées dans les colonies françaises et territoires sous mandat pendant l'année 1931. *Ann. Méd. Pharm. colon.* 1933, **31**, 123-323, peste, Madagascar : 135-139.

- MASSIOU (L.). — Rapport annuel sur le fonctionnement de l'Institut Pasteur de Tananarive pour l'année 1906; document non publié.
- MEILLON (B. de). — The Madagascar siphonaptera. *Mem. Inst. sci. Madagascar* 1950, A, **4**, 67-73.
- MERCIER (S.). — Considérations sur un premier essai de traitement d'un cas de peste pulmonaire par la chloromycétine. *Soc. Sci. méd. Madagascar* 5 juin 1951 et *Bull. Soc. Path. exot.* 1952, **45**, 402-408.
- MERCIER (S.). — A propos de la guérison de plusieurs cas de peste pulmonaire traités par la streptomycine au lazaret de Tananarive. *Soc. Sci. méd. Madagascar* 8 mai 1951 et *Bull. Soc. Path. exot.* 1951, **44**, 806-807.
- MERCIER (S.). — La prophylaxie de la peste au moyen des insecticides organiques de synthèse à Tananarive : premiers résultats. *Soc. Sci. méd. Madagascar* 7 août 1951 et *Bull. Soc. Path. exot.* 1952, **45**, 409-424.
- MERCIER (S.). — Pronostic et traitement de l'infection pesteuse. *Madagascar méd.* 1952, **8**, 111-114.
- MERCIER (S.). — Sur un cas de peste bubonique avec début de septicémie, traité et guéri par la chloromycétine. *Soc. Sci. méd. Madagascar* 4 janvier 1952 et *Bull. Soc. Path. exot.* 1952, **45**, 429-432.
- MERCIER (S.) et MAC CRUMB (F.-R.). — Première guérison d'un cas de peste pulmonaire par la chloromycétine. *Soc. Sci. méd. Madagascar* 1^{er} avril 1952, *Bull. Soc. Path. exot.* 1952, **45**, 699 et *Méd. trop.* 1952, **12**, 693-697.
- MERCIER (S.) et MAC CRUMB (F.-R.). — Premières guérisons de cas de peste pulmonaire traités par la terramycine. *Soc. Sci. méd. Madagascar* 6 mai 1952, *Bull. Soc. Path. exot.* 1952, **45**, 701 et *Méd. trop.* 1952, **12**, 698-706.
- MERCIER (S.) et RAZAFINDRAKOTO (J.-B.). — Bilan de trois années de campagnes de désinsectisation domestique à Tananarive. *Bull. Soc. Path. exot.* 1953, **46**, 463-473.
- MEYER K.-F.). — Serological test for the confirmation of plague infections. A preliminary communication. *Bull. Org. mond. Santé* 1964, **30**, 750-751.
- MOREAU (P.). — Deux cas de peste bubonique observés à Fianarantsoa chez des Européens, traités par l'association sérothérapie E.V. et bactériamide *per os*. *Soc. Sci. méd. Madagascar* 27 février 1940 et *Bull. Soc. Path. exot.* 1940, **33**, 289-292.
- NATTAN-LARRIER (L.) et RICHARD (L.). — Les lésions histologiques de la peste pulmonaire primitive. *Bull. Soc. Path. exot.* 1931, **24**, 388-391.
- NEIRET (J.). — *Rapports annuels sur le fonctionnement de l'Institut Pasteur de Tananarive* pour les années 1903, 1904 et 1905, documents non publiés.
- NICOL (A.). — Cas de peste avec bubon d'apparition tardive. *Soc. Sci. méd. Madagascar* 7 mars 1933.
- PASSA (P.). — Prophylaxie de la peste à Madagascar. *Bull. Off. int. Hyg. pub.* 1938, **30**, 1440-1441.
- PASTEUR VALLERY-RADOT (L.). — La peste, faits anciens et nouveaux. *Rev. Deux Mondes*, 1936, **106**, 667-682.

- PAYNE (F.-E.), SMADEL (J.-E.) et COURDURIER (J.). -- Immunologic studies on persons residing in a plague endemic area. *Jl. Immun.* 1956, **77**, 24-33.
- PELLETIER (V.). -- Note sur la dératisation à Tananarive. *Soc. Sci. méd. Madagascar* 13 février 1934 et *Bull. Soc. Path. exot.* 1934, **27**, 397.
- PELLETIER (V.) et SEVERBLICH (A.). -- A propos des mesures de prophylaxie prises contre la peste à Tananarive. *Soc. Sci. méd. Madagascar* 7 août 1934 et *Bull. Soc. Path. exot.* 1934, **27**, 904.
- PETIT (G.). -- Contribution à l'étude des rats importés par l'homme à Madagascar. *Bull. Soc. Path. exot.* 1934, **27**, 273-280.
- PETTER (R.) et RANDRIANASOLO (G.). -- Répartition des rongeurs sauvages dans l'ouest de Madagascar. *Arch. Inst. Pasteur Madagascar* 1961, **29**, 95-98.
- PROUST et FAIVRE. -- Peste en 1902. Madagascar. *Rec. Trav. Com. consulti. Hyg. pub.* 1904, **32**, 283-284.
- RABE (Paul). -- Le sérum antipestueux dans le traitement de la pneumonie. *Rev. méd. Madagascar* 1939, (12), 351-358.
- RABEMILA. -- Appareil utilisé dans le Betsileo pour la capture des rats : le «Kotona». *Soc. Sci. méd. Madagascar* 27 juin 1939.
- RADABASON. -- Procédé de capture des rats. *Soc. Sci. méd. Madagascar* 19 avril 1928.
- RADAODY-RALAROSY (P.). -- Sort de deux souches de bacilles pesteux atténués (souche E.V. de GIRARD et ROBIC. souche Pecha) inoculées au cobaye par voie sous-cutanée. *Arch. Inst. Pasteur Tananarive* 1952, 47-49.
- RAHARIJAONA (J.). -- Microphotographie d'une préparation de bacilles pesteux. *Soc. Sci. méd. Madagascar* 15 avril 1926.
- RAHAROLAHY (D.). -- *Essai sur l'épidémiologie de la peste à Madagascar*. Th. Doct. Etat Fac. Méd. Montpellier 1960, Doc. de 58 p.
- RAKOTO (R.). -- Remarques cliniques sur la peste bubonique. *Gaz. méd. Madagascar* 1938, (4), 62.
- RAKOTOMALALA (M.-L.). -- A propos d'un cas de peste pulmonaire en 1963. *Gazety medikalny* 1965, (2), 12-21.
- RANAIVO (Ch.). -- Note où sont présentés les vœux du Corps médical malgache à propos des mesures de prophylaxie antipestueuse en vigueur. *Soc. Sci. méd. Madagascar* 10 janvier 1933.
- RANDRIA (S.). -- Localisation rare d'un bubon pesteux, bubon sus-épitrochléen. *Bull. Soc. Path. exot* 1930, **23**, 553-554 et *Soc. Sci. méd. Madagascar* 20 mars 1930.
- RANDRIAMARO (Ts.). -- *Pathologie générale de Madagascar*. Th. Méd. Montpellier 1930.
- RANDRIAMBOLOLONA (R.). -- *Essai sur la géographie médicale de Madagascar*. Th. Fac. Méd. Montpellier 1956, 99 p. Biblio.
- RASAMMANANA. -- Cirrhotique ancien atteint de peste. *Soc. Sci. méd. Madagascar* 17 juillet 1930.
- RASOAMANANA (G.). -- Cas de peste mortelle qui s'est manifestée sous forme d'angine aiguë avec petit bubon sus-claviculaire. *Soc. Sci. méd. Madagascar* 26 décembre 1930 et *Bull. Soc. Path. exot.* 1931, **24**, 164-166.

- RATOVONDRAHONA. — Contribution à l'étude de la prophylaxie de la peste en Imerina. *Rev. méd. Madagascar* 1938, (5), 122-126.
- RATOVONDRAHONA. — A propos du diagnostic de la peste en clientèle. *Soc. Sci. méd. Madagascar* 4 mars 1941.
- RATSIVAHINY (D.). — La peste pulmonaire en 1951. *Gazety medikalny* 1965 (2), 22-23.
- RAYNAL (J.). — Rapport sur l'épidémie de peste de Diégo-Suarez en 1924. *Ann. Méd. Pharm. col.* 1926, 24, 467-512.
- RAYNAL (J.). — Epidémie de peste bubonique de Diégo-Suarez (juin-octobre 1924) dépistage *post-mortem*, sérothérapie et vaccination. *Bull. Soc. Path. exot.* 1926, 19, 592-604.
- RAZAFINDRAMASINA (M.). — *Problèmes prophylactiques médico-sociaux posés par la peste à Madagascar*. Paris, 1939, 1 vol. in-8° de 72 p. A. LE GRAND éd.
- ROBIC (J.). — A propos de quelques cas de peste constatés chez des malades invoquant des traumatismes divers comme étant à l'origine de leur maladie. *Soc. Sci. méd. Madagascar* 2 août 1932.
- ROBIC (J.). — *Rapport sur le fonctionnement technique de l'Institut Pasteur de Tananarive pendant l'année 1932*. Fascicule de 30 p. publié à Tananarive en 1933.
- ROBIC (J.). — Traitement de la peste par le bactériophage. *Soc. Sci. méd. Madagascar* 7 février 1933 et *Bull. Soc. Path. exot.* 1933, 26, 756-760.
- ROBIC (J.). — *Archives de l'Institut Pasteur de Tananarive*, années 1935 et 1936. Imp. off. éd. 1936 et 1937; 46 et 55 p.
- ROBIC (J.). — Sérothérapie dans la peste pulmonaire primitive. *Soc. Sci. méd. Madagascar* 17 novembre 1935 et *Bull. Soc. Path. exot.* 1937, 30, 204-208.
- ROBIC (J.). — Les caractéristiques de la peste à Madagascar. *Ann. Méd. Pharm. col.* 1937, 35, 305-358.
- ROBIC (J.). — Film cinématographique sur la vaccination antipesteuse à Madagascar. *Bull. Soc. Path. exot.* 1938, 31, 690-691.
- ROBIC (J.). — *Archives de l'Institut Pasteur de Tananarive*, années 1940 et 1941. Imp. off. Tananarive 1941 et 1942, 95 et 68 p.
- ROBIC (J.). — De l'emploi du «maki» comme animal d'expérience à Madagascar. Son intérêt dans l'étude de la peste. *Bull. Soc. Path. exot.* 1941, 34, 246-248.
- ROBIC (J.). — *Archives de l'Institut Pasteur de Tananarive*, années 1942, 1943, 1944 et 1945. Imp. off. Tananarive 1948; 56, 46, 52 et 64 p.
- ROBIC (J.). — Note sur la guérison de trois cas de «Peste pulmonaire». *Bull. Soc. Path. exot.* 1948, 41, 568.
- ROBIC (J.). — *Archives de l'Institut Pasteur de Tananarive*, années 1949, 1950, 1951 et 1952. Imp. off. Tananarive 1950, 1951, 1952 et 1953; 110, 136, 184 et 126 p.
- ROBIC (J.). — Les puces et la désinsectisation à Tananarive. *Arch. Inst. Pasteur Tananarive* 1951, 58-65.

- ROBIC (J.). — Trente années de lutte contre la peste à Madagascar. *Bull. Acad. malg.* n° du cinquantenaire : 1959, 139-154 et *Rev. col. Méd. Chir.* 1954, **26**, 92-102 et 116-124.
- ROBIC (J.) et MINEC. — Note sur un cas de peste bubonique, compliqué de pyomyosite à bacilles de Yersin. *Soc. Sci. méd. Madagascar* 26 avril 1938 et *Bull. Soc. Path. exot.* 1938, **31**, 679-682.
- ROQUES (P.). — Notes au sujet de la sérothérapie préventive de la peste pulmonaire. Observations faites au camp d'isolement de Mahazoarivo, Tananarive, du 1^{er} janvier au 25 mai 1927. *Bull. Soc. Path. exot.* 1927, **20**, 579-583.
- ROQUES (P.). — Un cas de peste pulmonaire primitive survenue à Tamatave. *Bull. Soc. Path. exot.* 1928, **21**, 876-878 et *Soc. Sci. méd. Madagascar* 18 octobre 1928.
- ROUBAUD (E.) et GIRARD (G.). — Observations sur deux pulicidés de la faune de Madagascar. *Bull. Soc. Path. exot.* 1943, **36**, 279-281.
- ROUBAUD (E.) et MEZGER (J.). — Présence à Madagascar de *Dinopsyllus lypusus* J. et R., puce pestigène des rongeurs de l'Afrique du Sud. *Bull. Soc. Path. exot.* 1934, **27**, 740-741.
- ROUSSEAU (L.). — Les maladies transmissibles observées dans les colonies françaises et territoires sous mandat pendant l'année 1927. *Ann. Méd. Pharm. colon.* 1929, **27**, 145-246; peste, Madagascar : 146-149.
- SALVAT (P.). — *Rapports annuels sur le fonctionnement de l'Institut Pasteur de Tananarive* pour les années 1907, 1910, 1912 et 1913; documents non publiés.
- SEYBERLICH (A.) et RANJEVA (J.). — Nécessité de l'examen des crachats dans un pays où la peste est endémique. *Soc. Sci. méd. Madagascar* 12 mars 1935 et *Bull. Soc. Path. exot.* 1935, **28**, 541-543.
- SICE (A.). — Considérations sur l'évolution de la peste dans la province de Fort-Dauphin (Madagascar méridional) de 1924-1926. *Bull. Soc. Path. exot.* 1927, **20**, 106-113.
- SICE (A.). — Note relative aux porteurs insoupçonnés du bacille de Yersin. *Bull. Soc. Path. exot.* 1933, **26**, 688-692.
- SIMOND (M.). — *Le dépistage de l'infection pesteuse en pratique coloniale*. Th. Fac. Méd.; Montpellier (Madagascar, pass.). Moustiers, 1944, 1 broch., 20 p. Imp. du Petit Savoyard.
- SMIT (F.G.A.M.). — A new flea from Madagascar. *Ann. Mag. nat. Hist.* 1951, **4**, (12), 407-409.
- SOREL (F.). — Sur le comportement de l'épidémie pesteuse dans les colonies françaises, particulièrement au cours des deux dernières années. *Bull. Off. int. Hyg. pub.* 1937, **29**, 2071-2092. Madagascar : 2073-2077.
- THÈZE (J.). — *Rapport annuel sur le fonctionnement de l'Institut Pasteur de Tananarive* pour l'année 1911, document non publié.
- THIROUX (A.). — Rapport sur la sérothérapie de la peste bubonique à Tamatave en janvier 1899. *Ann. Hyg. Méd. col.* 1899, 399-407.
- THIROUX (A.). — *Rapports annuels sur le fonctionnement de l'Institut Pasteur de Tananarive* pour les années 1899, 1900, 1901 et 1902; documents non publiés.

- THIROUX (A.). — La peste à Madagascar au cours des années 1921-1922. *Bull. Off. int. Hyg. pub.* 1922, **14**, 1527-1528.
- THIROUX (A.). — La marche récente de la peste à Madagascar. *Bull. Off. int. Hyg. pub.* 1924, **16**, 589-591.
- THIROUX (A.). — Rongeurs et puces dans la conservation et la transmission de la peste. *Monog. Off. int. Hyg. pub.* Masson 1928, Madagascar : 180.
- THIROUX (A.). — La peste à Madagascar. *Ann. Méd. Pharm. col.* 1929, **27**, 72-84.
- THIROUX (A.). — Les vaccinations contre la peste à Madagascar. Les résultats obtenus. *Bull. Soc. Path. exot.* 1929, **22**, 412-518.
- THIROUX (A.). — Recherches sur les causes de l'existence de la peste pulmonaire dans les régions froides ou tempérées et de son absence dans les zones à température élevée à Madagascar. *Bull. Soc. Path. exot.* 1929, **22**, 704-711 et *Ann. Méd. Pharm. col.* 1930, **28**, 35-43.
- THIROUX (A.). — La peste à Madagascar, de juillet 1923 à juillet 1928. *Bull. Off. int. Hyg. pub.* 1929, **21**, 601-611.
- THIROUX (A.). — Observations au sujet du rapport du médecin général Letonturier. *II^e Conf. int. Congr. col. Rat et Peste.* Vigot éd. 1931, 85-86.
- THIROUX (A.). — A propos de la communication de MM. LAUZERAL et MILLSCHER. *Bull. Soc. Path. exot.* 1932, **25**, 1024-1025.
- TOURNIER (E.). — La peste dans le province de l'Itasy. *Bull. Soc. Path. exot.* 1926, **19**, 410-415.
- TOURNIER (E.). — Sur la gravité de la peste pulmonaire à Madagascar. *Bull. Soc. Path. exot.* 1926, **19**, 667-672.
- VALETTE (J.). — Les épidémies de peste de Tamatave de 1898 et 1899. *L'hôpital et l'aide sociale à Paris* 1966 (art. en cours de publication).
- VASSAL (J.-J.). — La sérothérapie de la peste bubonique. Epidémie du Port (Réunion), 1900-1901. *Ann. Hyg. Méd. col.* 1902, **5**, 558-599.
- VOGEL (E.) et LE ROUZIC (J.). — Les maladies transmissibles observées dans les colonies françaises et territoires sous mandat pendant l'année 1936. *Ann. Méd. Pharm. col.* 1938, **36**, 352-725; peste, Madagascar : 359-364.
- VOGEL (E.) et RIOU (M.). — Les maladies épidémiques, endémiques et sociales dans les colonies françaises pendant l'année 1937. *Ann. Méd. Pharm. col.* 1939, **37**, 257-552; peste, Madagascar : 264-268.
- WAGNER (J.). — Sur un cténopsyllidé nouveau de Madagascar, *Paractenopsyllus kerguisteli* n. gen. n. sp. *Bull. Soc. Path. exot.* 1938, **31**, 224-228.
- WAGNER (J.) et ROUBAUD (E.). — Sur un pulicidé nouveau parasite des rats domestiques à Madagascar et sur un pulicidé nouveau parasite des rongeurs et des insectivores de Madagascar. *Bull. Soc. Path. exot.* 1932, **25**, 327-332. 962-964.
- WOODWARD (T.-E.) — Field studies on plague in Madagascar, november 1953 — march 1954. *Arch. Inst. Pasteur Madagascar* 1954, 67-76.

ANNEXE I

La peste à Tananarive-ville de 1920 à 1950

Année	Nombre total cas de peste européens et autochtones	Cas			Décès	p. 100 du nombre total des cas de peste
		buboniques	septicémiques	pulmonaires		
1920	—	—	—	—	—	—
1921	53	2	4	47	53	100
1922	65	29	29	10	52	80
1923	125	19	66	40	122	97,60
1924	86	15	34	37	82	95,34
1925	48	14	17	17	46	95,83
1926 ...	156	36	35	85	151	96,79
1927	161	79	33	49	140	86,95
1928	119	62	22	35	113	86,95
1929	117	63	21	33	102	94,95
1930	77	37	24	16	72	87,17
1931	108	50	30	28	101	93,50
1932 ...	142	68	29	45	136	95,77
1933	61	37	7	17	59	96,72
1934	53	22	18	13	49	92,45
1935	91	72	17	5	83	88,29
1936 ...	75	41	24	10	68	90,66
1937	42	30	7	5	41	97,61
1938	25	13	5	7	23	92
1939	86	47	14	25	70	81,39
1940	71	51	8	12	62	87,32
1941	92	57	16	19	75	81,52
1942	10	9	—	1	8	80
1943	34	21	3	10	30	88,23
1944	22	16	6	—	17	77,27
1945	16	8	3	5	11	68,75
1946	27	14	7	6	24	88,88
1947	17	4	2	11	16	94,11
1948	15	10	2	3	11	73,33
1949	4	1	—	3	4	100
1950	—	—	—	—	—	—
TOTAL..	2.001	927 soit 46,32 % du nombre de cas	480 soit 23,98 % du nombre de cas	594 soit 29,68 % du nombre de cas	1.321	91 %

Extrait de MERCIER (S.). *Bull. Soc. Path. exot.* 1952, **45**, 409-432.

ANNEXE II

*Liste des cantons où la peste humaine ou murine
a été diagnostiquée entre le 1^{er} janvier 1960 et le 31 décembre 1964
(Le chiffre indique le nombre des cas certains et probables retenus)*

PROVINCES	Sous-préfectures	Cantons	1960	1961	1962	1963	1964
DIÉGO-SUAREZ							
<i>Vohémar :</i>							
		Andrafainkona	-	-	-	-	1
<i>Sambava :</i>							
		Ambohimitsinjo	-	-	-	-	1
MAJUNGA							
<i>Bealanana :</i>							
		Bealanana	2	-	2	2	2
		Mangindrano	-	-	-	-	2
<i>Mandritsara :</i>							
		Marotandrano	-	-	-	-	2
<i>Befandriana-Nord :</i>							
		Ambararata	-	-	1	-	-
TAMATAVE							
<i>Ambatondrazaka :</i>							
		Amboavory	-	-	11	-	-
		Andilاناتoby	-	-	6	-	-
		Manakambahiny-Ouest	-	-	1	-	-
		Amparafaravola	-	-	4	-	1
		Tanambe	-	-	1	-	-
		Ambohijanahary	-	-	1	-	-
<i>Moramanga :</i>							
		Mandialaza	-	-	5	-	-
		Amboasary	-	-	1	-	-
		Antandrokomby	-	4	-	2	-
TANANARIVE							
<i>Tananarive-ville :</i>							
		Haute-ville	-	-	-	1	-
<i>Tananarive-banlieue :</i>							
		Masindray	-	-	-	4	-
<i>Manjakandriana :</i>							
		Sambaina	-	-	-	-	1
<i>Arivonimamo :</i>							
		Amboanana	-	1	-	-	-
<i>Injzorobe :</i>							
		Betatao	1	-	-	-	-

PROVINCES	1960	1961	1962	1963	1964
<i>Sous-préfectures</i>					
Cantons					
<i>Ankazobe :</i>					
Miantso	1	-	-	-	-
<i>Faratsiho :</i>					
Ambatofotsy	1	-	-	1	1
Vinaninony	-	-	1	-	-
<i>Antsirabe :</i>					
Ant-sirabe-banlieue	-	-	-	1	-
Soanindrariny	-	-	1	-	-
<i>Betafo :</i>					
Betafo	-	1	-	-	-
Mandritsara	-	-	1	-	-
Soavina	-	-	1	-	-
<i>Ambatolampy :</i>					
Ambatolampy-ville	2	-	-	-	-
Ambatolampy-banlieue	-	-	1	-	-
<i>Antanifotsy :</i>					
Antanifotsy	1	-	-	-	-
Ampitatafika	1	1	-	-	-
<i>Miarinarivo :</i>					
Ambatomanjaka	1	-	-	-	-
Analavory	1	-	1	-	-
Manazary	-	1	-	-	-
Soavinbahoaka	-	1	-	-	-
Fenoarivo-centre	-	-	-	-	1
<i>Soavinandriana :</i>					
Soavinandriana	1	3	-	-	-
Masindray	-	2	-	-	-
Mananasy	2	1	-	1	-
Ankisabe	-	-	-	-	2
<i>Tsiroanomandidy :</i>					
Mahasolo	-	-	-	5	2
FLANARANTSOA :					
<i>Fianarantsoa :</i>					
Fitampito	-	-	-	-	2
<i>Ambalavao :</i>					
Iarintsena	2	-	-	-	-
<i>Ambositra :</i>					
Ivato	-	1	-	-	-
Imady	1	-	-	-	-
Ambohimahazo	5	-	-	-	1
Tsarasaotra	-	1	-	-	2
Ilaka-centre	-	-	-	1	-
Ambinanindrano	-	-	10	-	-
<i>Fandriana :</i>					
Miarinavaratra	1	-	-	-	-
Tsarazaza	-	1	-	-	-

PROVINCES			1960	1961	1962	1963	1964
	Sous-préfectures	Cantons					
<i>Ambatofnandralana :</i>							
	Ambatomainity		-	-	-	-	2
<i>Farafangana :</i>							
	Ivohibe		-	-	-	-	1
TU LÉAR :							
<i>Betroka :</i>							
	Mahabo		-	2	-	-	-
	TOTAL		23	20	49*	18*	23

* Dont 1 cas de peste murine.

ANNEXE III

Cas épidémiologiques concrets

Cas n° 1. - *Peste bubonique à Bealanana en 1955. - Absence de coopération de la population.*

Un notable de 57 ans, parlant, lisant et comprenant parfaitement le français, a vu mourir de la peste trois de ses proches dans l'épidémie de 1948 au village de Marovato. Il connaît l'importance de l'apparition d'une mortalité insolite chez les rats, il connaît les signes cliniques de la peste bubonique humaine pour en avoir vu de près. Cependant il trouve chez lui des rats morts, il les cache et ne dit rien; peu de jours après il souffre d'un bubon, mais pendant quatre jours, bien qu'il ait posé le diagnostic, il n'appelle pas le médecin, pourtant son voisin. Ce n'est qu'à la dernière limite qu'il se résoud à aller consulter en demandant d'ailleurs de lui-même le médicament sauveur : la streptomycine.

Cas n° 2. - *Epidémie de peste pulmonaire de Doany en 1957. - Efficacité de la thérapeutique et de la prophylaxie.*

Dans les derniers jours de septembre, un homme de 27 ans quitta le village d'Antsongo, canton de Mangindrano, district de Bealanana pour se rendre de l'autre côté de la montagne, dans le canton de Doany. Il allait dans sa famille à l'occasion d'une foire. Il emmenait avec lui la peste.

L'homme qui venait de Bealanana s'appelait Rav... Il s'arrêta dans sa famille à Andranomololo en amont de Doany, sur l'Androrango. Il y tomba malade, fut transporté par un de ses oncles. Il décéda à Doany le 28 septembre. Cinq jours après survint le deuxième cas : la mère de Rav... qui l'avait soigné à Andranomololo. Le lendemain mourrait le troisième cas, lav..., oncle de Rav... Il avait aidé à le transporter d'Andranomololo à Doany. lav... est mort à Ambidivintana après s'être fait soigné par le guérisseur Beh... Son corps fut emporté par sa famille à Marotolana.

Nous sommes le 4 octobre, il n'y a encore que trois morts mais tout est déjà en place pour l'explosion de l'épidémie. Du 5 au 29 octobre, trente-deux personnes vont être emportées en quelques jours sinon en quelques heures par la peste pulmonaire. Ces trente-deux morts vont frapper cinq familles : la famille directe de Rav..., les familles de lav..., de Inj..., et de Lah... tous trois oncles de Rav... ainsi que la famille de Beh..., le guérisseur qui soigna lav...

Au moment de l'intervention du Service de santé il y avait dans le canton de Doany trente-six morts : trente-cinq directement rattachables à l'épisode que nous étudions, un trente-sixième, mort peut-être de peste bubonique, également en provenance de Bealanana, mais sans avoir provoqué de cas secondaire.

Six pesteux pulmonaires furent pris en traitement entre les 29 et 31 octobre. Tous les six furent guéris, pour cinq d'entre eux le diagnostic bactériologique direct avait été confirmé par isolement de la souche. L'action de la streptomycine fut remarquable.

Cinq autres malades furent traités mais le diagnostic de peste pulmonaire n'ayant pas été formellement établi, ils ne peuvent être considérés que comme «suspects».

Cent trois contacts furent soumis à la chimioprophylaxie par le sulfathiazol pendant huit jours et examinés matin et soir. Aucun ne fut touché par la peste.

Une action énergique, déclenchée sans retard, dès que la nouvelle fut parvenue aux autorités sanitaires a permis de stopper une épidémie de peste pulmonaire ayant déjà fait de trop nombreuses victimes et menaçant de s'étendre.

Cette épidémie s'est présentée avec les caractères classiques de la peste pulmonaire historique.

La contagiosité fut importante mais strictement interhumaine. Ceci explique le caractère familial de l'affection dans un pays où la structure sociale est fondée sur la famille. Les quarante-et-un cas (35 morts et 6 guérisons) se sont produits dans cinq familles dont quatre étaient apparentées. C'est également une des conséquences de la contagiosité de la peste pulmonaire que la contamination fréquente du personnel soignant.

Ici trois guérisseurs ou guérisseuses sont morts après avoir essayé, en vain, de soigner leurs malades. Autres conséquences de la contagiosité, le rôle néfaste des déplacements des malades ou des cadavres. Non que le mort soit encore très contagieux mais les personnes qui les transportent emportent avec elles les germes qu'elles disséminent dans une nouvelle collectivité.

Les caractères cliniques furent classiques : brutalité de l'apparition, rapidité de l'évolution, caractère inexorable du pronostic quand n'intervient pas la thérapeutique moderne.

Cette épidémie de peste pulmonaire était la plus importante observée à Madagascar depuis de nombreuses années.

Cas n° 3. - *Epidémie familiale de bubonique à Antsirabe en 1958. --- Absence de coopération ou ignorance.*

Dans une famille de huit personnes comprenant père, mère et six enfants, les six enfants sont morts. La mère a été traitée et guérie de peste bubonique à Antsirabe. Le père, ancien vacciné, est resté indemne.

Un premier enfant mourut le 13 février, la mort déclarée, l'examen post-mortem fut négatif. Trois autres enfants moururent les 17, 24 et 25 février. Ces morts ne furent pas déclarées et les enfants furent inhumés sans qu'aucun contrôle puisse être fait. Ce n'est que le 2 mars, lorsque les deux enfants restants présentèrent des signes cliniques alarmants que les parents les conduisirent au centre d'Ambohibary, mais il était déjà trop tard et leur évacuation sur Antsirabe ne put sauver que la mère atteinte de peste bubonique.

La non déclaration des 2^e, 3^e et 4^e décès dans cette famille est directement responsable de la mort des 5^e et 6^e enfants. Les autorités médicales alertées par cette mortalité groupée auraient eu le temps d'intervenir et de protéger les deux enfants.

Cas n° 4. - *Epidémie de peste dans la sous-préfecture d'Ambatondrazaka en 1962. - Collaboration de la population. Remarquable efficacité du traitement et de la prophylaxie.*

En novembre-décembre 1962 une épidémie de peste se manifesta autour du lac Alaotra. Peste pulmonaire et peste bubonique se trouvaient associées au début de l'épisode. Les résultats obtenus par l'application des dépistages précoces associés à une action psychologique bien menée auprès de la population

furent remarquables. L'innovation qui consista à traiter «à domicile» le pesteux pulmonaire dès qu'il avait été dépisté doit être soulignée. En évitant le déplacement du malade, et des contacts, même vers un lazaret, on évite la dissémination du danger tandis que le traitement — et la guérison — sur place, constitue un facteur psychologique du premier ordre.

Nous avons retenu comme confirmées vingt-deux observations de Peste. Pour dix-sept, une souche de bacille de Yersin a été isolée, pour les cinq autres le diagnostic a été posé à l'examen direct du prélèvement. Il s'agissait de douze cas de peste bubonique et de douze cas de peste pulmonaire dont neuf groupés dans une école. Ces vingt-deux cas ont guéri. A posteriori nous avons dû ajouter à ces vingt-deux cas considérés comme certains, un vingt-troisième, apparu huit jours avant le déclenchement de l'épidémie, et pour lequel examen direct et inoculation avaient été négatifs, mais étant donné qu'il s'agissait d'un garçon de 13 ans, mort avec un bubon, on doit retenir ce cas comme cliniquement très probable. C'est donc au total vingt-trois cas de peste avec un seul décès qui furent observés dans la sous-préfecture d'Ambatondrazaka en 1962.

ANNEXE IV

Rongeurs de Madagascar (1)

Tous les rongeurs de Madagascar appartiennent au sous-ordre des Myodonta et à la superfamille des Muroidea

Famille Sous-famille Genres Espèces	Localisation géographique	Abondance
Cricetidae.		
Nesomyiinae F.M. MAJOR, 1897 (2).		
<i>Macrotaresomys</i> MILN. EDW. et GRANDIDIER, 1898 (4).		
<i>M. bastardi</i> M.E. et GRAND., 1898 (5).....	S. et O.	++
<i>M. ingens</i> F. PETTER, 1959	N.O.	L
<i>Nesomys</i> PETERS, 1870 (6) :		
<i>N. rufus</i> PETERS, 1870 (7)	E.	++
<i>Gymnuromys</i> F. MAJOR, 1896 :		
<i>G. roberti</i> F. MAJOR, 1896	Centre (Betsileo), ...	R
<i>Brachyuromys</i> F. MAJOR, 1896 :		
<i>B. ramirohitra</i> F. MAJOR, 1896	<i>Idem.</i>	L
<i>B. betsileoensis</i> (BARTLETT, 1879) (8)	<i>Idem.</i>	L
<i>Hypogeomys</i> GRANDIDIER, 1869 :		
<i>H. antimena</i> GRANDIDIER, 1869	O. (Menabe)	L
<p>+++ = très abondant. L = localement abondant. ++ = abondant et de vaste répartition. R = rare.</p>		
<p>(1) Nous remercions très vivement M. Francis PETTER, du Muséum national d'Histoire naturelle à Paris d'avoir bien voulu contrôler et corriger cette liste. (2) Sous-famille propre à Madagascar. (4) On trouve également parfois cité un « <i>Macrotaresomys grandidieri</i> » qui n'existe pas. l'origine du binome étant elle-même obscure (F. PETTER). (5) Deux sous-espèces. (6) <i>N. betsileoensis</i> BARTLETT, 1879 est synonyme de <i>Brachyuromys betsileoensis</i>. (F. PETTER). (7) (= <i>Hallomys auleberti</i> JENTINK, 1874) ; <i>N. lambertoni</i> GRAND., 1928, connu par un exemplaire unique de Maintirano, ne serait pour F. PETTER (1962) qu'une forme géographique. (8) = <i>Nesomys betsileoensis</i>.</p>		

Famille	Sous-famille Genres Espèces	Localisation géographique	Fréquence
	<i>Brachytarsomys</i> GUNTHER, 1875 :		
	<i>B. albicauda</i> GUNTHER, 1875 (9)	E. (Tamatave Mora- manga).	L
	<i>Eliurus</i> MILNE-EDW., 1885 :		
	<i>E. myoxinus</i> MILNE-EDWARDS, 1885 (10) . . .	O. et E.	++
	<i>E. minor</i> F. MAJOR, 1896	N.O. et E.	R
	(11)		
Muridae	Murinae (3)		
	<i>Rattus</i> LINNÉ, 1758 :		
	<i>R. rattus</i> L., 1758	Toute l'île	+++
	<i>R. norvegicus</i> BERKENHOUT, 1769	Localisé aux ports : Tamatave, Diégo- Suarez.	L
	<i>Mus</i> LINNÉ, 1758 :		
	<i>M. musculus</i> LINNÉ, 1758	Toute l'île	++
	(12)		
+++ = très abondant.		L = localement abondant.	
++ = abondant et de vaste répartition.		R = rare.	
(3) Les représentants de cette sous-famille à Madagascar sont cosmopolites.			
(9) F. PETER (1962) a décrit une sous-espèce : <i>B. a. villosa</i> , seul le spécimen type est actuellement connu.			
(10) Cinq sous-espèces dont <i>E. m. icebbi</i> ELLERMAN 1949, <i>E. m. majori</i> et <i>E. m. lanala</i> .			
(11) Le genre <i>Hallomys</i> créé en 1879 par JENTIK pour <i>H. audeberti</i> n'existe plus, cette espèce étant synonyme de <i>Nesomys rufus</i> .			
(12) G. GRANDIDIER avait créé l'espèce <i>Mus decarvi</i> pour un exemplaire unique, de grande taille, découvert aux environs de Tamatave. Il s'agit d'un <i>Rattus</i> . (F. PETER).			

ANNEXE V

Siphonaptères de Madagascar

<i>Tungidae</i>			
<i>Tunga penetrans</i> (L., 1758).	Hommes, pores, chiens . . .	C*	Largement répandue.
<i>Pulicidae</i>			
<i>Pulex irritans</i> L., 1758	Hommes, animaux domestiques, (rats), <i>Pteropus rufus</i> , <i>Suncus indicus</i> .	C	Largement répandue.
<i>Echidnophaga gallinacea</i> (WESTWOOD, 1875).	Rats, animaux domestiques et sauvages, <i>Cryptoprocta fetox</i> .	C	Largement répandue.
<i>Ctenocephalides canis</i> (CURTIS, 1826).	L'identification à Madagascar de ces deux espèces est à confirmer.		
<i>C. felis felis</i> (BOUCHÉ, 1835)			
<i>C. felis strongylus</i> JORDAN, 1935.	Hommes, chiens, chats, rats, lémuriers, <i>Hemientetes</i> , <i>Cryptoprocta</i> , moutons, chèvres, pores.	C	Largement répandue.
<i>Centetipsylla madagascariensis</i> (ROTHSCHILD,	Tenrec, rat	E	Rare.

* C = cosmopolite ;

E = endémique.

<i>Xenopsylla cheopis</i> (ROTHSCHILD, 1903).	Rats et animaux domestiques, civette.	C	Fréquente.
<i>X. petteri</i> LUMARET, 1962.		E	Rare.
<i>Synopsyllus fonquerniei</i> WAGNER et ROUBAUD, 1932.	Rats, Tenrec, <i>Hemicentetes</i> , <i>Suncus indicus</i> , <i>Microcebus myoxinus</i> .	E	Fréquente.
<i>S. smiti</i> LUMARET, 1962....	? <i>Macrotarsomys bastardi</i> .	E	Rare.
<i>S. estradei</i> KLEIN, 1964....	Rats	E	Assez fréquente.
<i>S. girardi</i> KLEIN, 1965....	<i>Eliurus myoxinus</i>	E	Rare.
<i>S. robici</i> KLEIN, 1965....	<i>Rattus rattus</i>	E	Rare.
<i>Ichnopsyllidae.</i>			
<i>Lagaropsylla incerta</i> (ROTHSCHILD, 1900).	Cheiroptères	E	Assez fréquente.
<i>L. hoogstraali</i> SMIT, 1957.....		Afrique et Madagascar.	Rare.
<i>Ieropsylla martialis</i> ROTHSCCHILD, 1903.	Cheiroptères.....	Océan Indien.	Assez fréquente.
<i>Hystrichopsyllidae</i>			
<i>Dinopsyllus lypusus</i> JORDAN et ROTHSCCHILD, 1913.	Identification erronée de E. ROUBAUD et J. MEZGER (1934) sur des puces provenant de rats et de chiens et de J. ROBIC (1952) sur des puces de rats et de Tenrec. Il s'agissait dans les deux cas de <i>D. brachypecten</i> .		
<i>D. brachypecten</i> SMIT, 1951.	Chiens, homme, rats <i>Hemicentetes</i> , <i>Centetes ecaudatus</i> *.	E	Rare.
<i>D. flacourti</i> KLEIN, 1965....	<i>Nesomys rufus</i>	E	Rare.
<i>Leptopsyllidae</i>			
<i>Leptopsylla segnis</i> (SCHONHERR, 1811).	Rats, civette, <i>Centetes ecaudatus</i> , <i>Setifer setosus</i> , <i>Suncus indicus</i> .	C	Fréquente.
<i>Paractenoccephalus kergueli</i> WAGNER, 1938.	Rats, insectivores, <i>Rattus</i> sp., <i>Orizoryctes tetradactylus</i> .	E	Assez fréquente.
<i>P. pauliani</i> LUMARET, 1962.	<i>Eliurus myoxinus</i>	E	Rare.
<i>P. grandidieri</i> KLEIN, 1965.	<i>Rattus</i>	E	Rare.
<i>P. petiti</i> KLEIN, 1965....	<i>Nesogale</i>	E	Rare.
<i>P. viettei</i> KLEIN, 1965....	<i>Rattus</i>	E	Rare.
<i>P. vauceli</i> KLEIN, 1965....	<i>Nesogale dobsoni</i> , <i>Nesomys rufus</i> .	E	Rare.
<i>Ceratophyllidae</i>			
<i>Monopsyllus sciurorum</i> (SCHRANK).	Erreur probable (B. de MEILLON, 1950).		

(*) R. LUMARET (1962), p. 96 en note, signale que F.G.A.M. SMITH lui a indiqué (in litt.) avoir examiné des spécimens de cette espèce récoltés sur «*Tenrec (Hemicentetes) semispinosus*». Ce nom pourrait correspondre soit à *Centetes* (= *Tenrec*) *ecaudatus* soit à *Hemicentetes semispinosus*. Selon P. GRENIER et J.-M. KLEIN 1965 les récoltes, faites par J.-V. TIPTON et D. BEYTOUT, proviendraient en fait de *Tenrec ecaudatus*. Mais dès 1935 A. JAN KERGUISTEL l'avait signalée (sous le nom erroné de *D. lypusus*) sur *Centetes* et *Hemicentetes*.

ANNEXE VI

Ectoparasites des rongeurs de Madagascar

<i>Macrotrarsomys bastardi</i> M.E. et GRAND., 1898	
<i>Synopsyllus fonquerniei</i> W. et R., 1932.	F. PETTER et RANDRIANASOLO, 1961.
<i>Macrotrarsomys ingens</i> F. PETTER, 1959	
<i>Synopsyllus fonquerniei</i> W. et R., 1932.	F. PETTER et RANDRIANASOLO, 1961.
<i>S. smiti</i> L., 1962 (dans un terrier)	R. LUMARET, 1962.
<i>Vesomys rufus</i> PETERS, 1870	
<i>Polypfax nesomydis</i> P., 1961	R. PAULIAN, 1961 (<i>Vesomys</i> sp.).
<i>Ixodes lunatus</i> N., 1907	L.G. NEUMANN, 1907.
<i>Gamasides</i>	(<i>Hallomys audeberti</i>).
<i>Paratenopsyllus vaureli</i> K., 1965	J.-M. KLEIN, 1965.
<i>Dinopsyllus flacourti</i> K., 1965	J.-M. KLEIN, 1965.
<i>Hypogeomys antimena</i> GRANDIDIER, 1869	
<i>Nenopsylla petteri</i> L., 1962	R. LUMARET, 1962.
<i>Eulinognatus hypogeomydis</i> P., 1961	R. PAULIAN, 1961.
<i>Ornithodoros grenieri</i> K., 1965	J.-M. KLEIN, 1965.
<i>Eliurus myoxinus</i> M.E., 1885	
<i>Paratenopsyllus pauliani</i> L., 1962	R. LUMARET, 1962.
<i>P. grandidieri</i> K., 1965	J.-M. KLEIN, 1965 (<i>E. m. webbi</i>).
<i>Synopsyllus girardi</i> K., 1965	
<i>Rattus rattus</i> L., 1758	
a. Siphonaptères.	
<i>Pulex irritans</i> L., 1758	J. FONQUERNIE, 1932.
<i>Echidnophaga gallinacea</i> (W., 1875)	G. GIRARD et F. LEGENDRE, 1923.
<i>Ctenocephalides felis strogylus</i> J., 1935.	J. FONQUERNIE, 1932 (<i>Ct. canis</i> , <i>Ct. felis</i>).
<i>Centetipsylla madagascariensis</i> (R., 1900).	E.-R. BRYGOO et S. RAJENISON, 1959.
<i>Nenopsylla cheopis</i> (R., 1903)	G. GIRARD et F. LEGENDRE, 1923.
<i>Synopsyllus fonquerniei</i> W. et R., 1932.	J. FONQUERNIE, 1932.
<i>S. estradei</i> K., 1964	E.-R. BRYGOO, 1965.
<i>Dinopsyllus brachypecten</i> S., 1951	E. ROUBAUD et J. MEZGER, 1934.
<i>Leptopsylla segnis</i> (S., 1811)	G. GIRARD et F. LEGENDRE, 1923.
<i>Paratenocephalus kerguisteli</i> W., 1938.	J. KERGUISTEL, 1938.
<i>P. grandidieri</i> K., 1965	J.-M. KLEIN, sur <i>R. r. alexandrianus</i> et <i>R. r.</i>
<i>P. viettei</i> K., 1965	<i>frugivorus</i> .
b. Acariens.	
<i>Ixodes colas-belcourii</i> D.R.A., 1957	J. COLAS-BELCOUR et GRENIER, 1942.
(<i>I. lunatus</i> C. et B., 1942, p.p.).	
<i>Haemaphysalis simplex</i> N., 1897	G. BUCK, 1948.
<i>H. subelongata</i> H., 1953	Nymphe, MOREL <i>determ.</i>
<i>Echinolaelaps echidninus</i> B.	F. ZUMPT, 1950.
<i>Laelaps nuttali</i> H.	F. ZUMPT, 1950.
<i>Rattus norvegicus</i> BERKENHOUT, 1769	
<i>Haematopinus</i> sp.	J. ROHIC, 1940 (élevage).
<i>Mus musculus</i> L., 1758	
<i>Leptopsylla segnis</i> (S., 1811)	E.-R. BRYGOO et S. RAJENISON, 1960.
<i>Ornithonyssus bacoti</i> (H., 1913)	Élevage.