

British official catalogue : tropical diseases.

Contributors

Ghent Exhibition (1913)

Publication/Creation

London : Printed for His Majesty's Stationery Office by Darling & Son, 1913.

Persistent URL

<https://wellcomecollection.org/works/jr7dz3nt>

License and attribution

The copyright of this item has not been evaluated. Please refer to the original publisher/creator of this item for more information. You are free to use this item in any way that is permitted by the copyright and related rights legislation that applies to your use.

See rightsstatements.org for more information.



Wellcome Collection
183 Euston Road
London NW1 2BE UK
T +44 (0)20 7611 8722
E library@wellcomecollection.org
<https://wellcomecollection.org>

GHENT EXHIBITION

1913.



BRITISH
OFFICIAL CATALOGUE.

TROPICAL DISEASES



22102233481

Med
K28009

C.S.P.

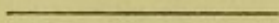
78818535

WELLCOME INSTITUTE LIBRARY	
Coll.	welMOmec
Call	
No.	WC

CONTENTS

IV.

TROPICAL DISEASES.



MALADIES TROPICALES.

CONTENTS.

	PAGE.
INTRODUCTION	6
BRITISH MUSEUM (NATURAL HISTORY)	10
MOSQUITO-PROOF TENT	110
MODEL OF MOSQUITO-PROOF HOUSE	116
YELLOW FEVER	118
BERI-BERI	122
ANKYLOSTOMIASIS	126
HUMAN SPIROCHAETOSIS	132
ELEPHANTIASIS AND FILARIASIS	152
MALARIA	158
MOSQUITO-PROOF SCREENS	164
LEISHMANIA	166
SLEEPING SICKNESS	188
ANIMALS	192
MODEL OF KHARTOUM FLOATING LABORATORY	194
TYPHOID	198
CHOLERA	236
LEPROSY	244
UNDULANT FEVER	286
PLAGUE	300
SHIPS' CABINS	374
SHIPS' PORT HOLE	374
SHIPS' DOOR	376
MOSQUITO-PROOF TENT	376
MODEL OF NATIVE VILLAGE (SANITARY)	378
" " " (INSANITARY)... ..	380
PUBLICATIONS DEALING WITH TROPICAL MEDICINE	384
MANUFACTURERS	390
PLAN OF THE TROPICAL DISEASES COURT.	
" " BRITISH SECTION.	

TABLE DES MATIÈRES.

	PAGE.
INTRODUCTION	7
MUSÉE BRITANNIQUE D'HISTOIRE NATURELLE ...	11
TENTE-MOUSTIQUAIRE	111
MODÈLE DE MAISON-MOUSTIQUAIRE	117
FIÈVRE JAUNE	119
BÉRI-BÉRI	123
ANKYLOSTOMIASE	127
SPIROCHÉTOSE HUMAINE	133
ELÉPHANTIASIS ET FILARIOSE	153
MALARIA	159
ECRANS-MOUSTIQUAIRES	165
LEISHMANIOSE	167
MALADIE DU SOMMEIL	189
ANIMAUX	193
MODÈLE DU LABORATOIRE FLOTTANT DE KARTOUM	195
FIÈVRE TYPHOÏDE	199
CHOLÉRA	237
LÈPRE	245
FIÈVRE ONDULANTE	287
PESTE	301
CABINES DE NAVIRE	375
SABORD	375
ECOUTILLE	377
TENTE-MOUSTIQUAIRE	377
MODÈLE DE VILLAGE INDIGÈNE (SALÜBRE) ...	379
" " " (IN SALÜBRE) ...	381
PUBLICATIONS DE MÉDECINE TROPICALE ...	385
MAISONS EXPOSANTES	391
PLAN DE LA GALERIE DES MALADIES TROPICALES	
" " SECTION BRITANNIQUE	

INTER-DEPARTMENTAL COMMITTEE
APPOINTED TO ORGANISE THE
TROPICAL DISEASES EXHIBIT.

C. A. HARRIS, Esq., C.B., C.M.G., M.V.O. (*Colonial Office*), Chairman.

U. F. WINTOUR, Esq. (*Board of Trade, Exhibitions Branch*), Deputy-Chairman.

Sir A. M. BRANFOOT, K.C.I.E., M.B., F.R.C.S.,
L.R.C.P., I.M.S. (*India Office*).

Col. Sir W. B. LEISHMAN, F.R.S., M.B., C.M.,
K.H.P., R.A.M.C. (*War Office*).

Fleet-Surgeon P. W. BASSETT-SMITH, C.B., R.N.
(*Admiralty*).

ANDREW BALFOUR, Esq., C.M.G., M.D., B.Sc.,
F.R.C.P.E., F.R.I.P.H. (*Wellcome Tropical Research Laboratories, Khartoum*).

C. E. FAGAN, Esq., I.S.O., F.R.G.S. (*British Museum—Natural History*).

H. B. NEWHAM, Esq., M.R.C.S., L.R.C.P. (*London School of Tropical Medicine*).

Prof. J. W. W. STEPHENS, M.D. (*Incorporated Liverpool School of Tropical Medicine*).

T. F. G. MAYER, Esq., M.R.C.S., L.R.C.P. (*Colonial Office*), Technical Secretary.

H. LANGRIDGE, Secretary.

EXPOSITION DES MALADIES TROPICALES.
COMITÉ D'ORGANISATION.

C. A. HARRIS, Esq., C.B., C.M.G., M.V.O. (*Ministère des Colonies*), Président.

U. F. WINTOUR, Esq. (*Ministère du Commerce, Département des Expositions*), Président-suppléant.

Sir A. M. BRANFOOT, K.C.I.E., M.B., F.R.C.S., L.R.C.P., I.M.S. (*Ministère des Indes*).

Col. Sir W. B. LEISHMAN, F.R.S., M.B., C.M., K.H.P., R.A.M.C. (*Ministère de la Guerre*).

Fleet-Surgeon P. W. BASSETT-SMITH, C.B., R.N. (*Ministère de la Marine*).

ANDREW BALFOUR, Esq., C.M.G., M.D., F.R.C.P.E., F.R.I.P.H. (*Laboratoires Wellcome de Recherches Tropicales, Kartoum*).

C. E. FAGAN, Esq., I.S.O., F.R.G.S. (*Musée Britannique d'Histoire Naturelle*).

H. B. NEWHAM, Esq., M.R.C.S., L.R.C.P. (*Ecole de Médecine Tropicale de Londres*).

Prof. J. W. W. STEPHENS, M.D. (*Ecole de Médecine Tropicale de Liverpool*).

T. F. G. MAYER, Esq., M.R.C.S., L.R.C.P. (*Ministère des Colonies*), Secrétaire technique.

H. LANGRIDGE, Secrétaire.

INTRODUCTION.

The Ghent Exhibition of 1913 occupies a site approximately 250 acres in extent in the new quarter of the Porte de Courtrai. The British Pavilion is prominently situated at the junction of the Court of Honour and the Avenue des Nations, the main thoroughfare of the Exhibition, and covers an area of 142,000 square feet. Of this area some 70,000 square feet are occupied by the Central Hall, which contains exhibits of Textile and other Machinery, as well as an exhibit relating to the scientific investigation of the problems of Aviation. The surrounding galleries contain exhibits relating to Arts and Crafts; the prevention and cure of Tropical Diseases; and the work of various departments of His Majesty's Government in connection with Agriculture and Fisheries, Postal and Telegraphic Services, and Prison Administration.

The Catalogue of the British exhibits is issued in the following sections:—

Industrial Exhibits.

Tropical Diseases.

Agriculture and Fisheries, Prison and Postal Administration, and Aviation.

Arts and Crafts.

Copies of these catalogues may be obtained in the British Pavilion or from the Exhibitions Branch, Board of Trade, 28, Broadway, Westminster, S.W.

The Tropical Diseases exhibit, with which the present volume deals, has been organised by an Inter-departmental Committee under the auspices of the Colonial Office and the Board of Trade. The object of this section is to demonstrate the progress

INTRODUCTION.

L'Exposition de Gand de 1913 occupe un emplacement d'environ 100 hectares dans le nouveau quartier de la Porte de Courtrai.

Le Pavillon Britannique est situé tout-à-fait en vue de la jonction de la Cour d'Honneur et de l'Avenue des Nations, principale voie de l'Exposition, et couvre une superficie de 14200 mq.

Environ 7000 mq. de cette superficie sont occupés par le Hall Central qui contient les machines textiles et autres, ainsi qu'une collection relative aux recherches scientifiques sur l'Aviation. Les galeries voisines de ce Hall contiennent les collections relatives aux Arts Décoratifs, à la prévention et à la guérison des Maladies Tropicales, ainsi que les travaux des divers départements ministériels du Gouvernement Britannique se rapportant à l'Agriculture et à la Pêche, au Service des Postes et Télégraphes, et à l'Administration Pénitentiaire.

Le Catalogue des envois britanniques à l'Exposition est publié en sections, comme suit :—

Machines et Produits industriels.

Maladies Tropicales.

Agriculture et Pêche, Administration Pénitentiaire, Service des Postes et Télégraphes et Aviation.

Arts Décoratifs.

On peut se procurer des exemplaires de ces catalogues au Pavillon Britannique ou en s'adressant au Board of Trade, Exhibitions Branch, 28, Broadway, Westminster, Londres, S.W.

L'Exposition des Maladies Tropicales, dont traite le présent volume, a été organisée sous les auspices des Ministères des Colonies et du Commerce, par un Comité représentant les départements intéressés. L'objet de cette section est de montrer les progrès accomplis à la fois dans les recherches scientifiques et

made both in scientific research and administrative measures during the period of 15 years which has elapsed since the Government of the United Kingdom first devoted itself to the problem of dealing effectively with tropical diseases in His Majesty's various possessions. The exhibits are designed to illustrate as completely as possible in a small compass, the history and pathology of each of the fourteen diseases which have been found to present the most serious problems of prevention and sanitation.

The British Museum (Natural History) have undertaken an exhibit to illustrate the work of the entomologist and biologist in relation to all these diseases.

The exhibits are described in this volume approximately in the order in which they will be found by the visitor entering the Tropical Diseases Section from the adjoining Ceramic Court. The catalogue is accompanied both by a general plan of the British Section and by a plan of the Tropical Diseases Section on which the position of the exhibits is indicated by numbers corresponding to those placed at the head of each article in the text.

Attention may be drawn to the Handbook, issued by the Committee in connection with the exhibits, which contains short accounts of the fourteen diseases, penned by experts, each of whom has special knowledge of the disease of which he treats.

dans les mesures administratives au cours de la période de 15 années qui s'est écoulée depuis que le Gouvernement du Royaume Uni s'est consacré pour la première fois au problème de la lutte efficace contre les maladies tropicales dans les diverses possessions coloniales de Sa Majesté Britannique.

Le but de la présente exposition est de mettre en valeur aussi complètement que possible, dans un petit espace, l'historique et la pathologie de chacune des quatorze maladies qui présentent les problèmes les plus graves de prophylaxie et d'hygiène.

Le Musée Britannique d'Histoire Naturelle a entrepris une exposition pour illustrer les travaux des entomologistes et des biologistes en ce qui concerne toutes ces maladies.

Les collections sont décrites dans ce catalogue à peu près dans l'ordre où elles se présentent au visiteur qui entre dans la galerie des Maladies Tropicales après avoir traversé la galerie de la Céramique. On trouvera à la fin de l'opuscule un plan général de la Section Britannique ainsi qu'un plan de la galerie des Maladies Tropicales, sur lequel les emplacements sont indiqués par des chiffres correspondant à ceux placés en tête de chaque article décrit dans la texte.

Le Comité signale à l'attention du visiteur le Manuel spécial qu'il a fait publier et qui contient un court exposé de chacune des quatorze maladies ci-dessus mentionnées, chaque article étant écrit par un expert pourvu d'un savoir particulier de la maladie qu'il traite.

BRITISH MUSEUM (NATURAL HISTORY).

The object of the Trustees of the Museum, in taking part in this exhibition, is to illustrate by means of specimens, drawings, etc., some of the species of animals which are known to have, or are supposed to have, an influence on the spread of human diseases. The animals shown are to be regarded as a selection and not as a complete series.

^{have} Certain species of antelopes and other "Big Game" are represented in the exhibition, in consequence of the discussion which is going on with regard to their practical importance as the "reservoir" containing the deadly species of Trypanosomes which give rise to Sleeping Sickness. It has been maintained that the extermination of the big game in areas infested by Tsetse-flies would result in a diminution or even in the disappearance of Sleeping Sickness.

Opinions on this subject are divided, and the British Museum, by exhibiting specimens of the species in question, must not be considered to have given its assent to the view that the extermination of big game is desirable. The conclusion recently published by the Commission presided over by Sir David Bruce, that the human trypanosome disease of Nyasaland is Nagana, shows that the problem may be complicated by factors which have not been taken sufficiently into consideration up to the present time.

The small mammals exhibited belong to species which have been recorded as "hosts" of the fleas which transmit plague in India and elsewhere.

The predaceous birds and the Indian cobra are illustrated as some of the enemies of these small mammals, or of insects which transmit diseases.

A number of species of blood-sucking insects and Ticks (the latter a group which is more nearly related to the spiders than to the insects) are illustrated by means of specimens.

MUSÉE BRITANNIQUE D'HISTOIRE NATURELLE.

Le but des administrateurs du Musée, en prenant part à cette Exposition, est de montrer au moyen de spécimens, de dessins, etc., quelques-unes des espèces animales que l'on sait ou que l'on suppose avoir une influence sur la diffusion des maladies de l'homme. Les animaux exposés doivent être considérés comme un choix et non comme une collection complète.

Certaines espèces d'antilopes et autre gros gibier figurent dans la collection à cause de la discussion à laquelle on se livre actuellement sur leur importance pratique en tant que "réservoirs" d'espèces meurtrières de trypanosomes qui causent la maladie du sommeil.

Les vues sur le sujet diffèrent et l'on ne doit pas se figurer que le British Muséum ait donné son assentiment à l'opinion que l'extermination du gros gibier soit désirable parce qu'il expose des spécimens des espèces en question. La conclusion récemment publiée par la Commission présidée par Sir David Bruce, que la trypanosomiase humaine du Nyasaland est le Nagana, montre que le problème est peut-être compliqué de facteurs qui n'ont pas été suffisamment pris en considération jusqu'à l'heure actuelle.

Les petits mammifères exposés appartiennent à des espèces qu'on suppose être les hôtes des puces qui transmettent la peste aux Indes et ailleurs.

Les oiseaux de proie et le naja des Indes figurent dans la collection comme étant les ennemis de ces petits mammifères ou des insectes qui transmettent ces maladies.

Un certain nombre d'espèces d'insectes suceurs de sang, ainsi que des tiques (ces derniers étant un groupe plus étroitement apparenté aux araignées qu'aux insectes) sont montrés au moyen de modèles.

Another part of the exhibit consists of maps illustrating the geographical distribution of blood-sucking insects instrumental in the spread of disease, particularly Tsetse-flies, Plague-flea, and *Stegomyia fasciata*, the species of mosquito which disseminates yellow fever.

Another case contains some of the publications of the Museum which include accounts of blood-sucking insects of economic importance. Particular attention may be directed to Mr. E. E. Austen's works on blood-sucking flies (the carriers of the parasites causing various human diseases), and to Mr. F. V. Theobald's Monograph of Mosquitos, certain species of which are the carriers of the malaria parasite.

INSECTS IN RELATION TO DISEASE.— On entering the gallery from the Ceramics Section, the first case on the right will be found to contain a representative collection of the chief disease-carrying insects, together with, for the sake of comparison, examples of closely allied species, which either do not or are not at present known to disseminate disease. Since all insects associated with maladies are of small size, the specimens here exhibited have been brought close to the glass of the case, in order to enable visitors to see as much of their general appearance and external characters as is possible without the use of a lens. Those who wish to study these insects in somewhat greater detail, should examine the preparations displayed under the microscopes ranged along each wall in this portion of the gallery, as well as the series of enlarged models.

In view of the fact that the vast majority of disease-disseminating Arthropods are Diptera, or Two-winged Flies, the greater portion of the case is devoted to this

Une autre partie de l'exposition consiste en cartes montrant la distribution géographique des insectes suceurs de sang capables de jouer rôle dans la transmission de la maladie, en particulier de la mouche tsé-tsé, la puce de la peste et le *Stegomyia fasciata*.

Une autre vitrine contient quelques publications du Musée Britannique comprenant des rapports sur des insectes suceurs de sang d'importance économique. On peut citer, comme méritant une attention spéciale, les travaux de Mr. E. E. Austen sur les mouches suceuses de sang (les agents de transmission de diverses maladies humaines) et la monographie de Mr. F. V. Theobald sur les moustiques, dont certaines espèces sont des porteurs du parasite de la malaria.

INSECTES ET MALADIES.

En entrant dans la galerie après avoir traversé la Section de la céramique, on verra que le premier casier à droite contient une collection comprenant les principaux insectes porteurs de maladies. En même temps qu'eux et pour leur être comparés se trouvent des spécimens d'espèces très voisines qui ne disséminent pas ou ne passent pas à l'heure actuelle pour disséminer de maladie. Comme tous les insectes associés aux maladies sont de petite taille, les spécimens ici exposés ont été placés près de la vitrine du casier pour que les visiteurs puissent voir autant que possible leur aspect général et leurs caractères extérieurs sans avoir à user de verres grossissants. Ceux qui désirent étudier ces insectes de façon un peu plus détaillée, devront examiner les préparations placées sous les microscopes rangés le long de chaque mur, dans cette partie de la galerie, ainsi que la série des modèles agrandis.

Du fait que la grande majorité des arthropodes disséminateurs de maladies sont des diptères, ou des mouches à deux ailes, la plus grande partie de ce casier est consacrée à cet ordre d'insectes. En face du visiteur qui entre comme on l'indique plus haut, se

order of insects. Facing the visitor, who approaches as indicated above, are the Tsetse-flies, the appearance of which when magnified is shown by means of water-colour drawings, six times the natural size, of ten of the principal species. Specimens of *Glossina palpalis*, of *Glossina morsitans*, and of a number of other kinds of Tsetse-flies are exhibited; the two former species are already known to disseminate Sleeping Sickness in Tropical Africa, and it is possible that some or all of the remainder may at any time be proved to be capable of doing so. Preliminary stages (larvae and pupae) are shown wherever possible, and specimens preserved in alcohol illustrate the extent to which Tsetse-flies of both sexes are able to distend themselves with blood.

The right hand bottom corner of this side of the case is devoted to the two species of Horse-flies (Tabanidæ) in which have recently been found to develop the embryos of *Filaria (Loa) loa*, the worm that in West Africa is the cause of "Calabar Swellings." These two species of Tabanidæ are the only representatives of this family of Diptera at present known to be associated with disease in man, although certain others are believed to disseminate one or more of the trypanosomiases of domestic animals. In many parts of Tropical Africa Tabanidæ are abundant at certain seasons, when, owing to the bloodthirstiness and pertinacity of the females, the insects sometimes become an intolerable pest, at any rate to stock. Examples of some of the more striking of these species are displayed at the right hand end of the case.

The side of the case opposite to the Tsetse-flies is occupied by Mosquitoes, including examples of both sexes of nearly all the known disease-disseminators among this family of insects, and specimens of a number of species which, so far as present knowledge goes, do not convey any kind of harmful organism. In connection with the Mosquitoes, are also shown

trouvent les mouches tsé-tsé dont la forme agrandie est montrée au moyen de dessins colorés à l'aquarelle, six fois grandeur naturelle, de dix des principales espèces. Des spécimens de *Glossina palpalis*, de *Glossina morsitans*, et de quantité d'autres mouches tsé-tsé sont exposés; les deux premières espèces sont déjà reconnues pour disséminer la maladie du sommeil dans l'Afrique tropicale et il se peut que quelques-unes d'entre elles ou tout le reste puissent à un moment donné être capables de le faire. Les stades préliminaires (larves et nymphes) sont montrés chaque fois que cela est possible et des spécimens conservés dans l'alcool montrent jusqu'à quel point les mouches tsé-tsé des deux sexes sont capables de se distendre de sang.

Le coin au fond, à droite de ce côté du casier, est consacré aux deux espèces de mouches du cheval (tabanidés) chez lesquelles on a récemment découvert que des embryons de *Filaria (Loa) loa* se développent, ver qui, dans l'Afrique occidentale, cause les tumeurs de calabar. Ces deux espèces de tabanidés sont les seuls représentants de cette famille des diptères associés à l'heure actuelle avec la maladie chez l'homme, bien que l'on pense que certains autres puissent disséminer un ou plusieurs des trypanosomiasés des animaux domestiques. Dans de nombreuses parties de l'Afrique Tropicale, les tabanidés abondent en certaines saisons quand, à cause de la voracité et de la ténacité des femelles, les insectes deviennent parfois un fléau intolérable, au moins pour le bétail. Des exemplaires de quelques-unes des plus frappantes de ces espèces sont exposés à droite, au fond de la vitrine.

Le côté de la vitrine qui fait face aux mouches tsé-tsé est occupé par des moustiques, comprenant des exemplaires des deux sexes de presque tous les porteurs de maladies connus de cette famille d'insectes et des spécimens d'un nombre d'espèces qui, autant qu'on peut le dire, ne transmettent aucune espèce d'organismes malfaisants. En rapport avec les moustiques on a exposé aussi certains petits poissons qui, en

certain small fishes, which, by feeding upon Mosquitolarvæ, do something towards keeping the numbers of these noxious insects in check.

The left end of the case contains a small collection of Fleas and Bed-Bugs, mounted as microscope slides.

With the exception of the insects last-mentioned, and of an ant exhibited in connection with the peculiar habits of a harmless mosquito, the distribution of every species of which examples are contained in the case is shown on a small map. Thus, if the insect be a disease carrier, the visitor can see at a glance the area of the earth's surface within which that particular species may have to be guarded against. Large maps showing the distribution of certain disease-disseminators of special importance are exhibited on the adjoining walls, and on each side of the main entrance is displayed a series of enlarged photographs of haunts and breeding places of Tsetse-flies.

The series of Fleas shown has been prepared for this Exhibition by Mr. F. J. Cox, under the supervision of the Hon. N. Charles Rothschild.

MOSQUITOES.

MOSQUITOES AND MALARIA.

The following species of mosquitoes, of which specimens are exhibited, convey the parasites of malaria from man to man, and thus disseminate the disease.

Anopheles maculipennis, Mg.—Throughout Europe, Morocco, Algeria, Tunis, Palestine; widely distributed in the United States and Canada. Also disseminates filariasis.

Anopheles bifurcatus, Linn.—Throughout Europe; also found in Canada and the Northern United States.

Anopheles (Myzomyia) listonii, Liston.—India and Malay Peninsula.

se nourrissant de larves de moustiques, travaillent un peu à réduire le nombre de ces insectes nuisibles.

L'extrémité gauche de la vitrine contient une petite collection de puces et de punaises des lits, montés en préparations microscopiques.

A l'exception des derniers insectes mentionnés et d'une fourmi exposée en rapport avec les moeurs particulières d'un moustique inoffensif, la distribution de chaque espèce dont des exemplaires sont contenus dans la vitrine, est montrée sur une petite carte. Donc, au sujet d'un porteur de maladie, le visiteur peut voir d'un coup d'oeil la portion de la surface de la terre dans laquelle on peut avoir à se défendre contre cette espèce particulière. De grandes cartes, montrant la distribution de certains disséminateurs de maladie d'importance spéciale, sont exposées sur les murs voisins, et, de chaque côté de l'entrée principale, on voit étalée une série d'agrandissements photographiques de repaires et de lieux de multiplication des mouches tsé-tsé.

Les séries de mouches montrées ont été préparées pour cette exposition par Mr. F. J. Cox, sous la surveillance de l'Honorable N. Charles Rothschild.

MOSQUITOES.

MOUSTIQUES ET MALARIA.

Les espèces suivantes de moustiques, dont des spécimens sont exposés, transmettent les parasites de la malaria d'homme à homme et sont ainsi les propagateurs de la maladie.

Anopheles maculipennis, Mg.—Répandu dans toute l'Europe, le Maroc, l'Algérie, la Tunisie, la Palestine, largement répandu dans les Etats-Unis et au Canada. Propage aussi la filariose.

Anopheles bifurcatus, Linné.—Répandu dans toute l'Europe, trouvé aussi au Canada au le Nord des Etat-Unis.

Anopheles (Myzomyia) listonii, Liston.—Répandu dans l'Inde et Péninsule Malaisienne.

Anopheles (Myzomyia) culicifacies, Giles.—Algeria, Palestine, India, Upper Burma. This insect when at rest presents a close resemblance to *Culex fatigans*, Wied. (see Filariasis Carriers), and does not keep its body inclined at an angle to its support, in the attitude generally characteristic of Anopheline Mosquitoes.

Anopheles (Myzorhynchus) barbirostris, v.d. Wulp.—Oriental Region generally, New Guinea, Japan.

Anopheles (Myzorhynchus) sinensis, Wied.—Hungary, Italy, Palestine, Oriental Region generally, Japan.

Anopheles (Nyssorhynchus) theobaldii, Giles.—Northern India, Philippine Islands.

Anopheles (Nyssorhynchus) fuliginosus, Giles.—Oriental Region generally.

Anopheles (Nyssorhynchus) maculipalpis, Giles.—Tropical Africa (Northern Nigeria, Belgian Congo, Angola, Mashonaland), Transvaal, Mauritius, India.

Anopheles (Neocellia) stephensii, Liston.—India, Bahain I., Persian Gulf, Philippine Islands. This species is the carrier of Malaria in Bombay, India.

Anopheles (Neocellia) willmorii, James.—India, Ceylon, Malay Peninsula. Larvæ of this species were found in Kashmir, by Major W. S. Willmore, I.M.S., at a height of 4,800 feet, in a clear puddle formed by a spring.

Anopheles (Myzomyia) funestus, Giles.—Tropical Africa, Transvaal, Natal. A very common species, occurring up to a height of 5,000 feet. Also disseminates Filariasis.

Anopheles (Pyretophorus) costalis, Loew.—Tropical Africa, Transvaal, Natal, Bechuanaland, Madagascar, Reunion, Mauritius. This species, which also disseminates Filariasis, is common in Tropical Africa.

Anopheles (Myzorhynchus) mauritanus, Grandpré.—Lower and Upper Egypt, Tropical Africa, from the

Anopheles (Myzomyia) culicifacies, Giles.—Trouvé en Algérie, en Palestine, dans l'Inde, la Haute Birmanie. Cet insecte présente au repos une ressemblance frappante avec le *Culex fatigans*, Wied. (voir porteurs de filariose) et ne tient pas son corps incliné sous un certain angle pour se supporter, dans l'attitude généralement caractéristique des anophélines.

Anopheles (Myzorhynchus) barbirostris, v. d. Wulp.—Dans l'Orient en général, la Nouvelle-Guinée, le Japon.

Anopheles (Myzorhynchus) sinensis, Wied.—Dans la Hongrie, l'Italie, la Palestine, l'Orient en général, le Japon.

Anopheles (Nyssorhynchus) theobaldii, Giles.—Au Nord de l'Inde, aux Iles Philippines.

Anopheles (Nyssorhynchus) fuliginosus, Giles.—En Orient en général.

Anopheles (Nyssorhynchus) maculipalpis, Giles.—Afrique Tropicale (Nord de la Nigérie, Congo, Belge, Angola, Mashonaland), Transvaal, Ile Maurice, Inde.

Anopheles (Neocellia) stephensii, Liston.—Inde, Ile Barhain, Golfe Persique, Iles Philippines.

Cette espèce est le transmetteur de la malaria à Bombay (Inde).

Anopheles (Neocellia) wilmorii, James.—Inde, Ceylan, Malaisie. Les larves de cette espèce furent trouvées à Cachemire, par le Major W. S. Willmore, I.M.S., à une altitude de 1,600 mètres, dans une flaqué d'eau claire formée par une source.

Anopheles (Myzomyia) funestus, Giles.—Afrique Tropicale, Transvaal, Natal.

Espèce très commune, se trouvant jusqu'à une altitude de 1,650 mètres. Propage aussi la filariose.

Anopheles (Pyretophorus) costalis, Loew.—Afrique Tropicale, Transvaal, Natal, Bechuanaland, Madagascar, La Réunion, Maurice.

Cette espèce, qui propage aussi la filariose, est commune dans l'Afrique Tropicale.

Anopheles (Myzorhynchus) mauritanus, Grandpré.—Haute et Basse Egypte ; Afrique Tropicale, depuis la Côte d'Or jusqu'au Bahr-el-Ghazal et au sud de cette ligne ; Afrique du Sud ; Madagascar ; Maurice.

Gold Coast to the Bahr-el-Ghazal and southwards, South Africa, Madagascar, Mauritius.

Anopheles (Myzorhynchus) paludis, Theob. — Tropical Africa, from Sierra Leone to the Bahr-el-Ghazal and southwards ; also Northern Transvaal,

Anopheles (Cellia) pharoensis, Theob.—Egypt, Palestine, Turkestan, Tropical Africa, Madagascar. Although this species has not actually been recorded as a Malaria-carrier, it is stated that Malaria-parasites have been seen to develop in specimens of it at Boma, Belgian Congo.

Anopheles (Nyssorhynchus) annulipes, Walker.—Northern and Eastern Australia, Tasmania. This Mosquito breeds in salt as well as in fresh water.

Anopheles (Myzomyia) lutzii, Theob.—Tropical South America.

Anopheles (Cellia) albimanus, Wied.—West Indies, Tropical South America. This species breeds in salt as well as in fresh water.

Anopheles (Cellia) argyrotarsis, Rob-Desv.—West Indies, Tropical South America. Also disseminates Filariasis.

MALARIA.

Malaria is a disease of man caused by extremely minute parasites which live in the red corpuscles of the blood. The parasites belong to the lowest grade of the animal kingdom, the protozoa.

Formerly malaria was thought to be contracted by breathing the air of marshy districts, but it is now proved that it is due to parasites transmitted from man to man by the bites of certain kinds of mosquitoes or gnats. Although there are many hundreds of species of these insects, only mosquitoes belonging to the genus *Anopheles*, and only certain species of that genus, are capable of conveying malaria parasites to man. The parasite multiplies not only in the

Anopheles (Myzorhynchus) paludis, Theob.—Afrique Tropicale depuis la Sierra-Leone jusqu'au Bahr-el-Ghazal et au sud de cette ligne ; aussi au nord du Transvaal.

Anopheles (Cellia) pharoensis, Theob.—Egypte, Palestine, Turkestan, Afrique Tropicale, Madagascar.

Quoique l'on n'a pas, jusqu'à présent, rangé cette espèce parmi les agents transmetteurs, on a observé des parasites de la malaria se développant dans des spécimens de ce moustique à Boma, Congo Belge.

Anopheles (Nyssorhynchus) annulipes, Walker.—Australie du Nord et de l'Est ; Tasmanie. Ce moustique se reproduit dans les eaux salées ainsi que dans les eaux douces.

Anopheles (Mysomyia) lutzii, Theob.—Amérique Tropicale du Sud.

Anopheles (Cellia) albimanus, Wied.—Antilles, Amérique Tropicale du Sud. Cette espèce se multiplie aussi bien dans les eaux salées que dans les eaux douces.

Anopheles (Cellia) argyrotarsis, Rob-Desv.—Antilles, Amérique Tropicale du Sud. Propage aussi la filariose.

MALARIA.

La malaria est une maladie de l'homme causée par des parasites extrêmement petits qui vivent à l'intérieur des globules rouges du sang. Les parasites appartiennent aux espèces les plus basses de la série animale, les protozoaires.

D'abord, on croyait que la malaria se prenait en respirant l'air des régions marécageuses, mais il est actuellement prouvé qu'elle est due à des parasites transmis d'homme à homme par les piqûres de certaines espèces de moustiques ou cousins. Bien qu'il existe plusieurs centaines d'espèces de ces insectes seulement les moustiques appartenant au genre *Anopheles* et seulement certaines espèces de ce genre, sont capables de transmettre les parasites de la malaria à l'homme. Le parasite se multiplie non seulement

human blood, but also in the wall of the stomach of the mosquito.

Various forms of malaria are distinguished by medical men according to the frequency of the recurrence of fever and other symptoms, as tertian, quartan, etc. Each is due to a distinct species of parasite, though the visible differences between the species are very slight. The life-history of the parasite of "pernicious" or æstivo-autumnal fever is represented by a series of greatly enlarged models, as described below. The name by which this parasite is known to zoologists is *Plasmodium falciparum*; that of tertian fever is *Plasmodium vivax*, and that of quartan fever is *Plasmodium malarice*. Parasites similiar to these frequently occur in the blood of other mammals, more especially in that of apes and monkeys, and also in the blood of birds of many species.

Malaria is now almost extinct in Northern Europe, but in many parts of the tropics it is still one of the commonest of diseases. At the beginning of the present century, however, practical measures for the extermination of mosquitoes were introduced in many parts of the tropics, and the rigid enforcement of these precautions has frequently been followed by marked diminution in the prevalence of malaria, or even its total or almost complete disappearance.

SERIES OF MODELS (ENLARGED 6,000 DIAMETERS)
ILLUSTRATING THE LIFE-CYCLE, IN MAN AND IN
THE MOSQUITO, OF *Plasmodium falciparum*, THE
PARASITE CAUSING "PERNICIOUS" OR ÆSTIVO-
AUTUMNAL FEVER.

(i) Malarial germ or Sporozoite, as introduced into the blood of man by the proboscis of an anopheline mosquito.

(ii) The Sporozoite penetrates into a red blood-corpusele, and becomes rounded off into a compact mass.

dans le sang humain, mais aussi dans la paroi de l'estomac du moustique.

Différentes formes du paludisme sont reconnues par les médecins suivant la fréquence des accès de fièvre et autres symptômes. C'est ainsi que l'on distingue les types tierce, quarte, etc. ; chacun est dû à une espèce distincte de parasite, bien que les différences appréciables entre les espèces soient très légères. Le cycle de vie du parasite de la fièvre "pernicieuse" ou "estivo-autumnales" est représenté par une série de modèles énormément agrandis, comme décrits ci-dessous. Le nom sous lequel les zoologistes désignent le parasite est le *Plasmodium falciparum* ; celui de la fièvre tierce est le *Plasmodium vivax* ; et celui de la fièvre quarte est le *Plasmodium malariae*. Des parasites analogues à ceux-ci se montrent souvent dans le sang d'autres mammifères, plus spécialement dans celui des singes et macaques et aussi dans le sang d'oiseaux de diverses espèces.

La malaria est à l'heure actuelle presque éteinte dans l'Europe du Nord, mais, en de nombreux points des tropiques, elle est encore une des maladies les plus communes. Au début du siècle actuel, cependant, des mesures pratiques pour l'extermination des moustiques ont été introduites dans de nombreuses localités des tropiques et la mise en vigueur stricte de ces précautions a été souvent suivie d'une diminution marquée dans la fréquence de la malaria ou même de sa totale ou presque totale disparition.

SÉRIE DE MODÈLES (GROSSISSEMENT DE 6,000 DIAMÈTRES)
MONTRANT LE CYCLE DE VIE, TANT DANS L'HOMME
QUE DANS LE MOUSTIQUE, DU *Plasmodium falciparum* LE PARASITE DE LA FIÈVRE "PERNICIEUSE"
OU "ESTIVO-AUTUMNALE."

(i) Germe de la malaria ou sporozoïte, tel qu'il est introduit dans le sang de l'homme par la trompe d'un moustique anophèle.

(ii) Le sporozoïte pénètre dans un globule rouge du sang et s'arrondit en une masse compacte.

(iii) The parasite enlarges and a vacuole appears within it. Signet-ring stage.

(iv) The vacuole disappears, and the parasite enlarges and emits blunt processes. Amœbula stage.

(v) The nucleus multiplies, and the pigment granules increase in number.

(vi) The nuclei arrange themselves at the periphery. Rosette stage.

(vii) The daughter-individuals (Merozoites) separate from the central non-nucleate protoplasm.

(viii) The Merozoites become free in the blood-plasma by the disintegration of the red corpuscle.

Each Merozoite invades a red blood-corpuscle, and develops into Amœbula, Rosette, and further Merozoites, as explained in preceding models.

(ix) (x) After several cycles of Amœbula, Rosette, and Merozoites, a Merozoite on entering a red corpuscle grows into a sexual form which may be crescentic.

(xi) The Crescent increases at the expense of the corpuscle, and male Crescents become distinguishable from female Crescents, as explained in the models in the next row.

The Crescents undergo no further change in human blood.

When human blood containing Crescents is sucked by a female anopheline mosquito, the Crescents undergo development.

(xii) The male Crescent is shorter and more rounded than the female Crescent. It has clearer protoplasm and a larger nucleus, and the pigment granules are more scattered.

(xiii) (xiv) The male Crescent becomes spherical and the nucleus multiplies.

(xv) The female Crescent has denser protoplasm and a smaller nucleus than the male, and the pigment granules are in the middle part of the Crescent.

(xvi) (xvii) (xviii) The female Crescent becomes spherical, and, after extruding two small cells (? polar bodies) in succession, becomes the Macrogamete or Ovum, and is ready for fertilisation.

(iii) Le parasite grossit et une vacuole apparaît à l'intérieur. Stade du châton de bague (signet-ring).

(iv) La vacuole disparaît, le parasite grossit et émet des pseudopodes. Stade des corps amiboïdes.

(v) Le noyau se multiplie et les grains pigmentaires s'accroissent en nombre.

(vi) Les noyaux se rangent à la périphérie. Stade des corps en rosace.

(vii) Les organismes-filles (mérozoïtes) se séparent du protoplasma central non-nucléé.

(viii) Les mérozoïtes deviennent libres dans le plasma sanguin par désintégration du globule rouge. Chaque mérozoïte envahit un globule rouge sanguin et se développe en amoebula, en rosette, et ensuite en mérozoïte, comme expliqué dans les modèles précédents.

(ix) (x) Après plusieurs cycles comme amoebula, de rosette, et de mérozoïte, un mérozoïte pénètre dans un globule rouge et se développe en une forme sexuée qui peut ressembler à un croissant.

(xi) Le croissant s'agrandit aux dépens du globule et les croissants mâles se distinguent des croissants femelles, ainsi qu'expliqué dans les modèles de la rangée suivante. Les croissants ne subissent plus aucun changement dans le sang humain.

Quand le sang humain renfermant des corps en croissant est sucé par un moustique anophèle femelle, les croissants se développent.

(xii) Le croissant mâle est plus court et plus arrondi que le croissant femelle. Il a un protoplasma plus clair, un noyau plus gros, et les granulations pigmentaires sont plus disséminées.

(xiii) (xiv) Le croissant mâle devient sphérique et le noyau se multiplie.

(xv) Le croissant femelle a un protoplasma plus dense, un noyau plus petit que le mâle et les grains de pigment sont dans la partie centrale du croissant.

(xvi-xviii) Le croissant femelle devient sphérique et, après avoir successivement expulsé deux petites

(xix) The male sphere shoots out four, five, or six slender processes (Microgametes) consisting mainly of nuclear material. The remainder of the sphere plays no further part in the life-history.

(xx) A Microgamete is attracted by, and enters into an Ovum.

(xxi) On entry into the Ovum the Microgamete becomes a nucleus. The two nuclei unite and the fertilised Ovum or Zygote becomes motile.

(xxii) The Zygote elongates and bores its way through the wall of the stomach of the mosquito. Oökinete or Vermicule stage.

(xxiii) On the outer surface of the stomach of the mosquito the Oökinete becomes spherical, and increases greatly in size, the nucleus multiplying at a rapid rate. A protective covering or Cyst forms around the sphere. (Only one half of the sphere is shown.)

(xxiv) The sphere divides up into Sporoblasts, each being a small cell with a single nucleus. (Only one half of the sphere is shown.)

(xxv) In each Sporoblast the nucleus divides into a great number of small nuclei, and the surface of the sporoblast grows out into a great number of pointed processes, into each of which a nucleus enters. These nucleated processes elongate further, and separate from the central part of the Sporoblast, and become motile spores or Sporozoites. (The model shows only one half of the cyst.) On the bursting of the cyst the Sporozoites escape into the various organs of the body of the mosquito.

(xxvi) The motile spores or Sporozoites escape, on the bursting of the cyst, into the various parts of the body of the mosquito. Such Sporozoites as reach the salivary glands pass through the ducts of the glands to the proboscis, and when next the mosquito pricks the skin of a man for the purpose of sucking blood, some of them are left in his body, and develop in the manner explained by the models in the upper part of the series.

cellules (corps polaires), il devient le macrogamète ou œuf et se trouve prêt à être fécondé.

(xix) La sphère mâle libère quatre, cinq ou six corps (microgamètes) consistant surtout de matière nucléaire. Le reste de la sphère ne joue plus aucune part dans le développement.

(xx) Un microgamète est attiré par l'œuf et y pénètre.

(xxi) Après son entrée dans l'œuf, le microgamète devient un noyau. Les deux noyaux s'unissent et l'œuf fécondé ou zygote devient mobile.

(xxii) Le zygote s'allonge et perfore la paroi de l'estomac du moustique. Stade oocyste ou vermiculé.

(xxiii) Sur la surface extérieure de l'estomac du moustique l'oocyste devient sphérique et son volume s'accroît beaucoup, le noyau se multipliant rapidement. Une enveloppe protectrice ou kyste se forme autour de la sphère. (On ne voit qu'une moitié de la sphère.)

(xxiv) La sphère se divise en sporoblastes, chacun d'eux étant une petite cellule à un seul noyau. (On ne voit qu'une moitié de la sphère.)

(xxv) Dans chaque sporoblaste, le noyau se divise en un grand nombre de petits noyaux, et à la surface du sporoblaste se développent un grand nombre de processus pointus, dans chacun desquels pénètre un noyau. Ces processus nucléés s'allongent davantage, se séparent de la partie centrale du sporoblaste et deviennent des spores mobiles ou sporozoïtes. (Le modèle montre seulement une moitié du kyste.) Lorsque le kyste se rompt, les sporozoïtes se dispersent dans les divers organes du corps du moustique.

(xxvi) Les spores mobiles ou sporozoïtes se dispersent, lorsque le kyste se rompt, dans les divers parties du corps du moustique. Ces sporozoïtes arrivent dans les glandes jusqu'à la trompe, et lorsqu'ensuite le moustique pique la peau d'un homme dans le but de sucer son sang, quelques-uns d'entre eux sont laissés dans son corps et se développent, ainsi que l'expliquent les modèles ci-dessus de la première série.

MODELS, ENLARGED 28 TIMES (LINEAR), OF *Anopheles maculipennis*, ONE OF THE MALARIA-CARRYING MOSQUITOES.

Female, in flying attitude.

Female, in resting attitude.

As in all mosquitoes which suck blood, the blood-sucking habit in this species is confined to the female. In the case of an infected mosquito capable of communicating the disease, the young forms of the malarial parasite escape into the blood with the secretion of the salivary glands, which is introduced into the wound at the time of the bite.

MOSQUITOES AND YELLOW FEVER.

So far as is at present known, Yellow Fever is disseminated solely by the Mosquito known as Stegomyia fasciata, of which specimens are exhibited.

Stegomyia fasciata, Fabr.—Tropical and Sub-tropical Regions throughout the world. Also found in Southern Europe and other countries bordering the Mediterranean Sea, and in the southern portion of the United States.

Essentially a domestic species, *Stegomyia fasciata*, up to the present, at any rate, has practically never been found except in or in the immediate vicinity of human habitations. Its wide distribution is believed to be largely due to the insect, in the egg, larval, or adult stage, having been carried about the world in ships. The Yellow Fever Mosquito breeds not only in water-barrels and cisterns, wells, and the bilges of ships, but also frequently in puddles and pools, and in clean, foul, or even brackish water; of special importance is the fact that *S. fasciata* will breed in any small casual collection of water, such as is often seen in a broken bottle, a calabash, or old sardine-tin.

MODÈLES D'*Anopheles maculipennis*, GROSSIS
28 FOIS, UN DES MOUSTIQUES PORTEURS DE MALARIA.

Femelle dans l'attitude du vol.

Femelle dans l'attitude du repos.

Comme chez tous les moustiques qui sucent le sang, la coutume de sucer le sang n'appartient dans cette espèce qu'à la femelle. Dans le cas d'un moustique infecté capable de communiquer la maladie, les jeunes formes du parasite de la malaria s'échappent dans le sang avec la sécrétion des glandes salivaires, qui est introduite dans la plaie au moment de la piqure.

MOUSTIQUES ET FIÈVRE JAUNE.

D'après ce que l'on sait actuellement, la fièvre jaune est propagée uniquement par le moustique connu sous le nom de Stegomyia fasciata dont des spécimens sont exposés.

Stegomyia fasciata, Fabr.—Il existe dans les régions tropicales et sub-tropicales du monde entier. On le trouve aussi dans l'Europe Méridionale et autres pays bordant la Méditerranée, ainsi que dans la partie sud des Etats-Unis.

Espèce essentiellement domestique, le *Stegomyia fasciata*, jusqu'à l'heure actuelle du moins, n'a jamais été trouvé ailleurs que dans les habitations humaines ou dans leur voisinage immédiat. Sa vaste distribution dans le monde est attribuée en grande partie à ce que l'insecte, sous forme d'œuf, de larve ou d'adulte, a été transporté partout par les navires. Le moustique de la fièvre jaune ne se reproduit pas seulement dans l'eau des réservoirs et des citernes, des puits et dans la cale des navires, mais aussi très souvent dans les mares et les flaques d'eau, dans les eaux propres, corrompues ou même saumâtres. Une importance spéciale s'attache au fait que le *S. fasciata* peut se multiplier dans toute petite accumulation d'eau, telle qu'on en voit souvent au fond d'une bouteille cassée, dans unealebasse ou une boîte de

The eggs of this species are remarkably resistant, and are not necessarily rendered incapable of development if the water on which they are laid happens to dry up. In one instance eggs of *S. fasciata*, which had been kept in a dry state for six and a half months, gave rise to living larvæ after being placed in water, and other cases of a similar kind are on record.

MODEL, ENLARGED 28 TIMES (LINEAR), OF *Stegomyia fasciata*, THE MOSQUITO THAT CARRIES YELLOW FEVER FROM MAN TO MAN.

Female, in flying attitude.

So far as is known, yellow fever is conveyed only by *Stegomyia fasciata*. As in all mosquitoes which suck blood, the blood-sucking habit in this species is confined to the female; the virus of the disease is introduced into the blood by the proboscis of the infected insect at the time of the bite.

MOSQUITOES AND FILARIASIS.

The Mosquitoes enumerated below, of which specimens are exhibited, are known to carry from man to man the larva of the worm called Filaria bancrofti, which is the cause of Elephantiasis and other diseases included under the general term Filariasis.

Anopheles maculipennis, Mg.—Throughout Europe, Morocco, Algeria, Tunis, Palestine, widely distributed in the United States and Canada. Also disseminates malaria.

Anopheles (Myzomyia) rossii, Giles.—Oriental Region generally.

Anopheles (Myzorhynchus) sinensis, Wied.; *vars nigerrimus*, Giles; and *minutus*, Theob.—India, Malay Peninsula. *Anopheles sinensis* also disseminates malaria.

sardines. Les œufs de cette espèce sont remarquablement résistants et ne sont pas nécessairement rendus incapables de développement, même si l'eau sur laquelle ils ont été pondus vient à sécher. Des œufs de *S. fasciata*, par exemple, qui avaient été tenus à l'état sec pendant six mois et demi, donnèrent naissance à des larves vivantes après avoir été placés dans l'eau, et d'autres cas semblables ont été constatés.

MODÈLE DE *Stegomyia fasciata*, GROSSI 28 FOIS.
MOUSTIQUE QUI TRANSPORTE LA FIÈVRE JAUNE
D'HOMME À HOMME.

Femelle dans l'attitude du vol.

D'après ce que l'on sait jusqu'à présent, la fièvre jaune n'est transportée que par le *Stegomyia fasciata*. Comme chez tous les moustiques qui sucent le sang, l'habitude de sucer le sang dans cette espèce n'appartient qu'à la femelle ; le virus de la maladie est introduit dans le sang par la trompe de l'insecte infecté au moment de la morsure.

MOUSTIQUES ET FILARIOSE.

Les moustiques ci-dessous énumérés, dont des spécimens sont exposés, sont connus comme portant d'homme à homme les larves du ver filaria bancrofti, qui est la cause de l'éléphantiasis et d'autres maladies comprises sous le nom général de filariose.

Anopheles maculipennis, Mg.—Existe dans toute l'Europe, le Maroc, l'Algérie, la Tunisie, la Palestine, et est largement répandu dans les États-Unis et au Canada. Propage aussi la malaria.

Anopheles (Myzomyia) rossii, Giles.—Trouvé dans l'Orient en général.

Anopheles (Myzorhynchus) sinensis, Wied. ; Variétés *nigerrimus*, Giles, et *minutus*, Theob.—Existe dans l'Inde, la Péninsule Malaisienne. L'*Anopheles sinensis* propage aussi la malaria.

Anopheles (Myzomyia) funestus, Giles.—Tropical Africa, Transvaal, Natal. A very common species, occurring up to a height of 5,000 feet. Also disseminates malaria.

Anopheles (Pyretophorus) costalis, Loew.—Tropical Africa, Natal, Transvaal, Bechuanaland, Madagascar, Reunion, Mauritius. This species, which also disseminates malaria, is common in Tropical Africa.

Anopheles (Cellia) argyrotarsis, Rob.-Desv.—West Indies, Tropical South America. Also disseminates malaria.

Culex fatigans, Wied.—Tropical and sub-tropical regions throughout the world. Also found in Southern Europe and other countries bordering the Mediterranean Sea, in Japan, in the southern half of the United States, and in New Zealand and Southern Australia.

This species, which is very common in houses in the tropics and sub-tropics, where it would appear to take the place of the well-known *Culex pipiens* of northern latitudes, breeds in any sort of water in and near human habitations, and even in sewage. Apart from its practical importance, *Culex fatigans* is of peculiar interest through having been utilised in investigations which led to two discoveries of the first magnitude in the history of medicine, namely, Sir Patrick Manson's discovery more than thirty years ago of the part played by mosquitoes in the life-cycle of *Filaria bancrofti*, and Sir Ronald Ross's discovery of the necessary connection between mosquitoes and the organisms that are the cause of malaria.

Besides being one of the chief transmitters of the larva of *Filaria bancrofti*, this mosquito appears to be the principal agent in the spread of the disease known as Dengue, while in Australia it has been

Anopheles (Myzomyia) funestus, Giles.—Afrique, Tropicale, Transvaal, Natal. Espèce très commune, se trouvant jusqu'à une altitude de 1,650 mètres. Propage aussi la malaria.

Anopheles (Pyretophorus) costalis, Loew.—Afrique Tropicale, Natal, Transvaal, Bechuanaland, Madagascar, la Réunion, Maurice. Cette espèce, qui propage aussi la malaria, est commune dans l'Afrique Tropicale.

Anopheles (Cellia) argyrotarsis, Rob-Desv.—Antilles, Amérique Tropicale du Sud. Propage aussi la malaria.

Culex fatigans, Wied.—Régions tropicales et subtropicales du monde entier. Trouvé aussi dans l'Europe méridionale et dans les pays bordant la Méditerranée, au Japon, dans la partie sud des Etats-Unis, en Nouvelle Zélande et dans l'Australie Méridionale.

Cette espèce, qui est très commune dans les maisons sous les tropiques et dans les régions subtropicales, où elle semble prendre la place du *Culex pipiens* bien connu dans les régions septentrionales, se reproduit dans n'importe quelle eau se trouvant dans ou près des habitations humaines, et même dans les égouts. Outre l'intérêt pratique qui s'attache au *Culex fatigans*, il présente un intérêt spécial du fait qu'il a été utilisé dans les recherches qui conduisirent à deux des plus grandes découvertes dans l'histoire de la médecine : d'abord la découverte, faite il y a plus de trente ans par Sir Patrick Manson, du rôle joué par les moustiques dans le cycle de développement de la *Filaria bancrofti*, et puis la découverte de Sir Ronald Ross du rapport qui existe nécessairement entre les moustiques et les micro-organismes, causes de la malaria.

Outre le fait qu'il est un des principaux propagateurs de la larve de la *Filaria bancrofti*, ce moustique semble être l'agent principal dans la dissémination de la maladie connue sous le nom de "Dengue,"

found to be the intermediate host of *Filaria immitis*, Leidy, a parasite of dogs.

Stegomyia pseudoscutellaris, Theob.—Fiji.

This species transmits the Fiji *Filaria* as well as the larva of *F. bancrofti*.

Mansonioides uniformis, Theob.—Algeria, Tropical Africa, from the Gambia to the Anglo-Egyptian Sudan, and southwards to Angola, Bechuanaland, and Natal, Madagascar, Original Region generally, New Guinea, Northern and Eastern Australia.

Taeniorhynchus titillans, Walk. West Indies, South America, from Venezuela and Guiana to Buenos Ayres.

Taeniorhynchus pseudotitillans, Theob.—Equatorial Brazil (Lower Amazons).

APPARENTLY HARMLESS MOSQUITOES.

Specimens of the following species are shown as examples of Mosquitoes which do not, or are not known to disseminate disease.

Anopheles (Christya) implexus, Theob.—Central Africa (Uganda).

Megarhinus separatus, Arrib.—Tropical South America.

This species is known in Brazil as the *Carapana de ura*; its bite is said to be severe, and to cause great swelling.

Toxorhynchites speciosus, Skuse.—North Australia, Queensland.

This mosquito is said not to bite; it lives in thickets, breeding in water in crevices of trees. The larvæ are red in colour, and very large and voracious, devouring other mosquito larvæ found in similar places.

Janthinosoma sayi, Dyar and Knab.—Southern and Eastern United States, Mexico, West Indies, Central America, Tropical South America.

Stegomyia scutellaris, Walk.—Oriental Region generally, British and German New Guinea, Japan,

tandis qu'en Australie on a vu qu'il est l'hôte intermédiaire de la *Filaria immitis*, Leidy, parasite des chiens.

Stegomyia pseudoscutellaris, Theob.—Îles Fidji.

Cette espèce transmet la *Filaria* de Fidji aussi bien que les larves de la *Filaria bancrofti*.

Mansonioides uniformis, Theob.—Algérie, Afrique Tropicale (de la Gambie au Soudan Anglo-Egyptien, et vers le Sud jusqu'à l'Angoula, le Bechuanaland et le Natal), Madagascar, Orient en général, Nouvelle Guinée, Australie du Nord et de l'Est.

Taeniorhynchus titillans, Walk.—Antilles, Amérique du Sud (du Vénézuëla et des Guyanes à Buenos-Ayres).

Taeniorhynchus pseudotitillans, Theob.—Brésil Equatorial (Basse Amazonie).

MOUSTIQUES APPAREMMENT NON DANGEREUX.

Les spécimens des espèces suivantes sont exposés comme étant des moustiques qui ne propagent pas de maladie, ou du moins qui ne sont pas reconnus comme capables d'en propager.

Anopheles (Christya) implexus, Theob.—Afrique Centrale (Ouganda).

Megarhinus separatus, Arrib.—Amérique Tropicale du Sud.

Cette espèce est connue au Brésil sous le nom de *Carapana de ura*. Sa piqure passe pour grave et amène une enflure considérable.

Toxorhynchites speciosus, Skuse.—Australie du Nord, Queensland.

Ce moustique passe pour ne pas mordre. Il vit dans les fourrés, et se multiplie dans l'eau qui se trouve dans les fentes des arbres. Les larves sont de couleur rouge, très grosses et très voraces, dévorant les autres larves de moustiques qui se trouvent aux mêmes endroits.

Janthinosoma sayi, Dyar et Knab.—Etats-Unis du Sud et de l'Est, Mexique, Antilles, Amérique Centrale, Amérique Tropicale du Sud.

Fiji, Honolulu, Pitcairn Island, Mauritius, Seychelles Islands.

Stegomyia apicoargentea, Theob.—West Africa, Uganda.

Desvoidya obturbans, Walk.—Oriental Region generally, Celebes, British New Guinea, Japan.

Ochlerotatus cumminsi, Theob.—Ashanti, Bahr-el-Ghazal, Uganda and British East Africa.

Ochlerotatus vittiger, Skuse.—Eastern Australia (Queensland, New South Wales).

Taeniorhynchus aurites, Theob.—West Africa, Uganda.

Aedeomia catasticta, Knab.—West Africa, Anglo-Egyptian Sudan, Oriental Region.

Theobaldia spathipalpis, Rond.—Mediterranean Sub-Region, Anglo-Egyptian Sudan, South Africa, Northern India.

Culex concolor, Rob.-Desv.—Oriental Region generally, Australia (Queensland), Japan. The larva of this species is carnivorous, feeding chiefly or exclusively on other mosquito larvæ. When resting at the surface of the water, its position is something like that of an Anopheline, since it lies almost parallel to the surface, though completely submerged.

Culex annulirostris, Skuse.—Eastern Australia; Fiji. This species breeds in sea as well as in fresh water.

Culex tigripes, Grandpré, var. *fuscus*, Theob.—West Africa, Uganda. According to Dr. W. M. Graham, in water-receptacles in the town of Lagos, Southern Nigeria, West Africa, the large carnivorous larva of this mosquito is the chief natural enemy of the larva of the yellow fever mosquito (*Stegomyia fasciata*).

Mimomyia plumosa, Theob.—West Africa, Belgian Congo, Uganda, Southern Rhodesia.

Harpagomyia genurostris, Leic.—Malay Peninsula, Java. This mosquito is incapable of sucking blood.

Stegomyia scutellaris, Walk.—Orient en général, Nouvelle Guinée Anglaise et Allemande, Japon, Fidji, Honolulu, Ile Pitcairn, Maurice, Iles Seychelles.

Stegomyia apicoargentea, Theob.—Afrique Occidentale, Ouganda.

Desvoidya obturbans, Walk.—Orient en général, Célèbes, Nouvelle Guinée Anglaise, Japon.

Ochlerotatus cumminsi, Theob.—Ashanti, Bahrel-Ghazal, Ouganda et Afrique Orientale Anglaise.

Ochlerotatus vittiger, Skuse.—Australie Orientale (Queensland, Nouveau Pays de Galles).

Taeniorhynchus aurites, Theob.—Afrique Occidentale, Ouganda.

Aedeomyia catasticta, Knab.—Afrique Occidentale, Soudan Anglo-Egyptien, Orient.

Theobaldia spathipalpis, Rond.—Sub-Région Méditerranéenne, Soudan Anglo-Egyptien, Afrique du Sud, Inde Septentrionale.

Culex concolor, Rob.-Desv.—Orient en général, Australie (Queensland), Japon. Les larves de cette espèce sont carnivores, vivant principalement ou exclusivement sur d'autres larves de moustiques. Au repos à la surface des eaux, sa position ressemble quelque peu à celle d'une anophéline, car il se tient presque parallèle à la surface, bien que complètement submergé.

Culex annulirostris, Skuse.—Australie Orientale, Fidji. Cette espèce se reproduit dans l'eau de mer aussi bien que dans l'eau douce.

Culex tigripes, Grandpré, var. *fuscus*, Theob.—Afrique Occidentale, Ouganda. Suivant le Dr. W. M. Graham, la grosse larve carnivore de ce moustique est, dans les réceptacles d'eau de la ville de Lagos (Nigérie du Sud, Afrique Occidentale) le principal ennemi naturel de la larve du moustique de la fièvre jaune (*Stegomyia fasciata*).

Mimomyia plumosa, Theob.—Afrique Occidentale, Congo Belge, Ouganda, Sud de la Rhodésie.

Harpagomyia genurostris, Leic.—Péninsule Malaisienne, Java. Ce moustique est incapable de sucer

its proboscis being entirely devoid of piercing organs. It lives at the expense of the small black ant known as *Cremastogaster difformis*, Smith, which is very widely distributed in the Oriental Region. The mosquito waylays the ant on trees, and, by stroking its head and tickling its throat, causes it to stop, open its jaws, and bring up from its crop a drop of food-juice, which is promptly sucked up by the mosquito.

Eretmopodites chrysogaster, Graham.—West Africa
Uganda.

Wyeomyia communis, Leic.—Malay Peninsula
(Kuala Lumpur).

Sabethes cyaneus, Fabr.—Guiana, Brazil (Pará
province).

FISHES KNOWN TO FEED UPON THE LARVÆ OF MOSQUITOES.

By reducing the numbers of the larvæ, and consequently the numbers of mosquitoes, these fishes are beneficial in their effect, and lessen the chance of transmission to man of mosquito-borne diseases.

A, male ; B, female—"Millions," *Lebistes reticulatus*, Peters.

C, female—"Top-Minnow," *Gambusia affinis*,
Girard.

D, male ; E, female—*Haplochilus pumilus*, Blgr.

"Millions" (A and B) occur in fresh and brackish waters of Venezuela, Guiana, Trinidad, and the Windward Islands. The correct scientific name is *Lebistes reticulatus*, but this species has also been described as *Girardinus poeciloides* (from Barbados), as *Girardinus guppyi* (from Trinidad), and as *Poecilia reticulata* (from Venezuela). These little fishes are viviparous ; the males are smaller than the females, and have ornamental markings, whereas the females are plain in coloration. "Millions" are very

le sang, sa trompe étant entièrement dépourvue d'organes suceurs. Il vit aux dépens de la petite fourmi noire connue sous le nom de *Cremastogaster difformis*, Smith, qui est très répandue dans l'Orient. Le moustique guette la fourmi sur les arbres, et l'arrête en caressant sa tête et en lui chatouillant la gorge ; la fourmi ouvre ses mandibules et rend de son estomac une goutte de liquide que le moustique suce sur le champ.

Eretmopodites chrysogaster, Graham. — Afrique Occidentale, Ouganda.

Wyeomyia communis, Leic.—Péninsule Malaisienne (Kuala Lumpur).

Sabethes cyaneus, Fabr.—Guyanes, Brésil (Province de Pará).

POISSONS CONNUS COMME SE NOURRISSANT DE LARVES DE MOUSTIQUES.

En réduisant le nombre des larves et, par suite, le nombre des moustiques, ces poissons sont utiles et diminuent les chances de transmission à l'homme des maladies apportées par les moustiques.

A, mâle ; B, femelle—"Millions," *Lebistes reticulatus*, Peters.

C, femelle—"Top-minnow" (sorte de véron), *Gambusia affinis*, Girard.

D, mâle ; E, femelle—*Haplochilus pumilus*, Blgr.

Les "millions" (A et B) se trouvent dans les eaux douces et saumâtres du Vénézuëla, de la Guyane, de l'île de la Trinité et des Petites Antilles. Le nom scientifique correct est *Lebistes reticulatus*, mais ces poissons ont été décrits aussi sous le nom de *Girardinus poeciloides* (des Barbades), de *Girardinus guppyi* (de l'île de la Trinité) et de *Poecilia reticulata* (du Vénézuëla). Ces petits poissons sont vivipares, les mâles sont plus petits que les femelles et ont des dessins ornementaux, tandis que les femelles sont de couleur uniforme. Les "millions" sont très prolifiques, donnant des portées successives à peu de semaines

prolific, producing a brood every few weeks. They have been exported into various tropical countries for the purpose of reducing the numbers of mosquitoes, but those recently introduced into Africa are said to have been devoured by the frogs.

“Top-Minnows” (C) like “Millions” are viviparous, and belong to the Poeciliine group of the Cyprinodont fishes; they inhabit the Mississippi and fresh and brackish waters from Florida to Texas.

Haplochilus pumilus has no popular name. It occurs in Lake Tanganyika and Lake Victoria in Central Africa; it is oviparous, and although it is known to devour mosquito-larvæ, but little has been recorded as to its natural history.

TSETSE-FLIES AND SLEEPING SICKNESS.

The parasites that cause Sleeping Sickness in man are disseminated by the two species of tsetse-flies known as Glossina palpalis and Glossina morsitans, of which specimens are exhibited. Although in former times they also occurred in North America, tsetse-flies are now found only in Africa (see Map on adjoining wall), and in the case of one species, in South-Western Arabia.

Glossina palpalis, Rob.-Desv.—West and Central Africa; not found further east than the eastern shores of Lakes Victoria and Tanganyika (including the affluents of these lakes), and then the River Omo, which flows into the northern end of Lake Rudolf. Fernando Po. Prince's I.

Glossina palpalis—the disseminator of *Trypanosoma gambiense*, Dutton, which is the cause of sleeping sickness in West and Central Africa—is seldom met with more than thirty yards from water, unless it has followed men or animals. Shade is absolutely

d'intervalle. On les a exportés dans diverses régions tropicales dans le but de réduire le nombre des moustiques, mais on dit que ceux qui ont été récemment introduits en Afrique ont été dévorés par les grenouilles.

Les "top-minnows" (C), comme les "millions," sont vivipares et appartiennent au groupe poecilinés des poissons cyprinodontes ; ils habitent le Mississippi et les eaux douces et saumâtres, depuis la Floride jusqu'au Texas. L'*Haplochilus pumilus* n'a aucun nom populaire. Il se trouve dans les lacs Tanganika et Victoria de l'Afrique Centrale. Il est ovipare et bien que l'on sache qu'il dévore les larves des moustiques, on a encore peu de renseignements sur ses mœurs.

MOUCHES TSÉ-TSÉ ET MALADIE DU SOMMEIL.

Les parasites qui causent la maladie du sommeil chez l'homme sont disséminés par les deux espèces de mouches tsé-tsé connues sous les noms de Glossina palpalis et de Glossina morsitans, dont des spécimens sont exposés. Quoique, à une époque reculée, les mouches tsé-tsé existaient aussi dans l'Amérique du Nord, elles ne se rencontrent aujourd'hui qu'en Afrique (voir la carte sur le mur voisin), et, représentées par une seule espèce, dans le sud-ouest de l'Arabie.

Glossina palpalis, Rob.-Desv.—Afrique Occidentale et Centrale, ne se trouve pas dans l'Est au delà des bords orientaux des Lacs Victoria et Tanganika (les affluents de ces lacs y compris) ou plus loin que la Rivière Omo, qui se jette dans l'extrémité nord du Lac Rodolphe. Fernando-Po et Iles du Prince.

La Glossina palpalis, agent disséminateur du *Trypanosoma gambiense*, Dutton, qui est la cause de la maladie du sommeil dans l'ouest et le centre de l'Afrique, se rencontre rarement à plus de 30 mètres de l'eau, à moins qu'elle n'ait poursuivi des hommes ou des animaux. L'ombrage est absolument nécessaire à cette mouche tsé-tsé, qui fréquente les bords

necessary to this tsetse-fly, which haunts the margins of lakes and watercourses where the banks are covered with vegetation. Although the latter is usually of a woody nature, on Lake Tanganyika the fly has been found among reeds; In West Africa *G. palpalis* is common in mangrove swamps. This tsetse-fly does not occur at a greater altitude than 4,000 feet, and is seldom found at such a high level.

In Angola, the Katanga District of Belgian Congo, the Gambia, and elsewhere near the limits of the range of the species, the variety *Glossina palpalis wellmani* is found, and forms intermediate between this and the typical race also occur.

Larvæ of Glossina palpalis.—The larvæ (maggots) on the left immature (deposited prematurely by captive flies); the larva on the right full grown.

Glossina palpalis, Rob.-Desv; var. *wellmani*, Austen.

Pupæ of Glossina palpalis.—Soil from a banana-plantation in Uganda (on the river at Nyamasenzi, south-west corner of Lake Albert) containing pupæ (A.A.) of *Glossina palpalis*. Dr. A. G. Bagshawe, 1906.

Mode of reproduction of Glossina palpalis and other tsetse-flies.—*Glossina palpalis*, like all other tsetse-flies, but unlike the vast majority of flies in general, does not lay eggs, but the female produces at intervals a single larvæ or maggot, which is retained within the body of the mother until full grown. The maggot of *G. palpalis* is dropped by the mother in a shady place near water, where the soil is loose or sandy, moderately dry, and often consists of crumbling vegetation. On being deposited, the maggot buries itself in the loose earth; its skin then becomes dark in colour, contracts, and hardens into a barrel-shaped

des lacs et des cours d'eau dont les rives sont couvertes de végétation. Bien que cette dernière soit ordinairement au milieu d'arbres et d'arbustes, sur le Lac Tanganika la mouche a été trouvée parmi les roseaux. Dans l'ouest de l'Afrique, la *G. palpalis* est commune dans les marigots couverts de palétuviers. Cette mouche tsé-tsé ne se montre pas au-dessus de 1,200 mètres et même se trouve rarement à une telle altitude.

Dans l'Angola, le district du Katanga au Congo belge, la Gambie et ailleurs près des limites de l'aire de répartition de cette espèce on rencontre la variété *Glossina palpalis wellmani*, et des formes intermédiaires entre celle-ci et la race type.

Larves de Glossina palpalis.—Les larves qui se trouvent sur la gauche sont en voie de développement prématurément mises au jour par des mouches captives) ; la larve qui est sur la droite a achevé sa croissance.

Glossina palpalis.—Rob.-Desv., var. *wellmani*, Austen.

Pupes de Glossina palpalis.—Sol venant d'une plantation de bananiers de l'Ouganda (sur le fleuve, à Nyamasenzi, à l'extrémité sud ouest du Lac Albert) et contenant des pupes (A.A.) de *Glossina palpalis*—Dr. A. G. Bagshawe, 1906.

Mode de reproduction de la Glossina palpalis et d'autres mouches tsé-tsé.—La *Glossina palpalis*, comme d'autres mouches tsé-tsé, mais différant ainsi de la grande majorité des mouches en général, ne dépose pas d'œufs. La femelle donne naissance de temps à autre à une simple larve ou ver, qui est portée dans le corps de la mère jusqu'à ce qu'elle ait achevé sa croissance. Le ver de la *G. palpalis* est déposé par la mère dans un endroit ombragé près de l'eau, où le sol est léger ou sablonneux, modérément sec, et souvent composé de détritux végétaux. Ayant été déposé ainsi, le ver s'enfouit dans le terre meuble ; sa peau prend alors une couleur noire, se contracte et se durcit pour former une enveloppe en forme de baril, à l'intérieur de laquelle s'opère le changement de la larve en

puparium or case, within which the change to the pupa or chrysalis stage takes place. In Uganda, and in the Katanga District of Belgian Congo pupæ (puparie) *G. palpalis* have been found in great numbers in sandy soil; in Kamerun, West Africa, they have been met with in trees (in soil and beneath moss in the forks of branches, in clefts of bark, and elsewhere) up to about 10 feet (3.5 meters) from the ground. A female fly of this species may produce from eight to ten larvæ altogether, at intervals of nine or ten days.

Specimens of pupæ of *Glossina palpalis* discovered under natural conditions are exhibited, with some of the soil in which they were found.

Glossina palpalis in resting position.—In the resting position a tsetse-fly can be distinguished from any other blood-sucking fly with which it could possibly be confused by the fact that the wings, instead of diverging at the tips, lie closed flat over one another down the back like the blades of a pair of scissors, while the proboscis with which the bite is inflicted projects horizontally in front of the head.

MODEL, ENLARGED 28 TIMES (LINEAR), OF *Glossina palpalis*, ONE OF THE TWO TSETSE-FLIES KNOWN TO CARRY SLEEPING SICKNESS.

Female, in flying attitude.

Contrary to what is the case in mosquitoes, the females of which alone suck blood, the blood-sucking habit in tsetse-flies is common to both sexes. The virus of the disease is introduced into the blood by the proboscis of the infected insect at the time of the bite.

Glossina morsitans, Westw., Bechuanaland Protectorate (Lake Ngami district), Portuguese East Africa, Rhodesia (Southern and Northern), the Nyasaland Protectorate, German East Africa, the northern portion of the Uganda Protectorate, the Anglo-Egyptian Sudan (Bahr-el-Ghazal Province

chrysalide. Dans l'Ouganda, et dans le district du Katanga au Congo Belge, des pupes de la *G. palpalis* ont été trouvées en grand nombre dans les terrains sablonneux. Au Cameroun (Ouest Africain), on les a trouvées sur les arbres (dans la terre et sous la mousse amassée aux bifurcations des branches, dans les fentes de l'écorce et ailleurs) jusqu'à une hauteur de 3m. 50 du sol. Une mouche femelle de cette espèce peut produire de huit à dix larves en tout, à neuf ou dix jours d'intervalle.

Des spécimens sont exposés des premières pupes de *Glossina palpalis* que l'on ait découvertes dans la nature, avec un peu du sol dans lequel elles ont été recueillies.

Glossina palpalis en position de repos.—Au repos, une mouche tsé-tsé peut se distinguer de toute autre mouche suceuse de sang avec laquelle elle pourrait être confondue, par le fait que les ailes, au lieu de diverger aux pointes, se recouvrent étroitement l'une l'autre sur le dos comme les lames d'une paire de ciseaux, tandis que la trompe, qui inflige la piqûre, se projette horizontalement au-devant de la tête.

MODÈLE DE *Glossina palpalis*, GROSSI 28 FOIS. UNE DES DEUX MOUCHES TSÉ-TSÉ RECONNUES CAPABLES DE TRANSMETTRE LA MALADIE DU SOMMEIL.

Femelle dans l'attitude du vol.

Contrairement à ce qui est le cas chez les moustiques, dont les femelles seules sucent le sang, l'habitude de sucer le sang est commune aux deux sexes des mouches tsé-tsé. Le virus de la maladie est introduit dans le sang par la trompe de l'insecte infecté au moment de la piqûre.

Glossina morsitans, Westw. — (Protectorat du Bechuanaland (Région du lac Ngami), Nord-Est du Transvaal. Zoulouland, Afrique Portugaise Orientale, Rhodésie (Sud et Nord), Protectorat de Nyasaland, Afrique Orientale Allemande, partie Nord du Protectorat de l'Ouganda, Soudan Anglo-Egyptien.

and Southern Kordofan), Belgian Congo (Katanga district), Northern Nigeria, Dahomey, Togoland, the Gold Coast (Northern Territories), French Guinea, the Gambia, Senegambia.

Glossina morsitans, the most widely distributed of existing tsetse-flies and the species to which the name "tsetse" was originally applied, has recently, in Nyasaland and the Luangwa Valley, North-Eastern Rhodesia, been proved to disseminate *Trypanosoma rhodesiense*, Stephens and Fantham, the cause of sleeping sickness in the districts referred to, where *Glossina palpalis* is not found. *Glossina morsitans* is usually confined to quite definite tracts of country, known as "fly-belts," often of very limited extent. Although cover in the shape of trees with or without undergrowth, is essential to its existence, *G. morsitans*, unlike *G. palpalis*, is not confined to the immediate vicinity of water, but is often met with far from water of any kind. In the Kasempa District, North-Western Rhodesia, *G. morsitans* has been found at an altitude of from 5,000 to 5,500 feet,

Empty pupa-cases of Glossina morsitans. — In Southern Rhodesia *G. morsitans* deposits its maggot or larva in hollows about the roots of trees (see photographs on adjoining wall), where the pupa-cases exhibited were discovered in loose soil and vegetable mould, in August, 1911, by Mr. R. W. Jack. *No pupæ were found in the soil under bushes*, and it is believed that the instinct of the parent fly causes it to avoid depositing its maggots in such places, where the pupæ or chrysalises would be in danger from the scratching of Guinea-fowl and other birds, vast numbers of which are present during the dry weather in exactly the same haunts as the fly.

The food of tsetse-flies. — Tsetse-flies are dependent for their continued existence upon the blood of vertebrated animals, including man, wild and domesticated mammals, birds and reptiles. Contrary to what

(Province du Bahr-el-Ghazal et sud du Kordofan), Congo belge (région du Katanga), Nigérie du Nord, Dahomey, Togoland, Côte de l'Or (Région Nord), Guinée Française, Gambie, Sénégal.

On a récemment démontré que la *Glossina morsitans*, la plus répandue des mouches tsé-tsé existantes et l'espèce à laquelle le nom de tsé-tsé fut d'abord appliqué, était capable, dans le Nyasaland de la Vallée du Luangwa, et dans la Rhodésie du Nord-Est, de disséminer le *Trypanosoma rhodesiense*, Stephens et Fantham, cause de la maladie du sommeil dans les régions sus-dites, où l'on ne trouve pas la *Glossina palpalis*. La *Glossina morsitans* se confine d'ordinaire dans les parties très déterminées d'une région, connue sous le nom de "Fly-belts" (ceinture de mouches), souvent très étendues. Bien que les endroits couverts, tels que des régions boisées avec ou sans végétation rampante, soient essentiels à son existence, la *G. morsitans*, à l'inverse de la *G. palpalis* n'est pas restreinte au voisinage immédiat de l'eau, mais se trouve souvent loin de celle-ci. Dans le district de Kasempa, Rhodésie du Nord-Ouest, la *G. morsitans* a été trouvée à des altitudes de 1500 à 1650 mètres.

Coques vides de pupes de Glossina morsitans.—Dans la Rhodésie du Sud, la *G. morsitans* dépose son ver ou larve dans des creux, près des racines d'arbres (voir les photographies sur le mur) où les coques de pupes exposées furent découvertes dans du sol léger et de la terre végétale, en août 1911, par Mr. R. W. Jack. On n'a pas trouvé de pupes dans le sol sous les buissons, et on croit que l'instinct de la mouche mère l'empêche de déposer ses larves dans de tels endroits, où les pupes seraient en danger d'être déterrées par les poules de Guinée et autres oiseaux, dont un très grand nombre se trouve pendant la saison sèche précisément dans les mêmes endroits que la mouche.

Nourriture des mouches tsé-tsé.—Les mouches tsé-tsé exigent pour leur existence du sang d'animaux vertébrés, y compris l'homme, les mammifères sauvages et domestiques, les oiseaux et les reptiles. Contrairement à ce qui se passe chez la plupart des

is the case in the majority of blood-sucking flies, such as mosquitoes and horse-flies, in which the females alone suck blood, in tsetse-flies the habit is common to both sexes. The amount of blood imbibed at one meal is relatively considerable, the fly's abdomen—originally empty and flat—becoming swollen out like a bead in consequence.

The specimens exhibited show, in the case of tsetse-flies belonging to three species, the difference in the appearance of the flies produced by a full meal.

A.	<i>Glossina palpalis</i> ,	female,	before	feeding.
B.	"	"	"	after "
C.	"	<i>morsitans</i>	male	before "
D.	"	"	"	after "
E.	"	"	female	before "
F.	"	"	"	after "
G.	"	<i>tachinoides</i>	"	before "
H.	"	"	"	after "

EXAMPLES OF TSETSE-FLIES WHICH HAVE NOT BEEN PROVED TO CONVEY SLEEPING SICKNESS TO MAN, though many, if not all, of the species of which specimens are exhibited under this heading are concerned in the dissemination of Trypanosomiasis among domestic animals.

Glossina caliginea, Austen.—Southern Nigeria. Up to the present time, this species has been met with only in Southern Nigeria.

Glossina pallicera, Bigot.—West Africa, Sierra Leone Protectorate to Kamerun. This species is apparently one of the rarest of the tsetse-flies at present known.

Glossina tachinoides, Westw. — West Africa, Senegal to French Equatorial Africa (locally abundant in Northern Nigeria, but in Southern Nigeria apparently rare). South-Western Arabia (Aden Hinterland).

autres mouches suceuses de sang, telles que les moustiques et les taons, dont les femelles seules sucent le sang, chez les mouches tsé-tsé cette habitude est commune aux deux sexes. La quantité de sang sucé à un repas est relativement considérable et l'abdomen de la mouche, d'abord vide et plat, enfle comme un ballon.

Les spécimens montrent, exposés sur trois espèces différentes de mouches tsé-tsé, les changements qui s'opèrent dans leur apparence après un repas copieux :

A.	<i>Glossina palpalis</i> ,	femelle	avant le repas.
B.	„	„	„ après „
C.	„	<i>morsitans</i>	mâle avant „
D.	„	„	„ après „
E.	„	„	femelle avant „
F.	„	„	„ après „
G.	„	<i>tachinoïdes</i>	„ avant „
H.	„	„	„ après „

EXEMPLES DE MOUCHES TSÉ-TSÉ CONTRE LESQUELLES
N'EXISTE AUCUNE PREUVE DE TRANSMISSION DE LA
MALADIE DU SOMMEIL À L'HOMME,

quoique beaucoup des espèces exposées sous ce titre, sinon toutes, jouent un rôle dans la dissémination des trypanosomiasés parmi les animaux domestiques.

Glossina caliginea, Austen.—Sud de la Nigérie.

Jusqu'à présent, cette espèce n'a été rencontrée que dans le Sud de la Nigérie.

Glossina pallicera, Bigot.—Afrique Occidentale (du protectorat de Sierra Leone jusqu'au Cameroun).

Cette espèce est apparemment l'une des plus rares des mouches tsé-tsé connues jusqu'à l'heure actuelle.

Glossina tachinoïdes, Westw.—Afrique Occidentale, du Sénégal jusqu'à l'Afrique Equatoriale Française; (existe abondamment par endroits dans le Nord de la Nigérie, mais est apparemment rare dans le Sud de la Nigérie). Sud Ouest de l'Arabie (Aden et région intérieure environnante).

The smallest of known tsetse-flies, and the only existing species found outside Africa.

Pupæ of *Glossina tachinoides*.

Glossina pallidipes, Austen.—South-Eastern and Eastern Africa, from Zululand to British East Africa; also found in Nyasaland, North-Eastern Rhodesia, the South-Eastern portion of Belgian Congo, and in Uganda. This species is of special interest in having been, with *Glossina morsitans*, Westw., employed by Surgeon-General Sir David Bruce in his epoch-making investigations in Zululand in 1895–96. As the result of these researches it was proved that Nagana, or tsetse-fly disease of domestic animals, previously believed to be due to a poison elaborated by the flies themselves—is in reality caused by a blood-parasite (*Trypanosoma brucei*, Pl. and Br.) disseminated by tsetse-flies.

Pupæ of *Glossina pallidipes*.

Glossina longipalpis, Wied.—West Africa (Senegal to French Equatorial Africa), Belgian Congo (Katanga district).

Glossina austeni, Newst.—Coastal region of East Africa, from Portuguese South-East Africa to the Juba River, British East Africa.

Empty pupa-case of *Glossina austeni*.

Glossina fusca, Walk.—Sierra Leone Protectorate, Liberia, Ashanti, Southern Nigeria, Northern Nigeria (Kabba Province), Belgian Congo, Uganda. This species is active in the evening, and not infrequently bites at night. Although *G. fusca* will attack human beings, it is said, in Uganda at any rate, to prefer to feed on animals.

Empty pupa-case of *Glossina fusca*.

La plus petite des mouches tsé-tsé connues et la seule espèce existante que l'on trouve hors de l'Afrique.

Pupes de *Glossina tachinoïdes*.

Glossina pallidipes, Austen.—Afrique de l'Est et du Sud-Est (du Zoululand à l'Afrique Orientale Anglaise). Trouvée aussi dans le Nyasaland, la Rhodésie du Nord-Est, la partie Sud-Est du Congo belge et dans l'Ouganda.

Cette espèce présente un intérêt spécial du fait qu'elle a été, ainsi que la *Glossina morsitans*, Westw., l'objet de recherches de la part du Chirurgien-Général Sir David Bruce, recherches très importantes faites dans le Zoulouland en 1895-96. Le résultat de ces recherches fut de prouver que le nagana ou maladie des animaux domestiques causée par les mouches tsé-tsé et que l'on croyait antérieurement dûe à un poison élaboré par les mouches elles-mêmes, est en réalité causée par un parasite du sang (*Trypanosoma brucei*, Pl. et Br.) que disséminent les mouches tsé-tsé.

Pupes de *Glossina pallidipes*.

Glossina longipalpis, Wied.—Afrique Occidentale (du Sénégal jusqu'à l'Afrique Equatoriale Française) ; Congo belge (district du Katanga).

Glossina austeni, Newst.—Région des Côtes de l'Afrique Orientale, de l'Afrique Portugaise Sud-Est jusqu'à la Rivière Juba, Afrique Orientale Anglaise.

Coque vide d'une puppe de *Glossina austeni*.

Glossina fusca, Walk.—Protectorat de Sierra Leone ; Libérie ; Ashanti ; Nigérie du Sud ; Nigérie du Nord (Province de Kabba) ; Congo belge ; Ouganda.

Cette espèce est active le soir et mord assez souvent la nuit. Bien que la *G. fusca* pique l'homme, on dit qu'elle préfère, au moins dans l'Ouganda, se nourrir sur les animaux.

Coque vide d'une puppe de *Glossina fusca*.

Glossina nigrofusca, Newst.—Ashanti ; Nigérie du Sud ; Congo belge (Kasongo).

Glossina nigrofusca, Newst.—Ashanti, Southern Nigeria, Belgian Congo (Kasongo). A local species, which sometimes enters houses and attacks the legs of inmates when seated at table.

Glossina brevipalpis, Newst. — Portuguese East Africa, the Nyasaland Protectorate, North-Eastern Rhodesia (Luangwa Valley), German East Africa, British East Africa, Belgian Congo (Katanga District). The common large tsetse-fly in many parts of South-Central and East Africa; not found in West Africa. This species usually occurs only in river valleys, where there is a considerable amount of cover and shade. It apparently prefers to attack animals rather than man, and is most active in the early morning and in the evening, remaining in concealment during the intervening hours.

Pupæ of *Glossina brevipalpis*.

Dried larva or maggot of *Glossina brevipalpis*.

Glossina medicorum, Austen.—West Africa, Liberia, Gold Coast, Southern Nigeria, Principe I. This is one of the rarest of the tsetse-flies at present known, and very few specimens of it have so far been obtained.

Glossini longipennis, Corti.—North-Eastern Africa (Somaliland, Southern Abyssinia, British East Africa).

Glossina longipennis, a desert-haunting species found in thorny bush country and apparently entirely independent of water, feeds in the evening, at night, and in the early morning, the period during which it is most active being from sunset until 9 a.m. In British East Africa trains on the Uganda Railway are frequently entered at night by this fly, as well as by *Glossina brevipalpis* and *G. pallidipes*.

Espèce locale, pénétrant quelquefois dans les maisons et piquant les jambes des habitants quand ils sont à table.

Glossina brevivalpis, Newst.—Afrique orientale Portugaise, Protectorat de Nyasaland, Rhodésie du Nord-Est (Vallée du Luangwa), Afrique Orientale Allemande, Afrique Orientale Anglaise, Congo belge (district de Katanga). C'est la grande mouche tsé-tsé qu'on rencontre ordinairement dans de nombreuses parties de l'Afrique Centrale du Sud et de l'Afrique Orientale. On ne la trouve pas dans l'Afrique Occidentale. Cette espèce ne se présente ordinairement que dans les vallées des rivières où il y a beaucoup de broussailles et de l'ombre. Elle préfère, semble-t-il, s'attaquer aux animaux plutôt qu'à l'homme, et pique surtout de bonne heure le matin et dans la soirée, restant cachée pendant les heures intermédiaires.

Pupes de *Glossina brevivalpis*.

Larve desséchée de *Glossina brevivalpis*.

Glossina medicorum, Austen.—Afrique Occidentale : Libérie, Côte de l'Or, Nigérie du Sud, Ile du Prince.

C'est une des plus rares mouches tsé-tsé connues actuellement, et très peu d'exemplaires en ont été obtenus jusqu'à maintenant.

Glossina longipennis, Corti.—Afrique Orientale du Nord (Pays des Somalis, Abyssinie Méridionale, Afrique Orientale Anglaise).

La *Glossina longipennis*, espèce vivant dans le désert, est trouvée dans les pays à buissons épineux, et apparemment loin de toute eau ; se nourrit le soir, pendant la nuit, et de bonne heure le matin ; sa plus grande activité a lieu entre le coucher du soleil et 9 heures du matin. Dans l'Afrique Orientale Anglaise cette mouche, ainsi que la *Glossina brevivalpis* et la *G. pallidipes*, pénètre la nuit dans les trains du chemin de fer de l'Ouganda.

ENLARGED WATER-COLOUR DRAWINGS (SIX TIMES
NATURAL SIZE) OF TEN SPECIES OF TSETSE-FLIES.

- Glossina palpalis*, Rob.-Desv. (Male).
Glossina caliginea, Austen (Female).
Glossina pallicera, Bigot (Male).
Glossina tachinoides, Westw. (Female).
Glossina morsitans, Westw. (Female).
Glossina pallidipes, Austen (Female).
Glossina longipalpis, Wied. (Male).
Glossina fusca, Walker (Female).
Glossina brevipalpis, Newstead (Male).
Glossina longipennis, Corti (Female).

TABANIDÆ (HORSE-FLIES OR MANGROVE-FLIES).

In this family of flies, which is represented in tropical, sub-tropical, and temperate zones throughout the world, and includes nearly two thousand described species, the females alone suck blood. The larvæ are carnivorous, and live in water, wet sand or mud, earth, or decaying vegetable matter. At present "Calabar Swellings" are the only form of disease in man with which Tabanidæ are known to be connected.

TABANIDÆ AND "CALABAR SWELLINGS."

It has recently been proved that the larva of the worm called Filaria (Loa) loa, which is the cause of "Calabar Swellings" in West Africa, undergoes its metamorphosis in the salivary glands of female flies belonging to the two following species, of which specimens are exhibited.

Chrysops dimidiata, v. d. Wulp.—West Africa : Portuguese West Africa to Ashanti. In Ashanti this species frequents verandas and houses ; it is extremely bloodthirsty, bites readily, and is a great pest.

AGRANDISSEMENTS PEINTS À L'AQUARELLE (GROSSISSEMENT DE 6 FOIS LA GRANDEUR NATURE) DE DIX ESPÈCES DE MOUCHES TSÉ-TSÉ.

- Glossina palpalis*, Rob.-Desv. (Mâle).
Glossina caliginea, Austen (Femelle).
Glossina pallicera, Bigot (Mâle).
Glossina tachinoïdes, Westw. (Femelle).
Glossina morsitans, Westw. (Femelle).
Glossina pallidipes, Austen (Femelle).
Glossina longipalpis, Wied. (Mâle).
Glossina fusca, Walker (Femelle).
Glossina brevipalpis, Newstead (Mâle).
Glossina longipennis, Corti (Femelle).

TABANIDES (TAONS OU MOUCHES DES PALÉTUVIERS).

Dans cette famille de mouches, qui existe sous les tropiques, dans les régions sub-tropicales et tempérées du monde entier, et qui renferme près de deux mille espèces décrites, les femelles seules sucent le sang. Les larves sont carnivores et vivent dans l'eau, le sable humide ou la boue, la terre, ou les matières végétales en décomposition. A l'heure actuelle, la seule forme de maladie de l'homme, que l'on sache être causée par les Tabanidés, produit les Tumeurs du Calabar.

TABANIDÉS ET TUMEURS DU CALABAR.

Il a récemment été prouvé que la larve du ver *Filaria* (*Loa*) *loa*, qui est la cause des Tumeurs du Calabar, dans l'Afrique Occidentale, subit ses métamorphoses dans les glandes salivaires des mouches femelles appartenant aux deux espèces suivantes dont des spécimens sont exposés.

Chrysops dimidiata, v. d. Wulp.—Afrique Occidentale, Afrique Occidentale Portugaise (jusqu'à l'Ashanti).

Dans l'Ashanti, cette espèce fréquente les vérandas et les maisons ; elle est très agressive, pique facilement et constitue un grand fléau.

Chrysops silacea, Austen.—West Africa : Southern and Northern Nigeria, Belgian Congo. The bite of this species is said to be severe, and to cause swelling of the bitten part, accompanied by high temperature.

EXAMPLES OF TROPICAL AFRICAN TABANIDÆ, WHICH DO NOT, OR ARE NOT KNOWN TO DISSEMINATE DISEASE.

Chrysops funebris, Austen.—Uganda, British East Africa (Northern Kavirondo). A forest species, fond of sitting on the under side of the broad leaves of certain shrubs.

Chrysops longicornis, Macq.—Widely distributed in Tropical Africa, also found in Natal.

Chrysops distinctipennis, Austen.—Like the foregoing, this species is widely distributed in Tropical Africa.

Chrysops brucei, Austen.—Uganda, Southern Anglo-Egyptian Sudan.

Chrysops centurionis, Austen.—Uganda, Sierra Leone.

Rhinomyza perpulcra, Austen.—Uganda, British East Africa (Kavirondo). On bright days this species is most active from sunrise until 9 a.m., and from 4 to 5 p.m. The females attack both man and beast, and bite freely.

Silvius fallax, Austen.—North-East Rhodesia (Lower Luangwa Valley). The females of this species bite natives drawing water at water-holes.

Silvius decipiens, Lw.—Bechuanaland Protectorate (L. N'gami region), Southern Rhodesia. *S. decipiens* bites and sucks blood from human beings during the heat of the day.

Cadicera biclausa, Lw.—Nyasaland, Southern Rhodesia, Bechuanaland, Transvaal. This species attacks man.

Chrysops silacea, Austen.—Afrique Occidentale, Nigérie du Sud et du Nord, Congo Belge.

On dit que la piqûre de cette espèce est douloureuse et suivie d'une enflure de la partie mordue, avec élévation de la température.

SPÉCIMENS DE TABANIDÉS DE L'AFRIQUE TROPICALE
QUI NE TRANSMETTENT PAS DE MALADIE, OU NE
SONT PAS CONNUES POUR EN TRANSMETTRE.

Chrysops funebris, Austen.—Ouganda, Afrique Orientale Anglaise (Kavirondo Septentrional).

Espèce forestière, aimant à se poser sur la face inférieure des larges feuilles de certains buissons.

Chrysops longicornis, Macq.—Très répandue dans l'Afrique Tropicale ; trouvée aussi au Natal.

Chrysops distinctipennis, Austen.—Comme la précédente, très répandue dans l'Afrique Tropicale.

Chrysops brucei, Austen.—Ouganda, Sud du Soudan Anglo-Egyptien.

Chrysops centurionis, Austen.—Ouganda, Sierra Leone.

Rhinomyza perpulcra, Austen.—Ouganda, Afrique Orientale Anglaise (Kavirondo). Par un beau temps, cette espèce est on ne peut plus active du lever du soleil jusqu'à 9 heures du matin, et de 4 à 5 heures de l'après-midi. Les femelles attaquent hommes et bêtes et sont toujours prêtes à piquer.

Silvius fallax, Austen.—Nord Est de la Rhodésie (vallée du bas Louangwa).

Les femelles de cette espèce mordent les indigènes occupés à puiser de l'eau.

Silvius decipiens, Lw.—Protectorat de Bechuanaland (Région du Lac N'gami), Sud de la Rhodésie.

La *S. decipiens* pique et suce le sang de l'homme pendant la chaleur du jour.

Cadicera biclausa, Lw.—Nyasalande, Sud de la Rhodésie, Bechuanaland, Transvaal.

Cette espèce attaque l'homme.

Pangonia oldii, Austen.—Nyasaland, Nord de la Rhodésie, Sud de la Rhodésie, Afrique Orientale Portugaise, Congo belge (Katanga).

Pangonia oldii, Austen. — Nyasaland, North Rhodesia, South Rhodesia, Portuguese East Africa, Belgian Congo (Katanga).

P. oldii attacks man and antelopes, and, like other species of *Pangonia*, sometimes sucks blood while on the wing.

Pangonia beckeri, Bezzi. — Somaliland. — This species attacks man and animals (camels, horses, mules, and cattle).

Diatomineura distincta, Ric.—Abyssinia, British East Africa, German East Africa. In the month of October *D. distincta* is very abundant in the Arussi country, South Abyssinia, and on Mt. Abu Kassim is found right up to the summit, 9,000 feet high. The females do not attack man, but molest camels, ponies, mules, and cattle to such an extent that the animals cease to graze.

Dorcalæmus compactus, Austen.—South Rhodesia, North-East Rhodesia, Nyasaland, British East Africa. This species attacks cattle and sometimes also human beings, inflicting a severe bite on the ankle or shin.

Tabanus fasciatus, Fabr.—West Africa, from Gambia (var. *niloticus*) to Belgian Congo (typical race and var. *niloticus*), also (var. *niloticus* and forms intermediate between this and typical race) Anglo-Egyptian Sudan, Uganda, British East Africa (Nyanza Province), and Bechuanaland (L. N'gami district).

When alive *Tabanus fasciatus* is a beautiful fly with bright, metallic, pea-green eyes in the female sex. The females of this species are able to inflict a severe bite, and blood often flows from the bitten spot.

Tabanus africanus, Gray.—Eastern Africa, from the Anglo-Egyptian Soudan to Natal, also found in Angola and North Nigeria. One of the handsomest as well as one of the most widely distributed of the African species of *Tabanus*; usually met with on fairly low ground, especially in the vicinity of large

La *P. oldii* attaque l'homme et les antilopes et, comme d'autres espèces de *Pangonia*, quelquefois suce le sang tout en volant.

Pangonia beckeri, Bezzi.—Pays des Somalis.

Cette espèce attaque l'homme et les animaux (chameaux, chevaux, mulets et bétail).

Diatomineura distincta, Ric.—Abyssinie, Afrique Orientale Anglaise, Afrique Orientale Allemande. Au mois d'octobre, la *D. distincta* est très abondante dans la région d'Arussi, Abyssinie méridionale, et sur le mont Abu Kassim (3,000 mètres) on la trouve jusqu'au sommet. Les femelles n'inquiètent pas l'homme, mais s'attaquent aux chameaux, aux poneys, aux mulets et au bétail, à un tel point que ces animaux cessent de brouter.

Dorcalæmus compactus, Austen.—Sud de la Rhodésie, Nord Est de la Rhodésie, Nyasaland, Afrique Orientale Anglaise. Cette espèce attaque le bétail et quelquefois aussi l'homme, infligeant une morsure douloureuse à la cheville ou au tibia.

Tabanus fasciatus, Fabr.—Afrique Occidentale, depuis la Gambie (var. *niloticus*) jusqu'au Congo belge (race type et var. *niloticus*), aussi (var. *niloticus* et formes intermédiaires entre celle-ci et la race type) dans le Soudan Anglo-Egyptien, l'Ouganda, l'Afrique Orientale anglaise (Province de Nyanza), et le Bechuanaland (Région du Lac Ngami).

La *Tabanus fasciatus* vivante est une belle mouche aux yeux verts brillants, à reflets métalliques chez la femelle. Celle-ci est capable d'infliger une morsure douloureuse, et souvent le sang coule de la piqûre.

Tabanus africanus, Gray. — Afrique Orientale, depuis le Soudan Anglo-Egyptien jusqu'au Natal; trouvée aussi dans l'Angola et le Nord de la Nigérie.

Est l'une des plus jolies espèces africaines de *Tabanus* et l'une des plus répandues; on la rencontre habituellement dans des terrains plutôt bas, surtout dans le voisinage des grands fleuves et des lacs. Pendant la vie, les yeux de la femelle sont verts ou bleus verdâtres.

rivers and lakes. In life, the eyes in the female sex are green or greenish-blue.

Tabanus maculatissimus, Macq.—German East Africa, Nyasaland, North-East Rhodesia, Belgian Congo (Katanga), Natal, Cape of Good Hope. In appearance, *T. maculatissimus* is one of the most striking of the African Tabanidæ. As shown by the above specimens, there is considerable difference between the male and female in coloration, although in life the eyes of both sexes are glassy, with numerous small black spots.

Tabanus biguttatus, Wied.—Tropical Africa generally, from Southern Mauritania and Senegal eastwards and southwards; also found in South Africa, and in South-West Arabia (vicinity of Aden).

As shown by the specimens exhibited, the sexes of this very widely distributed species display remarkable differences in colour and markings. In life, the eyes of the male are silvery-grey above and black below, while those of the female are black. The eggs of *T. biguttatus* are deposited in rounded masses on reeds or grass overhanging water. The females attack man as well as wild and domestic animals, and are able to bite through more than one layer of clothing.

Tabanus grandissimus, Ric.—Nyassaland, North-East Rhodesia. *Tabanus grandissimus*, the largest of African species of *Tabanus*, attacks human beings as well as cattle during the heat of the day.

Tabanus pluto, Walk.—West Africa, Sierra Leone, Liberia, Northern and Southern Nigeria.

Tabanus besti, Surc.—West Africa, Sierra Leone to French Equatorial Africa and Belgian Congo.

Tabanus secedens, Walk.—West Africa, from Sierra Leone to French Equatorial Africa; also found in Belgian Congo and Uganda.

This species, the females of which attack man as well as domestic and other animals, is extremely

Tabanus maculatissimus, Macq.—Afrique Orientale Allemande, Nyasaland, Nord-Est de la Rhodésie, Congo Belge (Katanga) Natal, Cap de Bonne Espérance. Comme aspect, la *T. maculatissimus* est l'une des Tabanides d'Afrique les plus frappantes ; ainsi que le montrent les spécimens ci-dessus, il y a une différence considérable entre le mâle et la femelle en ce qui concerne la coloration, quoique, pendant la vie, les yeux de tous deux soient vitreux, avec de nombreuses petites tâches noires.

Tabanus biguttatus, Wied.—Afrique Tropicale d'une façon générale, depuis le sud de la Mauritanie et du Sénégal jusqu'à l'est et au sud de ce pays ; trouvée aussi dans l'Afrique du Sud et dans le sud-ouest de l'Arabie (voisinage d'Aden). Comme le font voir les spécimens exposés, les sexes de cette espèce très répandue montrent de remarquables différences de couleur et de dessin. Durant la vie, les yeux du mâle sont d'un gris argenté au-dessus et noirs au-dessous, tandis que ceux de la femelle sont noirs. Les œufs de *T. biguttatus* sont déposés en masses arrondies sur des roseaux ou des herbes qui pendent au-dessus de l'eau. Les femelles attaquent l'homme aussi bien que les animaux sauvages et domestiques et sont capables de piquer à travers plusieurs couches de tissus.

Tabanus grandissimus, Ric. Nyasaland, Nord-Est de la Rhodésie.—La *Tabanus grandissimus*, la plus grande des espèces Africaines de *Tabanus* attaque l'homme aussi bien que le bétail durant la chaleur du jour.

Tabanus pluto, Walk.—Afrique Occidentale, Sierra Leone, Libéria, Nord et Sud de la Nigérie.

Tabanus besti, Surc.—Afrique Occidentale, Sierra Leone jusqu'à l'Afrique Equatoriale française et le Congo belge.

Tabanus secedens, Walk.—Afrique Occidentale, de la Sierra Leone à l'Afrique Equatoriale française ; trouvée aussi dans le Congo belge et l'Ouganda.

Cette espèce, dont les femelles attaquent l'homme aussi bien que les animaux domestiques et autres, est

common in many parts of West Africa. In the Gold Coast Colony, herds of cattle driven along the Cape Coast Road are sometimes accompanied by great swarms of these flies, making a loud whizzing noise like a wind, which can be heard for some distance.

Tabanus ustus, Walk.—Across Africa, from the Lower Congo to the southern part of German East Africa, Northern Rhodesia, Nyasaland, Portuguese East Africa, Natal.

Common before and during the first rains in Northern Rhodesia, Nyasaland, and the southern part of German East Africa. The females sometimes occur in very large numbers after the rains have commenced.

Tabanus fraternus, Macq.—German East Africa, Zanzibar, Nyasaland, North-East Rhodesia, Portuguese East Africa, Natal.

In Zanzibar females of this species are very common on cattle.

Tabanus coniformis, Ric.—Belgian Congo (Katanga), Angola, Northern Rhodesia, Nyasaland, German East Africa; also in West Africa (Northern Nigeria).

Tabanus taeniola, Pal. de Beauv.—The whole of Tropical Africa, from the latitude of Senegal southwards; also found in Egypt, the Transvaal, Orange Free State, and British Bechuanaland.

This species, including the variety *variatus* as well as the typical form, is the most widely distributed of all the African Tabanidæ, and occurs throughout the greater part of the continent. In Egypt *Tabanus taeniola* is one of the flies believed by Bedouins to disseminate a trypanosomiasis which is fatal to camels.

Tabanus subangustus, Ric.—West Africa (Senegal, Northern Territories, Gold Coast, Northern and Southern Nigeria), Anglo-Egyptian Sudan (Bahr-el-Ghazal).

très commune dans de nombreuses parties de l'Afrique Occidentale. Sur la Côte de l'Or, les troupeaux de bétail que l'on conduit le long de la route de Cape Coast sont accompagnés parfois de grands essaims de ces mouches, qui produisent un bruit qui rappelle celui du vent et que l'on peut entendre à une certaine distance.

Tabanus ustus, Walk.—Trouvée a travers l'Afrique, depuis le Bas Congo jusqu'à la partie sud de l'Afrique Orientale Allemande, le nord de la Rhodésie, Nyasaland, l'Afrique Orientale Portugaise, le Natal.

Commun avant et pendant les premières pluies dans le nord de la Rhodésie, le Nyasaland et la partie sud de l'Afrique Orientale Allemande. Les femelles se montrent parfois en très grand nombre après que les pluies ont commencé.

Tabanus fraternus, Macq.—Afrique Orientale Allemande, Zanzibar, Nyasaland, Nord-Est de la Rhodésie, Afrique Orientale Portugaise, Natal.

A Zanzibar les femelles de cette espèce sont très communes sur le bétail.

Tabanus coniformis, Ric.—Congo Belge (Katanga), Angola, Nord de la Rhodésie, Nyasaland, Afrique Orientale Allemande, aussi dans l'Afrique Occidentale (Nord de la Nigérie).

Tabanus tæniola, Pal. de Beauv.—Existe dans toute l'Afrique Tropicale, depuis la hauteur du Sénégal; trouvée aussi en Égypte, au Transvaal, dans l'État Libre d'Orange et dans le Bechuanaland Anglais.

Cette espèce, comprenant la classe *variatus* aussi bien que la forme type, est la plus largement répandue de tous les tabanidés africaines et se montre sur la plus grande partie du continent. En Égypte, la *T. tæniola* est l'une des mouches que les Bédouins accusent de disséminer une trypanosomiase qui est fatale pour les chameaux.

Tabanus subangustus, Ric.—Afrique Occidentale (Sénégal, Territoire du Nord, Côte de l'Or, Nord et Sud de la Nigérie), Soudan Anglo-Egyptien (Bahr-el-Ghazal).

Tabanus barclayi, Austen.—Nyasaland (Southern Nyasa and Central Angoniland), North-East Rhodesia.

Tabanus velutinus, Surc.—British East Africa.

Tabanus atrimanus, Lw.—British East Africa, German East Africa, Nyasaland, Northern Rhodesia, Transvaal, Cape of Good Hope.

This species is said chiefly to frequent wooded streams. In life the eyes of both sexes are dusky purplish.

Tabanus leucostomus, Lw.—Anglo-Egyptian Sudan (Red Sea Province), British East Africa, Nyasaland, North-East Rhodesia, German South-West Africa.

The female of this species does not seem to bite man very readily. In life the eyes of the female are black, those of the male shining black below and dark bluish-grey above.

Tabanus copemani, Austen.—Nyasaland, Northern Rhodesia, Southern Rhodesia.

Tabanus pertinens, Austen.—Sierra Leone, Northern Nigeria, Anglo-Egyptian Sudan (Mongalla Province), British East Africa, German East Africa, Nyasaland, North-East Rhodesia.

The females of this widely distributed species are troublesome to human beings, whom they attack almost with the pertinacity of a *Hæmatopota*. In life, the eyes of this species are remarkably brilliant, those of the female having a ground colour of a clear shining green with a broad crimson transverse band, while the lower part of each eye is marked with two crimson spots. *Tabanus pertinens* is common in Eastern Africa, chiefly in low-lying river valleys.

Tabanus thoracinus, Pal. de Beauv.—Sierra Leone, Ivory Coast, Gold Coast (including Ashanti), Southern Nigeria, Northern Nigeria, Belgian Congo, Angola, Uganda, British East Africa.

This is a very widely distributed species, which occurs in high as well as in low ground, and in forest as well as in open country. It is especially abundant

Tabanus barclayi, Austen.—Nyasaland (Sud Nyasa et Angoniland central) Nord-Est de la Rhodésie.

Tabanus velutinus, Surc. — Afrique Orientale Anglaise.

Tabanus atrimanus, Lw. — Afrique Orientale Anglaise, Afrique Orientale Allemande, Nyasaland, Nord de la Rhodésie, Transvaal, Cap de Bonne Espérance.

Cette espèce passe pour fréquenter surtout les cours d'eau entourés de bois. Durant la vie, les yeux dans les deux sexes sont d'un violet cendré.

Tabanus leucostomus, Lw.—Soudan Anglo-Egyptien (Province de la Mer Rouge), Afrique Orientale Anglaise, Nyasaland, Nord Est de la Rhodésie, Afrique Sud Ouest Allemande.

La femelle de cette espèce ne semble pas piquer l'homme très facilement ; durant la vie, les yeux de la femelle sont noirs, ceux du mâle d'un noir brillant en dessous et d'un bleu grisâtre foncé en dessus.

Tabanus copemani, Austen.—Nyasaland, Nord et Sud de la Rhodésie.

Tabanus pertinens, Austen.—Sierra Leone, Nigérie Septentrionale, Soudan Anglo-Egyptien (Province de Mongalla), Afrique Orientale Anglaise, Afrique Orientale Allemande, Nyasaland, Nord-Est de la Rhodésie.

Les femelles de cette espèce très répandue, harcèlent l'homme qu'elles attaquent presque avec la tenacité d'une *Hæmatopota*. Durant la vie, les yeux de cette espèce sont remarquablement brillants, ceux de la femelle étant d'un vert clair brillant avec une large bande transversale carmin, tandis que la partie inférieure est marquée de deux taches de cette couleur. La *Tabanus pertinens* est commune dans l'Afrique Orientale, principalement dans les vallées basses, près des rivières.

Tabanus thoracinus, Pal. de Beauv.—Sierra Léone, Côte d'Ivoire, Côte de l'Or (Ashanti compris), Sud et Nord de la Nigérie, Congo belge, Angola, Ouganda, Afrique Orientale anglaise.

in Uganda. In life, the eyes of the female are brilliant green, while those of the male, except their lower borders, are of the colour of "old gold," with a greyish iridescence in certain lights.

Tabanus par, Walk.—Generally distributed, from Senegal to Natal; besides the countries mentioned, also known to occur in Gambia, Sierra Leone, Gold Coast, Northern and Southern Nigeria, French Equatorial Africa, Belgian Congo (Katanga) Anglo-Egyptian Sudan (Bahr-el-Ghazal), Uganda, British East Africa, Zanzibar, Nyasaland, Northern Rhodesia, Portuguese East Africa.

When alive *Tabanus par* is of a greenish-yellow colour; the eyes of the female are brilliant emerald green in life, while the upper portion of those of the male is shining golden.

Holcoceria nobilis, Grünb.—German East Africa, Nyasaland, Southern Rhodesia.

In appearance this species is one of the most unusual and striking of the African Tabanidæ. The eyes of the female in life are of a reddish-bronze colour, with black spots and markings.

Hæmatopota denshamii, Austen.—Anglo-Egyptian Sudan (Southern Bahr-el-Ghazal and Mongalla Province), Uganda, British East Africa.

This species is abundant in open grass country in Northern Kavirondo, British East Africa, and in the parts of Uganda that are less clothed with forest. As in the case of other Tropical African species of *Hæmatopota*, large numbers of *H. denshamii* are often met with, and natives are sometimes much troubled by the bites of the females.

Hæmatopota pallidipennis, Austen.—Northern Nigeria. Up to the present time this species has

Cette espèce est très répandue. Elle se montre aussi bien sur les hauteurs que dans les bas-fonds, et dans les forêts aussi bien qu'en pleine campagne. Elle est surtout abondante dans l'Ouganda. Pendant la vie, les yeux de la femelle sont d'un vert brillant, tandis que ceux du mâle sont, à l'exception du bord inférieur, de couleur "vieil or," à reflets grisâtres sous certains jours.

Tabanus par, Walk. — Répandue généralement depuis le Sénégal jusqu'au Natal ; outre les pays mentionnés, on sait qu'elle se montre aussi dans la Gambie, la Sierra Leone, la Côte de l'Or, le Nord et le Sud de la Nigérie, l'Afrique Equatoriale Française, le Congo belge (Katanga), le Soudan Anglo-Egyptien (Bahr-el-Ghazal), l'Ouganda, l'Afrique Orientale Anglaise, Zanzibar, le Nyasaland, le Nord de la Rhodésie, l'Afrique Orientale Portugaise.

Durant la vie, la *Tabanus par* est d'une couleur jaune verdâtre ; les yeux de la femelle sont d'un vert émeraude brillant pendant la vie, tandis que la partie supérieure de ceux du mâle sont comme de l'or.

Holcoceria nobilis, Grünb. — Afrique Orientale Allemande, Nyasaland, Sud de la Rhodésie.

Cette espèce est d'un aspect très bizarre et c'est une des plus frappantes des tabanidés africaines. Les yeux de la femelle pendant la vie sont d'une couleur bronze rougeâtre, à tâches et à dessins noirs.

Hæmatopota denshamii, Austen. — Soudan Anglo-Egyptien (Sud du Bahr-el-Ghazal et de la Province de Mongalla), Ouganda, Afrique Orientale Anglaise.

Cette espèce est abondante dans les terrains herbeux du Kavirondo du Nord, de l'Afrique Orientale anglaise, et dans les parties de l'Ouganda qui sont peu boisées. Comme dans le cas d'autres espèces d'*Hæmatopota* de l'Afrique Tropicale, on rencontre souvent la *H. denshamii* en grand nombre et les indigènes sont quelquefois très incommodés par les piqûres des femelles.

Hæmatopota pallidipennis, Austen. — Nigérie Septentrionale. Jusqu'à présent, cette espèce n'a été

been found only in Northern Nigeria. The females attack human beings as well as cattle.

Hæmatopota mactans, Austen.—Northern Nigeria, Somaliland, Southern Abyssinia, Uganda, British East Africa, Nyasaland, Northern Rhodesia, Southern Rhodesia, Portuguese East Africa. A common and widely distributed species in Eastern and Eastern Central Africa, found chiefly in low ground and river valleys.

Hæmatopota furva, Austen.—Uganda, British East Africa. Abundant in regions clothed with forest.

Hæmatopota vittata, Lw.—Eastern Africa generally, from Abyssinia to Zululand; also found in the Anglo-Egyptian Sudan, Uganda, Nyasaland, Northern and Southern Rhodesia, Bechuanaland (L. N'gami), Angola, French Sudan (L. Chad region), and Northern Nigeria. In Eastern Africa this very widely distributed species is often extremely local; it occurs particularly in well-wooded valleys.

Hæmatopota decora, Walk. — Gambia, Upper Senegal-Niger, Northern and Southern Nigeria, French Equatorial Africa, Anglo-Egyptian Sudan (Mongalla Province), Uganda, Zanzibar, Nyasaland, Northern Rhodesia, Portuguese East Africa, Natal, Bechuanaland. *Hæmatopota decora* is a very widely distributed species, which, in Eastern Africa, at any rate, seems to occur principally in low-lying river valleys, in moderately well-wooded country. In Bechuanaland the females have been observed to attack horses only on the tail, first settling on the long hairs and then crawling down to the roots.

Hippocentrum trimaculatum, Newst.—West Africa (Sierra Leone to Northern and Southern Nigeria), Belgian Congo. In the Gold Coast, females of this species are common in carriages on the Gold Coast.

rencontrée que dans la Nigérie Septentrionale. Les femelles attaquent l'homme aussi bien que le bétail.

Hæmatopota mactans, Austen.—Nigérie du Nord, Pays du Somalis, Sud de l'Abyssinie, Ouganda, Afrique Orientale Anglaise, Nyasaland, Nord de la Rhodésie, Afrique Orientale Portugaise. C'est une espèce commune et très répandue dans l'Afrique Orientale et Orientale-Centrale ; elle se trouve surtout dans les terrains bas et les vallées de rivières.

Hæmatopota furva, Austen.—Ouganda, Afrique Orientale Anglaise. Abondante dans les régions couvertes de forêts.

Hæmatopota vittata, Lw.—Afrique Orientale généralement, de l'Abyssinie au Zoulouland ; trouvée aussi dans le Soudan Anglo-Egyptien, l'Ouganda, le Nyasaland, le Nord et le Sud de la Rhodésie, le Bechuanaland (Lac N'gami), l'Angola, le Soudan Français (Région du lac Tchad) et le Nord de la Nigérie. Dans l'Afrique Orientale, cette espèce très répandue est souvent très localisée, elle se montre surtout dans les vallées bien boisées.

Hæmatopota decora, Walk.—Gambie, Haut Niger et Sénégal, Nord et Sud de la Nigérie, l'Afrique Equatoriale Française, Soudan Anglo-Egyptien (Province de Mongolla), Ouganda, Zanzibar, Nyasaland, Rhodésie du Nord, Afrique Orientale Portugaise, Natal, Bechuanaland. L'*Hæmatopota decora* est une espèce très répandue qui, dans l'Afrique Orientale du moins, semble se montrer surtout dans les vallées basses, près des rivières, en pays modérément boisés. Dans le Bechuanaland, on a vu les femelles attaquer les chevaux seulement sur la queue : elles se posent d'abord sur les longs crins, puis remontent jusqu'à leurs racines.

Hippocentrum trimaculatum, Newst.—Afrique Occidentale (Sierra Léone jusqu'au Nord et au Sud de la Nigérie), Congo Belge. Sur la Côte de l'Or, les femelles de cette espèce sont fréquentes dans les voitures du chemin de fer du gouvernement, et souvent les voyageurs y sont attaqués par

Government Railway, travellers on which are frequently attacked by this fly. In Southern Nigeria *H. trimaculatum* has been found to attack travellers in hammocks, in the vicinity of the Cross River.

Hippocentrum versicolor, Austen. Gold Coast (Northern Territories), Southern Nigeria, Northern Nigeria, Uganda (Nile Province), Anglo-Egyptian Sudan (Lado). Females of this species are sometimes extremely troublesome to horses.

ENLARGED WATER-COLOUR DRAWINGS OF CERTAIN NOXIOUS INSECTS.

1. THE SHEEP BOT-FLY, *Æstrus ovis*, female. (Six times natural size.)—The larvæ or maggot of this fly (*see* frame 2) are normally parasitic in the nasal and frontal sinuses of domestic sheep; when mature, the larva makes its escape from the nostrils of the host, and changes to the pupa or chrysalis-stage (*see* next frame) in the ground. In Algeria, especially in districts in which sheep are few in number while the human population is fairly dense, the sheep bot-fly is responsible for a form of myiasis among human beings locally known as *Thim'ni*. The fly is said frequently to attack Kabyl shepherds, laying its eggs while flying in the eyes, nostrils, and lips; the larvæ, when hatched, cause intense irritation of the conjunctiva, and of the cavities and sinuses of the nose and throat. Cases last about twelve days.

2. (A) LARVA OR MAGGOT (dorsal view), (B) PUPA (puparium) OF THE SHEEP BOT-FLY, *Æstrus ovis* (*see* frame 1). (Six times natural size.)—(B) Actually represents the puparium, or *pupa-case*, which encloses the pupa, and is formed of the hardened skin of the full-grown larva. The fly, when ready to emerge, makes its escape from the pupa-case by forcing out a sort of lid, which can be seen near the upper extremity of the drawing.

cette mouche. Dans le Nigérie du Sud, on a vu l' *H. trimaculatum* attaquer les voyageurs dans leurs hamacs, près de la Cross River.

Hippocentrum versicolor, Austen.—Côte de l'Or (Territoire du Nord), Sud de la Nigérie, Nord de la Nigérie, Ouganda, Soudan Anglo-Egyptien (Lado, province du Nil).

Les femelles de cette espèce sont parfois extrêmement agaçantes pour les chevaux.

AGRANDISSEMENTS À L'AQUARELLE DE CERTAINS INSECTES DANGEREUX.

1. MOUCHE DU MOUTON, *Æstrus ovis*, femelle. (Six fois grandeur naturelle.)—Les larves ou vers de cette mouche (voir cadre 2) sont normalement des parasites des sinus nasaux et frontaux du mouton domestique ; à sa maturité, la larve opère sa sortie par les narines de l'hôte et passe au stade nymphe ou chrysalide (voir le cadre suivant) dans le sol. En Algérie, surtout dans les régions où les moutons sont en petit nombre, alors que la population humaine est assez dense, la mouche du mouton cause une forme de myiase parmi les êtres humains connue dans le pays sous le nom de *Thim'ni*. On dit que cette mouche attaque souvent les bergers kabiles, déposant, tout en volant, ses œufs dans les yeux, les narines et sur les lèvres ; les larves, à leur éclosion, causent une irritation intense de la conjonctive et des cavités et sinus du nez et de la gorge. Les cas durent environ douze jours.

2. (A) LARVE OU VER (vue dorsale). (B) PUPE DE LA MOUCHE DE MOUTON, *Æstrus ovis* (voir cadre 1.) (Six fois grandeur naturelle.)—(B) Représente ici le puparium, ou coque de chrysalide, qui renferme la chrysalide, et est formé de la peau durcie de la larve arrivée à son plein développement. La mouche, lorsqu'elle est prête à sortir, opère sa sortie de la coque en soulevant une sorte de couvercle, que l'on peut voir près de l'extrémité supérieure du dessin ci-dessus.

3. THE COMMON BED-BUG, *Cimex lectularius*, female (Twenty times natural size.)—This well-known parasite of man is universally distributed, occurring in the hotter parts of the earth as well as in temperate latitudes. In the Tropics the closely allied species known as *Cimex rotundatus* (see specimen under microscope) is also found. The common bed-bug has been accused or suspected of carrying the infection of typhus fever and various other diseases, but proof that it actually does so is still wanting.

4. THE HUMAN HEAD-LOUSE, *Pediculus capitis*, female. (Fifty times natural size.)—Like the body-louse (see frame 5), from which it is difficult to distinguish it, the head-louse is a parasite of man throughout the world. Although its favourite home is the scalp, the head-louse and its eggs are frequently found on other parts of the body and in the clothing. The lice that are parasitic on man have, like the bed-bug, been suspected, without definite proof, of disseminating various human diseases, such as tubercle, leprosy, typhus fever, plague, relapsing fever, etc., and have also been supposed to prepare the way for various infections of the skin.

5. THE HUMAN BODY-LOUSE, *Pediculus vestimenti*, female. (Fifty times natural size.)—In appearance this universally distributed human parasite closely resembles the head-louse (see frame 4), but, unlike the latter, occurs exclusively on the body and clothing, never being found among the hair of the head. Under suitable conditions lice increase in numbers with great rapidity, the increase being the more noticeable since the larvæ or young lice, which are similar to their parents in form, also suck blood, and do so immediately after being hatched. Owing to the limited opportunities for washing and for changing clothing available in the field, soldiers in time of war

3. PUNAISE COMMUNE DES LITS, *Cimex lectularius*, femelle. (Vingt fois grandeur naturelle.) — Ce parasite bien connu de l'homme est universellement répandu, se trouvant dans les parties chaudes de la terre aussi bien que dans les zones tempérées. Sous les tropiques, l'espèce très voisine connue sous le nom de *Cimex rotundatus* (voir le spécimen sous le microscope) se rencontre aussi. La punaise commune des lits a été accusée ou soupçonnée de porter l'infection du typhus et de diverses autres maladies, mais la preuve n'en a pas encore été fournie.

4. POU DU SCALPE DE L'HOMME, *Pediculus capitis*, femelle. (Cinquante fois grandeur naturelle.) — Comme le pou du corps (voir le cadre 5), dont il est difficile de le distinguer, le pou du scalpe est un parasite de l'homme répandu sur tout le globe. Quoique sa demeure favorite soit le cuir chevelu, ce pou et ses œufs sont souvent trouvés sur d'autres parties du corps et dans les vêtements. Les poux parasites de l'homme ont, comme la punaise des lits, été soupçonnés, sans preuve établie, de propager diverses maladies humaines, telles que la tuberculose, la lèpre, le typhus, la peste, la fièvre récurrente, etc., et ils ont aussi été supposés conduire à diverses infections de la peau.

5. POU DU CORPS DE L'HOMME, *Pediculus vestimenti*, femelle. (Cinquante fois grandeur naturelle.) — Comme aspect, ce parasite de l'homme universellement répandu ressemble fortement au pou du scalpe (voir cadre 4), mais, contrairement à ce dernier, il se montre exclusivement sur le corps et les vêtements et on ne le trouve jamais dans les cheveux. Lorsque les conditions sont favorables, les poux augmentent en nombre avec une grande rapidité, l'accroissement étant d'autant plus apparent que les larves ou jeunes poux, semblables comme aspect à leur parents, sucent aussi le sang dès qu'ils sont éclos. Par suite des difficultés pour au point de vue des ablutions et du changement de vêtements pendant les campagnes, les soldats en temps de guerre sont souvent infectés de poux du

are usually infested by body-lice, and suffer severely from their attacks. With reference to the supposed association of lice with various human diseases, see the preceding paragraph (4).

A COLLECTION OF TICKS WHICH CONVEY VARIOUS DISEASES TO MAN AND ANIMALS (INCLUDING A VALUABLE SERIES ILLUSTRATING THE LIFE-HISTORIES OF CERTAIN TICKS, KINDLY LENT BY PROF. G. H. F. NUTTALL, F.R.S., CAMBRIDGE UNIVERSITY).

TICKS AND DISEASE.

Ticks are of considerable importance to man, for more than twenty species are known to be capable of conveying disease to human beings or to domestic animals and other live stock. This number includes, however, several species which, so far, are only known to have carried disease under experimental conditions in laboratories.

Only three or four species are known to convey disease to human beings. The protozoon blood-parasite (*Spirochaeta duttoni*), which is the cause of the human relapsing fever of Tropical Africa, is conveyed by *Ornithodoros moubata*, Murray, and has also been transmitted experimentally by *O. savignyi*, Aud. Another species of tick (*Dermacentor venustus*, Banks), is the carrier of the spotted fever of the Rocky Mountains.

Several very destructive maladies of live stock are transmitted by ticks—namely redwater (*Piroplasmosis*) of cattle and sheep; heartwater in sheep, goats, and occasionally also in cattle; the African East Coast fever of cattle and also spirochaetosis in cattle; the biliary fever of horses and malignant jaundice of dogs (Africa and India). The fowl tick (*Argas persicus*, Fischer) transmits a deadly disease of fowls (*Spirochaetosis*).

corps et souffrent cruellement de leurs attaques. Pour ce qui regarde l'association supposée du pou avec diverses maladies humaines, voir le paragraphe précédent (4).

COLLECTION DE TIQUES QUI TRANSMETTENT DIVERSES MALADIES À L'HOMME ET AUX ANIMAUX, Y COMPRIS UNE INTÉRESSANTE SÉRIE MONTRANT LES MÉTAMORPHOSES DE CERTAINES TIQUES, PRÊTÉE PAR M. LE PROFESSEUR G. H. F. NUTTALL, F.R.S., UNIVERSITÉ DE CAMBRIDGE.

TIQUES ET MALADIES.

Les tiques sont d'une grande importance pour l'homme, car plus de vingt espèces sont connues comme capables de transmettre la maladie à l'homme ou aux animaux domestiques. Ce nombre comprend pourtant plusieurs espèces qui jusqu'ici n'ont transmis la maladie que dans les laboratoires.

On ne connaît que trois ou quatre espèces capables d'inoculer la maladie à l'homme. Le protozoaire parasite du sang (*Spirochaeta duttoni*), qui est la cause de la fièvre récurrente de l'homme dans l'Afrique tropicale est transmis par l'*Ornithodoros moubata*, Murray, et a aussi été transmis expérimentalement par l'*O. savignyi*, Aud. Une autre espèce de Tique (*Dermacentor venustus*, Banks) est l'agent transmetteur de la "fièvre pourprée" des Montagnes Rocheuses.

Plusieurs maladies très meurtrières sont transmises par les tiques, à savoir : l'hématurie (*Piroplasmosis*) des bœufs et des moutons, la péricardite des moutons, des chèvres et aussi de temps à autre des animaux bovins ; la fièvre des bovins de la Côte Orientale d'Afrique et aussi la spirochètose de ceux-ci ; la fièvre biliaire des chevaux et la jaunisse maligne des chiens (Afrique et Inde) sont aussi transmises par les Tiques. La tique de la volaille (*Argas persicus*, Fischer) transmet une maladie mortelle pour ces oiseaux (*Spirochaetosis*).

TICKS WHICH CONVEY DISEASE TO HUMAN BEINGS.

Ornithodoros moubata, Murray. — Very widely distributed in Africa (see accompanying map).

Host:—Man. This tick which sometimes attacks domestic animals as well as human beings, transmits the protozoon (*Spirochæta duttoni*) which is the cause of the human relapsing fever of tropical Africa.

The larval stage is not well developed in this species, and is inert, the tick emerging from the egg-shell as a nymph. After getting rid of its larval skin, the nymph is ready to feed. It casts its skin several times before becoming adult, a moult taking place after each meal of blood. The female tick does not lay eggs until she has fed on blood.

The Spirochætes are taken up by the tick whilst sucking blood. They make their way into the ovaries of the tick, penetrating into the undeveloped eggs and multiplying within them. The first nymphal stage which develops from these eggs is capable of conveying the disease.

The Spirochætes can be transmitted to the third generation of ticks, the second generation having been fed on blood free from Spirochætes.

Ornithodoros savignyi, Aud.—Very widely distributed in Africa (Egypt to Cape Colony); also recorded from Southern India.

Hosts.—Man and domestic animals.

Experiments have shown that this species is capable of transmitting the human relapsing fever of tropical Africa.

Dermacentor venustus, Banks.—North America: British Columbia southwards to Northern New Mexico, and from the foothills of the Rocky Mountains in Colorado to the base of the Cascade Range, in Oregon and California.

Hosts.—Practically all the small mammals found in the localities in which this tick occurs serve as hosts

TIQUES QUI TRANSMETTENT DES MALADIES À
L'HOMME.

Ornithodoros moubata, Murray.—Très largement répandue en Afrique (voir la carte ci-contre).

Hôte :—l'homme. Cette tique, qui attaque aussi quelquefois les animaux domestiques, transmet le protozoaire (*spirochæta duttoni*) qui est la cause de la fièvre récurrente de l'Afrique Tropicale.

La phase larvaire n'est pas très marquée pour cette espèce et est inerte, la tique sortant de la coque à l'état de nymphe. Après s'être débarrassée de son enveloppe larvaire, la nymphe est prête à se nourrir. Elle mue plusieurs fois avant d'atteindre l'état adulte, une mue s'opérant après chaque repas de sang. La tique femelle ne pond pas d'œufs avant de s'être nourrie de sang.

Les spirochètes sont puisés par la tique lorsqu'elle suce le sang. Ils s'introduisent dans les ovaires de la tique, pénètrent dans les œufs non développés et se multiplient dans leur intérieur. La première nymphe qui sort de ces œufs est à même d'inoculer la maladie.

Le spirochète peut se transmettre jusqu'à la troisième génération de tiques, la seconde génération ayant été nourrie de sang exempt de spirochètes.

Ornithodoros savignyi, Aud.—Très largement répandue en Afrique (depuis l'Égypte jusqu'au Cap); aussi signalée dans l'Inde méridionale.

Hôtes.—L'homme et les animaux domestiques.

Les expériences ont montré que cette espèce est capable de transmettre la fièvre récurrente humaine de l'Afrique tropicale.

Dermacentor venustus, Banks.—Amérique du Nord; Colombie Anglaise (vers le sud, jusqu'au nord du Mexique, et du pied des Montagnes Rocheuses du Colorado jusqu'au pied de la chaîne de la Cascade dans l'Orégon et la Californie.

Hôtes.—Presque tous les petits mammifères qui se trouvent dans les régions où la tique se montre

for the larvæ and nymphs. The adult tick is nearly always met with on the larger domestic animals, especially on horses and cattle. This species also attacks man.

Transmits the spotted fever of the Rocky Mountains—a human disease with a high rate of mortality.

Note.—According to Dr. C. W. Stiles, more than one species has been included under the name *D. venustus*, and the species conveying Rocky Mountain Fever should be called *D. andersoni*, Stiles.

EXAMPLES OF TICKS WHICH CONVEY DISEASE TO DOMESTIC ANIMALS BUT NOT TO HUMAN BEINGS.

Rhipicephalus evertsi. Nn.—Found in most parts of Africa.

Hosts. — Cattle, sheep, horses, dogs, etc. ; also antelope, giraffe and elephant.

This species transmits East Coast Fever in cattle, and also the South African biliary fever of horses.

Ixodes ricinus, L.—Europe, North Africa, Transcaucasia, Arabia, China, Japan, North America.

Hosts.—Sheep, cattle, goats, horses, dogs, deer, hedgehogs, and many other mammals. Also lizards. This species occasionally attacks human beings.

Apparently the chief carrier of redwater (*Piroplasmosis*) in cattle in Northern Europe.

Amblyomma hebraeum, C. L. Koch.—A common species in South Africa, and distributed as far as Central Africa.

Hosts.—Cattle and other ruminants (the principal hosts) ; found also, more rarely, on a number of other animals.

Owing to the fact that it transmits heartwater in sheep, goats, and sometimes also in cattle, this tick is of considerable importance to agriculturists.

servent d'hôtes aux larves et aux nymphes. La tique adulte se trouve presque toujours sur les gros animaux domestiques, particulièrement les chevaux et le bétail. Cette espèce s'attaque aussi à l'homme. Elle transmet la fièvre pourprée des Montagnes Rocheuses, maladie de l'homme comportant un taux élevé de mortalité.

Note.—Suivant le Dr. C. W. Stiles, plus d'une espèce a été comprise sous le nom *D. venustus*, et celle qui transmet la fièvre des Montagnes Rocheuses devrait s'appeler *D. andersoni* Stiles.

SPÉCIMENS DE TIQUES QUI TRANSMETTENT DES MALADIES
À DES ANIMAUX DOMESTIQUES MAIS NON À L'HOMME.

Rhipicephalus evertsi, Nn.—Trouvée dans la plus grande partie de l'Afrique.

Hôtes.—Bœufs, moutons, chevaux, chiens, etc. ; aussi antilope, girafe et éléphant.

Cette espèce transmet la fièvre de la côte orientale au bétail et aussi la fièvre bilieuse des chevaux du sud-Africain.

Ixodes ricinus, L.—Europe, Nord de l'Afrique, Transcaucasie, Arabie, Chine, Japon, Amérique du Nord.

Hôtes.—Moutons, bœufs, chèvres, chevaux, chiens, cerfs, hérissons et nombreux autres mammifères. Aussi les lézards. Cette espèce attaque parfois l'homme.

Vraisemblablement, le principal porteur de l'hématurie (piroplasmosis) du bétail dans l'Europe septentrionale.

Amblyomma hebraeum, C. L. Koch.—Espèce commune dans l'Afrique du Sud et s'étendant jusque dans l'Afrique Centrale.

Hôtes.—Bétail et autres animaux (principaux hôtes) ; aussi trouvée, mais plus rarement, sur quantité d'autres animaux.

En considération du fait qu'elle transmet la péri-cardite aux moutons, aux chèvres et quelquefois aussi aux bœufs, cette tique est très importante au point de vue des agriculteurs.

EXAMPLES OF TICKS NOT KNOWN TO CONVEY
DISEASE TO MAN OR ANIMALS.

Amblyomma cohaerens, Dönitz. — East Africa (Uganda).

Host.—Buffalo.

Dermacentor rhinocerinus, Denny.—From South Africa to Uganda and British East Africa.

Hosts.—Usually rhinoceros ; sometimes also antelope.

Dermacentor circumguttatus, Nn.—West Africa (Sierra Leone, Liberia, Kamerun and Congo), Uganda.

Host.—Elephant.

FLEAS, LICE AND BUGS.

SPECIMENS OF THE FLEAS AND BUGS ENUMERATED BELOW ARE SHOWN AS MICROSCOPE SLIDES AT ONE END OF THE CASE CONTAINING THE TSETSE-FLIES AND MOSQUITOES. (Case No. 1.)

1. *Xenopsylla cheopis*.—This flea, which has become cosmopolitan and is common on rats in warm countries, is known to transmit bubonic plague.

2. *Xenopsylla brasiliensis*.—A flea common on rats in Africa and Asia ; also known from Brazil (imported by rats).

3. *Xenopsylla cleopatrae*.—This flea is distinguished from *X. cheopis* by its smaller size, as well as by certain structural details.

4. *Pulex irritans*.—The human flea, which is found all over the world.

5. *Ceratophyllus fasciatus*.—A European flea, common on rats and now found wherever rats occur.

6. *Ceratophyllus silantiewi*.—This flea, which is only known to occur in North-Eastern Asia, where it

SPÉCIMENS DE TIQUES NON CONNUES POUR TRANSMETTRE DES MALADIES À L'HOMME OU AUX ANIMAUX.

Amblyomma cohaerens, Dönitz.—Afrique Orientale (Ouganda).

Hôte.—Buffle.

Dermacentor rhinocerinus, Denny.—Du Sud de l'Afrique à l'Ouganda et à l'Afrique Orientale Anglaise.

Hôtes.—Ordinairement le rhinocéros, quelquefois aussi l'antilope.

Dermacentor circumguttatus, Nn.—Afrique Occidentale (Sierra Léone, Sibérie, Kameroum et Congo), Ouganda.

Hôte.—L'éléphant.

PUCES, POUX ET PUNAISES.

DES SPÉCIMENS DES PUCES ET PUNAISES CI-DESSOUS ÉNUMÉRÉES SE TROUVENT EXPOSÉS COMME PRÉPARATIONS MICROSCOPIQUES AU BOUT DU CASIER QUI CONTIENT LES MOUCHES TSÉ-TSÉ ET LES MOUSTIQUES.

1. *Xenopsylla cheopis*.—Cette puce qui est devenue cosmopolite et se trouve communément sur les rats des pays chauds, est connue pour transmettre la peste bubonique.

2. *Xenopsylla brasiliensis*.—Puce commune sur les rats en Afrique et en Asie ; aussi connue au Brésil (importée par les rats).

3. *Xenopsylla cleopatæ*.—On distingue cette puce de la *X. cheopis* par sa taille plus petite, ainsi que par certains détails de structure.

4. *Pulex irritans*.—Puce de l'homme, qui se rencontre dans le monde entier.

5. *Ceratophyllus fasciatus*.—Espèce de puce d'Europe, communément trouvée sur les rats, et actuellement rencontrée partout où se rencontrent ces animaux.

is parasitic on the Mongolian Marmot (*Marmota bobac*), transmits pneumonic plague.

7. *Leptopsylla musculi*.—A European flea, which has become cosmopolitan with rats and mice.

8. *Ctenophthalmus agyrtes*.—This European flea is not known to transmit any disease.

9. *Cimex rotundatus*.—The bed bug of Tropical Africa and the Oriental Region. This species is the intermediate host of the parasite of the disease known as Indian Kala-Azar.

10. *Ctenocephalus felis*.—The cat flea, which is found all over the world on cats and dogs, besides occurring on wild species of Felidæ.

11. *Ctenocephalus canis*.—The dog flea, which occurs on the same animals, and is as widely distributed as *C. felis*.

12. *Cimex lectularius*.—The European bed bug, now generally distributed throughout the world.

Fleas belong to that section of insects which undergo a complete metamorphosis. The larvæ are not parasitic. The eggs laid by the mother fall to the ground within the burrow or "run" of the host, and develop into active young larvæ which feed on all kinds of refuse that may occur on the ground. The larvæ afterwards pupate, or pass through a resting phase, in the nests or in crevices in the ground, and the perfect insects finally emerge and enter the fur of new hosts.

The collection in Case No. 1 includes examples of certain fleas which occur frequently on the Brown or Norway Rat, *Mus norvegicus*. As the fleas are probably the chief agents in the transmission of plague from rats, and possibly other animals, to man, a knowledge of these insects by economic entomologists is desirable. For convenience of discussion the examples in the case can be grouped into two

6. *Ceratophyllus silantiewi*.—Cette puce, que l'on sait exister seulement dans le Nord-Est de l'Asie, où elle est parasite de la marmotte de Mongolie (*Marmota bobac*), transmet la peste pneumonique.

7. *Leptopsylla musculi*.—Espèce de puce d'Europe, qui est devenue cosmopolite grâce aux rats et aux souris.

8. *Ctenophthalmus agyrtes*.—Cette puce d'Europe ne transmet, que l'on sache, aucune maladie.

9. *Cimex rotundatus*.—Punaise de lit de l'Orient et de l'Afrique Tropicale. Cette espèce est l'hôte intermédiaire du parasite de la maladie connue sous le nom de kala-azar de l'Inde.

10. *Ctenocephalus felis*.—Puce du chat, que l'on trouve sur les chats et les chiens sur tout le globe, se montrant en outre sur les espèces félines sauvages.

11. *Ctenocephalus canis*.—Puce du chien, qui se montre sur les mêmes animaux et est aussi généralement répandue que le *C. felis*.

12. *Cimex lectularius*.—Punaise de lit d'Europe, actuellement répandue dans tous les pays du monde.

Les puces appartiennent à cette catégorie d'insectes qui subissent une métamorphose complète. Les larves ne sont pas parasites. Les œufs déposés par la mère tombent sur le sol, pendant que l'hôte est enfoui dans son terrier ou pendant sa course, et se changent en jeunes larves actives qui se nourrissent de toutes sortes de rebuts pouvant se trouver sur le sol. Les larves se changent ensuite en chrysalides, ou passent par une phase de repos, dans les nids ou dans les fentes du sol ; l'insecte parfait se forme finalement et entre dans la fourrure d'hôtes nouveaux.

La vitrine No. I, comme l'on a expliqué ci-dessus, contient des spécimens de certaines puces qui se montrent fréquemment sur le rat brun ou rat de Norvège, *Mus norvegicus*.

Comme les puces sont probablement les principaux agents dans la transmission de la peste des rats, et peut-être d'autres animaux, à l'homme, il est désirable qu'elles soient bien connues des entomologistes au point de vue économique. Pour rendre la discussion plus facile, on peut considérer les spécimens

sections, those which occur in the Palaearctic region and those from other parts of the world.

Under the first-named division comes the human flea, *Pulex irritans*, found normally on man, but straying to rats, and occurring fairly abundantly on the badger, *Meles*; also *Ceratophyllus fasciatus*, which is the common flea on the brown rat, when the same is found in towns. In the country, where rats live in the fields, its place is partly, through scarcely ever entirely, taken by *Ctenophthalmus agyrtes*, the common flea of many field mice as well. Finally there is *Leptopsylla musculi*, common on the house mouse, and straying on to the rat. This last-named species bites human beings with reluctance. None of these species is concerned with the spread of plague.

In other parts of the world first and foremost comes *Xenopsylla cheopis*, the tropical rat-flea, found on rats and on many other animals all over the tropical and sub-tropical portions of the world. This insect is probably a native of the Nile valley, and has been spread by means of ships. The earlier students identified it, quite incorrectly, with the closely allied but frequently described species *X. pallidus* from the valley of the Nile and India. Closely allied to *X. cheopis*, but distinct from it is *X. brasiliensis*, which also occurs in India.

In China and Japan *Ceratophyllus fasciatus* is replaced by an allied but distinct species, *C. anisus*. Finally, *Ceratophyllus silantiewi*. This is the flea common to the prairie marmot of Mongolia (*Marmota bobac*). The prairie marmot, like many other rodents, is liable to attacks of plague. Plague - stricken examples of this animal are captured and skinned by the Chinese trappers; and epidemics of plague in Manchuria, etc., can be traced to this cause.

de la vitrine comme divisés en deux groupes : ceux qui se montrent dans la région Paléarctique et ceux des autres parties du monde.

Dans le premier groupe rentre la puce de l'homme, *Pulex irritans*, généralement parasite de l'homme, mais quelquefois s'égarant sur les rats, et se montrant assez abondamment sur le blaireau, *Meles* ; de même, la *Ceratophyllus fasciatus*, qui est la puce commune du rat brun, quand celui-ci se trouve dans les villes. Dans la campagne, où les rats vivent dans les champs, sa place est prise, en partie, bien que presque jamais entièrement, par la *Ctenophthalmus agyrtes*, la puce commune de beaucoup de souris des champs aussi. Finalement, il y a la *Leptopsylla musculi*, fréquemment trouvée sur la souris des maisons et s'égarant parfois sur le rat. Cette dernière puce ne mord les hommes qu'avec répugnance. Aucune de ces espèces ne prend part à la transmission de la peste.

Pour les autres parties du monde vient d'abord et surtout la *Xenopsylla cheopis*, la puce du rat des Tropiques, trouvée sur les rats et sur quantité d'autres animaux dans toutes les régions tropicales et sub-tropicales du monde. Cet insecte est probablement originaire de la vallée du Nil et s'est répandu au moyen des navires. Les premiers auteurs qui l'étudièrent l'identifièrent de façon tout à fait incorrecte avec l'espèce très voisine et souvent décrite, *X. pallidus*, de la vallée du Nil et des Indes. Très voisine de la *X. cheopis* mais néanmoins distincte est la *X. brasiliensis*, qui se rencontre aussi aux Indes.

En Chine et au Japon la *Ceratophyllus fasciatus* est remplacée par une espèce voisine mais distincte, la *C. anisus*. Enfin il faut mentionner la *Ceratophyllus silantiewi* comme la puce commune de la marmotte des prairies de Mongolie (*Marmota bobac*). La marmotte des prairies, comme beaucoup d'autres rongeurs, est sujette à des attaques de peste. Des individus de cette espèce, atteints de la peste, sont capturés et écorchés par les trappeurs chinois ; et des épidémies de peste en Mandchourie, etc., ont été attribuées à cette cause.

SPECIMENS OF THE FOLLOWING INSECTS ARE EXHIBITED UNDER A SPECIAL FORM OF MICROSCOPE, CONSTRUCTED ACCORDING TO DESIGNS PREPARED BY THE BRITISH MUSEUM (NATURAL HISTORY).

A. Plague-flea or tropical rat-flea, *Xenopsylla cheopis*, male. This flea is common on rats in warm countries, having become almost cosmopolitan in distribution. It is known to transmit the bacillus of bubonic plague from infected rats to man.

B. *Ctenophthalmus agyrtes*, male. This species of flea is common on rats, and also on field-mice, stoats and weasels in Europe. It is not known to transmit any disease. It is distinguishable from "A" by having no eyes, and by having three spines on the lower edge (*gena*) of the head. There is also a comb of spines projecting back from the pronotum or first division of the thorax.

C. *Leptopsylla musculi*, male. This is the flea of the mouse, but it is also found on the rat. Though primarily European, it is now almost cosmopolitan. It has a comb of spines on the pronotum, but no eyes, and is distinguishable from "B" by having *four* genal spines.

D. *Ceratophyllus fasciatus*, male. This is a common rat-flea, almost cosmopolitan in distribution. It has eyes, a comb of spines on the pronotum, but no genal spines.

E. *Ceratophyllus silantiewi*, male. This flea, found only on the Mongolian marmot, *Marmota bobac*, is with difficulty distinguishable from the rat-flea, *C. fasciatus*. It is responsible for the spread of pneumonic plague.

F. *Ctenocephalus felis*, the cat-flea, female. This flea is found not only on cats, but also on wild species of Felidæ, and on dogs. It is of wide distribution, and is distinguished by having eyes, a comb of spines

DES SPÉCIMENS DES INSECTES SUIVANTS SONT EXPOSÉS SOUS UN MICROSCOPE DE FORME SPÉCIALE, CONSTRUIT D'APRÈS LES DESSINS DU MUSÉE BRITANNIQUE D'HISTOIRE NATURELLE.

A. Puce de la peste ou Puce du Rat des Tropiques, *Xenopsylla cheopis*, mâle. Cette puce est commune sur les rats des pays chauds, et est devenue presque cosmopolite dans sa distribution. On la sait capable de transmettre à l'homme le bacille de la peste bubonique des rats infectés.

B. *Ctenophthalmus agyrtes*, mâle. Cette espèce de puce est commune sur les rats, et aussi les mulots, les fouines et les belettes, en Europe. Elle ne transmet aucune maladie, que l'on sache. Elle est distincte de "A" en ce qu'elle n'a pas d'yeux, et qu'elle possède trois épines sur le bord inférieur de la tête. Elle possède aussi une frange d'épines se détachant en arrière du pronotum ou première division du thorax.

C. *Leptopsylla musculi*, mâle, puce de la souris, qu'on trouve aussi sur le rat. Bien que d'origine européenne, elle est maintenant presque cosmopolite. Elle a une frange d'épines sur le pronotum, elle n'a pas d'yeux et se distingue de "B" en ce qu'elle a quatre épines sur le bord inférieur de la tête.

D. *Ceratophyllus fasciatus*, mâle, est une puce de rat commune, presque cosmopolite dans sa distribution. Elle a des yeux, une frange d'épines sur le pronotum, mais pas d'épines sur le bord inférieur de la tête.

E. *Ceratophyllus silantiewi*, mâle. On trouve cette puce seulement sur la marmotte de Mongolie, *Marmota bobac*, et on la distingue difficilement de la puce du rat, *C. fasciatus*. Elle est la cause de l'extension de la peste pneumonique.

F. *Ctenocephalus felis*, puce du chat, femelle. On trouve cette puce non seulement sur les chats, mais aussi sur des espèces sauvages de félins, et sur

on the pronotum, and a row of *eight* spines (genal spines) at the lower edge of the head.

G. *Ctenocephalus canis*, female. Known as the dog-flea, although found also on cats. This flea resembles *C. felis*, but has the head more rounded.

H. *Pulex irritans*, the human flea, male. This flea is short and thick-set, with eyes but no comb of spines on the pronotum. It is almost cosmopolitan in distribution.

I. Jigger flea, *Dermatophilus penetrans*, young female. The female jigger flea burrows into the human skin, and its abdomen becomes so enormously distended with eggs as to attain the size of a small pea. The part of the skin affected may become ulcerated and infected with various pathogenic bacteria, and so lead to serious consequences. Although a native of Mexico, Brazil and Argentina, the jigger flea is now spread also over most parts of Tropical Africa, and has even reached India. It attacks other mammals besides man.

K. Human body-louse, *Pediculus vestimenti*, male. Both the body-louse and the head-louse (*P. capitis*) are parasitic on man, and have been suspected of disseminating various pathogenic organisms, *e.g.*, those of typhus, leprosy, tubercle and relapsing fever.

L. Front part of *Cimex rotundatus*, the bed-bug of Tropical Africa and the Oriental region. This species has been stated to be the intermediate host of the piroplasma parasite (*Leishmania donovani*) of the disease Kala-Azar. The labium has the form of a segmented proboscis; the four fine bristles seen in this specimen projecting from the front of the head are the two maxillæ and two mandibles, which in the living insect lie within a groove in the labium.

des chiens. Elle est très répandue et se distingue en ce qu'elle a des yeux, une frange d'épines sur le pronctum et une rangée de huit épines (épines génales) sur le bord inférieur de la tête.

G. *Ctenocephalus canis*. Elle est connue sous le nom de puce du chien, bien qu'on la trouve aussi sur les chats. Cette puce ressemble à la *C. felis*, mais elle a la tête plus arrondie.

H. *Pulex irritans*, la puce de l'homme, mâle. Cette puce est courte et trapue, a des yeux, mais pas de frange d'épines sur le prothorax. Elle est presque cosmopolite dans sa distribution.

I. Puce chique, *Dermatophilus penetrans*, jeune femelle. La femelle de la chique pénètre dans la peau humaine, et son abdomen se gonfle par suite du développement des œufs au point d'égaliser le volume d'un petit pois. La partie de la peau affectée peut s'ulcérer et être infectée par diverses bactéries pathogènes et ainsi produire des résultats graves. Bien qu'originale du Mexique, du Brésil et de la République Argentine, la chique est actuellement répandue aussi dans la plupart des parties de l'Afrique tropicale et a même atteint l'Inde. Elle attaque d'autres mammifères que l'homme.

K. Pou du corps de l'homme, *Pediculus vestimenti*, mâle. Le pou du corps et le pou de tête (*P. capitis*) sont tous deux des parasites de l'homme et ont été soupçonnés de pouvoir disséminer divers organismes pathogènes, tels que ceux du typhus, de la lèpre, de la tuberculose et de la fièvre récurrente.

L. Partie antérieure de la *Cimex rotundatus*; la punaise des lits de l'Afrique tropicale et de l'Orient. On a prétendu que cette espèce est l'hôte intermédiaire du piroplasma (*Leishmania donovani*) de la maladie du kala-azar. Le labium a la forme d'une trompe segmentée; les quatre fines soies que l'on voit dans ce spécimen se projetant de la partie antérieure de la tête, sont les deux maxillaires et les deux mandibules, qui sur l'insecte vivant reposent dans un enfoncement de la lèvre.

M. Front part of the European bed-bug, *Cimex lectularius*. This species is distinguished from *C. rotundatus* by its relatively broader abdomen. The prothorax also is broader, and the lateral lobes project more forward and almost reach the eyes. Although called the European bed-bug, *C. lectularius* is now widely distributed throughout the world.

PLAGUE-FLEA, *Xenopsylla cheopis*, MALE; RIGHT SIDE VIEW. Photograph of a drawing of the Plague-flea or Tropical Rat-flea, published in the Journal of Parasitology by Dr. K. Jordan and the Hon. N. Charles Rothschild, 1908, Vol. I, No. 1, Plate 1.

PHOTOGRAPHS TAKEN FROM AN ENLARGED MODEL OF A MALE PLAGUE-FLEA, *Xenopsylla cheopis*, AT THE BRITISH MUSEUM (NATURAL HISTORY), LONDON.

Left view and front view. The photographs are about 200 times (linear) natural size. This flea, which is commonly found on rats and several other mammals (see specimens in case) in tropical and semi-tropical parts of the world, is the active disseminator of plague, and is consequently an insect of the greatest economic importance. It has been spread by rats to such an extent that it is now found all over the world. This species of rat-flea does not flourish in cold climates, but it is known to exist in London in at least one building where hot-water pipes are situated below the floor of the house. It is dangerous from the fact that when a rat dies the flea leaves the body in search of new hosts, and if other rats are not available, readily attach themselves to man, at all events for a time.

M. Partie antérieure de la punaise des lits d'Europe, *Cimex lectularius*. On distingue cette espèce du *C. rotundatus* par son abdomen relativement plus gros. Le prothorax est aussi plus large et les lobes latéraux se projettent plus en avant et atteignent presque les yeux. Bien qu'appelée punaise des lits d'Europe, le *Cimex lectularius* est actuellement largement répandu dans le monde entier.

PUCE PESTEUSE, *Xenopsylla cheopis*, MÂLE; VUE DU CÔTÉ DROIT.—Photographie d'un dessin de puce pesteuse ou puce tropicale du rat, publié dans le Journal of Parasitology par le Dr. K. Jordan et l'Honorable N. Charles Rothschild, 1908, Vol. I., N° 1, Fig. 1.

PHOTOGRAPHIES D'UN MODÈLE AGRANDI DE PUCE MÂLE PESTEUSE, *Xenopsylla cheopis*, QUI SE TROUVE AU MUSÉE BRITANNIQUE D'HISTOIRE NATURELLE, À LONDRES.

Vue gauche et vue de front. Les photographies représentent environ 200 fois la grosseur naturelle. Cette puce, que l'on trouve communément sur les rats et sur plusieurs autres mammifères (voir les spécimens dans les boîtes) dans les régions tropicales et sous tropicales, est l'active propagatrice de la Peste et se trouve donc être ainsi un insecte de l'importance économique la plus grande. Elle a été répandue par les rats de telle sorte qu'on la trouve maintenant tout autour du Globe. Cette espèce de puce de rat ne prospère pas dans les climats froids, mais on sait qu'elle existe à Londres, au moins dans un bâtiment où des tuyaux d'eau chaude étaient placés sous le plancher de la maison. Elle est dangereuse du fait que, quand un rat meurt, les puces abandonnent le cadavre en quête d'un nouvel hôte et, à défaut d'autres rats, elles s'attachent facilement à l'homme au moins pour un temps.

The Plague.

The Plague, or Bubonic Pest, is a natural disease of the rat, and is communicated from infected to healthy rats by the flea *Xenopsylla cheopis*. In rats the disease manifests itself by an enlargement of the lymphatic glands draining the area of skin through which infection entered, a peculiar mottling of the liver, an enlargement of the spleen, and other evidence of blood poisoning. It is generally considered that the infection is conveyed to man by the wound inflicted by the bite of the flea becoming contaminated with the plague bacillus present in the excreta of the flea. In man Bubonic Plague proves fatal in 30 to 70 per cent. of cases according to race ; and a marked feature of the disease is the enlargement of the superficial glands such as those of the groin and armpit into painful swellings or "buboes."

Another type of plague, known as Pneumonic Plague, affects the lungs, and is said to be communicated from man to man by the breath. The Manchurian epidemic of 1911 was of this type. The infection in this case appears to have originated from plague among the Mongolian marmots, or tarbagans, that are trapped by the Manchurian hunters for the sake of their fur. These animals have been known for many years to suffer from a disease which there is little doubt is plague. This form of plague is conveyed to man by the flea known as *Ceratophyllus silantiewi*.

The organism causing the plague is a bacterium known as *Bacillus pestis*, first discovered during the epidemic in Hong Kong in 1894. Under the microscope the bacilli look like small rods with rounded ends, and in stained specimens the middle portion appears paler than the two ends. Occasionally they are found in chains or series set end to end.

La Peste.

La peste ou peste bubonique est une maladie spontanée du rat et est transmise des rats infectés aux rats sains par la puce *Xenopsylla cheopis*. Chez les rats, la maladie se manifeste par une hypertrophie des ganglions lymphatiques qui drainent la région de la peau à travers laquelle l'infection a pénétré, par un aspect bigarré spécial du foie, une hypertrophie de la rate et par d'autres signes d'empoisonnement du sang. A la mort d'un rat infecté les puces abandonnent, le cadavre, et, si d'autres rats ne sont pas à portée, elles s'attacheront à l'homme et pourront lui communiquer la maladie. Chez l'homme, la peste bubonique se montre fatale dans 30 à 70 pour cent des cas, suivant la race ; et un caractère marqué de la maladie est l'hypertrophie des ganglions superficiels, tels que ceux de l'aîne et de l'aisselle, qui se montrent sous forme de tumeurs douloureuses ou bubons.

Un autre type de peste connu sous le nom de peste pneumonique, affecte les poumons et passe pour être communiquée d'homme à homme par l'haleine. L'épidémie de 1911 en Mandchourie appartenait à ce type. L'infection, dans ce cas, semble avoir pris naissance dans la peste des marmottes de Mongolie, ou Tarbagans, qui sont capturées par les chasseurs mandchous, à cause de leur fourrure. On a vu ces animaux souffrir pendant de nombreuses années d'une maladie qui est très vraisemblablement la peste. Le micro-organisme, cause de la peste est une bactérie connue sous le nom de *Bacillus pestis*, découvert durant l'épidémie de Hong-Kong en 1894. Au microscope, les bacilles ressemblent à de petits bâtonnets à bouts arrondis et, dans les spécimens colorés, la partie médiane semble plus pâle que les deux bouts. Parfois ils forment des chaînes ou séries disposées bout à bout.

Case No. 2 on the left side of the entrance.

SPECIMENS OF MAMMALS, BIRDS, AND A SNAKE
CONNECTED INDIRECTLY WITH DISEASE.

(A.) SMALL MAMMALS WHICH ACT AS HOSTS OF THE
PLAGUE-FLEA (*Xenopsylla cheopis*).

- 1.—*Bandicota malabarica* (Bandicoot rat).
- 2.—*Cricetomys gambianus* (Gambian Pouched rat).
- 3.—*Epimys alexandrinus* (Alexandrine rat).
- 4.—*Spermophilus grammurus beecheyi* (Beechey's
Suslik).
- 5.—*Epimys rufescens* (Common Indian rat).
- 6.—*Tatera indica* (Indian Gerbil).
- 7.—*Mus bactrianus* (Persian House-mouse).
- 8.—*Lepus bachmanni* (American Hare).
- 9.—*Epimys norvegicus* (Norway or Common
Brown rat).
- 10.—*Arvicanthis niloticus* (Egyptian Field-rat).
- 11.—*Jaculus jaculus* (North African Jerboa).
- 12.—*Gerbillus gerbillus* (African Gerbil).
- 13.—*Sigmodon hispidus* (American Cotton rat).
- 14.—*Arvicanthis setosus* (West African Field-rat).
- 15.—*Meriones shawi* (Shaw's Gerbil).
- 16.—*Epimys vicereus* (North Indian rat).
- 17.—*Epimys rattus* (Black rat).
- 18.—*Epimys chrysophilus* (African Field-rat).
- 19.—*Acomys cahirinus* (Egyptian Spiny mouse).
- 20.—*Funisciurus emini* (Emin's Striped squirrel).
- 21.—*Arvicanthis testicularis* (Soudan Field-rat).
- 22.—*Acomys witherbyi* (Soudan Spiny mouse).
- 23.—*Mus musculus* (House-mouse).
- 24.—*Dipodillus watersi* (African Pigmy Gerbil).

Vitrine No. 2, à gauche de l'entrée.

SPÉCIMENS DE MAMMIFÈRES, ET D'OISEAUX ET
SERPENT SE RAPPORTANT DE FAÇON INDIRECTE
AUX MALADIES.

PETITS MAMMIFÈRES HÔTES DE LA PUCE DE LA
PESTE (*Xenopsylla cheopis*).

- 1.—*Bandicota malabarica* (Rat Bandicoot).
- 2.—*Cricetomys gambianus* (Rat à poche de la Gambie).
- 3.—*Epimys alexandrinus* (Rat alexandrin).
- 4.—*Spermophilus grammurus beecheyi* (Suslik de Beechey).
- 5.—*Epimys rufescens* (Rat commun des Indes).
- 6.—*Tatera indica* (Gerboise des Indes).
- 7.—*Mus bactrianus* (Souris domestique de la Perse).
- 8.—*Lepus bachmanni* (Lièvre américain).
- 9.—*Epimys norvegicus* (Rat brun commun ou rat de Norvège).
- 10.—*Arvicanthis niloticus* (Rat des champs d'Égypte).
- 11.—*Jaculus jaculus* (Gerboise du nord de l'Afrique).
- 12.—*Gerbillus gerbillus* (Gerboise africaine).
- 13.—*Sigmodon hispidus* (Rat des cotonniers d'Amérique).
- 14.—*Arvicanthis setosus* (Rat des champs de l'Afrique Occidentale).
- 15.—*Meriones shawi* (Gerboise de Shaw).
- 16.—*Epimys vicerex* (Rat du Nord de l'Inde).
- 17.—*Epimys rattus* (Rat noir).
- 18.—*Epimys chrysophilus* (Rat des champs d'Afrique).
- 19.—*Acomys cahirinus* (Souris épineuse d'Égypte).
- 20.—*Funisciurus emini* (Ecureuil rayé d'Emin).
- 21.—*Arvicanthis testicularis* (Rat des champs du Soudan).
- 22.—*Acomys witherbyi* (Souris épineuse du Soudan).
- 23.—*Mus musculus* (Souris domestique).
- 24.—*Dipodillus watersi* (Gerboise naine d'Afrique).

25.—*Crocidura russula* (Strassburg shrew).

26.—*Sorex araneus castaneus* (Common English shrew).

27.—*Marmota bobac* (Marmot).

The Siberian or Manchurian plague-flea (*Ceratophyllus silantiewi*) is found on the marmot, *Marmota bobac*.

BIRDS.

(B.) BIRDS WHICH ARE KNOWN TO EAT RATS, ALIVE OR DEAD.

The Raven, *Corvus corax* (No. 1).

The Egyptian Vulture, *Neophron percnopterus* (No. 5).

The Short-Toed or Snake-Eagle, *Circaëtus gallicus* (No. 6).

The Kestrel, *Cerchneis tinnunculus* (No. 7).

The Barn-Owl, *Strix flammea* (No. 8).

(C.) BIRDS IN THE STOMACHS OF WHICH REMAINS OF TSETSE-FLIES HAVE BEEN FOUND.

The African Drongo, *Buchanga assimilis* (No. 2).

The Crimson-breasted Bee-eater, *Merops nubicus* (No. 4).

(D.) BIRDS BELIEVED TO DESTROY TSETSE-FLIES OR MOSQUITOES.

The East African Guinea Fowl, *Numida ptilorhynchus* (No. 9), probably eats the pupæ of tsetse-flies, though no one has found pupæ in the Guinea Fowl's crop.

The Swift, *Cypselus apus* (No. 3), destroys flies—presumably including mosquitoes.

(E.) INDIAN COBRA (*Naja tripudians*).

The Indian cobra, which occasionally eats small mammals, may have an effect on the spread of plague by destroying the hosts of the plague-flea.

25.—*Crocidura russula* (Musaraigne de Strasbourg).

26.—*Sorex araneus castaneus* (Musaraigne commune d'Angleterre).

27.—*Marmota bobac* (Marmotte).

La puce de la peste de Sibérie ou de Manchourie (*Ceratophyllus silantiewi*) est trouvée sur la marmotte, *Marmota bobac*.

OISEAUX.

OISEAUX CONNUS POUR MANGER DES RATS VIVANTS OU MORTS.

Le Grand Corbeau, *Corvus corax* (No. 1).

Le Vautour d'Égypte, *Neophron percnopterus* (No. 5).

L'Aigle à courtes serres ou Aigle Jean le blanc, *Circætus gallicus* (No. 6).

La Cresserelle, *Cerchneis tinnunculus* (No. 7).

L'Effraye commune, *Strix flammea* (No. 8).

ESPÈCES D'OISEAUX DANS L'ESTOMAC DESQUELS ON A TROUVÉ DES RESTES DE MOUCHES TSÉ-TSÉ.

Le Drongo d'Afrique, *Buchanga assimilis* (No. 2).

Le Guêpier à poitrine cramoisie, *Merops nubicus* (No. 4).

OISEAUX QUI PASSENT POUR DÉTRUIRE LES MOUCHES TSÉ-TSÉ OU LES MOUSTIQUES.

La Pintade de l'Afrique Orientale, *Numida ptilorhynchus* (No. 9), mange probablement les nymphes de mouches tsé-tsés, bien que l'on n'ait trouvé aucune nymphe dans le gésier de cet oiseau.

Le Martinet de muraille, *Cypselus apus* (No. 3), détruit les mouches et vraisemblablement les moustiques.

NAJA DES INDES (*Naja tripudians*).

Le Naja des Indes, qui parfois mange de petits mammifères, peut avoir un effet sur la dissémination de la peste en détruisant les hôtes de la puce de la peste.

MODEL, ENLARGED 28 TIMES (LINEAR), OF THE
COMMON HOUSE-FLY, *Musca domestica*.

Female, in flying attitude.

The house-fly is incapable of biting ; the germs of diseases such as cholera and typhoid fever when communicated to man by this insect are carried passively, as on the fly's feet or other parts of the body, or, as is more usually the case, are deposited with its excreta on human food.

MICROSCOPE SLIDES.

PREPARATIONS ILLUSTRATING THE STRUCTURE OF
VARIOUS DISEASE-CARRYING ARTHROPODA.

Head of a larva of *Mansonia uniformis*, one of the mosquitoes that convey to man the minute worm (*Filaria bancrofti*) which causes elephantiasis. The head is seen from below, and shows the mouth-brushes by means of which the food is swept into the mouth. This larva differs from the larvæ of most mosquitoes in not coming to the surface of the water to breathe.

Phlebotomus papatasi, female. This small midge-like fly is responsible for conveying to man the virus of phlebotomus fever (papataci fever) in Southern Europe.

Mouth-parts of a female *Chrysops silacea*, a small species of horse-fly (Fam. Tabanidæ). The mouth-parts are seen from the right side ; they consist of the two palps above, the long labium below, and in the middle the six lancets which penetrate the skin when the insect bites. The embryos of the worm *Filaria (Loa) loa*, the cause of "Calabar Swellings" in West Africa, have recently been

MODÈLE DE LA MOUCHE COMMUNE DES MAISONS
(*Musca domestica*) GROSSIE 28 FOIS.

Femelle dans l'attitude du vol.

La mouche domestique est incapable de mordre ; les germes de maladies telles que le choléra et la fièvre typhoïde qui peuvent être communiquées à l'homme par cet insecte sont portés de façon passive, par exemple sur les pattes de la mouche ou sur d'autres parties de son corps, ou bien, comme c'est plus souvent le cas, sont déposés en même temps que ses excréta sur les aliments de l'homme.

PRÉPARATIONS MICROSCOPIQUES SUR VERRE, MONTRANT
LA STRUCTURE DE DIVERS ARTHROPODES TRANS-
METTEURS DE MALADIES.

Tête d'une larve de *Mansonia uniformis*, l'un des moustiques qui transmet à l'homme le ver minuscule (*Filaria bancrofti*) qui cause l'éléphantiasis. La tête est vue d'en bas et présente les brosses buccales au moyen desquelles la nourriture est balayée jusqu'à la bouche. Cette larve diffère des larves de la plupart des moustiques en ce qu'elle ne vient pas à la surface de l'eau pour respirer.

Phlebotomus papatasi, femelle. — Cette petite mouche, qui ressemble à un moustique, transmet à l'homme le virus de la "phlebotomus" (fièvre de papataci) dans l'Europe méridionale.

Parties buccales d'une femelle de *Chrysops silacea*, petite espèce de taon (Fam. des Tabanidés). On voit les parties buccales du côté droit ; elles se composent de deux palpes au-dessus, du long labium au-dessous, et, au milieu, des six lancettes qui pénètrent dans la peau lorsque l'insecte pique. On a récemment démontré que les embryons du ver *Filaria (Loa) loa*, agent causal des Tumeurs du Calabar, dans l'Afrique Occidentale, se développent chez les femelles de cette espèce et du très voisin *Chrysops dimidiata*.

Antenne d'une mouche tsé-tsé, *Glossina palpalis*, une des deux mouches tsé-tsé que l'on sait pouvoir

shown to develop in the females of this species and of the closely allied *Chrysops dimidiata*.

Antenna of a tsetse-fly, *Glossina palpalis*, one of the two tsetse-flies known to carry sleeping sickness. The antenna of *Glossina* is distinguished by having *feathered* hairs on the outer or upper edge of the arista or curved bristle that springs from the base of the third joint.

Wing of *Glossina palpalis*, one of the two tsetse-flies known to carry sleeping sickness, showing the characteristic form of the "discal cell" (marked by a black dot) by means of which the wings of tsetse-flies (genus *Glossina*) may be distinguished from those of other flies.

An African "water-flea," *Cyclops leuckarti*, from Lake Nyasa. Female, seen from above. The species of *Cyclops* are free-living (*i.e.*, non-parasitic) crustaceans, common in ditches and ponds. The forms of *Cyclops* found in tropical Africa and in some other parts of the tropics act as intermediate hosts of the Guinea-worm (*Filaria medinensis*), a formidable sub-cutaneous parasite of man. The infection is brought about by the *Cyclops* being swallowed in drinking water. The disease is sometimes known as Dracontiasis.

Mouth-parts of an African Tick, *Ornithodoros moubata*, seen from below. Between the two curved, four-jointed palps is the toothed rostrum, which, together with the two chelicerae (concealed in this specimen by the rostrum), penetrates the skin when the tick bites. The parasite *Spirochaeta duttoni*, the cause of African tick fever, is conveyed to man by this tick. The parasite is introduced into the human body when an infected tick bites.

Hind end of a larva of *Stegomyia fasciata*, the mosquito that conveys to man the virus of yellow fever. As in the larvæ of all mosquitoes of the Culicine group, its hind end is provided with a

transporter la Maladie du Sommeil. L'antenne de la *Glossina* se distingue en ce qu'elle a des palpes plumeuses sur le bord extérieur ou supérieur de "l'arista" ou soie courbée qui s'élève de la base de la troisième articulation.

Aile de *Glossina palpalis*, une des deux mouches tsé-tsé que l'on sait capables de porter la maladie du sommeil, montrant la forme caractéristique de la "cellule discoïdale" (indiquée par un point noir) au moyen de laquelle les ailes des mouches tsé-tsés (genre *Glossina*) peuvent être distinguées de celles des autres mouches.

Puce d'eau d'Afrique, *Cyclops leuckarti*, du lac Nyasa. Femelle vue en dessus. Les espèces de *Cyclops* sont des crustacés libres (c'est-à-dire non parasites) que l'on trouve fréquemment dans les fossés et les étangs. Les formes de *Cyclops* trouvées dans l'Afrique Tropicale et dans quelques autres parties des tropiques, servent d'hôtes intermédiaires au ver de Guinée (*Filaria medinensis*), redoutable parasite sous-cutané de l'homme. L'infection est transmise par le *Cyclops*, avalé avec l'eau de la boisson. La maladie est quelquefois désignée sous le nom de Draconculose.

Parties buccales d'une tique d'Afrique (*Ornithodoros moubata*), vues d'en dessous. Entre les deux palpes courbées, à quatre articulations, se trouve le rostre denté, qui, avec les deux chélicères (cachées dans ce spécimen par le rostre), pénètre dans la peau lorsque la tique mord. Le parasite *Spirochaeta duttoni*, agent causal de la fièvre de la tique d'Afrique, est transmis à l'homme par cette tique. Le parasite est introduit dans le corps humain lorsqu'une tique infectée le pique.

breathing tube or siphon (uppermost in the specimen here shown). The pale, bladder-like structures are the four rectal gills.

Scales of the wing of *Mansonia uniformis*, one of the mosquitoes that convey to man the minute worm (*Filaria bancrofti*) which causes elephantiasis. Each scale is triangular in shape, and broader at its extremity than at its base.

Hind end of a larva of *Anopheles costalis*, one of the mosquitoes which convey to man the parasites of malaria in Tropical Africa. As in the larvæ of all mosquitoes of the genus *Anopheles* there is no siphon or breathing-tube. Compare this preparation with the corresponding one of the larva of *Stegomyia fasciata*.

Mouth-parts of a blow-fly, *Calliphora erythrocephala*, a fly which sucks but cannot bite, for comparison with those of a biting fly (see *Chrysops silacea*). The two palps are seen, and the greatly enlarged proboscis (labium) ; the labrum and hypopharynx are present, but the maxillæ and mandibles are reduced beyond recognition. The numerous tubes seen in the labella or lobes in which the proboscis terminates, serve to conduct the fluid nutriment, and owing to their resemblance to breathing tubes are known as pseudo-tracheæ.

Wing of *Anopheles (Myzomyia) funestus*, a common African malaria-carrying mosquito. The wings of all Culicidæ have scales on the veins, and a close fringe of scales on the hind border of the wing. In the case of malaria-carrying species of mosquitoes the wings, as a rule, show conspicuous alternating patches of light and dark scales.

Extrémité postérieure d'une larve de *Stegomyia fasciata*, le moustique qui transmet à l'homme le virus de la fièvre jaune. Comme dans les larves de tout moustique du groupe des Culicinés, son extrémité postérieure est pourvue d'un tube respiratoire ou siphon (on en voit la partie supérieure dans ce spécimen). Les parties pâles, semblables à des vessies, sont les quatre branchies rectales.

Ecailles de l'aile du *Mansonia uniformis*, l'un des moustiques qui transmettent à l'homme le ver minuscule (*Filaria bancrofti*) qui cause l'éléphantiasis. Chaque écaille est de forme triangulaire et plus large à son extrémité qu'à sa base.

Extrémité postérieure d'une larve de *Anopheles costalis*, un des moustiques qui porte à l'homme les parasites de la malaria dans l'Afrique tropicale. Comme dans les larves de tout moustique du genre *Anopheles*, il n'y a pas de siphon ou tube respiratoire. Comparer cette préparation à celle de la larve de la *Stegomyia fasciata*, qui lui correspond.

Parties buccales d'une mouche suceuse (*Calliphora erythrocephala*) mouche qui suce mais ne peut pas piquer. A comparer avec celles d'une mouche piqueuse (voir *Chrysops silacea*). On voit les deux palpes et la trompe fortement grossies. Le labrum et l'hypopharynx se voient, mais les maxillaires et les mandibules sont tellement réduits qu'on ne peut les reconnaître. Les nombreux tubes que l'on voit dans les labelles ou labes qui terminent la trompe, servent à conduire la nourriture liquide et, à cause de leur ressemblance avec les tubes respiratoires, sont connus sous le nom de pseudo-trachées.

Aile d'*Anopheles (Myzomyia) funestus*, moustique commun d'Afrique porteur de malaria. Les ailes de tous les culicinés ont des écailles sur les nervures et une étroite frange d'écailles au bord postérieur de l'aile. Dans le cas des espèces de moustique porteurs de malaria les ailes, en général, présentent des taches alternantes d'écailles claires et d'écailles sombres.

On the wall on both sides of the entrance.

PHOTOGRAPHS OF HAUNTS AND BREEDING-PLACES
OF TSETSE-FLIES.

I.—Near Geidam, Bornu Province, Northern Nigeria, West Africa: a patch of bush infested by the tsetse-fly known as *Glossina tachinoides*, showing trunk of large tamarind tree and dense thorny undergrowth.

II.—The same patch of dense bush as in previous photograph, showing commencement of clearing operations in order to get rid of *Glossina tachinoides*, the species of tsetse-fly with which it is infested.

III.—The same patch of dense bush as in previous photographs, during process of clearing in order to get rid of *Glossina tachinoides*, the species of tsetse-fly with which it is infested.

IV.—The same patch of bush as in previous photographs, showing nature of ground from which undergrowth has been cleared in order to get rid of *Glossina tachinoides*.

V.—The same patch of bush as in previous photographs, showing the ground completely cleared of undergrowth in order to get rid of *Glossina tachinoides*. The smoke produced by burning the undergrowth is visible.

VI.—A Tsetse-fly of the species called *Glossina tachinoides* ($2\frac{1}{2}$ times natural size), in natural resting position on under side of thorn twig.

VII.—A haunt of the species of Tsetse-fly known as *Glossina tachinoides*.

River bed near Pyem, Bornu Province, Northern Nigeria, West Africa. In July, 1910, *G. tachinoides* was observed to shelter especially in the bushes shown on either side of the foreground.

VIII.—A breeding-place of the species of Tsetse-fly known as *Glossina morsitans*.

Sur les murs, des deux côtés de l'entrée.

PHOTOGRAPHIES D'ENDROITS OÙ SE DÉVELOPPENT
LES MOUCHES TSÉ-TSÉ.

I.—Près de Geidam, Province de Bornu, Nigérie Septentrionale, Ouest Africain. Buissons infestés par la mouche tsé-tsé, connue sous le nom de *Glossina tachinoïdes* ; on voit un tronc de grand tamaris entouré de broussailles épaisses.

II.—Les même buissons que dans la photographie précédente. On voit le commencement de travaux enterpris pour les faire disparaître, afin de se débarrasser de la *Glossina tachinoïdes*, l'espèce de mouche tsé-tse qui les infeste.

III.—Le même groupe de buissons que dans les photographies précédentes, pendant les travaux de défrichement entrepris pour les débarrasser de la *Glossina tachinoïdes*, l'espèce de mouche tsé-tsé qui les infeste.

IV.—Le même groupe de buissons que dans les photographies précédentes, montrant la nature du sol sur lequel les broussailles ont été enlevées pour se débarrasser de la *Glossina tachinoïdes*.

V.—Le même groupe de buissons que dans les photographies précédentes, montrant le sol complètement dénudé des broussailles, pour se débarrasser de la *Glossina tachinoïdes*. On voit la fumée produite par les feux de broussailles.

VI.—Mouche Tsé-Tsé de l'espèce *Glossina tachinoïdes* (2 fois $\frac{1}{2}$ grandeur naturelle) dans la position de repos sous une brindille épineuse.

VII.—Lieu de refuge de l'espèce de mouche tsé-tsé connue sous le nom de *Glossina tachinoïdes*.

Lit de rivière près de Pyem, Province de Bornu, Nigérie Septentrionale, Afrique Occidentale. En juillet, 1910, on observa que la *G. tachinoïdes* s'abritait surtout dans les buissons que l'on voit des deux côtés au premier plan.

VIII.—Endroit où se développe l'espèce de mouche tsé-tsé connue sous le nom de *Glossina morsitans*.

Bouquet d'arbres sur un nid de termites, près de la Rivière Manzitouba, district de Sebungwe, Rhodésie

Clump of mubula trees on an "ant-heap" near the Manzituba river, Sebungwe District, Southern Rhodesia, South Africa. In August, 1911, twenty-five empty pupa-cases and two pupæ of *G. morsitans* were found in hollows about the roots of these trees, on the top of the heap, and on the sloping sides. Soil sandy, with a quantity of dead leaves and vegetable mould.

IX.—A breeding-place (indicated by arrows) of the species of Tsetse-fly known as *Glossina morsitans*, showing appearance of the ground after the grass has been burnt off.

Fig tree near Gorai river, below Escarpment, Lomagundi District, Southern Rhodesia, South Africa. In November, 1910, the first puparium (chrysalis) of *G. morsitans* ever found under natural conditions was discovered in vegetable mould between the roots of this tree. In April, 1911, five more puparia of *G. morsitans* were found in the same place.

X.—A breeding-place (indicated by arrows) of the species of Tsetse-fly known as *Glossina morsitans*.

Bases of mubula trees on the bank of the Manzituba river, Sebungwe District, Southern Rhodesia, South Africa. Six pupa-cases of *G. morsitans*, from which the flies had emerged, were found in August, 1911, in earth in hollows at the base of the trunks of these trees. Soil sandy clay, moderately soft, leaves and vegetable mould also present.

XI—A breeding-place of the species of Tsetse-fly known as *Glossina morsitans*.

Base of mopani tree (*Copaifera mopani*) on an "ant-heap" near the Manzituba river, Sebungwe District, Southern Rhodesia, South Africa. In August, 1911, an empty pupa-case of *G. morsitans* was found in a collection of vegetable mould in the hollow at the base of the trunk indicated by the arrow.

XII.—Native method of catching a Tsetse-fly, as seen in South Bornu, Northern Nigeria, West Africa.

Méridionale, Afrique du Sud. En août 1911, on trouva deux chrysalides et vingt-cinq coques vides de *G. morsitans* dans des trous, à la racine de ces arbres, sur le sommet et les versants du tas. Sol sablonneux avec quantité de feuilles mortes et de détritux végétaux.

IX.—Endroit (indiqué par des flèches) où se reproduit l'espèce de mouche tsé-tsé connue sous le nom de *Glossina morsitans* ; la photographie montre l'aspect du sol après que l'herbe a été brûlée.

Figuier près du fleuve Gorai, au-dessous de l'Escarpement, district de Lomagundi, Rhodésie Méridionale, Afrique du Sud. En novembre 1910, une chrysalide de *G. morsitans*, la première trouvée à l'état naturel, fut découverte dans de la terre végétale entre les racines de cet arbre. En avril 1911 furent encore trouvées cinq chrysalides de *G. morsitans* au même endroit.

X.—Endroit (indiqué par les flèches) où se reproduit l'espèce de mouche tsé-tsé connue sous le nom de *Glossina morsitans*.

Pieds de mubulas, sur la rive de la Manzituba, district de Sebungwe, Rhodésie Méridionale, Afrique du Sud. Six coques de chrysalides de *G. morsitans*, dont les mouches étaient déjà sorties, furent trouvées en août 1911 dans des trous, au pied de ces arbres. Sol sablonneux et argileux, assez meuble ; avec feuilles mortes et détritux végétaux.

XI.—Endroit où se reproduit l'espèce de mouche tsé-tsé connue sous le nom de *Glossina morsitans*.

Pied de mopani (*Copaifera mopani*) poussé sur un nid de termites, près du fleuve Manzituba, district de Sebungwe, Rhodésie Méridionale, Afrique du Sud. En avril 1911, une coque vide de chrysalide de *G. morsitans* fut trouvée dans un tas de terre végétale, dans un trou, au pied du tronc indiqué par la flèche.

XII.—Méthode indigène pour attraper une mouche tsé-tsé, telle qu'elle est usitée dans le Sud du Bornu, Nigérie Septentrionale, Afrique Occidentale.

Après avoir d'abord permis à la mouche (dans ce cas une *Glossina tachinoïdes*) de piquer librement, on

After first allowing the fly (in this case *Glossina tachinoides*) to bite freely, a broad-bladed knife is cautiously brought up from behind and carefully placed over the ends of the hind legs, so as to hold the fly down. A similar method of catching Tsetse-flies in the act of sucking blood is employed by natives in other parts of Africa. When this photo was taken, large numbers of *G. tachinoides* were sheltering in the bush beyond the natives.

MAPS.

Map of Africa, showing distribution of *Glossina palpalis* (red) and *G. morsitans* (green)—the two species of tsetse-flies known to disseminate sleeping sickness.

Chart of the world, showing (*in red*) the general distribution of *Stegomyia fasciata*, the species of mosquito which disseminates yellow fever.

Chart of the world, showing by means of red spots the places at which the flea *Xenopsylla cheopis*, which conveys bubonic plague from rats to man, is known to occur.

Map of Africa, showing the journeys made between 1910 and 1912 by the two travelling entomologists of the Imperial Bureau of Entomology, London, Mr. S. A. Neave in East Africa and Dr. J. J. Simpson in West Africa.

applique, avec les précautions nécessaires, un couteau à large lame sur les extrémités de ses pattes de derrière, de façon à l'immobiliser pour pouvoir la saisir. Une méthode analogue d'attraper les mouches tsé-tsé, pendant qu'elles sucent le sang, est employée par les indigènes dans d'autres parties de l'Afrique. Au moment où cette photographie a été prise, un grand nombre de *G. tachinoïdes* était abrité dans les buissons derrière les indigènes.

CARTES.

Carte d'Afrique, montrant la distribution de la *Glossina palpalis* (espèce rouge) et de la *G. morsitans* (espèce verte)—les deux espèces de mouches tsé-tsé connues pour disséminer la maladie du sommeil.

Carte du monde, montrant (en rouge) la distribution générale du *Stegomyia fasciata*, l'espèce de moustique qui propage la fièvre jaune.

Carte du monde, indiquant au moyen de points rouges les endroits dans lesquels on sait que se montre la puce *Xenopsylla cheopis*, qui transporte la peste bubonique du rat à l'homme.

Carte d'Afrique, montrant les voyages accomplis de 1910 à 1912 par les deux entomologistes explorateurs du Bureau Impérial d'Entomologie de Londres : Mr. S. A. Neave qui parcourut l'Afrique Orientale et le Dr. J. J. Simpson qui parcourut l'Afrique Occidentale.

MOSQUITO-PROOF TENT

AND OFFICER'S EQUIPMENT FOR TROPICAL CLIMATES,
TOGETHER WITH AN ENTOMOLOGIST'S OUTFIT.

Exhibited by the ARMY AND NAVY CO-OPERATIVE
SOCIETY, LIMITED, 105, *Victoria Street,*
London, S.W.

- 1 Pitchpine mosquito frame house, 8' by 8' by 7' with box to hold it.
- 1 Mosquito proof net with cross over entrance.
- 1 Rot proof ground sheet.
- 1 Folding dining table, with American cloth cover with cane seat folding chair.
- 1 Bartlett folding chair with leg rests.
- 1 Portable acetylene lamp with shade, globe and reflector.
- 1 Otico vacuum flask with pouring out lip and parchment cork covers.
- 1 Improved folding camp bedstead, 1 roll-up horse hair mattress, 1 horse hair pillow, covered with ticking, 2 pillow cases, 1 horse hair pillow covered green twill, 1 striped blanket, 1 fawn blanket, 1 pair of natural wool sheets.
- 1 Portable canvas washstand.
- 1 African steel case.
- 1 Aluminium water bottle, with felt cover.
- 1 Hanging mirror.
- 1 Dressing case, containing :—

Mirror.	Shaving brush.
Razor and strop.	Pair of scissors.
Hair brush.	Dressing comb.
Soap and soap case.	Tooth powder and case.
Clothes brush.	Tooth brush and guard.
- 1 Sparklet bottle, 1 water bottle and glass, 1 empty whisky bottle, 1 soda glass, 1 half pint glass.

TENTE-MOUSTIQUAIRE

AVEC ÉQUIPEMENT D'OFFICIER POUR LES PAYS CHAUDS,
Y COMPRIS UN NÉCESSAIRE D'ENTOMOLOGISTE.

*Exposée par l' ARMY AND NAVY CO-OPERATIVE
SOCIETY, LIMITED, 105, Victoria Street,
London, S.W.*

- 1 Châssis en pitchpin pour maison-moustiquaire
(0^m20 × 0^m20 × 0^m17) avec boîte pour le contenir.
- 1 Moustiquaire à ouverture croisée.
- 1 Tapis protecteur impourrissable.
- 1 Table pliante pour repas avec tapis en toile cirée,
et chaise pliante à siège de rotin.
- 1 Chaise pliante Bartlett, avec traverse de repos pour
les pieds.
- 1 Lampe à acétylène portative, avec abat-jour, globe
et reflecteur.
- 1 flacon " Otico " à parois non conductrices, à bec
verseur et enveloppe en liège et parchemin.
- 1 Lit de camp pliant nouveau modèle, 1 matelas en
crin replié, 1 oreiller en crin recouvert de toile à
matelas, 2 taies d'oreiller, 1 oreiller en crin
recouvert de croisé vert, 1 couverture rayée,
1 couverture marron, 1 paire de draps de laine
naturelle.
- 1 Lavabo portatif en canevas.
- 1 Malle en acier, modèle pour l'Afrique.
- 1 Bidon en aluminium recouvert de feutre.
- 1 Miroir à accrocher.
- 1 Nécessaire de toilette contenant les objets ci-après :—

Miroir.	Blaireau.
Rasoir et cuir.	Paire de ciseaux.
Brosse à cheveux.	Peigne.
Savon et boîte à savon.	Poudre à dents et boîte.
Brosse à habits.	Brosse à dents et étui.
- 1 Bouteille Sparklet, 1 bouteille à eau et verre,
1 bouteille à whisky, 1 verre à eau de seltz, 1
verre d'un quart de litre.

- 1 Afternoon-tea set in basket, containing :—
- | | |
|---------------|------------|
| Lamp. | 2 Knives. |
| Kettle. | 2 Spoons. |
| Milk bottle. | 2 Cups. |
| 3 Tin boxes. | 2 Saucers. |
| 2 Serviettes. | 2 Plates. |
- 1 Folding table with roll-up top.
 1 Enamelled iron germ proof filter.
 1 Cawnpore helmet showing section, with mosquito veil.
 1 Tunic, 2 ties, 6 linen collars.
 1 Pair of slippers, 1 pair of brown boots, 1 pair of mosquito boots, 1 pair of exploring boots.
 1 Suit of pyjamas.
 1 Tennis racket and press, 1 cricket bat, 1 shot gun, 1 pair of stick racks.
 1 Dispatch box, containing paper, envelopes, blotting paper and pens.
 1 Photograph and frame.
 1 Trophy mounted as inkstand.
 1 Bush shirt and spine pad.
 1 Bound volume, "Shooting Trip."
 1 Bound volume of "Punch, No. 89."

Entomologist's Outfit.

- 1 Box containing 24 glass tubes with 1 pipette and 2 brushes.
 1 Kite net complete.
 1 Glass killing bottle charged.
 1 Extra kite net bag.
 1 Tin of naphthaline.
 1 Bottle of formaldehyde.
 1 Bottle of creosote.
 1 Bottle of potassium cyanide.
 1 Bottle of Chloroform.
 1 Tin of plaster of paris.

- 1 Panier contenant un service à thé, plus :—
- | | |
|------------------------|--------------|
| Lampe. | 2 Couteaux. |
| Bouilloire. | 2 Cuillers. |
| Bouteille à lait. | 2 Tasses. |
| 3 Boîtes en fer blanc. | 2 Soucoupes. |
| 2 Serviettes. | 2 Assiettes. |
- 1 Table pliante avec dessus s'enroulant.
 1 Filtre en fer émaillé.
 1 Casque Cawnpore ; le même vu en coupe ; moustiquaire pour le casque.
 1 Tunique, 2 cravates, 6 cols en toile.
 1 Paire de pantoufles, 1 paire de souliers jaunes, 1 paire de souliers anti-moustiques, 1 paire de souliers pour la brousse.
 1 Complet pyjamas.
 1 Raquette de tennis avec une presse, 1 batte de cricket, 1 fusil de chase, 1 cravache, 1 paire de ratelier pour cannes.
 1 Nécessaire de correspondance contenant papier, enveloppes, papier buvard et plumes.
 1 Photographie et cadre.
 1 Trophée monté en encrier.
 1 Volume relié du " Shooting Trip."
 1 Volume relié du " Punch," No. 89.

Nécessaire d'Entomologiste.

- 1 Boîte contenant 24 tubes de verre, une pipette et 2 brosses.
 1 Filet cerf-volant complet.
 1 Flacon chargé à tuer les insectes.
 1 Autre filet cerf-volant.
 1 Boîte en fer blanc de naphthaline.
 1 Bouteille de formaldéhyde.
 1 Bouteille de créosote.
 1 Bouteille de cyanure de potassium.
 1 Bouteille de chloroforme.
 1 Boîte en fer-blanc de plâtre de Paris.
 1 Bidon en fer-blanc d'alcool à brûler.

- 1 Tin of methylated spirit.
- 1 Brass Chloroform bottle.
- 1 Triple lens.
- 1 Pair of Forceps.
- 1 Doz. small glass tubes in wood box.
- $\frac{1}{2}$ Doz. large " "
- 1 Doz. round cardboard glass top boxes.
- 1 Doz. nests of 4 white cardboard boxes.
- $\frac{1}{8}$ oz. Tayler's white entomological pins, No. 20.
- $\frac{1}{4}$ oz. " " " No. 10.
- 1 oz. " " " No. 22.
- 2 oz. " " " No. 16.
- 2 Sheets of cork.
- 2 Sheets of peat.

[All the foregoing are English with the exception of the bottle of formaldehyde, which is German.]

- 1 Bouteille en laiton de chloroforme.
 1 Triple lentille.
 1 Paire de forceps.
 1 Douzaine de petits tubes en verre dans des étuis de bois.
 $\frac{1}{2}$ Douzaine de grands tubes en verre dans des étuis de bois.
 1 Douzaine de boîtes rondes en carton avec couvercles en verre.
 1 Douzaine de jeux de boîtes en carton blanc assorties par 4.
 4 grammes d'épingles blanches entomologiques
Tayler's, No. 20.
 8 grammes " " " No. 10.
 28 grammes " " " No. 22.
 56 grammes " " " No. 16.
 2 Feuilles de liège, 2 feuilles de tourbe.

[Tous les articles précédents sont anglais, sauf la bouteille de formaldéhyde, qui est allemande.]

3.

MOSQUITO-PROOF HOUSE.

Exact model of the mosquito-proof house supplied by Messrs. Humphreys, Limited, Knightsbridge, London, S.W., to the London School of Tropical Medicine for their Malarial Expedition to the Roman Campagna.

Drs. Sambon and Low and Mr. Terzi (all of the London School of Tropical Medicine), with their servants and visitors, lived for the three most malarial months of 1900 in one of the most malarial localities of the Roman Campagna—Ostia—in a house from which mosquitoes were excluded by means of fine wire gauze on the doors and windows. They moved freely about in the neighbourhood during the day, exposed themselves in all weathers, drank the water of the place, often did hard manual work, and beyond retiring from sunset to sunrise to their mosquito-protected house, observed no precautions whatever against malaria. They took no quinine. Although their neighbours, the Italian peasants, were each and all of them attacked with malaria, the dwellers in the mosquito-proof house enjoyed an absolute immunity from the disease.

3.

MAISON-MOUSTIQUAIRE.

Modèle exact de la maison-moustiquaire fournie par Messrs. Humphreys, Limited, Knightsbridge, Londres, pour l'expédition organisée par l'École de Médecine Tropicale de Londres contre la Malaria dans la Campagne Romaine.

Les docteurs Sambon et Low et M. Terzi (tous appartenant à l'École de Médecine Tropicale de Londres), ainsi que leurs domestiques et leurs visiteurs, habitèrent ostia, l'une des localités les plus infectées de malaria de la Campagne Romaine, pendant les trois mois de 1900, où la malaria sévit le plus ; ils vécurent dans une maison d'où les moustiques étaient exclus au moyen d'une fine gaze métallique adaptée aux portes et aux fenêtres. Ils se promenaient librement dans le voisinage pendant le jour ; ils s'exposaient à tous les temps ; ils buvaient l'eau de la localité, souvent accomplissaient de durs travaux manuels, et, sauf qu'ils se retiraient dans leur maison-moustiquaire du coucher au lever du soleil, ils n'observaient aucune précaution contre la malaria. Ils ne prirent jamais de quinine. Bien que les paysans italiens, leurs voisins, fussent tous atteints de la malaria, les habitants de la maison anti-moustiques jouissaient d'une immunité absolue vis à vis de la maladie.

4

YELLOW FEVER.

The cause of this disease is not yet completely determined. The disease is transmitted by the so-called tiger-mosquito (*Stegomyia fasciata*). The mosquito can only transmit the disease if it has fed on a patient during the first three or four days of the fever, and it is only twelve days later that the mosquito is capable of transmitting the disease to a healthy person.

1. Portrait of Dr. Walter Myers, who died of yellow fever at Para, 20th January, 1901, on an expedition of the Liverpool School of Tropical Medicine.
2. Portrait of Dr. Charles Finlay, who first definitely formulated the yellow fever mosquito theory.
3. Map showing the geographical distribution of *Stegomyia fasciata*.
4. Portrait of Sir Rubert Boyce, F.R.S., late Dean of the Liverpool School of Tropical Medicine, who did much to promote the study of yellow fever, especially in West Africa.
5. Portrait of Dr. Walter Reed, Major and Surgeon, U.S.A. Chairman U.S. Yellow Fever Expedition, 1901.
- 6 & 7. Illustrated post-cards used by Liverpool School of Tropical Medicine for spreading information regarding yellow fever and its carrier the mosquito (*Stegomyia fasciata*).
- 8 & 9. Historical Review of Yellow Fever.
10. Card issued by the Liverpool School of Tropical Medicine pointing out the danger of mosquitoes, for hanging in offices, shops and public places in tropical countries.

4

FIÈVRE JAUNE.

La cause de cette maladie n'est pas encore complètement déterminée. La maladie est transmise par le moustique appelé "moustique tigré" (*Stegomyia fasciata*). Le moustique ne peut transmettre la maladie que s'il s'est nourri du sang d'un malade pendant les 3 ou 4 premiers jours de la maladie, et ce n'est que 12 jours plus tard qu'il est capable de transmettre la maladie à une personne saine.

-
1. Portrait du Dr. Walter Myers qui mourut de la fièvre jaune à Para, le 20 Janvier 1901 dans une expédition envoyée par l'Ecole de Médecine Tropicale de Liverpool.
 2. Portrait du Dr. Charles Finlay, qui formula le premier de façon précise la théorie du rôle du moustique dans la fièvre jaune.
 3. Carte montrant la distribution géographique du *Stegomyia fasciata*.
 4. Portrait de Sir Rubert Boyce, F.R.S., Ancien Doyen de l'Ecole de Médecine Tropicale de Liverpool, qui fit tant pour l'avancement des études sur la fièvre jaune, particulièrement dans l'Afrique Occidentale.
 5. Portrait du Dr. Walter Reed, Major et Chirurgien des Etats-Unis., Président de l'Expédition des Etats-Unis contre la Fièvre Jaune, 1901.
 - 6 & 7. Cartes postales illustrées que l'Ecole de Médecine Tropicale de Liverpool emploie pour répandre l'instruction en ce qui touche la fièvre jaune et son agent transmetteur, le moustique *Stegomyia fasciata*.
 - 8 et 9. Revue historique.
 10. Carte publiée par l'Ecole de Médecine Tropicale de Liverpool pour montrer le danger des moustiques. Cette carte est suspendue aux

- 11 to 14. Photographs of breeding places of *Stegomyia fasciata*.
 - 15 to 18. Specimens illustrating the bionomics of *Stegomyia fasciata*.
 - 19 & 20. Photographs illustrating the microscopic changes in yellow fever. (After the late Sir Rubert Boyce, Dean of the Liverpool School of Tropical Medicine).
 - 21 & 22. Parasitic bodies in yellow fever, described by Dr. Seidelin, of the Liverpool School of Tropical Medicine.
 23. Map showing geographical distribution of yellow fever.
 24. Microscopic changes in the organs in yellow fever, painted by Dr. Seidelin, of the Liverpool School of Tropical Medicine.
 25. Coloured picture of yellow fever organs. (After Otto and Neumann).
 26. Liver showing fatty deposits.
 27. Liver showing petechial hemorrhages.
 28. Liver showing fatty changes.
 - 29, 30 & 31. Black vomit.
 - 32-37. Kidney (hemorrhagic).
 38. Hemorrhagic kidney, showing extreme fatty changes.
 39. Fatty kidney.
 40. Heart showing pericarditis.
 - 41, 42 & 43. Stomach (hemorrhagic).
-

- murs, dans les bureaux, magasins et lieux publics des pays chauds.
- 11 & 14. Photographies de lieux de multiplication du *Stegomyia fasciata*.
- 15 & 18. Spécimens montrant les traits biologiques du *Stegomyia fasciata*.
- 19 & 20. Photographies montrant les altérations microscopiques survenant dans la fièvre jaune, d'après feu Sir Rubert Boyce, Doyen de l'École de Médecine Tropicale de Liverpool.
- 21 & 22. Organismes parasites survenant dans la fièvre jaune décrits par, le Dr. Seidelin, de l'École de Médecine Tropicale de Liverpool.
23. Carte montrant la distribution géographique de la fièvre jaune.
24. Altérations microscopiques des organes dans la fièvre jaune, coloration par le Dr. Seidelin, de l'École de Médecine Tropicale de Liverpool.
25. Dessin en couleurs d'organes dans un cas de fièvre jaune, d'après Otto et Neumann.
26. Foie présentant des dépôts de graisse.
27. Foie présentant des hémorragies pétéchiiales.
28. Foie présentant des dégénérescences graisseuses.
- 29, 30 et 31. Vomito negro. (Vomissement noir).
- 32 à 37. Rein hémorrhagique.
38. Rein montrant de très grandes dégénérescences graisseuses.
39. Rein gras.
40. Cœur présentant de la péricardite.
- 41, 42 et 43. Estomac hémorrhagique.
-

5

BERI-BERI.

1. Polyneuritis in fowl caused by feeding on Siam rice. First day of the disease. (After Fraser and Stanton.)
2. Photograph of the Institute for Medical Research at Kuala Lumpur, Federated Malay States, where a great deal of experimental work in connection with Beri-beri has been carried out. (Lent by the Institute.)
3. Polyneuritis in fowl fed on Siam rice. Eighth day of disease. (After Fraser and Stanton.)
4. Severe polyneuritis in fowl fed on Rangoon rice. First day of disease. (After Fraser and Stanton.)
5. Lantern slides.
 - (a.) Chinaman. "Dry" Beri-beri.
 - (b.) Chinaman. "Dry" Beri-beri.
 - (c.) Chinaman. "Dry" Beri-beri.
 - (d.) Chinaman. "Wet" Beri-beri.
 - (e.) Showing characteristic "foot-drop" in Beri-beri.
 - (f.) Native preparing rice grain.
6. Severe polyneuritis in fowl fed on Siam rice. Second day of Disease. (After Fraser and Stanton.)
7. Photograph of Chinaman with "dry" Beri-beri. (After Fraser and Stanton.)
8. Map showing geographical distribution (coloured red) of Beri-beri.
9. Photograph of Chinaman with "wet" Beri-beri. (After Fraser and Stanton.)
10. Specimen of a heart from a fatal case of Beri-beri, showing dilatation of the right ventricle.
11. Drawing from specimen of diseased nerves in a fatal case of Beri-beri. The nerves have undergone marked fatty degeneration.

BÉRI-BÉRI.

1. Polynévrite chez une volaille, causée par le nourrissage au riz de Siam (1^{er} Jour de la maladie.) (D'après Fraser et Stanton.)

2. Photographie de l'Institut pour Recherches médicales de Kuala Lumpur, Confédération des Etats malais, où un grand nombre de travaux expérimentaux ont été fait sur le Béri-béri. (Prêté par l'Institut.)

3. Polynévrite chez une poule nourrie de riz du Siam. (Huitième jour de la maladie.) (D'après Fraser et Stanton.)

4. Polynévrite grave chez une poule nourrie de riz de Rangoon (1^{er} jour de la maladie.) (D'après Fraser et Stanton.)

5. Verres préparés pour projections lumineuses :

(a.) Chinois—Béri-béri "sec."

(b.) Chinois—Béri-béri "sec."

(c.) Chinois—Béri-béri "sec."

(d.) Chinois—Béri-béri "aqueux."

(e.) "Pied tombant" caractéristique dans le Béri-béri.

(f.) Indigène préparant les grains de riz.

6. Polynévrite grave chez une volaille nourrie de Riz de Siam. (Deuxième jour de la maladie.) (D'après Fraser et Stanton.)

7. Photographie de Chinois atteint de Béri-béri sec. (D'après Fraser et Stanton.)

8. Carte montrant la distribution géographique du Béri-béri (coloration rouge).

9. Photographie de Chinois atteint de Béri-béri sec. (D'après Fraser et Stanton.)

10. Spécimen d'un cœur provenant d'un cas mortel de Béri-béri montrant la dilation du ventricule droit.

11. Dessin d'un spécimen de nerfs malades dans un cas mortel de Béri-béri. Les nerfs ont subi une dégénérescence graisseuse marquée.

12. Stand containing samples of different kinds of rice and extractives therefrom :

- (a) Padi (rice unhusked).
- (b) Husked rice.
- (c) Siam rice highly polished and liable to cause Beri-beri.
- (d) Rangoon rice. Also highly polished and therefore dangerous to use.
- (e) Parboiled rice, unpolished and safe to use.
- (f) Malay rice. Unpolished and safe to use.
- (g) Polishings (crude).
- (h) Polishings (refined).
- (i) Polishings (sifted and fat free).
- (j) Rice oil.
- (k) Phytin.
- (l) Remedial agent for the treatment of Beri-beri prepared from polishings.

(Lent by Kuala Lumpur Institute.)

13. Drawing from section of rice grain with husk removed. (After Fraser and Stanton.)

14. Drawing of rice grain which has been parboiled, but not polished. This type of rice does not produce Beri-beri. (After Fraser and Stanton.)

15. Drawing of rice grain which has been polished, and from which almost all the pericarp has been removed in the process. Rice of this description is extremely likely to produce Beri-beri. (After Fraser and Stanton.)

16. Specimen of intestine from a case of Beri-beri.

17. Chart showing the death and invalid rate per 1000 due to Beri-beri among the men in the Japanese Navy.

18. Chart showing the ratio of deaths per 1000 of cases of Beri-beri in the Japanese Navy.

12. Récipient contenant des échantillons de diverses sortes de riz et des matières extractives qui en proviennent.

- (a.) Padi (riz non décortiqué).
- (b.) Riz mondé.
- (c.) Riz de Siam poli soigneusement et propre à causer le Béri-beri.
- (d.) Riz de Rangoon. Aussi soigneusement décortiqué et par suite d'usage dangereux.
- (e.) Riz à demi-bouilli, non décortiqué et bon pour l'usage.
- (f.) Riz malais. Non décortiqué et bon pour l'usage.
- (g.) Décortiquage (brut).
- (h.) Décortiquage (raffiné).
- (i.) Décortiquage (tramisé et dégraissé).
- (j.) Huile de riz.
- (k.) Phytine.
- (l.) Agent thérapeutique pour le traitement du Béri-beri, tiré des produits du décortiquage.

(Prêté par l'Institut de Kuala Lumpur.)

13. Dessin d'une coupe de grain de riz dont la pellicule est enlevée. (D'après Fraser et Stanton.)

14. Dessin d'un grain de riz qui a été à demi-bouilli mais n'a pas été poli. Le riz de cette sorte produira vraisemblablement le Béri-béri. (D'après Fraser et Stanton.)

15. Dessin d'un grain de riz qui a été poli et dont presque tout le péricarpe a été enlevé dans l'opération. Ce genre de riz ne produit pas le Béri-beri. (D'après Fraser et Stanton.)

16. Spécimen d'intestin dans un cas de Béri-béri.

17. Carte montrant le taux pour 1000 de la mortalité et des infirmités causées par le Béri-béri dans la marine japonaise.

18. Carte montrant le taux pour 1000 de morts causées par le Béri-béri dans la marine japonaise.

6

ANKYLOSTOMIASIS.

(*Ankylostoma duodenale* and *Necator americanus*.)

These worms produce in man a very serious and fatal disease (Ankylostomiasis, Miner's disease, etc.) characterised by extreme bloodlessness. The worms live in the intestines of man, and the eggs pass out of the body. The eggs develop in moist earth into young worms, which enter through the skin when a person walks barefooted on contaminated soil.

The disease is widespread in the tropics, and also in parts of Europe.

-
1. Patient suffering from Ankylostomiasis shewing general oedema of the body. (After Ashford and Igaravidez.)
 2. Photograph of Professor E. Perroncito who discovered that the miners' disease of the St. Gothard tunnel was due to Ankylostomes.
 3. Photograph of Dr. Dubini, the discoverer of the Ankylostome.
 4. Photograph of Professor A. Looss, the discoverer of the cutaneous mode of infection of Ankylostomes.
 5. Photograph of a case of Ankylostomiasis showing infantilism. (After Lemann.)
 6. Hand of same patient showing incomplete union of the ends of the long bones. (After Lemann.)
 7. Coloured picture of part of human gut showing the worms in situ.
 8. Drawings of male and female *Ankylostoma duodenale*. (After Looss.)
 - 9 & 10. Historical review.

6

ANKYLOSTOMIASE.

(*Ankylostoma duodenale* et *Necator americanus*.)

Ces vers causent chez l'homme une maladie très grave et souvent mortelle (Ankylostomiase, maladie des mineurs, etc.), caractérisée par une anémie extrême. Les vers vivent dans l'intestin de l'homme et les œufs s'échappent du corps. Les œufs se transforment dans la terre humide en jeunes vers qui pénètrent dans la peau lorsqu'une personne se promène pieds nus sur le sol contaminé.

La maladie est très répandue sous les tropiques et aussi dans certaines parties de l'Europe.

-
1. Malade atteint d'ankylostomiase présentant un œdème généralisé sur tout le corps. (D'après Ashford et Igaravidez.)
 2. Photographie du Professeur E. Perroncito qui découvrit que la maladie des mineurs du Tunnel du St. Gothard était due aux ankylostomes.
 3. Photographie du Dr. Dubini qui découvrit l'ankylostome.
 4. Photographie du Professeur A. Looss qui découvrit le mode cutané d'infection des ankylostomes.
 5. Photographie d'un cas d'ankylostomiase présentant de l'infantilisme. (D'après Lemann.)
 6. Main du même malade montrant l'union incomplète des extrémités des os longs. (D'après Lemann.)
 7. Gravure en couleurs d'une portion d'intestin humain montrant les vers in situ.
 8. Dessins d'*Ankylostoma duodenale*, mâle et femelle. (D'après Looss.)
 - 9 et 10. Revue historique.

11. Map of the distribution of the disease.
12. The development of the eggs of the Ankylostome.
(After Looss.)
13. The Larva.
 1. First stage.
 2. First moult.
 3. Mature infective stage. (After Looss.)
14. Kidney showing pallor from a patient who died of Ankylostomiasis. Kindly lent by the London School of Tropical Medicine.
15. Specimens of *Necator americanus*, male and female.
16. Wax model of the mouth parts of *Necator americanus* shewing cutting plates, ventral and lateral lancets.
17. Wax model of the mouth parts of *Ankylostoma duodenale*. Shewing the teeth and ventral lancets.
18. Coloured drawing showing the head of *Ankylostoma duodenale* destroying the mucous membrane of the gut. (After Looss.)
19. Specimens of *Ankylostoma duodenale* male and female.
20. Liver from patient who died of Ankylostomiasis showing anaemia and fatty changes. (Kindly lent by the London School of Tropical Medicine.)
23. Photograph of the interior of a Cornish Mine infected with Ankylostomiasis. (After Boycott and Haldane.)
24. The bunches and eruption on the arm of a Cornish miner suffering from Ankylostomiasis. (After Boycott and Haldane.)
- 28 & 29. Coloured drawings of the larvae of *Strongyloides stercoralis* in earth. (After Van Loghem.)
30. Photograph of a typical village latrine showing how the ground becomes contaminated with faeces. (After Ozzard.)

11. Carte de la distribution de la maladie.
12. Développement des oeufs de l'ankylostome.
(D'après Looss.)
13. Les larves.
 - 1°. Stade premier.
 - 2°. La première mue.
 - 3°. Stade de maturité pour l'infection.
(D'après Looss.)
14. Rein montrant la pâleur caractéristique chez un malade mort d'ankylostomiase. (Aimablement prêté par l'École de Médecine Tropicale de Londres.)
15. Spécimens de *Necator americanus*, mâle et femelle.
16. Modèle en cire des parties mandibulaires du *Necator americanus*, montrant les lames tranchantes, les crochets ventraux et latéraux.
17. Modèle en cire des parties mandibulaires de l'*Ankylostoma duodenale*, montrant les dents et les crochets ventraux.
18. Dessin en couleurs montrant la tête de l'*Ankylostoma duodenale* perforant la muqueuse intestinale.
(D'après Looss.)
19. Spécimens d'*Ankylostoma duodenale*, mâle et femelle.
20. Foie de malade mort d'ankylostomiase montrant l'anémie et les altérations graisseuses. (Aimablement prêté par l'École de Médecine Tropicale de Londres.)
23. Photographie de l'intérieur d'une mine de Cornouailles infectée d'ankylostomiase. (D'après Boycott et Haldane.)
24. Plaques et éruptions sur le bras d'un mineur de Cornouailles atteint d'ankylostomiase.
(D'après Boycott-Haldane.)
- 28 et 29. Dessins en couleurs de larves de *Strongyloides stercoralis* encore en terre. (D'après Van Loghem.)
30. Photographie d'une latrine typique de village montrant comment le sol est contaminé par les fèces. (D'après Ozzard.)

31. Composite model showing how Ankylostome larvae penetrate through the skin and so produce infection. This series of models is intended to show how Ankylostomiasis is contracted. In the centre is a native latrine to the same scale as the figure of a native on the right. Beneath this and the other models is a section of earth showing the eggs of the ankylostomes and the young worms (larvæ) hatched from them (magnified 50-60 times). The eggs have in the first instance been deposited in the latrine with the fæces by an infected native. From here they are washed into the earth where they hatch. The young worms at a certain stage (mature larvæ), penetrate the skin of the unprotected feet. On the left of the latrine is shown a native foot (natural size), and near it in the earth some young worms (magnified). On the extreme left is a model of a section through the skin (magnified about 50 times). The young worms are seen penetrating the various tissues. They eventually become mature in the intestines and there lay their eggs. These pass out of the body with the fæces.

31. Modèle composé montrant comment les larves d'ankylostomes pénètrent à travers la peau et produisent ainsi l'infection. Cette série de modèles est faite pour montrer comment se contracte l'ankylostomiase. Au centre se trouve une latrine indigène à la même échelle que la taille de l'indigène qui est sur la droite. Au-dessous de ce modèle-ci et des autres se trouve une coupe du sol montrant les œufs d'ankylostomes et les jeunes vers (larves) qui en sont nés (grossis de 50 à 60 fois). Les œufs ont d'abord été déposés dans la latrine avec les fèces par un indigène infecté. De là ils ont été entraînés dans la terre où ils ont éclos. Les jeunes vers, à un certain stade (larves mûres), pénètrent la peau des pied snon protégés. A la gauche de la latrine se trouve un pied d'indigène (grandeur naturelle) et près de lui, dans la terre, quelques jeunes vers (grossis). A l'extrême gauche se trouve un modèle d'une coupe prise à travers la peau (grossie environ 50 fois). On voit les jeunes vers pénétrant les divers tissus. Ils atteignent finalement leur maturité dans l'intestin et y déposent leurs œufs. Ils s'échappent du corps avec les fèces.

HUMAN SPIROCHÆTOSIS.

Human spirochætosis is a group title which includes a number of acute infective fevers characterised by the presence of micro-organisms called spirochætes or spirilla in the blood, and by the occurrence of relapses. The parasites almost certainly in every case reach man through the medium of blood-sucking insects.

At least five varieties of human spirochætosis are known. The condition now generally described as "relapsing" or famine fever, though apparently known to Hippocrates, was not mentioned in medical literature until 1843, when Henderson of Edinburgh separated it from typhus fever. Obermeyer published an account of his discovery of the organism in 1873. One of the most important investigators was John Everett Dutton, who died in the Belgian Congo in *status epilepticus*, some weeks after contracting relapsing fever whilst conducting experiments in regard to its transmission. His portrait is included in the exhibit.

Spirochætes are small corkscrew-like organisms, the morphology and classification of which are still subjects of research and argument. Some claim them as bacteria, some as protozoa, while others place them in a class by themselves.

The spirochæte of African tick fever completes its life-cycle in the tick *Ornithodoros moubata*. The spirochæte, on its entrance into the tick, breaks up into granules, which are found for the most part in the Malpighian tubules of the tick. A similar life-cycle for *Sp. gallinarum* has been found to occur in another tick, *Argas persicus*, which transmits fowl spirochætosis, but both observations require confirmation. Nothing is yet definitely known about the life-cycles of European, Asiatic and American spirochætosis, but many workers are investigating these

SPIROCHÉTOSE HUMAINE.

La Spirochétose humaine est un titre qui inclut un certain nombre de maladies fébriles infectieuses aiguës, caractérisées par la présence dans le sang de micro-organismes appelés spirochètes ou spirilles, et par l'apparition de rechutes. Les parasites atteignent l'homme presque certainement toujours par l'intermédiaire d'insectes suceurs de sang.

Au moins cinq variétés de spirochétose humaine sont connues. La maladie actuellement décrite sous le nom de fièvre récurrente ou fièvre de famine, bien que vraisemblablement connue d'Hippocrate, ne fut pas mentionnée dans la littérature médicale avant 1843 lorsque Henderson, d'Edinburgh, la distingua du typhus. Obermeyer publia un compte-rendu de la découverte de l'organisme en 1873. Un des chercheurs les plus éminents fut John Everett Dutton, qui mourut au Congo belge au cours d'une crise épileptique, quelques semaines après avoir contracté la fièvre récurrente tandis qu'il conduisait des expériences portant sur le mode de transmission. Son portrait est présenté dans l'exposition.

Les spirochètes sont de petits micro-organismes en forme de tire-bouchons, dont la morphologie et la classification sont encore le sujet de recherches et de discussions. Les uns en font des bactéries, d'autres des protozoaires, tandis que d'autres en font une classe à part.

Le spirochète de la fièvre de la tique africaine complète son cycle de vie à l'intérieur de la tique *Ornithodoros moubata*. Le spirochète, lors de son entrée chez la tique, se divise en granules que l'on trouve pour la plupart dans les tubes de Malpighi de la tique. On a trouvé qu'un cycle de vie analogue existe pour la *Sp. gallinarum* qui se montre chez une autre tique, *l'Argas persicus*, qui transmet la spirochétose des volailles, mais ces deux observations sont à confirmer. On ne sait encore rien de définitif sur le

fevers, and an important result of their researches may be their effect upon present knowledge concerning the spirochæte of syphilis.

Spirochætal fevers closely resemble one another, but there are distinct differences, principally in connection with the times at which the relapses occur. In all varieties the disease tends towards recovery, but complications are always liable to supervene. The Indian form is more dangerous than the European or American types. The Central African variety tends to be dangerous in the case of Europeans, though in this also the prognosis is good. In all types the prognosis has been greatly improved by the introduction of recent therapeutic discoveries.

The chief symptoms in the case of all the relapsing fevers are a feeling of malaise followed by high fever, headache, pain in the back and limbs, great thirst, prostration and constipation. Bilious vomiting usually occurs, the liver and spleen are enlarged, jaundice is not infrequent, and insomnia is a generally prominent feature. About the seventh day the crisis occurs. This is marked by an increase in the severity of the symptoms, but is soon followed by a copious perspiration, as a result of which the temperature falls rapidly and the patient forthwith goes to sleep, waking up a few hours later, apparently convalescent until the appearance within a few days of the relapse. One relapse may terminate the illness, but in some cases there may be as many as five relapses. The fever coincides with the appearance of the spirochæte in the peripheral blood, and when the temperature falls to normal the organisms can no longer be found in the blood stream. The fact, however, that the blood remains infective and that the spirochætes re-appear therein on the occurrence of a relapse proves that they are merely transformed into resistant forms which, under favourable conditions, induce another febrile reaction, the spirochætal forms re-appearing.

cycle de vie des spirochètes d'Europe, d'Asie et d'Amérique, mais de nombreux chercheurs travaillent sur ces sujets et leurs recherches peuvent avoir un effet important sur nos connaissances actuelles concernant le spirochète de la syphilis.

Les fièvres spirochètaires se ressemblent étroitement les unes aux autres, mais elles comportent des différences distinctives, surtout en ce qui concerne les moments auxquels les rechutes surviennent. Dans toutes ses variétés la maladie tend à la guérison, mais des complications sont toujours susceptibles de se produire. La forme hindoue est plus dangereuse que les types européens ou américains. La variété de l'Afrique centrale tend à être dangereuse pour les Européens, bien que le pronostic ici encore soit bon. Dans tous les types, le pronostic a été grandement amélioré par l'introduction des récentes découvertes thérapeutiques.

Les principaux symptômes que l'on observe dans toutes les fièvres récurrentes sont une sensation de malaise, suivie de haute température, de maux de tête, de douleurs dans le dos et les membres, de grande soif, de prostration et de constipation. Des vomissements bilieux se montrent ordinairement, le foie et la rate sont hypertrophiés, la jaunisse n'est pas rare, et l'insomnie est en général un trait marqué de la maladie. Au septième jour environ, la crise survient. Celle-ci est marquée par une augmentation dans la gravité des symptômes, elle-même bientôt suivie d'une transpiration abondante et, comme conséquence, une chute de température s'en suit rapidement et le malade s'endort ensuite, se réveillant quelques heures plus tard, apparemment convalescent jusqu'à ce qu'au bout de quelques jours se produise la rechute. Une rechute peut terminer la maladie, mais dans certains cas, il peut y avoir jusqu'à cinq rechutes. La fièvre coïncide avec l'apparition de spirochètes dans le sang périphérique et, lorsque la température tombe à la normale les, micro-organismes en disparaissent. Le fait, cependant, que le sang demeure infectieux et que

Prevention of spirochætosis depends upon the discovery in every case of the carrier of infection, be it louse, tick or other insect, and the efficiency of the measures for its destruction. Overcrowding and unhygienic surroundings, of course, help to extend the disease by providing opportunities for transmission of the spirochæte.

The introduction by Ehrlich of Salvarsan, or "606," to use its more popular designation, has revolutionised the therapy of relapsing fevers. Whilst it has failed in some cases to realise expectations in regard to its effect on the spirochæte of syphilis, it has proved an efficient destructive agent in the case of the blood spirochætetes. It has been used in the Asiatic, European, Central African, and North African forms. A single injection of the drug will, in most cases "rapidly reduce the temperature to normal, cause the speedy disappearance of spirochætetes from the peripheral blood, abolish all subjective symptoms, and prevent recurrence."

The general measures to be applied for all the relapsing fevers consist in good food, clean and hygienic house accommodation, the removal of poverty, dirt, and other forms of disease, the notification and isolation of cases, and the indoctrination of the public with information concerning the causation and treatment of the disease.

The distribution of the American, European, African and Asiatic fevers is shown upon a map of the world; and a map of Africa shows the distribution of African tick fever, and of the tick (*Ornithodoros moubata*) responsible for its transmission. The etiological factors are explained by a coloured diagram illustrating the parasites, the "vectors," the means of infection, and the predisposing causes. Photographs and specimens of various arthropods suspected of acting as transmission agents are included

les spirochètes y réapparaissent lors d'une rechute, prouve qu'ils sont simplement transformés en formes résistantes qui, dans des conditions favorables, provoquent une nouvelle réaction fébrile, de sorte que les formes spirochètaires apparaissent de nouveau.

La prévention de la spirochètose dépend de la découverte dans chaque cas du porteur d'infection, que ce soit un pou, un tique, ou autre insecte, et de l'efficacité des mesures prises pour sa destruction. La surpopulation et les voisinages insalubres naturellement aident à l'extension de la maladie en fournissant des occasions pour la transmission du spirochète.

L'introduction, par Ehrlich, du salvarsan ou "606," pour employer une dénomination plus populaire, a révolutionné la thérapeutique des fièvres récurrentes. S'il a manqué dans quelques cas de réaliser les attentes fondées sur ses effets quant au spirochète de la syphilis, il s'est montré un agent destructif efficace dans le cas où il y a des spirochètes dans le sang. On l'a employé dans les formes asiatiques, européennes, africaines du centre et du nord. Une seule injection du médicament dans la plupart des cas "réduira la température à la normale, fera disparaître rapidement les spirochètes du sang périphérique, abolira tous les symptômes subjectifs et préviendra les rechutes."

Les mesures générales à appliquer pour toutes les fièvres récurrentes consistent en bonne alimentation, propreté et accommodations hygiéniques des maisons, à porter remède à la pauvreté, à la saleté et aux diverses formes de maladie, en la notification et l'isolement des cas, et en l'éducation du public à l'aide d'instructions concernant la cause et le traitement de la maladie.

La distribution des fièvres d'Amérique, d'Europe, d'Afrique et d'Asie est présentée sur la carte du monde, et une carte d'Afrique montre la distribution de la fièvre de la tique d'Afrique et de la tique *Ornithodoros moubata*, cause de la transmission. Les facteurs étiologiques sont expliqués par un diagramme coloré illustrant les parasites, les "porteurs," les voies d'infection, et les causes prédisposantes. Les photographies et spécimens des divers arthropodes que l'on

A few living specimens of the tick *Ornithodoros moubata*, which harbours the *Spirochaeta duttoni*, will be discovered, in secure confinement ; and there are photographs of the tick *Argas persicus*, responsible for the transmission of fowl spirochaetosis. Drawings are also shown illustrating dissections of *Ornithodoros moubata* in the viscera of which the granule forms of spirochætes are found. From these granules the young spirochætes in all probability develop.

A few wire and wooden models illustrate the views of Dobell as regards the morphology of some of the larger forms of spirochætes found in fresh water molluscs. The series of microscopical slides show specimens of *Sp. duttoni*, *Sp. recurrentis (obermeieri)*, *Sp. berbera*, etc., and the fact that the magnification used is extremely high will enable the observer to realise the difficulties attendant upon the study of the morphological characters of the parasites.

The temperature charts shown illustrate very clearly the characteristic alterations of temperature which occur during the course of spirochætal fevers.

A model and plan of the Clayton apparatus for disinfection by means of sulphur dioxide gas has been prepared, and the Hélios apparatus for the production of formaldehyde, used, for example, for the purpose of expelling insects from the thatch of travellers' rest houses.

The apparatus for the intravenous administration of Salvarsan is demonstrated, and charts are exhibited showing the effects upon the temperature of its administration. The extraordinary curative effect of this drug upon the Relapsing fevers is, from the point of view of the general public, probably the most impressive feature in the history of their recent investigation.

soupçonne d'agir comme agents de transmission y sont adjoints.

On verra quelques spécimens vivants et soigneusement enfermés de la tique *Ornithodoros moubata* qui abrite le *Spirochæta duttoni*; et il y a des photographies de la tique *Argas persicus*, cause de l'extension de la spirochètose des volailles. On pourra examiner des dessins illustrant des dissections d'*Ornithodoros moubata* dans les viscères desquels se trouvent des formes granulées de spirochètes. Les jeunes spirochètes se développent selon toute probabilité de ces granules.

Un petit nombre de modèles en fil de fer et en bois illustrent les vues de Dobell en ce qui concerne la morphologie de quelques-unes des formes plus grosses de spirochètes, trouvées, chez les mollusques d'eau douce. La série de préparations microscopiques montre des spécimens de *Sp. duttoni*, de *Sp. recurrentis* (*obermeieri*), de *Sp. berbera* etc. et, du fait que le grossissement employé est très fort, l'observateur pourra se rendre compte des difficultés de l'étude des caractères morphologiques des parasites.

Les feuilles de température exposées illustrent très clairement les montées et descentes de température qui se montrent au cours des fièvres de la spirochètose, et sont si caractéristiques.

Un modèle et plan de l'appareil de Clayton, pour la désinfection au moyen de l'anhydride sulfureux, a été préparé ainsi qu'un modèle de l'appareil Hélios, pour la production de formaldéhyde employé, par exemple, dans le but d'expulser les insectes du chaume des maisons de repos pour voyageurs.

L'appareil pour l'administration intraveineuse du salvarsan est présenté et des diagrammes sont exposés pour montrer les effets de son administration sur la température du malade. L'extraordinaire effet curatif de ce médicament sur les fièvres récurrentes, est peut-être, dans l'estime du grand public, la découverte la plus impressionnante de l'histoire des récentes recherches faites à leur sujet.

The exhibits are grouped below to illustrate various aspects of Spirochætosis, and described in detail.

I.—HISTORICAL.

Photograph of John Everett Dutton, M.B., Ch.B. (Vict.) D.P.H.

Died, 1905, in the Belgian Congo while actively engaged in the investigation of Trypanosomiasis and Tick Fever.

Previously he had made expeditions to Nigeria and to the Gambia, where he identified, in the blood of a European at Bathurst, the trypanosome which he described and named as *Trypanosoma gambiense*.

In the Congo expedition towards the end of 1904, quite independently, Drs. Dutton and Todd verified the discovery of the cause of Tick Fever in man, made a few weeks previously by Milne and Ross in Uganda. During the experiments Dr. Dutton contracted the disease by a post-mortem wound, and after four typical relapses he died during convalescence from the disease.

Henry Vandyke Carter, M.D., Surgeon-Major H.M. Indian Medical Service. Discoverer of *Sp. carteri*, the cause of East Indian Spirochætosis.

II.—GEOGRAPHICAL DISTRIBUTION.

Map of the world showing places from which cases of Human Spirochætosis have been reported, and the distribution of the American, European, African, and Asiatic relapsing fevers.

Map of Africa, showing approximately the distribution of African "tick fever" and of the carrier tick (*Ornithodoros moubata*). Infected areas are coloured pink, and the red dots show approximately where the tick has been found.

Les articles exposés ont été groupés de façon à illustrer les divers aspects de la spirochètose, et ils sont décrits en détail, comme suit.

I.—HISTORIQUE.

Portrait de John Everett Dutton, M.B., Ch. B. (Vict.) D.P.H.

Mort en 1905, au Congo Belge, au cours d'une série de recherches actives sur les trypanosomiasés et la fièvre de la tique.

Il avait fait antérieurement des expéditions dans la Nigérie et la Gambie, où il identifia, dans le sang d'un Européen à Bathurst, le trypanosome qu'il décrivit et appela *Trypanosoma gambiense*.

Pendant l'expédition au Congo, vers la fin de 1904, les Docteurs Dutton et Todd, vérifièrent indépendamment, la découverte de la cause de la fièvre de la tique chez l'homme, faite quelques semaines auparavant par Milne et Ross dans l'Ouganda. Pendant les expériences, le Dr. Dutton contracta la maladie par une plaie anatomique ; et, après quatre rechutes typiques, il mourut en cours de convalescence.

Henry Vandyke Carter, M.D., Chirurgien major du Service Médical des Indes. Découvreur de la *Sp. carteri*, la cause de la spirochètose des Indes orientales.

II.—DISTRIBUTION GÉOGRAPHIQUE.

Carte du monde indiquant les endroits où on a signalé des cas de spirochètose et la distribution de la fièvre récurrente en Amérique, Europe, Afrique, et Asie.

Carte d'Afrique montrant de façon approximative la distribution de la fièvre de la tique d'Afrique et de l'agent de transmission de la tique *Ornithodoros moubata*.

Les régions infectées sont colorées en rose et les points rouges montrent approximativement où l'on a trouvé la tique.

III.—ETIOLOGY.

Diagram showing parasites, vectors, modes of infection and predisposing causes.

Microscopic slides, showing—

1.—*Spirochaeta berbera* (?). Spirochæte of Algerian and Egyptian relapsing fever.

2.—*Sp. duttoni*, from the blood of a mouse showing numerous spirochætes lying among the red blood corpuscles. Spirochæte of Central African relapsing fever.

3.—*Sp. recurrentis (obermeieri)*. Spirochæte of European relapsing fever.

4.—*Ornithodoros moubata* (♀). Vector of Central African relapsing fever by inoculation of *Sp. duttoni*.

5.—*Pediculus vestimenti* (♀). A vector of human spirochætosis.

Living specimens of the ticks (*Ornithodoros moubata*) whose bites produce "tick fever" by inoculating *Spirochaeta duttoni*.

Skins of nymphs and adults of *Ornithodoros moubata* which have been cast at various stages of development.

The vector of African tick fever *Ornithodoros moubata* (♀). Dorsal surface removed by dissection. Drawing showing viscera as displayed prior to removal of the alimentary diverticula.

The vector of African tick fever *Ornithodoros moubata* (♀). Dorsal surface removed by dissection. Drawing showing viscera as displayed after removal of the alimentary diverticula. The Malpighian tube on one side has been removed.

Micro-photographs of the "granule-clumps," derived from Sp. duttoni in Ornithodoros moubata. Stained by Leishman's stain—

- (1.) Lying in the Malpighian tubule.
- (2.) In the yolk of an egg.

III.—ETIOLOGIE.

Diagramme montrant les parasites, modes de transmission, modes d'infection et causes favorables.

Préparations microscopiques sur verre :

1.—*Spirochæta berbera*, (?). Spirochète de la Fièvre Récurrente d'Égypte.

2.—*Sp. duttoni*, provenant du sang d'une souris, montrant de nombreux spirochètes parmi les globules rouges du sang. Spirochète de la fièvre récurrente de l'Afrique Centrale.

3.—*Sp. recurrentis (obermeieri)*. Spirochète de la fièvre récurrente européenne.

4.—*Ornithodoros moubata* (♀). Porteur de la fièvre récurrente de l'Afrique Centrale par inoculation de *Sp. duttoni*.

5.—*Pediculus vestimenti* (♀).—Un porteur de la Spirochètose humaine.

Spécimens vivants des tiques (*Ornithodoros moubata*) dont les morsures produisent la fièvre de la tique par inoculation du *Spirochæta duttoni*.

Enveloppes de nymphes et d'adultes d'*Ornithodoros moubata* qui ont été abandonnées à diverses phases du développement.

Agent de transmission de la fièvre de la tique d'Afrique : l'*Ornithodoros moubata* (♀). La partie dorsale a été enlevée par dissection. Dessins montrant les viscères tels qu'ils sont vus en place, avant l'enlèvement du tube digestif.

Agent de transmission de la fièvre de la tique d'Afrique : l'*Ornithodoros moubata* (♀). La partie dorsale a été enlevée par dissection. Dessins montrant les viscères tels qu'ils se présentent avant l'enlèvement du tube alimentaire. Le tube de Malpighi a été enlevé d'un côté.

Microphotographies des "grains en bouquets" dérivés du Sp. duttoni dans l'Ornithodoros moubata. Coloration par la colorante de Leishman.

(1.) Disposés dans le tube de Malpighi.

(2.) Dans le jaune d'un œuf.

(3.) Lying in a germinal cell of the yolk of a freshly-laid egg.

(4.) Lying in the primitive cells of the Malpighian tubule ; from 10 days' old egg.

(5.) Lying in an immature egg, projecting from the edge of the ovary.

*Models of Spirochætes illustrating the views of
Dr. C. Clifford Dobell—*

1. Longitudinal section through a large spirochæte of the genus *Cristispira*. The *Cristispiræ* are found in the stomach and intestines, and sometimes in the crystalline styles of Lamellibranchs—(fresh-water molluscs). The model shows chambers separated by diaphragms. These chambers are filled with cytoplasmic matter, less dense than that forming the wall of the organism. The red dots at the end of the partitions represent granules which probably consist of chromatin. It is possible that the small pathogenic spirochætes also conform to this structure, though some regard them as being merely flattened ribbons.

2. Transverse section of model 1, passing through a partition.

3. Transverse section of model 1, passing through the middle of a chamber.

4. Model of a stained specimen of *Cristispira anodontæ*, a spirochæte of the fresh-water mussel showing metachromatic granules.

5. Model of *Saprosira flexuosa*, another fresh-water form. *Saprosira* differ from *Cristispira* in that while the latter multiply by dividing into two the former undergo multiple division.

This model represents the spirochæte lightly stained. The red granules represented by dots may possibly be spores, analogous to those shed by some of the pathogenic spirochætes or they may represent coccal forms into which the organism changes.

(3.) Déposés dans une cellule germinale du jaune d'un œuf frais pondu.

(4.) Déposés dans les cellules primitives du tube de Malpighi ; provenant d'un œuf pondu 10 jours auparavant.

(5.) Déposés dans un œuf prématuré, faisant saillie au dehors de l'ovaire.

*Modèles de Spirochètes pour expliquer les vues du
Dr. C. Clifford Dobell.*

1. Coupe longitudinale d'un gros spirochète du genre *Cristispira*. On trouve les *Cristispiræ* dans l'estomac et les intestins, et quelquefois dans les stylets cristallins des Lamellibranches (mollusques d'eau douce). Le modèle montre les cavités séparées par les diaphragmes. Ces cavités sont remplies de matière cytoplasmique moins dense que celle qui forme les parois de l'organisme. Les points rouges à l'extrémité des séparations représentent des granules qui sont probablement constitués de chromatine. Il est possible que les petits spirochètes pathogènes soient aussi constitués de même façon, bien que quelques auteurs les considèrent comme étant aplatis comme des rubans.

2. Coupe transversale du modèle 1, passant par une des séparations.

3. Coupe transversale du modèle 1, passant par le milieu d'une cavité.

4. Modèle d'un spécimen coloré de *Cristispira anodontæ*, spirochète de la moule d'eau douce montrant les granules métachromatiques.

5. Modèle de *Saprospira flexuosa*, autre espèce d'eau douce. Le *Saprospira* diffère du *Cristispira*, en ce que ce dernier se multiplie par division en deux parties tandis le premier subit des divisions multiples.

Ce modèle représente des spirochètes légèrement colorés. Les granules rouges représentés par des points sont peut-être des spores analogues à celles que donnent certains spirochètes pathogènes, ou bien peut-être ils représentent les formes en *coccus* que peut prendre l'organisme.

6. Model of *Saprospira flexuosa*—deeply stained.

7. Model of part of *Spirulina versicolor*, an aberrant member of the *Cyanophyceæ*.

This group is closely related to the bacteria to which, there is now considerable evidence, the Spirochætes belong.

8. Model of part of *Spirulina versicolor*. The extended portion in the centre indicates commencing division.

Photographs of the Fowl tick (Argas persicus).—

1. Piece of old splintered wood, infested with ticks.
2. Mouth parts magnified 66 diameters.
3. Female with ova. From life.
4. Female showing dorsal and ventral aspects.

IV.—METHODS OF TRANSMISSION.

Diagram showing parasites, vectors, modes of infection and predisposing causes.

Specimens of arthropods suspected or proved to be vectors—

1. Louse (*Pediculus vestimenti*).
2. Flea (*Ctenocephalus canis*).
3. Bed-bug (*Cimex lectularius*).
4. Bed-bug (*Cimex rotundatus*).
5. Tick (*Ornithodoros moubata*).
6. Tick (*Argas persicus*).

Photographs of arthropods suspected or proved to be vectors—

Bed-bug (*Cimex rotundatus*).

Bed-bug (*Cimex lectularius*), *a*, Adult female, gorged with blood; *b*, same from below; *c*, rudimentary wing pad; *d*, mouth parts. *a* and *b*, much enlarged; highly magnified (original).

6. Modèle de *Saprospira flexuosa*, fortement coloré.

7. Modèle de *Spirulina versicolor*, forme aberrante de *Cyanophyceæ*.

Ce groupe est très proche parent des bactéries auxquelles les Spirochètes appartiennent. Cette opinion est actuellement très probable.

8. Modèle d'une partie de *Spirulina versicolor*. La portion élargie au centre indique que la division va commencer.

Photographies de la tique des volailles (Argas persicus).

1. Morceau de vieux bois cassé, infesté de tiques.
2. Parties buccales avec grossissement de 66 diamètres.
3. Femelle avec œufs. D'après nature.
4. Femelle ; montrant les aspects dorsaux et ventraux.

IV.—MODES DE TRANSMISSION.

Diagramme montrant les parasites, les agents de transmission, les modes d'infection et les causes prédisposantes.

Spécimens d'arthropodes que l'on soupçonne d'être ou que l'on a montré être des agents de transmission—

1. Pou (*Pediculus vestimenti*).
2. Puce (*Ctenocephalus canis*).
3. Punaise de lit (*Cimex lectularius*).
4. Punaise de lit (*Cimex rotundatus*).
5. Tique (*Ornithodoros moubata*).
6. Tique (*Argas persicus*).

Photographies d'arthropodes que l'on soupçonne d'être ou que l'on a montré être des agents de transmission

Punaise des lits (Cimex rotundatus).

Punaise des lits (Cimex lectularius) : a, femelle adulte gorgée de sang ; b, la même vue de dessous ; c, aile rudimentaire ou balancier ; d, parties buccales ; a, b, très grossies ; très fortement grossies (original).

Bed-bug (*Cimex lectularius*): Egg and newly-hatched larva; *a*, Larva from below; *b*, larva from above; *c*, claw; *d*, egg; *e*, hair or spine of larva. Greatly enlarged, natural size of larva and egg indicated by hair lines (original).

Bed-bug (*Cimex lectularius*), *a*, Larval skin shed at first moult; *b*, second larval stage taken immediately after emerging from *a*; *c*, same after first meal, distended with blood. Greatly enlarged (original).

Louse (*Pediculus capitis*, ♂) Magnified 40 diameters.

V.—CLINICAL COURSE AND SYMPTOMS.

Temperature charts of cases of American, European, Central and North African, and Asiatic (Indian) Relapsing Fever showing various typical or special features.

Specimens and photographs illustrating Fowl Spirochætosis, a disease which, in many respects, resembles human relapsing fever.

Chick dead of Acute Spirochætosis showing the greatly enlarged liver and increase in size of the spleen.

Sudanese Cock in the "granule phase" of Spirochætosis and suffering also from Scaly Leg.

Black Leghorn Hen suffering from Acute Spirochætosis.

Young Chicks suffering from Acute Spirochætosis.

VI.—PROPHYLAXIS.

Model and Plan of Clayton Apparatus for disinfection by means of Sulphur Dioxide Gas.

This method is of value in ridding premises of certain species of noxious vermin, and thus finds a use in the case of Relapsing Fever where lice have been proved to be the vectors of the virus.

Punaise des lits (*Cimex lectularius*) : œuf et larve nouvellement éclos ; *a*, larve vue de dessous ; *b*, larve vue de dessus ; *c*, patte ; *d*, œuf ; *e*, poil ou épine de la larve. Fort grossissement ; taille ordinaire de la larve et de l'œuf indiquée par les hachures (original).

Punaise des lits (*Cimex lectularius*) : *a*, peau de larve abandonnée après la 1^{ère} mue ; *b*, second stade de la larve immédiatement après être sortie de *a* ; *c*, la même, gorgée de sang après le premier repas. Fortement grossie (original).

Pou, *Pediculus capitis* (♂). Grossissement de 40 diamètres.

V.—COURS CLINIQUE ET SYMPTÔMES.

Feuilles de température des cas de fièvre récurrente de l'Amérique, de l'Europe, de l'Afrique du Nord et Centrale, et de l'Asie (Indes), montrant des caractéristiques typiques ou spéciales.

Spécimens et photographies illustrant la spirochétose des volailles, maladie qui, de plusieurs façons, ressemble à la fièvre récurrente humaine—

Poulet mort de spirochétose aiguë, montrant le foie beaucoup agrandi et le grossissement de la rate.

Coq Soudanais au stade "granule" de la spirochétose et atteint aussi de la maladie des "jambes écailleuses."

Poule noire de Livourne atteinte de spirochétose aiguë.

Jeunes poulets atteint de spirochétose aiguë.

VI.—PROPHYLAXIE.

Modèle et plan de l'appareil Clayton pour la désinfection par les vapeurs de soufre.

Cette méthode de désinfection est à employer dans le cas de lieux équivoques où peuvent se trouver certaines espèces dangereuses de vermine ; elle trouve aussi son emploi dans le cas où les poux ont été convaincus d'être les agents transmetteurs du virus de la fièvre récurrente.

Hélios Apparatus B. (Formolateur B. combiné Hélios).

For production of Formaldehyde to expel insects secreted in the thatch of travellers' rest houses, etc.

VII.—TREATMENT.

Apparatus used for, and photograph illustrating method of, intravenous injection of "Salvarsan" in Relapsing Fever.

Temperature chart of a case of North African Spirochætosis, showing the effect of treatment by an injection of Salvarsan ("606"), 60 centigrams.

Formolateur B. combiné Hélios.

Pour la production de formaldéhyde destiné à chasser les insectes se trouvant dans les toitures en chaume des abris de repos pour voyageurs, etc.

VII.—TRAITEMENT.

Appareil employé pour les injections intraveineuses de salvarsan dans les cas de fièvre récurrente et photographies montrant le moyen de s'en servir.

Feuille de température d'un cas de spirochétose du nord de l'Afrique, montrant l'effet du traitement par une injection de salvarsan ("606") de 60 centigrammes.

FILARIASIS.

(GUINEA WORM.)

1. Photograph of native with adult guinea worm partly extracted from finger. (Lent by Liverpool School of Tropical Medicine.)

2. Map illustrating the geographical distribution of guinea worm.

3. Photograph of native with adult guinea worm partly extracted from foot. (Lent by Liverpool School of Tropical Medicine.)

4. Specimen of an adult female guinea worm. (Lent by the Liverpool School of Tropical Medicine.)

5. Wax model of foot showing vesicle, formed over the emerging head of an adult female guinea worm, and also the appearance when the vesicle has ruptured.

6. Lantern slides.

(a.) Traditional method of extracting the worm from the leg.

(b.) Embryos discharged from parent worm.

(c.) A *cyclops* infected with the embryos.

(d.) An uninfected *cyclops*.

(e.) Women washing clothes in a stream, and thus permitting the adult guinea worms present in their legs to discharge their embryos into the water.

(f.) Showing characteristic blister formed by adult worm when it comes to the surface of the skin for the purpose of discharging its young.

7. Wax model of a dissection of the posterior aspect of a monkey's knee showing immature guinea worm. (This monkey was infected by causing it to drink water containing *cyclops* infected with the larvae of the guinea worm.)

FILARIOSE.

(VER DE GUINÉE.)

1. Photographie d'indigène, montrant ver de Guinée adulte en partie extrait du doigt. (Prêté par l'École de Médecine Tropicale de Liverpool.)

2. Carte montrant la distribution géographique du ver de Guinée.

3. Photographie d'indigène montrant ver de Guinée adulte en partie extrait du pied. (Prêté par l'École de Médecine Tropicale de Liverpool.)

4. Spécimen de ver femelle adulte de Guinée. (Prêté par l'École de Médecine Tropicale de Liverpool.)

5. Modèle de pied en cire montrant la vésicule formée au dessus de la tête émergente d'un ver de Guinée (femelle adulte) et aussi l'aspect de la vésicule rupturée.

6. Verres préparés pour projections lumineuses :

(a.) Méthode traditionnelle d'extraction du ver de la jambe.

(b.) Embryons libérés par un ver.

(c.) *Cyclops* infecté d'embryons.

(d.) *Cyclops* non infecté.

(e.) Femmes lavant du linge dans un cours d'eau et permettant ainsi aux vers de Guinée qui se trouvent dans leurs jambes de libérer leurs embryons dans l'eau.

(f.) Ampoule caractéristique formée par un ver adulte quand il vient à la surface de la peau pour décharger ses embryons.

7. Modèle en cire d'une dissection de la partie postérieure du genou d'un singe, montrant un ver de Guinée avant la maturité (Ce singe fut infecté après qu'on lui eut fait boire de l'eau contenant des *Cyclops* infectés par des larves de ver de Guinée.)

FILARIASIS AND ELEPHANTIASIS.

1. Map, showing geographical distribution of *Filaria bancrofti* and Elephantiasis.

Those regions coloured red indicate where the parasite is found, and where Elephantiasis also occurs.

2. Coloured drawing illustrating development which the *Filaria* embryos undergo in the mosquito.

Drawn from the original specimens made under the direction of Sir Patrick Manson.

- (1) Shows the embryo in the stomach of the mosquito 12 hours after the insect has fed on infected blood.
- (2) Shows the embryo lying in the thoracic muscles whither it has migrated from the stomach, three days after the insect had fed on infected blood.
- (3) Shows the embryo developing in size in the thoracic muscles, whither it has migrated from the stomach, nine days after the insect had fed on infected blood.
- (4) Shows the embryo developing in size in the thoracic muscles $11\frac{3}{4}$ days after the insect had fed on infected blood.
- (5) The embryos have now reached maturity and have left the thoracic muscles and gone to the proboscis, ready to be injected into the next person on whom the insect feeds, 17 days after the insect had fed on infected blood.
- (6) Same as (5) but under higher magnification.
- (7) One of the fully developed embryos dissected out of the proboscis.

3. Map of Africa showing regions (coloured red) where *Filaria loa* is known to exist.

4. An amputated leg affected with Elephantiasis.

4a. Photograph of the same leg before amputation.

FILARIOSE ET ÉLÉPHANTIASIS.

1. Carte montrant la distribution géographique de la *Filaria bancrofti* et de l'éléphantiasis.

Les régions qui sont colorées en rouge indiquent les endroits où l'on trouve le parasite et aussi ceux où se montre l'éléphantiasis.

2. Dessin en couleurs montrant les changements que subissent les embryons de filaires dans l'intérieur du moustique. Dessiné d'après les spécimens originaux faits sous la direction de Sir Patrick Manson.

- (1) Montre l'embryon dans l'estomac du moustique 12 heures après que l'insecte s'est nourri de sang infecté.
- (2) Montre l'embryon émigré de l'estomac et déposé dans les muscles thoraciques, trois jours après que l'insecte s'est nourri de sang infecté.
- (3) Montre les embryons émigrés de l'estomac et se développant dans les muscles thoraciques, neuf jours après que l'insecte s'est nourri de sang infecté.
- (4) Montre les embryons en voie de développement dans les muscles thoraciques, 11 jours $\frac{3}{4}$ après que l'insecte s'est nourri de sang infecté.
- (5) Les embryons ont maintenant atteint leur maturité, ils ont quitté les muscles du thorax et sont venus dans la trompe, prêts à être injectés à la première personne sur qui l'insecte se nourrira, 17 jours après que l'insecte s'est nourri de sang infecté.
- (6) Même que (5), mais vu à un plus fort grossissement.
- (7) Un des embryons tout à fait développés, enlevé de la trompe par dissection.

3. Carte d'Afrique montrant les régions (coloriées en rouge) où l'on sait que la *Filaria loa* existe.

4. Jambe amputée, atteinte d'éléphantiasis.

5. Portrait of Sir Patrick Manson, F.R.S., G.C.M.G., who first discovered the transmission of *Filaria bancrofti* from man to man, by the mosquito.
 6. Specimen of adult *Filaria bancrofti*. (Lent by the Liverpool School of Tropical Medicine.)
 7. Two specimens of calcified adult *Filaria bancrofti* removed from human body.
 8. Lantern slides illustrating :
 - (a.) Embryo of *Filaria bancrofti* as it occurs in the blood of man.
 - (b.) Embryos of *Filaria bancrofti* as seen in the human lung.
 - (c.) Elephantiasis of arm.
 - (d.) Elephantiasis of legs in boy, aged 15.
 - (e.) Elephantiasis of breast and arm.
 - (f.) Elephantiasis of forearm.
 9. Chart showing nocturnal periodicity of the embryos of *Filaria bancrofti*.
 10. Specimen of adult *Filaria loa* taken from human body.
 11. Model of "Calabar swelling" on forearm. The swelling is caused by the adult worm, probably in the act of giving birth to the embryos.
 12. Specimens of blood-sucking flies.
Chrysops dimidiata,
Chrysops silacea,
 which have recently been shown by R. T. Leiper to transmit the worm from man to man.
 13. Specimen of the aorta of a water buffalo affected with filaria.
 14. Male and female filaria dissected out of the previous specimen.
 15. *Filaria immitis* in the heart of a dog.
-

4A. Photographie de la même jambe, avant l'amputation.

5. Portrait de Sir Patrick Manson, F.R.S., G.C.M.G. qui, découvrit le premier la transmission de la *Filaria bancrofti* d'homme à homme, par le moustique.

6. Spécimen de *Filaria bancrofti* adulte. (Prêté par l'École de Médecine Tropicale de Liverpool). Deux spécimens de *Filaria bancrofti* adultes calcifiées, retirées du corps humain.

8. Préparations pour projection :

(a.) Embryon de *Filaria bancrofti* tel qu'il se présente dans le sang de l'homme.

(b.) Embryons de *Filaria bancrofti* tels qu'on les voit dans les poumons de l'homme.

(c.) Eléphantiasis du bras.

(d.) Eléphantiasis des jambes chez un garçon de 15 ans.

(e.) Eléphantiasis de la poitrine et du bras.

(f.) Eléphantiasis de l'avant-bras.

9. Carte montrant la périodicité nocturne des embryons de la *Filaria bancrofti*.

10. Spécimen de *Filaria loa* adulte, retirée du corps d'un homme.

11. Modèle de "tumeurs de Calabar" sur l'avant-bras. L'enflure est causée par le ver adulte, probablement en train de donner naissance aux embryons.

12. Spécimens de mouches suceuses de sang :

Chrysops dimidiata,

Chrysops silacea,

que Leiper a récemment montrées capables de transmettre la *Filaria loa* d'homme à homme.

13. Spécimen de l'aorte d'un buffle d'eau souffrant de filariose.

14. Filaires mâle et femelle enlevées par dissection du spécimen précédent.

15. *Filaria immitis* dans le cœur d'un chien.

MALARIA.

The parasites of this disease are transmitted from man to man solely by certain mosquitoes (Anophelines). The parasites in the blood of man are taken into the body of the mosquito when it bites a malarial patient and, after a development lasting about 10 days, pass out through the mouth of the mosquito as it bites a healthy person. About 10 days later the parasites, now in the blood, have multiplied sufficiently to give rise to an attack of Malaria (ague). It is the native children in the tropics who are the great source of parasites which the Anopheline mosquitoes transmit to Europeans.

1. Coloured drawings of simple tertian parasites.
2. Coloured drawings of quartan parasites.
- 3 & 4. Coloured drawings of malignant tertian parasites.
- 5 & 6. Historical review.
7. Portraits of Laveran, Manson and Ross.
8. Map of geographical distribution of malaria and blackwater fever.
9. Manuscript of Sir Ronald Ross's report on the cultivation of *Proteosoma labbé* in grey mosquitoes, in which the transmission of bird malaria of mosquitoes was first proved.
10. Nobel Prize Essay.
11. Nobel Prize Medal awarded to Sir Ronald Ross for his discoveries in malaria.
12. Photograph of a child with enlarged spleen due to malaria.
- 13 to 15. Malarial spleens showing enlargement and pigmentation.

MALARIA.

Les parasites de cette maladie sont transmis d'homme à homme uniquement par certains moustiques (anophélins). Les parasites du sang de l'homme sont pris dans le corps du moustique quand celui-ci mord un malade atteint de malaria. Après un développement qui dure 10 jours environ, ils s'échappent par la bouche du moustique au moment où celui-ci mord une personne saine. Environ 10 jours plus tard les parasites, alors dans le sang, se sont multipliés suffisamment pour donner lieu à une attaque de malaria. Ce sont les enfants indigènes qui sont sous les tropiques, la grande source des parasites que les moustiques anophélins transmettent aux Européens.

-
1. Dessins en couleurs de parasites de la fièvre tierce simple.
 2. Dessins en couleurs de parasites de fièvre quarte.
 3. et 4. Dessins en couleurs de parasites de fièvre tierce maligne.
 5. et 6. Revues historiques.
 7. Portraits de Laveran, de Manson et de Ross.
 8. Carte de distribution géographique de la malaria et de la fièvre hémoglobinurique.
 9. Manuscript du rapport de Sir Ronald Ross sur la façon de cultiver le *Proteosoma labbé* des moustiques gris, moustiques chez lesquels la transmission des parasites de la malaria aviaire fut prouvée pour la première fois.
 10. Mémoire gagnant du prix Nobel.
 11. Médaille du prix Nobel gagnée par Sir Ronald Ross pour ses découvertes sur la Malaria.
 12. Photographie d'un enfant à rate hypertrophiée due à la malaria.
 - 13-15. Rates malariques montrant de l'augmentation de volume et de la pigmentation.

16. Coloured pictures illustrating histological changes in blackwater fever.
- 17 & 18. Kidneys from cases of blackwater fever showing deposit in the tubules.
19. Kidney and spleen from a case of blackwater fever.
20. Coloured picture showing the granules described by Sir William Leishman, F.R.S., in the leucocytes in cases of blackwater fever.
21. Breeding places of Anophelines, Nyasaland.
22. Breeding places of Anophelines, Panama.
 - (a.) Georgetown, British Guiana ; anti-mosquito operations, conversion of a canal into a road.
 - (b.) Mosquito-proof house, Ancon, Panama.
23. Caricature of Sir Ronald Ross, K.C.B., F.R.S., made in Mauritius.
24. Examples of fish which feed on mosquito larvae.
25. Coloured drawings illustrating malaria-mosquito cycle.
26. Specimens of Culicine larvae.
27. Specimens of Anopheline larvae.
28. Specimens of *Myzomyia funesta* caught during a single night in a tent in Nyasaland.
29. Specimen illustrating life-cycle of Anophelines.

CINCHONA CULTIVATION AND QUININE MANUFACTURE IN BENGAL.

(Abstracted from a pamphlet by Major A. T. Gage, I.M.S., Superintendent of Cinchona Cultivation in Bengal.)

Historical.—At the end of the sixteenth century the Spanish Jesuits in Peru knew of the febrifugal properties of the bark of certain trees growing in the Andes. The Peruvian name for the bark was Quinaquina (medicinal bark).

16. Gravures coloriées montrant les altérations histologiques survenant dans la fièvre hémoglobinurique.
- 17 et 18. Reins montrant le dépôt qui se fait dans les tubuli dans les cas de fièvre hémoglobinurique.
19. Reins et rate dans un cas de fièvre hémoglobinurique.
20. Dessin en couleurs montrant les granules que l'on trouve dans certains leucocytes décrits par Sir William Leishman, F.R.S., dans des cas de fièvre hémoglobinurique.
21. Gîtes à anophélines, Nyasaland.
22. Gîtes à anophélines, Panama.
 - a. Georgetown, Guyane Anglaise. Travaux dirigés contre les moustiques. Conversion d'un canal en route.
 - b. Maison-moustiquaire à Ancon, Panama.
23. Caricature de Sir Ronald Ross, K.C.B., F.R.S., faite à Maurice.
24. Spécimens de poissons se nourrissant de larves de moustiques.
25. Dessins en couleurs montrant le cycle de développement du parasite de la malaria.
26. Spécimens de larves de Culicines.
27. Spécimens de larves d'anophélines.
28. Spécimens de *Myzomyia funesta* capturés en une seule nuit dans une tente de Nyasaland.
29. Spécimens montrant le cycle de vie des anophélines.

CULTURE DU CINCHONA ET MANUFACTURE DE QUININE AU BENGALE.

(Extrait d'une brochure du Major A. T. Gage, I.M.S.,
Inspecteur-Surveillant de la culture du Cinchona
au Bengale.)

Historique.—A la fin du seizième siècle, les jésuites espagnols séjournant au Pérou apprirent à connaître les propriétés fébrifuges de l'écorce de certains arbres qui poussaient dans les Andes. Le nom péruvien de l'écorce était quinaquina (écorce médicinale.)

In 1640 the Countess of Chinchon, wife of the Viceroy of Peru, having been cured of fever by the use of the bark, brought a supply to Europe. It became widely known as the "Countess bark" or "Jesuit's bark." In the eighteenth century Linnaeus named the genus of which the bark-yielding trees belonged *Cinchona*, in honour of the Countess.

Alkaloids.—The five chief alkaloids contained in the bark are :—(1) Quinine, (2) Quinidine, (3) Cinchonine, (4) Cinchonidine, (5) an amorphous alkaloid.

Cinchona febrifuge.—Before quinine was separated a simple extract was used as a febrifuge containing a mixture of the alkaloids.

Cinchona ledgeriana, or yellow bark of Southern Peru and Bolivia, is the species now grown in India as it is richer in quinine than other species. There are about a million plants at Munsing, Bengal, at an elevation of 2,000–6,000 feet.

Bark-harvesting.—When about 10 years old the entire tree, which is about 20 feet high, is uprooted and all the bark scraped off with blunt knives.

Bark-drying.—The bark is dried in open but roofed sheds containing half-a-dozen floors a foot or two apart.

Grinding bark.—The bark is ground and then sifted. The powdered bark is now mixed with quicklime and enough water to dampen the mass. It is allowed to stand for two days in order to disintegrate the cells.

Extraction of Quinine.—To 300–500 pounds of powdered bark are now added in a vat (digester) 200 gallons of water and 20 per cent. of caustic soda, well stirred. 445 gallons of hot oil are next

En 1640, la Comtesse de Chinchon, épouse du Vice-roi du Pérou, ayant été guérie de la fièvre par l'usage de l'écorce, en apporta un chargement en Europe. Celle-ci devient très connue sous le nom d'"écorce de la Comtesse" ou d'"écorce des Jésuites." Au cours du dix-huitième siècle, Linnée dénomma *Cinchona*, en l'honneur de la Comtesse, le genre d'arbres, auxquels appartenait celui produisant cette écorce.

Alcaloïdes.—Les cinq principaux alcaloïdes contenus dans l'écorce sont (1) la Quinine, (2) la Quinidine, (3) la Cinchonine, (4) la Cinchonidine, (5) un alcaloïde amorphe.

Cinchona fébrifuge.—Avant que la quinine eut été séparée, un simple extrait contenant un mélange de ces alcaloïdes était employé comme fébrifuge.

Le Cinchona ledgeriana, ou arbre à écorce jaune du Pérou méridional et de la Bolivie, est l'espèce que l'on fait actuellement pousser aux Indes car elle est plus riche en quinine que les autres espèces. (Il y a environ un million de plants à Munsing, Bengale, à une altitude de 650 à 2,000 mètres.)

Récolte de l'Écorce.—Lorsqu'il est âgé d'environ 10 ans, l'arbre entier, qui a environ 6m. 50 de haut, est déraciné et toute l'écorce est enlevée à l'aide de couteaux émoussés.

Séchage de l'Écorce.—L'écorce est séchée dans des hangars ouverts, mais recouverts d'un toit, contenant une demi-douzaine de séparations à trente ou soixante centimètres les unes des autres.

Broiement de l'Écorce.—L'écorce est broyée et ensuite passée au tamis. L'écorce en poudre est alors mélangée avec de la chaux vive et une quantité suffisante d'eau pour humidifier la masse. On la laisse ainsi pendant deux jours, afin de désintégrer les cellules.

Extraction de la Quinine.—A 150 ou 200 kilos de poudre d'écorce, on ajoute alors dans une cuve (digesteur) 900 litres d'eau et 20% de soude caustique,

added and the mixture is heated for $3\frac{1}{2}$ hours. The oil containing all the alkaloids is run off into a tank called the "separator." Dilute sulphuric acid is added and steam is blown into the mixture. The oil now gives up its alkaloids to the acid solution and this is run off and is then purified.

Purification of Quinine.—The acid liquor is neutralized by caustic soda and then run into lead-lined troughs where the crude quinine sulphate crystallizes out in about two days as a dirty grey pulp. The crystals are separated by centrifugalizing the remaining liquor now containing cinchonine, cinchonidine, quinidine and amorphous alkaloid. The crude quinine sulphate is still further purified and decolorized by dissolving in boiling water when a precipitate forms which carries down the colouring matter. The supernatant fluid containing practically pure quinine sulphate is run off into copper troughs and a second crystallisation takes place here. The crystals are again centrifugalized and they are put in baskets in the drying-room. The drying takes ten days. It is finally sifted and packed in paper-lined tin boxes containing from $\frac{1}{2}$ oz. to 4 lbs.

Cinchona Febrifuge.—The liquor remaining over after separation of the quinine contains the other alkaloids in solution. The solution is treated with caustic soda. A yellowish-brown precipitate forms which, when washed and dried, constitutes cinchona febrifuge.

 10

PROTECTION AGAINST MOS- QUITOES.

Samples of wire gauze for mosquito screening.
(*Exhibited by Messrs. Geo. Christie, Ltd., Ladywell
Wire Works, Govan, Scotland.*)

bien mélangée. On ajoute ensuite 2,000 litres d'huile chaude et on chauffe le mélange pendant trois heures et demie. L'huile renfermant tous les alcaloïdes est versée dans un récipient appelé "séparateur." On ajoute de l'acide sulfurique dilué et de la vapeur d'eau est envoyée dans le mélange. L'huile donne alors tous ses alcaloïdes à la solution acide et celle-ci est retirée et purifiée.

Purification de la Quinine.—La liqueur est neutralisée par de la soude caustique et est ensuite versée dans des baquets doublés de plomb, où le sulfate de quinine brut se cristallise en deux jours environ sous forme de pâte gris sale. Les cristaux sont séparés par centrifugation ; le reste de la liqueur renferme alors la cinchonine, la cinchonidine, la quinidine et l'alcaloïde amorphe. Le sulfate de quinine brut est purifié à nouveau et est décoloré par dissolution dans l'eau bouillante, laquelle donne lieu à un précipité qui enlève la matière colorante. Le liquide qui surnage, contenant le sulfate de quinine presque pur, est versé dans des récipients de cuivre où s'opère une seconde cristallisation. Les cristaux sont de nouveau centrifugés et placés dans des paniers dans la chambre de séchage.

Le séchage dure 10 jours. Finalement, on passe le sulfate de quinine au tamis et on l'enferme dans des boîtes de fer blanc doublées de papier, d'une contenance variant de 15 gr. à 2 kilogr.

Cinchona fébrifuge.—La liqueur qui reste après la séparation de la quinine contient les autres alcaloïdes en solution et est traitée par la soude caustique. Un précipité jaune brun se forme qui, une fois lavé et séché, constitue la *Cinchona fébrifuge*.

10

PROTECTION CONTRE LES MOUSTIQUES.

Echantillons de toile métallique pour écrans-moustiquaires. (*Exposés par MM. Geo. Christie, Ltd., Ladywell Wire Works, Govan, Ecosse.*)

LEISHMANIASIS.

This name has been given to a group of diseases caused by Protozoal parasites of the Genus *Leishmania*. These are small round or oval bodies which invade and multiply in the body cells but, in artificial cultures, develop into flagellar form somewhat like that of a Trypanosome.

Up to the present time parasites of this genus have been recognised as being the cause of the three following diseases of man :—

A.—INDIAN KALA AZAR. *Leishmania donovani*.

In this, the first in which these parasites were found, the *Leishmania* multiply in the internal organs, chiefly the spleen, liver and bone marrow, and give rise to a very chronic form of fever accompanied by progressive anæmia and emaciation ; it is almost always fatal, as no successful treatment has been found. The disease occurs at times in severe epidemics, which may lead to the depopulation of whole villages and districts, but it also occurs in endemic or sporadic form in various parts of British India, China and the East.

The name “Kala Azar” is the native term for the disease in Assam and signifies “black sickness,” from the darkening of the skin which occurs in many cases.

It is not definitely known how the disease is contracted, but it appears probable that infection is caused by the bites of infected bed-bugs.

B.—INFANTILE KALA AZAR. *Leishmania infantum*.

This form occurs in many of the countries bordering the Mediterranean, both on the European and

LEISHMANIOSE.

On a donné ce nom à un groupe de maladies causées par des parasites protozoaires du genre *Leishmania*. Ce sont de petits corpuscules arrondis ou ovales qui envahissent le corps des cellules et s'y multiplient, mais qui, en cultures artificielles, donnent des formes flagellées quelque peu semblables à un trypanosome.

Jusqu'à maintenant on a reconnu que des parasites de ce genre pouvaient causer chez l'homme les trois maladies suivantes :—

A.—KALA AZAR DES INDES. *Leishmania donovani*.

Dans cette maladie, la première où ces parasites furent trouvés, les *Leishmania* se multiplient dans les organes internes, principalement dans la rate, le foie et la moelle osseuse, et donnent naissance à une forme de fièvre très chronique, accompagnée d'anémie et d'amaigrissement progressifs. Elle est presque toujours mortelle car aucun traitement satisfaisant n'a été trouvé. La maladie survient parfois sous forme de graves épidémies qui peuvent amener la dépopulation de villages et de régions entières, mais elle se présente aussi sous forme endémique ou sporadique dans diverses régions des Indes anglaises, de la Chine et de l'Orient.

Le nom de "Kala Azar" est le terme indigène d'appellation de la maladie dans l'Assam, et signifie "maladie noire," nom donné à cause de la couleur sombre que prend la peau dans de nombreux cas.

On ne sait pas encore de façon définitive comment la maladie est contractée, mais il semble probable que l'infection est causée par les morsures de punaises de lit infectées.

B.—KALA AZAR INFANTILE. *Leishmania infantum*.

Cette forme se montre dans de nombreux pays entourant la Méditerranée, à la fois du côté européen

African sides, and in many of the Islands of that sea. It differs from Indian Kala Azar principally in attacking almost exclusively young children. The symptoms are the same as in the Indian variety, and in this also death is almost inevitable.

The parasites in this form have also been found in dogs and cats, and it appears probable that the disease is spread from an infected dog to the child by means of fleas.

C.—TROPICAL SORE. *Leishmania tropica*.

This very chronic and obstinate form of ulceration of the skin is common in many parts of the Tropics and Sub-tropics, and is met with in both the old and new worlds. The *Leishmania* parasites in this case do not invade the internal organs, and the sores, although leading to the formation of permanent and disfiguring scars, are never dangerous to life.

Locally, the sores are known by many names, such as Baghdad Sore, Biskra Boil, Aleppo Boil, Delhi Boil, etc.

MICROPHOTOGRAPHS.

Infantile Kala Azar.

1. Micro-photograph of the flagellated cultural forms, which develop in artificial cultures, of the parasites found in the body of the child. (*Leishmania infantum*.)

Various stages of development are to be seen in this photograph, from forms only slightly larger than the spleen parasites to others with well grown flagella and greatly lengthened body. The large and small nuclei, "macro-nucleus" and "micro-nucleus," will be seen darkly stained in each parasite. Stained by Leishman's serum method.

et du côté africain, et dans de nombreuses îles de cette mer. Elle diffère du Kala Azar des Indes surtout en ce qu'elle s'attaque exclusivement aux jeunes enfants. Les symptômes sont les mêmes que dans la variété hindoue et dans cette maladie aussi la mort est presque inévitable.

On a trouvé également des parasites de cette espèce sur des chiens et des chats et il semble probable que la maladie est communiquée d'un chien infecté à l'enfant au moyen de puces.

C.—ULCÈRE TROPICAL. *Leishmania tropica*.

Cette forme d'ulcération de la peau, très chronique et persistante, est fréquente dans de nombreux pays sous les tropiques et dans les régions subtropicales. On la rencontre également dans le vieux et dans le nouveau monde. Les parasites *Leishmania*, dans ce cas, n'envahissent pas les organes internes ; et les plaies, quoique conduisant à la formation de cicatrices permanentes et indélébiles, ne mettent jamais la vie en danger.

Localement, les ulcères sont connus sous de nombreuses appellations, telles que : Bouton de Bagdad, Clou de Biskra, Clou d'Alep, Clou de Delhi, etc.

MICROPHOTOGRAPHIES.

Kala Azar (Infantile).

1. Microphotographies des formes de cultures flagellées—qui se développent dans les cultures artificielles—de parasites trouvés dans le corps de l'enfant (*Leishmania infantum*).

On peut voir divers stades de développement dans cette photographie, depuis les formes à peine plus grandes que les parasites de la rate jusqu'à d'autres possédant des flagelles bien développés et un corps très allongé. On verra le petit et le grand noyau ("macro-nucleus" et "micro-nucleus") coloré en sombre dans chaque parasite par la méthode de sérum de Leishman.

2. Micro-photograph of the cultural forms of *Leishmania infantum*, stained by Leishman's serum method.

Parasites in many different stages of growth and division are to be seen. Taken from a young culture of about seven days' incubation.

3. Micro-photograph of the cultural forms of *Leishmania infantum*. The specimen was taken from a young culture of about eight days' incubation and shows a large mass of the parasites in active multiplication; many of them have not yet developed flagella.

Stained by Leishman's serum method.

4. Micro-photograph of a film made from a culture of *Leishmania infantum* of 14 days' incubation. A number of isolated parasites as well as small "rosettes" are seen; almost all of the parasites display well-developed flagella.

Tropical Sore.

5. Micro-photograph of the cultural forms of *Leishmania tropica*. These forms are indistinguishable in appearance and staining reactions from those of *L. donovani* and *L. infantum*.

Indian Kala Azar.

6. Micro-photograph of a film made from a spleen puncture, during life, for the purpose of diagnosis. The characteristic parasites *Leishmania donovani* are seen enclosed in a large mononuclear cell.

7. Micro-photograph of a film made by smearing a portion of the spleen, after death, across the surface of the slide. Great numbers of the parasites, *Leishmania donovani*, are seen, many enclosed in mononuclear cells, others free, having been liberated by the breaking up of the cells.

2. Microphotographie des formes de cultures de *Leishmania infantum*, colorées par la méthode de sérum de Leishman.

On peut voir des parasites à de nombreux degrés de développement et de division. Ils proviennent d'une culture jeune d'environ 7 jours d'incubation.

3. Microphotographie des formes de cultures de *Leishmania infantum*. Ce spécimen a été prélevé sur une culture d'environ 8 jours d'incubation et montre une grande quantité de parasites en multiplication active ; nombre d'entre eux n'ont pas encore leur flagelles développés.

Coloration par la méthode de sérum de Leishman.

4. Microphotographies d'une préparation tirée d'une culture de *Leishmania infantum* après 14 jours d'incubation. On voit quantité de parasites isolés ainsi que de petites "rosaces ;" presque tous les parasites présentent des flagelles bien développés.

Ulcère Tropical.

5. Microphotographie des formes de culture de la *Leishmania tropica*. Ces formes sont impossibles à distinguer, par leur aspect et leurs réactions colorantes, de celles de la *Leishmania donovani* et *L. infantum*.

Kala Azar des Inâes.

6. Microphotographie d'une préparation faite après ponction de la rate, aux fins de diagnostic pendant la vie. On voit les parasites caractéristiques de la *Leishmania donovani* enfermés dans un large globule mononucléaire.

7. Microphotographie d'une préparation faite après la mort par frottis d'une portion de rate sur la surface de la plaque. On voit un grand nombre de parasites *Leishmania donovani*, beaucoup enfermés dans les globules mononucléaires ; d'autres libres, ayant été libérés par la rupture des globules.

8. Microphotographie des parasites obtenus par ponction de la rate, à un très fort grossissement.

8. Micro-photograph of the parasites obtained from a spleen puncture, very highly magnified. They are to be seen lying in a large endothelial cell.

9. Micro-photograph of a section of the spleen from a case of this disease, stained by Leishman's method. The parasites are present in large numbers lying within the endothelial cells, and may be recognised as the small darkly stained granules seen within these cells. These granules are the "macronuclei" of the parasites, and in some instances the still smaller "micronuclei" may be recognised lying beside the larger bodies. (The outlines of the protoplasm of the parasites can seldom be made out in sections.)

10. Micro-photograph of a section of the liver from a fatal case of this disease, stained by Leishman's method. The parasites may be recognised as the small darkly stained granules lying in the protoplasm of the endothelial cells seen in the capillaries running between the columns of liver cells. They do not occur in the liver cells.

Tropical Sore.

11. Non-ulcerating form, in an Egyptian soldier. Leishmania parasites were found on examination.

12. Non-ulcerating form, in an Egyptian soldier. Same view as No. 11, more highly magnified.

13. Non-ulcerating form, in an Egyptian soldier. Growths on face, neck and left arm.

14. Non-ulcerating form, in an Egyptian soldier. Growths on right shoulder and upper arm, those showing scabs have been punctured. (Cases described by Dr. A. Balfour and Captain D. S. B. Thomson, R.A.M.C., 4th Report, Wellcome Tropical Research Laboratories, Gordon College, Khartoum.)

15. *Leishmania tropica* parasites, in large mononuclear cells. Micro-photograph of a film preparation made from the depth of a sore.

On les voit déposés à l'intérieur d'une large cellule endothéliale.

9. Microphotographie d'une section de la rate dans un cas de la maladie; colorée par la méthode de Leishman. Les parasites se trouvent en grand nombre déposés à l'intérieur des cellules endothéliales et peuvent se distinguer sous forme de petits granules colorés en sombre, que l'on voit à l'intérieur de ces cellules. Ces granules sont les "macronuclei" des parasites et dans quelques exemplaires on peut voir des "micronuclei" encore plus petits placés à côté des corps plus gros. (Les bords du protoplasma des parasites peuvent rarement se distinguer nettement sur les coupes.)

10. Microphotographie d'une coupe du foie dans un cas mortel de la maladie; colorée par la méthode de Leishman. On peut reconnaître les parasites sous forme de granules sombres et petits déposés dans le protoplasma des cellules endothéliales des capillaires, qui se trouvent entre les colonnes de cellules hépatiques. On ne les voit jamais dans les cellules hépatiques.

Ulcère Tropical.

11. Forme non ulcérente, chez un soldat égyptien. On trouva des parasites de *Leishmania* à l'examen.

12. Forme non ulcérente, chez un soldat égyptien; même pièce qu'au No. 11, mais vue à un plus fort grossissement.

13. Forme non ulcérente, chez un soldat égyptien. Tumeurs de la face, du cou et du bras gauche.

14. Forme non ulcérente, chez un soldat égyptien. Tumeurs sur l'épaule droite et le bras; celles qui présentent des crêtes ont été ponctionnées.

(Cas rapportés par le Dr. A. Balfour et le Capitaine D. S. B. Thomson, R.A.M.C., 4^{ème} rapport, Wellcome Tropical Research Laboratories, Gordon College, Kartoum.)

15. Parasites de la *Leishmania tropica* à l'intérieur de grands mononucléaires. Microphotographie d'une préparation tirée de la partie profonde d'une plaie.

16. Photograph of a section made from a small growth, removed before ulceration, showing "cell-nests" and cellular invasion of the Malpighian layer of the skin.

17. More highly magnified view of one of the "cell-nests" shown in No. 16.

18. Section of a papule from a case of Tropical Sore, in which developmental forms of *Leishmania tropica* were found. (Reproduced from the 4th Report, Vol. A, Wellcome Tropical Research Laboratories, Gordon College, Khartoum.)

TEMPERATURE CHARTS.

Indian Kala Azar.

19. Temperature Chart of one of the earliest cases found in a British soldier. The chart records the character of the fever during the last 10 months of his life while under observation in England. (Case reported by Major J. C. B. Statham, R.A.M.C., in Journ. of the Royal Army Med. Corps, August, 1905.)

PHOTOGRAPHS.

Infantile Kala Azar.

20. Photographs of a young child suffering from Kala Azar, contracted close to Algiers. The child had often played with the dog, whose photograph is also shown, which was found on examination to be suffering from Canine Kala Azar, and most probably caused the infection of the child. (Case reported by MM. Ed. and Et. Sergent, Lombard, and Quilichini. Bulletin de la Société de Pathologie Exotique. Vol. V, p. 93, 1912.)

21. Photographs of a boy, aged 6, suffering from Kala Azar (Tunis). The lines marked on the skin of the abdomen show, on the left, the great enlargement.

16. Photographie d'une coupe faite dans une petite tumeur enlevée avant l'ulcération, montrant des "cellules en nids" et l'invasion cellulaire de la couche de Malpighi de la peau.

17. Vue à un plus fort grossissement des "cellules en nids" montrées au No. 16.

18. Section d'une papule dans un cas d'ulcère Tropical, dans laquelle on trouve les formes de développement de la *Leishmania tropica*.

(Reproductions tirées du 4^{ème} rapport, vol. 4, Wellcome Tropical Research Laboratories, Gordon College, Kartoum.)

FEUILLES DE TEMPÉRATURE.

Kala Azar des Indes.

19. Feuille de température d'un des premiers cas rencontrés chez les soldats anglais. La feuille montre le caractère de la fièvre durant les 10 derniers mois de la vie du soldat dont il s'agit, pendant qu'il était en observation en Angleterre.

(Cas rapporté par le Major J. C. B. Statham, R.A.M.C., dans le Journal du Royal Army Medical Corps, Août, 1905.)

Kala Azar Infantile.

20. Photographies d'un jeune enfant atteint de Kala Azar contracté dans les environs d'Alger. L'enfant avait souvent joué avec le chien que montre la photographie. On a trouvé après examen que ce chien était atteint de la Kala Azar canine, et il a très probablement causé l'infection de l'enfant.

(Cas rapporté par MM. Ed. and Et. Sargent, Lombard, Quilichini. Bulletin de la Société de Pathologie Exotique. Vol. V, p. 93, 1912.)

21. Photographies d'un enfant âgé de 6 ans, atteint de Kala Azar (Tunis). Les lignes marquées sur la peau de l'abdomen indiquent, sur la gauche, la grosse

of the spleen and, on the right, a slighter degree of enlargement of the liver.

22. Photographs of a 4-year old girl (Tunis) suffering from Kala Azar. The great swelling of the abdomen is caused by the enormous enlargement of the spleen and, in lesser degree, of the liver. The outlines of these two organs are indicated by the lines painted on the skin. (Cases reported by MM. A. Cortési & E. Lévy. Archives de l'Institut Pasteur de Tunis, p. 101, 1910.)

MICROSCOPE SPECIMENS.

Indian Kala Azar.

23. Film preparation made from the spleen of a fatal case. (Stained by Leishman's stain.)

24. Film preparation made from the spleen of a fatal case, showing numerous *Leishmania donovani* parasites, both free and lying in the protoplasm of large endothelial cells. (Stained by Leishman's stain.)

Infantile Kala Azar.

25. Film preparation made from a splenic puncture during life, showing *Leishmania infantum* parasites in a splenic cell. (Stained by Leishman's stain.)

Indian Kala Azar.

26. Section of the liver from a fatal case, showing numerous *Leishmania* parasites in the endothelial cells lying in the vessels running between the columns of liver cells. The liver cells themselves are free from parasites. (Stained by Leishman's stain.)

27. Section of the spleen from a fatal case, showing numerous parasites lying in the large endothelial cells. (Stained by Leishman's stain.)

hypertropie de la rate, et, sur la droite, un degré moindre d'hypertrophie du foie.

22. Photographies d'une petite fille de 4 ans atteinte de Kala Azar (Tunis). La grande augmentation de volume de l'abdomen est due à l'énorme hypertrophie de la rate, et, à un degré moindre, de celle du foie. Les limites de ces deux organes sont indiquées par les lignes peintes sur la peau. (Cas rapportés par MM. A. Cortési et E. Levy. Archives de l'Institut Pasteur de Tunis. P. 101, 1910.)

SPÉCIMENS MICROSCOPIQUES.

Kala Azar des Indes.

23. Préparation sur pellicule, obtenue de la rate dans un cas mortel. Coloration par le colorant de Leishman.

24. Préparation sur pellicule, obtenue de la rate dans un cas mortel ; montrant de nombreux parasites de *Leishmania*, les uns libres, les autres déposés dans le protoplasma des larges cellules endothéliales. (Coloration par le colorant de Leishman.)

Kala Azar Infantile.

25. Préparation sur pellicule, obtenue d'une ponction de la rate faite durant la vie, montrant les parasites de la *Leishmania infantum*, dans une cellule de la rate. (Coloration par le colorant de Leishman.)

Kala Azar des Indes.

26. Coupe du foie dans un cas mortel, montrant de nombreux parasites de leishmaniose dans les cellules endothéliales des vaisseaux situés entre les colonnes des cellules hépatiques. Les cellules hépatiques elles-mêmes ne renferment pas de parasites. (Coloration par le colorant de Leishman.)

27. Coupe de la rate dans un cas mortel, montrant de nombreux parasites déposés dans les larges cellules endothéliales. (Coloration par le colorant de Leishman.)

Tropical Sore.

28. Film preparation made from a culture of the parasites showing the flagellated forms which develop out of the oval forms found in the cells of the sore. (Stained by Leishman's stain.)

29. Film preparation, low-power view, of the flagellated cultural forms, showing "rosette-formation." (Stained by Leishman's stain.)

Indian Kala Azar.

30. Photographs of a case in an advanced stage in a British soldier. The enormous enlargement of the spleen is indicated by the red line which marks its margin. The great emaciation produced by the disease is also evident.

31. Original sketches showing the cultural forms of *Leishmania donovani*, drawn from one of the earliest cases.

32. Sketches showing the process of multiplication of the cultural forms by unequal longitudinal fission, occasionally observed in cultures of *Leishmania donovani*.

33. Sketches of the cultural forms of *Leishmania donovani* illustrating the gradual development of fully grown flagellated forms from the oval parasites found in the spleen and other tissues. Taken from the first case of the disease observed in England, in which successful cultures were obtained, by Major J. C. B. Statham, R.A.M.C.

34. Sketches of the various forms of *Leishmania donovani* which develop from the oval parasites in artificial cultures.

Infantile Kala Azar.

35. Enlargement of a photo-micrograph made from film preparation made from a spleen puncture in the

Ulcère Tropical.

28. Préparation sur pellicule, faite d'une culture de parasite montrant les formes flagellées qui viennent des formes ovales trouvées dans les cellules de la plaie. (Coloration par le colorant de Leishman.)

29. Préparation sur pellicule, à un faible grossissement, des formes de cultures flagellées, montrant la "formation en rosace." (Coloration par le colorant de Leishman.)

Kala Azar des Indes.

30. Photographie d'un cas à une période avancée chez un soldat anglais. L'énorme hypertrophie de la rate est indiquée par la ligne rouge qui en marque les limites. Le grand amaigrissement produit par la maladie est aussi évident.

31. Dessins originaux montrant les formes de culture de *Leishmania donovani*, obtenues d'un des premiers cas observés.

32. Esquisses montrant le procédé de multiplication des formes de culture par inégale division longitudinale, que l'on observe de temps en temps dans les cultures de *Leishmania donovani*.

33. Dessins des formes de cultures de *Leishmania donovani* montrant le développement graduel des formes flagellées devenues parfaites et provenant des parasites de forme ovale trouvés dans la rate et dans d'autres tissus. Obtenus du premier cas de Kala Azar observé en Angleterre ; des cultures en furent obtenues avec succès par le Major J. C. B. Statham, R.A.M.C.

34. Dessins des diverses formes de *Leishmania donovani* qui se développent à partir des parasites de forme ovale dans les cultures artificielles.

Kala Azar Infantile.

35. Agrandissement d'une microphotographie obtenue d'une préparation sur pellicule faite après la

case of a child suffering from the disease. Several of the characteristic parasites are seen lying in a mononucleated cell.

36. *Chart showing the Geographical Distribution of the two forms of Kala Azar.*

37. *Chart showing the Geographical Distribution of Tropical Sore.*

38. *Culture tube of Novy-McNeal—Nicolle Medium. ("N.N.N. Medium.")*

It is in this medium, a mixture of rabbit's blood and Agar-Agar, that the *Leishmania* parasites obtained from cases of Kala Azar or Tropical Sore are able to develop into flagellated form. By inoculation from one tube to another it has been found possible to maintain the parasites in active growth and multiplication indefinitely. The parasites develop in the condensation water at the bottom of the test-tube.

Indian Kala Azar.

39. Group of three cases of sporadic Kala Azar at Sylhet, Assam. British India.

40. Photograph of two very chronic cases of Kala Azar, Assam, British India.

41. Group of cases of epidemic Kala Azar at Nowgong, Assam, British India.

42. Photograph of the dropsical type of Kala Azar, produced by cirrhosis of the liver.

43. Temperature Chart of an advanced case of Kala Azar in a child, showing great irregularity in the curve and frequent double remissions in the 24 hours.

ponction de la rate dans le cas d'un enfant atteint de la maladie. Plusieurs des parasites caractéristiques se voient déposés dans un globule mononucléaire.

36. *Carte montrant la distribution géographique des deux formes de Kala Azar.*

37. *Carte montrant la distribution géographique de l'ulcère tropical.*

38. *Tube de culture sur milieu de Novi-McNeal-Nicolle ("Milieu N.N.N").*

C'est dans ce milieu, mélange de sang de lapin et d'Agar-agar, que les parasites de la leishmaniose, obtenus dans des cas de Kala Azar ou de Bouton d'Orient, peuvent donner des formes flagellées. Par ensemencement d'un tube à l'autre, on a vu qu'il était possible de maintenir les parasites indéfiniment en plein développement et multiplication. Les parasites se développent dans l'eau de condensation au fond du tube d'expérience.

Kala Azar des Indes.

39. Groupe de trois cas de Kala Azar sporadique à Sylhet, Assam, Indes Anglaises.

40. Photographie de deux cas très chroniques de Kala Azar. Assam. Indes Anglaises.

41. Groupe de cas de Kala Azar épidémique à Nowgong, Assam, Indes Anglaises.

42. Photographies de Kala Azar, type oedémateux produit par cirrhose du foie.

43. Feuille de température d'un cas avancé de Kala Azar chez un enfant, montrant la grande irrégularité de la courbe et les rémissions doubles qui se produisent fréquemment dans les 24 heures.

44. Temperature Chart of a case of Kala Azar in a European child, followed from commencement to death in 7 months.

(From "Fevers in the Tropics," by Major L. Rogers, Indian Medical Service.)

Tropical Sore.

45. Photographs of a case showing a large number of sores on face, arms and hands. (Case described by MM. J. P. Cardamitis and A. Melissidis, Bulletin de la Société de Pathologie Exotique, Vol. IV., p. 454. 1911.)

Indian Kala Azar.

46. Portion of the cæcum and ascending colon from the intestine of a fatal case, showing slight superficial ulcerations and circular cicatrices of old ulcerations, also petechiae and areas of congestion. Numerous *Leishmania* parasites were found in the ulcers.

47. Portion of the liver from a fatal case. The mottled appearance is due partly to cirrhotic changes and partly to fatty degeneration of the hepatic cells in the portal areas. Numerous *Leishmania* parasites were found in endothelial cells in the liver capillaries.

48. Portion of the liver from a fatal case. The mottled appearance is partly due to an increase in the connective tissue around the portal areas and partly to the great increase in size and number of the endothelial cells lining the capillaries, especially in the portal zones of the lobules. Numerous *Leishmania* parasites were found in these endothelial cells.

49. Spleen from a fatal case, showing enormous enlargement. The organ weighed 2,770 grammes on removal. Numerous *Leishmania* parasites were found by splenic puncture some months before death.

44. Feuille de température d'un cas de Kala Azar chez un enfant européen, suivi du commencement à la fin, pendant 7 mois, jusqu'au décès.

(Tirés de "Fevers in the Tropics," par Major L. Rogers, Service Médical des Indes.)

Ulcère Tropical.

45. Photographies d'un cas montrant un grand nombre de plaies sur le visage, les bras et les mains. (Cas décrit par MM. J. P. Cardamitis and A. Melissidis, Bulletin de la Société de Pathologie Exotique, vol. IV., p. 454. 1911.)

Kala Azar des Indes.

46. Portion du cœcum et du colon ascendant de l'intestin provenant d'un cas mortel, montrant de légères ulcérations superficielles et des cicatrices circulaires de vieilles ulcérations. On voit aussi des pétéchies et des régions présentant de la congestion. De nombreux parasites de leishmaniose ont été trouvés dans les ulcères.

47. Portion du foie venant d'un cas mortel. L'apparence bigarrée est due en partie à des changements cirrhotiques et en partie à de la dégénérescence graisseuse des cellules hépatiques dans les espaces portes. De nombreux parasites de leishmaniose ont été trouvés dans les cellules endothéliales des capillaires du foie.

48. Portion du foie venant d'un cas mortel. L'apparence bigarrée est due en partie à une augmentation du tissu conjonctif autour des espaces portes et en partie à la grande augmentation, en nombre et en dimension, des cellules endothéliales qui bordent les capillaires, spécialement dans les zones portes des lobules. De nombreux parasites de leishmaniose ont été trouvés dans ces cellules endothéliales.

49. Rate provenant d'un cas mortel, montrant une hypertrophie énorme; l'organe pesait 2,770 grammes après la mort. De nombreux parasites de

50. Section of an enlarged spleen from a fatal case. The organ weighed 2,466 grammes on removal. Numerous *Leishmania* parasites were present.

51. Portion of the shaft of the femur from a fatal case, showing conversion of the normal yellow marrow into red marrow. *Leishmania* parasites were numerous. (Specimens lent by the Royal Army Medical College.)

52. Model of a native of Madras suffering from Kala Azar in an advanced stage. The great emaciation and the swelling of the abdomen due to the enlargement of the spleen are well marked.

In contrast a model of a healthy native of the same race is also shown. (Lent by the Government of India).

53. Photographs of cases in Madras natives. The outlines of the enlarged spleens and livers have been painted on the skin. (Lent by the Government of India).

VECTORS OF LEISHMANIA PARASITES.

Conorhinus Rubrofasciatus.

54. Examples of this Reduvid bug, collected in Madras. It is a greedy blood-sucker and has been suspected of transmitting Indian Kala Azar. (Lent by the Government of India).

Cimex Lectularius.

55. The common Bed-bug, which has been suspected of transmitting the Infantile form of Kala Azar and also Tropical Sore.
(From the Natural History Museum, London).

leishmaniose furent trouvés par ponction de la rate quelques mois avant la mort.

50. Section d'une rate hypertrophiée provenant d'un cas mortel. L'organe pesait 2,466 grammes après la mort. De nombreux parasites de leishmaniose étaient présents.

51. Portion de la diaphyse du fémur provenant d'un cas mortel, montrant la conversion de la moëlle jaune normale en moëlle rouge. Les parasites de la leishmaniose étaient nombreux. (Spécimens prêtés par le Collège Royal de Médecine Militaire.)

52. Modèle représentant un indigène de Madras atteint de Kala Azar à un stade avancé. La grande maigreur et l'augmentation de volume de l'abdomen, due à l'hypertrophie de la rate, sont très marquées.

Pour le contraste, un indigène de la même race en bonne santé est aussi représenté.

(Modèles prêtés par le Gouvernement des Indes.)

53. Photographies de cas de maladie chez des indigènes de Madras. Les limites de la rate et du foie hypertrophiés ont été marquées en couleur sur la peau.

(Prêtées par le Gouvernement des Indes).

Porteurs de Parasites du genre Leishmania.

Conorhinus rubrofasciatus.

54. Spécimens de cette punaise réduite, réunis à Madras. C'est une suceuse de sang très avide et on l'a soupçonnée de transmettre le Kala Azar des Indes.

(Prêtés par le Gouvernement des Indes.)

Cimex lectularius.

55. Punaise de lit commune, que l'on a soupçonnée de transmettre la forme infantile de Kala Azar et aussi l'Ulcère Tropical.

(Prêt du Muséum d'Histoire Naturelle de Londres.)

Cimex Rotundatus.

56. The Bed-bug usually found in the countries in which the Indian form of Kala Azar occurs. It has been suspected of transmitting this disease.

(From the Natural History Museum, London).

Ctenocephalus Serraticeps.

57. The dog flea which is supposed to carry infection from the dog to the child in Infantile Kala Azar.

(From article by M. E. Conseil. Archives de l'Inst. Pasteur de Tunis, p. 59, 1909).

Tropical Sore.

58. Section of the sore showing the general characters of the infiltrating cells, the dark granules in the cells are the *Leishmania* parasites.

59. Same as No. 58, more highly magnified.

60. Smear preparation from the same case as Nos. 58 and 59, showing a large number of *Leishmania* parasites lying in the cytoplasm of an endothelial cell.

61. Smear preparation from same case as Nos. 58-60, showing numbers of free *Leishmania* parasites which have been liberated by the breaking down of the cell.

(Enlarged micro-photographs made from Dr. J. Homer Wright's original case. From the Journal of Medical Research, vol. X., p. 472, 1903).

Cimex rotundatus.

56. Punaise de lit que l'on trouve généralement dans les pays où se présente la forme de Kala Azar des Indes. On l'a soupçonnée de transmettre cette maladie.

(Prêt du Muséum d'Histoire Naturelle de Londres.)

Ctenocephalus serraticeps.

57. Puce de chien que l'on croit capable de porter l'infection du chien à l'enfant, dans le Kala Azar Infantile. (Emprunté à l'article de M. E. Conseil, Archives de l'Institut Pasteur de Tunis p. 59, 1909.)

Ulcère Tropical.

58. Coupe de l'ulcère présentant les caractères généraux de cellules d'infiltration; les granules noires qui se trouvent dans les cellules sont des parasites *Leishmania*.

59. Même que No. 58, grossissement plus fort.

60. Préparation par frottis prélevée sur les mêmes cas que les No. 58 et 59, montrant un grand nombre de parasites *Leishmania* déposés dans le cytoplasme d'une cellule endothéliale.

61. Préparation par frottis prélevée sur les mêmes cas que No. 58-60, montrant des quantités de parasites *Leishmania* qui ont été libérés par la rupture de la cellule.

(Agrandissements de micro-photographies faites dans le cas original du Dr. J. Homer Wright. D'après le Journal des Recherches Médicales. Vol. X., p. 472, 1903.)

SLEEPING SICKNESS.

This disease, which has completely destroyed the population of certain areas in Africa, is due to minute parasites (*Trypanosoma gambiense* and *Trypanosoma rhodesiense*) which live in the blood and internal organs. *T. gambiense* is transmitted from the sick to the healthy by the tsetse-fly *Glossina palpalis*, *T. rhodesiense* is transmitted by *Glossina morsitans*.

- 1 & 2. Photographs of natives suffering from sleeping sickness.
3. Geographical distribution of *T. gambiense*, one of the trypanosomes causing sleeping sickness.
4. Geographical distribution of *T. rhodesiense*, one of the trypanosomes causing sleeping sickness.
5. Coloured picture illustrating the histology of the disease.
6. Coloured picture of *Trypanosoma rhodesiense*, after Lady Bruce.
7. Original drawing of *Trypanosoma gambiense* made by the late Dr. J. E. Dutton, of the Liverpool School of Tropical Medicine.
8. Coloured drawing of *Trypanosoma gambiense*, after Lady Bruce.
- 9 & 10. Historical review.
11. Coloured wax model illustrating skin-rash as seen in a European suffering from sleeping sickness. (Kindly lent by the London School of Tropical Medicine).
12. Photograph showing mode of examination of natives for enlarged glands.

MALADIE DU SOMMEIL.

Cette maladie, qui a complètement décimé la population de certaines régions de l'Afrique, est causée par de très petits parasites (*Trypanosoma gambiense* et *Trypanosoma rhodesiense*) qui vivent dans le sang et dans les organes internes. Le *T. gambiense* est transmis des malades aux gens sains par une mouche tsé-tsé (*Glossina palpalis*). Le *T. rhodesiense* est transmis par la *Glossina morsitans*.

-
- 1 & 2. Photographies d'indigènes atteints de la maladie du sommeil.
 3. Distribution géographique du *T. gambiense*, un des trypanosomes causant la maladie du sommeil.
 4. Distribution géographique du *T. rhodesiense*, un des trypanosomes causant la maladie du sommeil.
 5. Gravure en couleurs montrant les changements histologiques de la maladie.
 6. Gravure en couleurs du *Trypanosoma rhodesiense*, d'après Lady Bruce.
 7. Dessin original du *Trypanosoma gambiense*, fait par le feu Dr. J. E. Dutton, de l'Ecole de Médecine Tropicale de Liverpool.
 8. Dessin en couleurs de *Trypanosoma gambiense*, d'après Lady Bruce.
 - 9 et 10. Revue historique.
 11. Modèle en cire coloriée montrant une éruption entamée, observée chez un Européen atteint de la maladie de sommeil. (Aimablement prêté par l'Ecole de Médecine Tropicale de Londres.)
 12. Photographie montrant la façon dont on examine les indigènes pour déterminer s'ils ont des ganglions hypertrophiés.

13. Coloured picture showing method of puncturing glands for the detection of trypanosomes.
14. Photographs showing mode of examination of natives for enlarged glands.
15. Enlarged glands from a case of sleeping sickness.
16. Corneal changes in the eye of the horse produced by *Trypanosoma vivax*.
17. Corneal changes in the eye of the horse produced by *Trypanosoma vivax*.
18. Coloured pictures of *Glossina morsitans* enlarged from life.
19. Geographical distribution of *Glossina palpalis*, one of the carriers of sleeping sickness.
20. Geographical distribution of *Glossina morsitans*, one of the carriers of sleeping sickness.
21. Breeding places of *Glossina palpalis*.
22. Breeding places of *Glossina morsitans*.
23. Drawings of the anatomy of the proboscis of *Glossina palpalis*, by Stephens and Newstead.
24. Photographs of the armature of the male genitalia of different species of tsetse-flies, Newstead.
25. Drawing of the internal anatomy of *Glossina morsitans*, by Newstead.
- 26 & 27. Bionomics of tsetse-flies.

13. Tableau en couleurs montrant la méthode de ponctionner les ganglions pour la découverte des trypanosomes.
 14. Photographies montrant la façon dont on examine les indigènes pour déterminer s'ils ont des ganglions hypertrophiés.
 15. Ganglions hypertrophiés dans un cas de maladie du sommeil.
 16. Altérations de la cornée de l'oeil d'un cheval produites es par le *Trypanosoma vivax*.
 17. Altérations de la cornée de l'oeil d'un cheval produites par le *Trypanosoma vivax*.
 18. Gravures coloriées de la *Glossina morsitans*, image grossie.
 19. Distribution géographique de la *Glossina palpalis*, l'un des transmetteurs de la maladie du sommeil.
 20. Distribution géographique de la *Glossina morsitans*, l'un des transmetteurs de la maladie du sommeil.
 21. Gîtes à *Glossina palpalis*.
 22. Gîtes à *Glossina morsitans*.
 23. Dessins anatomiques de la trompe de la *Glossina palpalis*, par Stephens et Newstead.
 24. Photographies de l'aspect extérieur présenté par les organes génitaux mâles des différentes espèces de mouches tsé-tsé, Newstead.
 25. Dessin de l'anatomie interne de la *Glossina morsitans*, par Newstead.
 - 26 et 27. Caractéristiques biologiques des mouches tsé-tsé.
-

ANIMALS.

SPECIMENS OF ANTELOPES AND OTHER MAMMALS, IN THE BLOOD OF WHICH THE PARASITES OF SLEEPING SICKNESS HAVE BEEN FOUND.

The specimens of antelopes and other "big game" here shown belong to species which have been the subject of recent discussion in connection with Sleeping Sickness.

Within the last three or four years the Trypanosome parasites which give rise to that disease have been found in the blood of apparently healthy animals belonging to these species; it has consequently been maintained that the latter are the "reservoir" from which tsetse-flies derive the virus of Sleeping Sickness, and that the animals therefore constitute a danger to human life.

There is, however, no proof at present that the extermination of big game in districts infested with tsetse-flies would result in the disappearance of Sleeping Sickness from those localities.

-
- No. 1. Impallah, *Æpyceros melampus* (male).
 - No. 2. Reedbuck, *Cervicapra arundinum* (male).
 - No. 3. Situtunga, *Tragelaphus spekei* (male).
 - No. 4. Spotted Hyæna, *Hycæna crocuta* (male).
 - No. 5. Roan Antelope, *Ozæana equina* (male).
 - No. 6. Wart-Hog, *Phacochærus africanus* (male).
 - No. 7. Bushbuck, *Tragelaphus scriptus* (male).
 - No. 8. Defassa Waterbuck, *Kobus defassa* (male).
 - No. 9. Kudu, *Strepsiceros strepsiceros* (male).
 - No. 10. Brindled Wildebeest, *Connochætes taurinus* (male).
 - No. 11. Lichtenstein's Hartebeest, *Bubalis lichtensteini* (male).
 - No. 12. Baboon *Papio sp.* (female).

ANIMAUX.

SPÉCIMENS D'ANTILOPES ET D'AUTRES MAMMIFÈRES,
DANS LE SANG DESQUELS ON A TROUVÉ LES
PARASITES DE LA MALADIE DU SOMMEIL.

Les spécimens d'Antilopes et d'autre " gros gibier " que l'on expose ici appartiennent aux espèces qui ont été le sujet de discussions récentes se rapportant à la maladie du sommeil.

Dupuis trois ou quatre années, les parasites de trypanosomes qui donnent lieu à cette maladie ont été trouvés dans le sang d'animaux de ces espèces apparemment en bonne santé : on a ensuite affirmé que ces derniers sont la source à laquelle les mouches tsé-tsé puisent le virus de la maladie, et qu'ils constituent par conséquent un danger pour la vie humaine.

Il n'y a cependant aucune preuve que l'extermination du gros gibier, dans les endroits infestés de mouches tsé-tsé, aurait pour résultat d'en faire disparaître la maladie du sommeil.

-
- No. 1. Impallah, *Apyceros melampus* (mâle).
 No. 2. Daim des roseaux, *Cervicapra arnudinum*
 (mâle).
 No. 3. Situtunga, *Tragelaphus spekei* (mâle).
 No. 4. Hyène tachetée, *Hyæna striata* (mâle).
 No. 5. Antilope rouanne, *Ozæana equina* (mâle).
 No. 6. Cochon à verrues, *Phacochærus africanus*
 (mâle).
 No. 7. Daim des buissons, *Tragelaphus scriptus*
 (mâle).
 No. 8. Antilope Defassa, *Kobus defassa* (mâle).
 No. 9. Kudu, *Strepsiceros strepsiceros* (mâle).
 No. 10. Wildebeest moucheté, *Connochaetes taurinus*
 (mâle).
 No. 11. Hartebeest de Lichtenstein, *Bubalis lichten-
 steini* (mâle).
 No. 12. Babouin, *Papio Sp.* (femelle).

MODEL OF FLOATING LABORATORY.

BELONGING TO THE WELLCOME TROPICAL RESEARCH LABORATORIES, KHARTOUM.

The Laboratories were founded in 1903 by Mr. Henry S. Wellcome, and are attached to the Gordon Memorial College. The task to which they are devoted is a thorough examination of the conditions of tropical life as they present themselves in man, animals, plants and insects. In a comparatively undeveloped country like the Sudan, the ordinary method of transport is by camel, mule, donkey, native carriers, or native boats, and the Floating Laboratory was established as a sound means of collecting material and conducting examinations by means of the network of waterways in the country. Such a mode of conducting investigation is peculiarly suited to the upper regions of the Nile and its tributaries, where the larger portion of the population is found along the river banks or within easy reach thereof. The Floating Laboratory, to which is attached the S.W. steamer "Culex," can readily be moved from place to place, and a longer or shorter stay made at any one spot, according to the interest and resources of the neighbourhood. Shorter trips inland can be made, and the material there collected can be more fully investigated on return to the barge. It consists of a large laboratory with two long benches, water-taps and sinks with water-supply from a carbon filter on the upper deck, ample cupboard room for bottles and glassware, incubators and ovens, balances and centrifuge, etc., etc., and reminds one more of a University Laboratory than the accommodation one

MODÈLE DE LABORATOIRE FLOTTANT.

APPARTENANT AUX LABORATOIRES WELLCOME DE
RECHERCHES TROPICALES, KARTOUM.

Les laboratoires furent fondés en 1903 par Mr. Henry S. Wellcome et sont attachés au Gordon Memorial College. La tâche à laquelle ils ont été consacrés est un examen approfondi des conditions de la vie tropicale telles qu'elles se présentent pour l'homme, les animaux, les plantes, et les insectes. Dans un pays relativement sans civilisation comme le Soudan, les moyens ordinaires de transport sont les chameaux, les mules, les ânes porteurs ou les barques indigènes et le laboratoire flottant fut établi comme un moyen sûr de réunir des matériaux et de conduire des recherches au moyen du réseau de canaux existant dans le pays. Cette méthode de conduire des recherches est particulièrement bien appropriée aux régions du Haut-Nil et de ses affluents, où la plus grande partie de la population se trouve le long des bords des rivières ou dans un voisinage facile à atteindre. Le laboratoire flottant, auquel est attaché le vapeur S.W. "Culex," peut facilement être transporté de place en place et un séjour plus ou moins long est fait dans chaque endroit, suivant l'intérêt et les ressources du voisinage. De courtes excursions à l'intérieur des terres peuvent être effectuées et les matériaux qui sont alors réunis peuvent être le sujet de plus amples investigations au retour sur le bateau. Celui-ci consiste en un grand laboratoire muni de deux longs établis, de robinets eau et de récipients à avec approvisionnement provenant d'un filtre à charbon placé sur la passerelle, d'une grande armoire pour les bouteilles et les objets en verre, d'incubateurs et de fours, de balances et de centrifugeurs, etc., etc. et rappelle plus un laboratoire d'université que l'accommodation que l'on penserait trouver sur un des affluents du Haut-Nil ou dans quelque coin retiré du Soudan.

would expect to find on one of the upper tributaries of the Nile or in some remote corner of the Sudan.

During the six years of its existence, its unrivalled opportunities for scientific work have amply justified the far-sighted policy which originated it.

A collection of prints, etc., demonstrating the various types of scientific work carried out in connection with the Laboratories, is exhibited on convenient screens in a folding cupboard. It particularly illustrates the following :—

Pathological conditions in the Sudan, with illustrations of a large number of blood and other conditions in tropical diseases, including trypanosomiasis, malaria, kala-azar, spirochaetosis, mycetoma, etc.

Noxious insects of the Sudan, including coloured diagrams of biting flies, ticks, vegetable pests, etc. snakes and helminthes of the Sudan, collected by the travelling pathologist and protozoologist in the Floating Laboratory.

Maps showing the distribution of Tsetse Flies in the Bahr-El-Ghazal. Sanitation of Khartoum, with particulars of the mosquito extinction work and details of the Sanitary Service.

Native surgical instruments and charms.

Municipal engineering, Town planning and dwelling houses in the Tropics.

Durant les six années de son existence, sa situation incomparable pour les travaux scientifiques a amplement justifié l'idée bien avisée qui lui a donné naissance.

Une collection d'imprimés etc., montrant les divers types de travaux scientifiques qui ont été faits par les Laboratoires, se trouve commodément installée sur des rayons, dans une armoire pliante. Elle met en valeur en particulier les points suivants :

Les conditions pathologiques au Soudan, avec un grand nombre de préparations se rapportant au sang et aux autres conditions rencontrées dans les maladies des tropiques, y compris la trypanosomiase, la malaria, le kala-azar, la spirochètose, le mycétome, etc.

Les insectes nuisibles du Soudan, avec diagrammes colorés de mouches piqueuses, de tiques, de fléaux de la végétation etc., les serpents et les helminthes du Soudan réunis par le pathologiste et zoologue du Laboratoire flottant.

Des cartes montrant la distribution des mouches tsé-tsé dans le Bahr-El-Ghazal.

Les règlements sanitaires en vigueur à Kartoum, avec instructions sur la destruction des moustiques et détails sur le service d'hygiène.

Les instruments chirurgicaux des indigènes et les charmes qu'ils emploient.

Le service municipal du génie, la construction de villes et de maisons d'habitation sous les tropiques.

TYPHOID FEVER.

Typhoid fever is caused by a small motile bacillus, the *B. typhosus*, the cultural, morphological and other characteristics of which are illustrated in Case I. As will be seen, the bacillus can be recovered from the blood of infected persons and from their fæces and urine during the course of the disease, and from the spleen, liver and gall bladder after death in fatal cases. The bacillus is not always completely got rid of by the body after apparent cure, as it tends to survive in the liver, bile passages and occasionally kidneys, sometimes for long periods. Persons in whom the bacillus thus establishes itself after recovery from the acute attack very often excrete the germ in the stools and urine and are capable of giving rise to infection in healthy people. Such persistent cases are called "Typhoid Carriers." When it is realised that, in spite of the ingenious methods devised for the diagnosis of typhoid fever, many cases are so slight or so atypical as to escape detection, and that many "Typhoid Carriers" must pass out of hospitals without being recognised, it is not difficult to understand how easily the disease may be transmitted from these to their neighbours where the sanitary arrangements are imperfect. The various ways in which the germs may be passed on to healthy persons are illustrated in Case II., and also the lines on which the dangers from this source should be met. A moment's thought will suffice to show that, as the germs are excreted in the fæces and urine, the best means of defence will be the speedy and thorough removal of these matters and their disposal in some way that will render the diffusion of the contained bacteria impossible. It is this consideration which

FIÈVRE TYPHOÏDE.

La fièvre typhoïde est causée par un petit bacille mobile, le *B. typhosus*, dont les caractères cultureux, morphologiques et autres sont illustrés dans la vitrine N^o. I de l'exposition. Comme on peut le voir, le bacille peut être isolé du sang des personnes infectées, de leurs fèces et urines pendant le cours de la maladie, de la rate, du foie et de la vésicule biliaire, après la mort, dans les cas mortels. Le bacille n'est pas toujours complètement éliminé du corps après une guérison apparente. Il tend en effet à survivre dans le foie, les conduits biliaires, et quelquefois dans les reins pendant de longues périodes. Les personnes chez qui le bacille s'établit ainsi après guérison de l'attaque aiguë, très souvent rejettent le germe par leurs matières fécales et leurs urines et, ainsi, peuvent donner lieu à des infections chez les individus sains. Les individus chez qui les bacilles persistent sont appelés des "porteurs de bacilles typhiques." Sachant que, en dépit des méthodes ingénieuses employées pour le diagnostic de la fièvre typhoïde, de nombreux cas sont si légers ou si atypiques, qu'ils échappent à l'observation et que de nombreux porteurs de bacilles doivent passer dans les hôpitaux sans être reconnus, il est facile de comprendre combien aisément la maladie peut être transmise de ces individus à leurs voisins, là où les accommodations sanitaires sont imparfaites. Les diverses voies par lesquelles les germes peuvent être transmis à des personnes saines sont illustrées dans la vitrine N^o. II, et, aussi, les façons de prévenir les dangers venant de cette source. Un instant de réflexion suffira pour montrer que, étant donné que les germes sont excrétés dans les fèces et les urines, le meilleur moyen de défense sera l'enlèvement rapide et complet de ces excréta et leur traitement de façon à rendre impossible la diffusion des bactéries qu'ils renferment. C'est cette considération qui a donné au problème du traitement des excréta une

has placed the problem of sewage disposal in such a prominent position in the minds of modern sanitarians. The dangers of sewage gaining entry to water supplies or serving as a breeding or feeding ground for flies, which latter, in their turn, gain access to food and infect it, makes it imperative to devote the greatest attention to sewage disposal where people are aggregated together in large communities. These considerations become even more pressing in hot climates where flies abound, and where the natives tend to be careless in matters pertaining to health. Perhaps the danger of sewage is greatest of all under conditions of active military service, where large bodies of troops are concentrated in small areas and where the nature of their existence makes the deliberate and thorough methods of modern sanitary science impossible. The large drawings in Cases I. and II. illustrate several of the paths by which infection may be spread. Fortunately people tend, during the inevitable exposure to slight infection which is almost a condition of civilised life, to protect themselves to a greater or less extent by forming in their body-fluids certain substances inimical to the typhoid bacillus, a fact which explains why the disease is less common in the later years of life and why persons who have passed a few years in a tropical country are less liable to typhoid fever than are newcomers. Such a natural immunisation, however, is too much a matter of chance and not sufficiently under control to be depended on, and, besides, it is inoperative in the early years of manhood. It is possible to confer a far higher degree of immunity by the use of Anti-Typhoid Vaccine, the preparation of which, according to the method of Leishman, is shown in Case III. The use of this Vaccine has greatly reduced the incidence of typhoid fever amongst inoculated persons.

place si importante dans l'esprit des hygiénistes modernes. Les dangers venant de la pénétration des produits du drainage dans les conduites d'eau potable ou de leur stagnation et de leur transformation en lieux de multiplication et de pâture pour les mouches qui plus tard à leur tour trouveront accès aux aliments et les infecteront, obligent à porter la plus grande attention au traitement des excréta là où les gens sont réunis en communautés importantes. Ces considérations deviennent même plus pressantes dans les climats chauds, où les mouches abondent et où les indigènes tendent à être insouciantes sur les choses touchant la santé. Peut-être le danger provenant des excréta est-il le plus grand de tous dans les conditions du service militaire actif, là où de grands corps de troupes sont concentrés sur de petits espaces et où les méthodes délibérées et complètes de l'hygiène moderne sont impossibles à appliquer. Les grands dessins des vitrines N^o I et N^o II montrent plusieurs des voies par lesquelles l'infection peut s'étendre. Heureusement, les individus tendent, durant l'inévitable exposition à l'infection légère qui est presque une condition de la vie civilisée, à se protéger plus ou moins par la formation dans leurs liquides humoraux de certaines substances nocives pour le bacille typhique, fait qui explique pourquoi la maladie est moins commune dans les dernières années de la vie et pourquoi les personnes qui ont passé quelques années dans un pays tropical sont moins sujettes à la fièvre typhique que ne le sont les nouveaux-venus. Une immunisation naturelle de cette sorte est pourtant trop une affaire de chance et n'est pas suffisamment contrôlable pour qu'on puisse compter sur elle, et, en outre, elle n'est pas complète pendant les premières années de la vie. Il est possible de conférer un beaucoup plus haut degré d'immunité par l'emploi de la vaccine antityphique, dont la préparation, suivant la méthode de Leishmann, est montrée dans la vitrine N^o III. L'usage de cette vaccine a grandement réduit la fréquence de la fièvre typhoïde parmi les personnes inoculées.

TYPHOID BACILLI.

CASE I.

Bacterial Deposit in the Spleen.—Sketch showing a mass of typhoid bacilli lying amongst the tissue-cells of the spleen.

Single Colony of the Typhoid Bacillus.—The colony is round, clear, with a slightly granular surface, and is practically colourless.

The Typhoid Bacillus.—Sketch showing the flagella, of which the typhoid bacillus has from eight to twelve. These flagella can only be shown by special methods of staining.

Phagocytosis.—Under the influence of certain substances (opsonins) present in the blood of persons or animals protected against *B. typhosus*, either by inoculations or through previous infection with the disease, the bacilli become liable to the phagocytic activity of the leucocytes and are ingested in large numbers by these cells.

Cultural Characters of B. typhosus and Allied Organisms.—The organisms in this group differ amongst themselves in their action on certain sugars and alcohols. Some of them form acid, others acid and gas, in certain of these media. Some turn milk sour, by acidifying the milk-sugar therein, others lead to clotting of the milk, others again form alkaline substances by their action on the proteid substances of the milk, these differences being easily made apparent by adding litmus to the culture-medium and thus being enabled to see the reaction of the fluid after growth of the organism.

B. typhosus.—Forms acid, without gas, in glucose, maltose, mannite, sorbite and very slowly in dulcitol. Milk is turned acid without clotting, lactose, saccharose, inulin and salicin remain unaltered.

BACILLES TYPHIQUES.

Amas de Bactéries dans la Rate.—Dessin montrant un amas de bacilles typhiques déposés au milieu des cellules de la rate.

Colonie Simple de Bacilles typhiques.—La colonie est arrondie, claire, avec une surface légèrement granuleuse et est presque incolore.

Le Bacille typhique.—Dessin montrant les flagelles, que le bacille typhique possède au nombre de huit à douze. Les flagelles ne peuvent être mises en évidence que par des méthodes spéciales de coloration.

Phagocytose.—Sous l'influence de certaines substances (opsonines) présentes dans le sang des personnes ou des animaux immunisés contre le bacille typhique, soit par inoculation, soit par injection antérieure de la maladie, les bacilles deviennent la proie de l'activité phagocytaire des leucocytes et sont ingérés en grand nombre par ces cellules.

Caractères culturels du B. typhosus et des microbes d'espèces voisines.—Les micro-organismes de ce groupe diffèrent les uns des autres dans leur action sur certains sucres et alcools. Les uns forment des acides, les autres des acides et des gaz, dans certains de ces milieux. Les uns aigrissent le lait, en aridifiant la lactose qu'il renferme, d'autres le font cailler, d'autres enfin forment des substances alcalines par leur action sur les substances protéiques du lait ; les différences sont facilement rendues apparentes en ajoutant du tournesol à la culture et on voit ainsi la réaction du liquide après développement du micro-organisme.

Bacillus typhosus.—Forme des acides, sans gaz, dans la glucose, la maltose, la mannite, la sorbite et très lentement dans la dulcité. Le lait devient acide sans qu'il caille ; la lactose, la saccharose, l'inuline et la salicine demeurent intactes.

B. paratyphosus A.—Forms acid and gas in glucose, maltose, mannite, and dulcitol, the latter being strongly fermented in 24 hours. Milk is acidified without being clotted, remaining acid for long periods.

The other substances remain unaltered.

B. paratyphosus B.—Forms acid and gas in glucose, maltose, mannite, and dulcitol, the latter being rapidly fermented. Milk is rendered at first acid, then alkaline, the change taking place within three days.

The other substances are not altered.

B. coli communis.—Forms acid and gas in glucose, maltose, mannite, and dulcitol, the latter being strongly and rapidly fermented. Milk is acidified and clotted.

The other substances mentioned above remain unaltered.

Diagrammatic representation of *B. typhosus*, the organism being stained by means of a dilute solution of carbol fuchsin to render it more visible.

Colonies of B. typhosus on Agar Plates.—(I.) After 18 hours. (II.) After 48 hours. (III.) After 3 days.

BLOOD-CULTURE.

A method by which typhoid fever can often be diagnosed at the earliest date and with an absolute finality is founded on the cultivation of the typhoid bacillus from the blood. Certain difficulties in technique have prevented this method from becoming as constant a clinical procedure as the "Widal" reaction, but it is bound to be more and more widely used in the future, as these difficulties have been to a great extent overcome. The method is most likely to give results at just that time when the "Widal" reaction is not yet positive—that is to say, the first week, and it is not liable to any of the fallacies that may lead to error in the agglutination test.

B. paratyphosus A.—Forme des acides et des gaz dans la glucose, la maltose, la mannite et la dulcité, cette dernière fermentant fortement au bout de 24 heures. Le lait devient acide sans qu'il caille et reste acide pendant longtemps. Les autres substances demeurent inaltérées.

B. paratyphosus B.—Forme des acides et des gaz dans la glucose, la maltose, la mannite et la dulcité. Cette dernière fermentant rapidement, le lait est d'abord acidifié, puis alcalinisé; le changement s'opère en trois jours. Les autres substances ne sont pas altérées.

B. coli communis.—Forme des acides et des gaz dans la glucose, la maltose, la mannite et la dulcité; cette dernière fermente fortement et rapidement. Le lait s'acidifie et caille.

Les autres substances mentionnées plus haut demeurent intactes.

Diagramme du bacille typhique, coloré par une solution diluée de fuchsine phéniquée pour le rendre plus visible.

Colonies de Bacilles typhiques sur Agar:

(I.) Après 18 heures. (II.) Après 48 heures.
(III.) Après 3 jours.

CULTURE DU SANG.

Une méthode par laquelle la fièvre typhoïde peut être souvent diagnostiquée dans les tout premiers moments, et avec une certitude absolue, est fondée sur la culture du bacille typhique tiré du sang. Certaines difficultés dans la technique avaient empêché cette méthode de devenir un procédé clinique aussi souvent employé que la "réaction de Widal," mais elle sera de plus en plus employée dans l'avenir, car ces difficultés ont été pour la plupart aplanies. La méthode donnera très probablement des résultats juste au moment où la réaction de Widal n'est pas encore positive, c'est à dire pendant la première semaine. De plus, elle n'est sujette à aucune des causes d'erreur qui peuvent exister dans la méthode de l'agglutination.

I. A sterile syringe is used to remove 2 c.c. of blood from the vein at the bend of the elbow, the skin having been previously sterilised by the application of a solution of iodine.

II. The blood from the syringe is now projected into a capsule of Sodium taurocholate (0.5 per cent.) solution in distilled water, sufficient in amount to make the blood up to a final concentration of 1 part in 8 or 10. The capsule is now incubated for 24 hours at blood heat, after which its contents are sub-cultured on suitable nutrient media. Colonies of typhoid bacilli make their appearance, if present, in about 18 to 20 hours.

Blood-culture Media.

(I.) Sterile Ox-Bile. (II.) Conradi's Ox-Bile Peptone Glycerine Solution. (III.) Solution of Sodium Taurocholate (0.5 per cent.) in Distilled Water.

Blood-culture Apparatus.

(I.) Glass Syringe with spare needles, for withdrawing blood from a vein. (II.) Rubber band for constricting the arm above the site of puncture. (III.) Solution of Iodine in Spirit, for sterilisation of the skin over the vein.

THE AGGLUTINATION TEST (WIDAL'S REACTION).

When the serum of a typhoid patient is brought in contact with an emulsion of a culture of the typhoid bacillus, the germs are caused to come together into clumps, which, being heavier than the fluid in which they are formed, sink to the bottom of the test tube and leave the supernatant fluid clear. In certain cases and at certain stages of the disease, this reaction is given by very minute quantities of serum, even 0.001 c.c. of serum, or less, being sufficient to agglutinate the bacteria in 1 c.c. of an emulsion.

I. On emploie une seringue stérilisée pour retirer 2 cmc. de sang de la veine du pli du coude, la peau ayant été préalablement désinfectée par l'application de teinture d'iode.

II. Le sang de la seringue est alors vidé dans une capsule contenant une solution de soude (0.5 %) dans de l'eau distillée, en quantité suffisante pour faire avec le sang une concentration de 1 pour 8 ou 10. On met la capsule à l'étuve pendant 24 heures à la température du corps, après avoirensemencé son contenu sur divers milieux nutritifs appropriés. Des colonies de bacilles typhiques, s'il en existe, font leur apparition en 18 ou 20 heures environ.

Milieux de Cultures du Sang.

(I.) Bile de bœuf stérile. (II.) Solution de bile de bœuf en peptone glycérimée de Conradi. (III.) Solution de taurocholate de soude dans l'eau distillée (0.5 %).

Instruments pour les Cultures du Sang.

(I.) Seringue en verre avec des aiguilles de rechange, pour retirer le sang d'une veine. (II.) Bande de caoutchouc pour serrer le bras au-dessus du lieu de la ponction. (III.) Teinture d'iode, pour la stérilisation de la peau au-dessus de la veine.

MÉTHODE D'AGGLUTINATION (RÉACTION DE WIDAL).

Quand la sérum d'un malade atteint de fièvre typhoïde est mis en contact avec une émulsion de culture de bacille typhique, les microbes se réunissent en amas, qui, étant plus lourds que le liquide dans lequel ils se forment, tombent au fond du ballon et laissent clair le liquide qui est au-dessus d'eux. Dans certains cas et dans certains stades de la maladie, cette réaction est donnée par de très petites quantités de sérum, même 0.001 cmc. de sérum, ou moins, pouvant suffire à faire agglutiner les bactéries dans 1 cmc. d'émulsion.

Agglutination.

Sketch showing a clump of agglutinated bacilli as seen under the microscope.

Stage (I.) Flocculation.

Stage (II.) Precipitation.

Wright's method of carrying out the "Widal Reaction." Capillary glass tubes are used to contain the mixture of serum and bacterial emulsion.

Specimens showing a broth-culture of *B. typhosus* treated with anti-typhoid serum and a similar culture to which no serum has been added. The former shows agglutination of the bacilli into large masses which are visible to the naked eye. The latter retains the usual homogeneous appearance of a broth-culture.

Counting by the Hæmocytometer (Thoma).

This method may be used as an alternative to Wright's "blood" method, the bacterial emulsion being diluted 100 times in a thin watery solution of methylene blue, to render the bacteria both immobile and slightly tinted by the dye. The number of bacteria per square affords a basis for calculating the total bacterial content of the original emulsion.

Bullock's Jar for Anaerobic Tests.

The air is first displaced by means of coal gas from the jar and the removal of oxygen is rendered still more complete by evacuation with an air pump and subsequent mixing of pyrogallic acid with caustic soda in the interior of the jar.

Widal's Reaction Apparatus.

(I.) Capillary glass tube, with mark for measuring volumes for dilutions, and rubber teat by means of which the fluids are drawn into the pipette.

Agglutination.

Dessin montrant un amas de bacilles agglutinés, tels qu'on les voit sous le microscope—

1er Stade. Flocculation.

2e Stade. Précipitation.

Méthode de Wright pour pratiquer la réaction de Widal. On emploie des tubes de verre capillaires contenant un mélange de sérum et d'émulsion de bactéries.

Spécimen montrant un bouillon de culture du bacille typhique traité par le sérum anti-typhique et une culture semblable à laquelle aucun sérum n'a été ajouté. Le premier montre l'agglutination des bacilles en larges amas qui sont visibles à l'œil nu. Le second conserve l'aspect homogène ordinaire d'un bouillon de culture.

*Dénombrement à l'aide de l'Hémocytomètre
(Thoma).*

On peut employer cette méthode en place de celle du "sang," de Wright. L'émulsion bactérienne est diluée 100 fois dans une légère solution de bleu de méthylène pour rendre les bactéries à la fois immobiles et légèrement teintées par le colorant. Le nombre de bactéries par carré donne une base qui permet de calculer le nombre total de bactéries dans la première émulsion.

*Recipient de Bullock pour la recherche des
Anaérobies.*

Tout d'abord, on déplace l'air au moyen de gaz d'éclairage pris à un robinet. Puis l'enlèvement de l'oxygène est encore complété par l'emploi d'une pompe aspirante et par le mélange consécutif d'acide pyrogallique et de soude caustique dans l'intérieur du récipient.

Instruments pour la Réaction de Widal.

(I.) Tube de verre capillaire, avec index pour indiquer les volumes de dilutions, et tube de caoutchouc au moyen duquel le liquide est aspiré dans la pipette.

(II.) Blood-capsule containing blood-clot and clear serum. The serum is removed from the clot by means of the pipette and mixed with bacillary emulsion after the necessary dilution in normal salt solution.

(III.) Watch-glasses in which the serial dilutions are made.

MICROSCOPE PREPARATIONS.

1. *Typhoid Bacilli* agglutinated by an anti-typhoid serum. (Leishman.)

2. *Section through an infected Peyer's Patch*, showing bacilli.

3. *Typhoid Bacilli* in infected gall-bladder.

4. *Section through a Typhoid Spleen*, showing clumps of Bacilli.

CULTURE MEDIA.

Endo's Fuchsin Medium.

The Typhoid colonies are clear, those of *B. coli* pink.

Mackonkey's Bile-salt Medium.

As this medium contains lactose, a sugar fermented by *B. coli* but not by typhoid bacilli, the latter remain clear ; the former grow in deep red colonies.

Fawcus' Medium.

The typhoid colonies are clear, while the *Coli* colonies are a dark green colour.

Conradi's Brilliant Green-Medium.

The typhoid colonies, on this medium, grow more rapidly, and therefore appear sooner and grow to a greater size, than those of *B. coli*.

(II.) Capsule de sang contenant du sang caillé et un sérum clair. Le sérum est enlevé du caillot au moyen de la pipette et mélangé avec une émulsion de bacilles, après la dilution nécessaire dans la solution saline normale.

(III.) Verres de montre, dans lesquels les dilutions en série sont faites.

PRÉPARATIONS MICROSCOPIQUES.

1. *Bacilles typhiques* agglutinés par un sérum antityphique. (Leishman.)
2. *Coupe transversale d'une plaque de Peyer infectée*, montrant les bacilles.
3. *Bacilles typhiques* dans une vésicule biliaire infectée.
4. *Coupe transversale d'une rate typhique*, montrant des amas de bacilles.

MILIEUX DE CULTURE.

Milieu Fuchsine d'Endo.

Les colonies typhiques sont claires, celles du colibacille sont roses.

Milieu de Bile salée de Mackonkey.

Comme ce milieu contient de la lactose, sucre que fait fermenter le colibacille mais non le bacille typhique, ce dernier reste incolore tandis que le premier se développe en colonies rouge foncé.

Milieu de Fawcus.

Les colonies typhiques sont claires, tandis que les colonies de colibacilles sont d'une couleur vert sombre.

Milieu vert brillant de Conradi.

Les colonies typhiques, se développent plus rapidement dans ce milieu, de sorte qu'elles apparaissent plus tôt et deviennent plus grandes que celles du colibacille.

Padelewski's Fuchsin Medium.

The typhoid colonies appear a clear light green, those of the *B. coli* a dark green.

PATHOLOGICAL SPECIMENS.

Lower portion of the small intestine (Ileum) from a case of typhoid fever showing enlargement and congestion of the lymphoid follicles (Peyer's patches).

Ulceration of Peyer's patches in typhoid fever.

Spleen from a case of typhoid fever, showing slight enlargement and congestion. Typhoid bacilli were isolated in enormous numbers from this spleen.

"Typhoid Carriers," and Gall-stones.

There appears to be a decided connection between the "typhoid carrier state" and gall-stones. The latter are most common in elderly people and in the female sex, while the same may be said of "typhoid carrying." Gall-stones are found with great frequency in persons who have had typhoid fever, and there is experimental evidence to prove that typhoid bacilli can lead to deposits of cholesterin, the substance from which gall-stones are formed, when grown in sterile bile outside the body.

Specimens I., II., and III. are examples of erosion of the gall-bladder wall, a deposit of two gall-stones in a mass of mucous within a gall-bladder, and a gall-bladder completely filled with gall-stones..

Temperature Charts in Typhoid Fever.

A.—An ordinary case of the disease.

B.—A fatal case.

C.—A case treated with anti-typhoid vaccine (Captain Smallman).

Milieu à la Fuchsine de Padelewski.

Les colonies typhiques apparaissent en vert clair léger, celles du colibacille en vert sombre.

SPÉCIMENS PATHOLOGIQUES.

Dernière portion du petit intestin (Ileum) dans un cas de typhoïde, présentant de l'augmentation de volume et de la congestion des follicules lymphatiques (plaques de Peyer).

Ulcérations des plaques de Peyer dans la fièvre typhoïde.

Rate dans un cas de fièvre typhoïde, montrant une légère augmentation de volume et de la congestion. Les bacilles typhiques furent isolés en grand nombre de cette rate.

“Porteurs de bacilles” et calculs biliaires.

Il semble qu'il existe une relation incontestable entre les conditions de “porteur de bacilles typhiques” et l'apparition de calculs biliaires. On trouve ceux-ci le plus souvent chez des gens se faisant vieux et chez les femmes, tandis qu'on peut dire la même chose des “porteurs de bacilles.” On trouve des calculs biliaires très fréquemment chez des personnes ayant eu la fièvre typhoïde et il existe des preuves expérimentales montrant que les bacilles typhiques peuvent amener des dépôts de cholestérine, substance dont sont formés les calculs biliaires, quand ils sont cultivés dans de la bile stérile et en dehors du corps.

Les spécimens I., II., et III. sont des exemples d'érosion de la paroi de la vésicule biliaire, de dépôt de deux calculs biliaires dans une masse de mucus à l'intérieur de la vésicule et d'une vésicule complètement remplie de calculs.

Feuilles de température de Fièvre Typhoïde.

A.—Cas ordinaire de la maladie.

B.—Cas mortel.

C.—Cas traité avec vaccine anti-typhique.
(Capitaine Smallman.)

MEANS OF INFECTION.

CASE I. (Pictures) and CASE II.

I. INFECTION THROUGH FLIES.

On the left may be seen a swarm of house-flies in the vicinity of an ill-kept latrine, a situation very much to their liking, as excremental matter affords them both food and a shelter in which to deposit their eggs. To the right is a cook-house, in which a native cook is busy preparing lunch for his master. It may be noticed that the savoury smell of the food is proving an even more attractive lure to the flies than the latrine where they have just been feeding, and they are hastening from the latter to enjoy a fresh meal, their legs and wings, we may be sure, contaminated with countless bacteria, perhaps the typhoid bacillus amongst them. These bacteria will be deposited on the food and probably be eaten, with it, by the unfortunate European for whom it is being prepared.

Food Infection.

Food left exposed in the tropics, and indeed at home also, is liable to be contaminated by house flies that may have recently been feeding on excretal matter.

The remedy is to keep kitchens and their surroundings very clean so as not to attract flies and to protect such food as must be kept for any length of time by means of good meat-safes.

THE COMMON HOUSE-FLY.

Enlarged Drawing.

This drawing (a copy of the model at the British Museum, by kind permission of the Museum Authorities) shows the hairs on the body and makes it easy

MODES D'INFECTION.

VITRINES N^{os}. I. (TABLEAUX) ET II.

I. INFECTION PAR LES MOUCHES.

Sur la gauche on peut voir un essaim de mouches domestiques dans le voisinage d'une fosse d'aisances mal tenue, condition très conforme à leurs goûts, car les matières excrémentielles leur fournissent à la fois de la nourriture et un endroit où déposer leurs œufs. Sur la droite se trouve une cuisine, dans laquelle une cuisinière indigène est occupée à préparer le déjeuner de son maître. On peut remarquer que l'odeur savoureuse des aliments se trouve être un appât encore plus efficace pour les mouches que les bactéries dont elles viennent juste de se nourrir, et qu'elles ont hâte d'accourir pour faire un nouveau repas. Leurs pattes et leurs ailes, nous pouvons en être certains, sont contaminées par d'innombrables microbes, comptant peut-être le bacille typhique parmi eux. Ces microbes seront déposés sur la nourriture et probablement avalés avec elle par le malheureux européen pour qui elle est préparée.

Infection par les Aliments.

La nourriture laissée exposée sous les tropiques, et même en Europe, peut être contaminée par les mouches domestiques qui peuvent s'être récemment nourries sur des matières excrémentielles.

Le remède est de tenir les cuisines et leur voisinage très propres, de façon à ne pas attirer les mouches et à protéger toute nourriture que l'on doit conserver quelque temps au moyen de bonnes cloches à viandes.

LA MOUCHE DOMESTIQUE COMMUNE.

Grossissement.

Ce dessin (copie du modèle existant au British Muséum, faite par permission de l'administration du musée) montre les poils du corps et permet de facilement comprendre comment la mouche peut transporter

to realise how the fly may carry bacteria to food after feeding on excremental matter.

Eggs, Larva and Pupa.

The eggs are deposited in excremental matter, liable to contain the germs of typhoid fever. From the eggs are hatched out the larvæ which, after a time, enter upon the pupal stage, finally developing into the complete insect.

II. INFECTION BY CONTAMINATED WATER.

Travellers, after a dry and weary march, are not very fastidious as to the water that they drink. In the sketch may be seen two men who have just reached a stream and have halted to water their horses. Unmindful of the fact that a dirty house situated just up-stream of where they are standing is contaminating the water with its sewage, and heedless of the women who are washing soiled clothes in the stream, the travellers are slaking their thirst under circumstances of the greatest danger.

It is very common for natives to build their temporary huts close to water, which they use not only for drinking but also for ablution, the washing of clothes, and other purposes of an insanitary nature. Where there are sick persons among them, as must often be the case, it is easy for infective matters to gain access to water-supplies, and the danger to Europeans from such contaminated waters is very great.

III. INFECTION THROUGH "CONTACT."

The picture shows how easily contagious matter may be conveyed from the sick to the healthy. To the left is shown a native servant in his hut. With his wife, he is engaged in nursing a sick child. To

les bactéries sur les aliments après s'être nourrie sur des excréments.

Œufs, Larves et Chrysalides.

Les œufs sont déposés sur les excréments ; ceux-ci peuvent contenir les germes de la fièvre typhoïde. Des œufs sortent les larves, qui, après un certain temps, entrent dans la période de chrysalide et, finalement, se transforment en insectes parfaits.

II. INFECTION PAR EAUX CONTAMINÉES.

Les voyageurs, après une longue marche sous le soleil, ne sont pas très difficiles sur l'eau qu'ils boivent. Dans le dessin, on peut voir deux hommes qui viennent d'arriver à un cours d'eau et ont fait halte pour laisser boire leurs chevaux. Sans se soucier du fait qu'une maison, située juste en amont de l'endroit où ils se tiennent, contamine l'eau par ses eaux ménagères, et sans faire attention que des femmes lavent du linge souillé dans le courant, les voyageurs apaisent leur soif dans des conditions d'extrême danger.

Il est très commun aux indigènes de construire leurs demeures temporaires au bord de l'eau. Ils se servent de celle-ci non seulement comme boisson, mais aussi pour les ablutions, le lavage du linge et autres usages de nature peu hygiéniques. Quand il y a des individus malades parmi eux, comme cela doit être souvent le cas, les matières infectées peuvent facilement se frayer un chemin jusqu'aux réservoirs d'eau et le danger de contamination avec de telles eaux est alors très grand pour les Européens.

III. INFECTION PAR CONTACT.

Le tableau montre avec quelle facilité les agents de contamination peuvent être transmis des malades aux gens bien portants. Sur la gauche on voit un domestique indigène dans sa hutte : il est occupé avec sa femme à soigner un enfant malade. Sur la droite

the right he is seen, a few moments later, still in the same clothes, his hands unwashed, his thumb actually in contact with the food which he is carrying to his European master. It is not difficult to imagine that, under such circumstances, the master and his guests are in serious danger of infection.

“Water” and “Contact” Epidemics Compared.

These charts show the admissions per week in the Maidstone and Ladysmith epidemics respectively. In the first, where the source of infection was contaminated water, the number of cases rose with such rapidity that the maximum was reached almost at once, showing that the infection must have been practically simultaneous throughout the area supplied by the infected water. At Ladysmith, on the other hand, the number gradually rose, as the foci of infection increased in number, as aggregation of troops in a diminishing area increased the opportunities for contact, and as siege-conditions rendered sanitation more and more difficult. (The Ladysmith Chart is available through the kindness of Colonel R. J. S. Simpson, C.M.G., A.M.S.)

IV. INFECTION BY DUST.

In localities where the sewage from houses is disposed of in trenches or on the soil there is a danger, especially in dry weather, of the conveyance of infective germs from the site of sewage-disposal to the habitations of human beings. The picture represents a dust-storm, carrying, in the shape of contaminated grit and sand, infected material to the food of some military officers at lunch in their verandah.

A Dust Storm passing over Khartoum City.

A glance at this photograph will show how easily infective matter may be lifted from sewage-trenches

on le voit, quelques instants plus tard, portant encore les mêmes vêtements, les mains non lavées, son pouce actuellement en contact avec la nourriture qu'il apporte à son maître européen. Il n'est pas difficile d'imaginer que, dans de telles conditions, le maître et ses convives sont en danger sérieux d'infection.

Comparaison entre des épidémies occasionnées par eau et par contact.

Ces feuilles montrent le nombre d'admissions par semaine, respectivement pendant les épidémies de Maidstone et de Ladysmith. Dans la première, où la source d'infection était l'eau contaminée, le nombre de cas s'éleva avec une telle rapidité que le maximum fut atteint presque de suite. On voit ainsi que l'infection dut être presque simultanée dans toute la région de distribution d'eau infectée. De autre côté, à Ladysmith, le nombre des cas s'éleva graduellement à mesure que les foyers d'infection augmentaient de nombre, à mesure que l'accumulation de troupes dans un endroit multipliait les occasions de contact et à mesure que les conditions de siège rendaient les règles d'hygiène plus difficiles à observer. (La feuille de Ladysmith a été aimablement communiquée par le Colonel R. J. S. Simpson, C.M.G., A.M.S.)

IV. INFECTION PAR LA POUSSIÈRE.

Dans les localités où le drainage des maisons est conduit dans des tranchées ou sur un terrain, il y a danger, surtout par les temps secs, que les germes infectieux soient portés du lieu de drainage aux habitations humaines. Le tableau représente un nuage de poussière portant, sous forme de graviers et de sable contaminés, des principes infectés sur les aliments de quelques officiers prenant leur déjeuner sous leur véranda.

Tempête de poussière passant au-dessus de la ville de Kartoum.

Un coup d'œil suffira à montrer avec quelle facilité les principes infectieux peuvent être enlevés

and deposited on food, clothing, etc., or carried in fine suspension in the air to be inhaled by human beings.

PREVENTIVE MEASURES.

How to get rid of Flies.

Attempts may be made to diminish the number of flies in a room by the use of fly-papers, fly-strings, etc., but such methods can have, at best, only a partial success, and may even be a source of danger by attracting flies to the locality. It is much sounder to remove all sources of attraction by thorough methods of refuse disposal and the systematic covering of all food-stuffs by wire "safes." Where the very nature of the work carried on in certain buildings or places makes it certain that litter or food must be present, the prevalence of flies may be greatly diminished by the free use of such substances as Cresol Solution, etc., which by their odour, are very efficient in keeping flies at a distance.

Filtration of Water.

The photographs show a wheeled filter-tank capable of delivering 200 gallons of water, rendered free from germs, in an hour. The water is freed from suspended matter by the addition of alum, passed through a flannelette strainer and finally through filter candles coated with asbestos. The constituent parts of the apparatus are shown in the photographs.

Filter Candles (Slack and Brownlow) for use with the wheeled Water-Tank. One of them is stripped of its asbestos cover.

Sterilisation of Water by Chemicals.

The principal chemicals of practical use in the tropics or on field service are Acid Sulphate of Soda, Chlorine, and Iodine.

des tranchées de drainage et déposés sur les aliments, le linge, etc., ou emportés en fine suspension dans les airs et ensuite inhalés par les êtres humains.

MESURES PRÉVENTIVES.

Comment se débarrasser des Mouches.

Des essais ont été faits pour réduire le nombre des mouches dans une chambre par l'usage de papiers-mouches, de pièges à mouches etc. Mais de telles méthodes peuvent tout au plus avoir un succès partiel et peuvent même être une source de danger en attirant les mouches vers la localité. Il est beaucoup plus sûr d'enlever toutes les sources d'attraction en pratiquant strictement l'enlèvement des ordures et en couvrant tous les articles de nourriture avec des cloches en fil métallique. Dans les bâtiments et endroits où doivent se trouver des litières ou des articles d'alimentation, l'abondance des mouches peut être beaucoup diminuée par l'usage fréquent de substances telles que le Crésol en solution etc. Ces substances, par leur odeur, sont très propres à tenir les mouches à distance.

Filtration de l'Eau.

Les photographies montrent un fourgon-réservoir à eau capable de fournir 200 gallons d'eau (environ 900 litres) exempte de germes, par heure. L'eau est débarrassée des matières en suspension par l'addition d'alun ; elle est passée à travers un filtre de flanelle et finalement à travers des bougies-filtres entourées d'amiante. Les parties constituantes de l'appareil sont montrées dans les photographies.

Bougie Filtrante.—(Slack & Brownlow) pour servir à un fourgon-réservoir à eau. L'une d'elle est dépouillée de son enveloppe d'amiante.

Stérilisation de l'Eau par des moyens chimiques.

Les principales substances chimiques d'usage pratique, sous les tropiques ou en campagne, sont le sulfate acide de soude, les chlorures et l'iode.

The three sets of tabloids shown are capable of sterilising 100 gallons of water by means of the liberation of iodine. A set of red tabloids is crushed up with a set of white ones and in a little water which turns brown and smells of iodine. This solution is added to 100 gallons of water, allowed to act for ten minutes, the iodine killing all bacteria in that time. A set of blue tabloids is now broken up, dissolved in a little water, and added in order to get rid of the iodine which would otherwise give an unpleasant taste to the water.

Sterilisation by Heat.—The simplest and most reliable means at our disposal for the sterilisation of water is by heat. The difficulties likely to be encountered are (I.) the obtaining of fuel in sufficient quantity, (II.) and the fact that thirsty men are not willing to wait until the water has cooled down. Both these problems are to some extent solved by the "Heat-Exchange" System, in which fuel is greatly economised and the hot water made to part with its heat to cool the water entering the heating chamber.

Disposal of Refuse.—It is a matter of great importance effectually to remove all waste materials and refuse from the neighbourhood of habitations, not because these materials are likely to be infective themselves, but as they attract flies to the neighbourhood, and flies are dangerous as carriers of infection. Photos VII., VIII. and IX. show how the removal is carried out at Khartoum. The first two represent a dust-cart with its mule, and a similar cart tipping its contents into a truck on the mono-rail for conveyance to a distant site of disposal. Photo IX. shows a

Les trois sortes de tablettes exposées peuvent stériliser 450 litres d'eau par libération d'iode. On écrase les tablettes rouges et on les mélange avec les blanches. On place le tout dans un peu d'eau, qui devient brunâtre et sent l'iode. On ajoute cette solution à 450 litres d'eau et on la laisse agir pendant dix minutes ; pendant ce temps l'iode tue toutes les bactéries. On écrase alors les tablettes bleues et on les fait dissoudre dans un peu d'eau. Puis ajoute cette dernière solution à la première, de façon à enlever l'iode qui donnerait autrement un mauvais goût à l'eau.

Stérilisation par la chaleur.

Le moyen le plus simple et le plus sûr que nous ayons à notre disposition pour la stérilisation de l'eau est la chaleur. Les difficultés que l'on peut vraisemblablement rencontrer sont : (1), l'obtention d'une provision de combustible suffisante ; (2), le fait que les hommes assoifés n'aiment pas attendre que l'eau ait refroidi.

Ces deux problèmes sont en quelque sorte résolus par le système de "l'échangeur," dans lequel le combustible est beaucoup économisé et où l'eau chaude est dépouillée de sa chaleur pour refroidir l'eau qui pénètre dans la chaudière.

Traitement des Ordures.

Il est de la plus grande importance d'effectuer soigneusement l'enlèvement de toute ordure et de tout débris du voisinage des habitations, non seulement parce que ces matières sont vraisemblablement infectieuses par elles-mêmes, mais aussi parce qu'elles attirent les mouches et que les mouches sont dangereuses comme porteuses de bacilles. Les photographies VII., VIII., et IX. montrent comment l'enlèvement des ordures se fait à Kartoum. Les deux premières représentent une voiture à ordures avec son mulet, et une voiture semblable déversant son contenu sur un truc du monorail pour le transporter à un endroit éloigné de traitement. La photographie IX. montre une forme très

simple form of incinerator for burning the refuse from an outlying village. This incinerator was constructed at a cost of two pounds.

Sewage disposal at Khartoum.—The problems of sewage-disposal in the tropics have been successfully solved by Dr. Andrew Balfour, C.M.G., at Khartoum. A satisfactory type of bucket provided with an efficient lid, is used in domestic latrines, all the buckets being collected daily (each being replaced by a clean one when removed) and conveyed on camel carts to a mono-rail, along which they are transferred to the distant trenching grounds. In a country where dust and flies are so troublesome, this rapid removal of infective matter is of the utmost importance to health.

Photos I. and II.—Camel cart and railway truck for transport of latrine buckets.

Photos III. and IV.—An older and less satisfactory type of sewage-cart now no longer in use.

Photo V.—Sewage disposal trenches at a distance from the city.

The photographs of the sanitary arrangements at Khartoum, by Mr. J. Buchanan, have been kindly lent by Captain R. G. Archibald, R.A.M.C., of the Wellcome Tropical Research Laboratories, Khartoum.

Field Incinerator.

A Portable Incinerator designed, and successfully used in India, by Major P. S. Lelean, R.A.M.C. The whole apparatus can be carried on a mule, and is so constructed that it requires no more fuel than can be obtained from the litter and refuse of the regimental transport animals which, unless used up in some such way, would itself constitute a menace to health. The

simple d'incinérateur pour brûler les ordures d'un village des environs. Cet incinérateur fut construit pour la somme de cinquante francs.

Dispositif de drainage à Kartoum.

Les problèmes de drainage sous les tropiques ont été résolus avec succès par le Dr. Andrew Balfour, C.M.G., à Kartoum. Un type de seau approprié, pourvu d'un couvercle suffisant, est employé dans les latrines domestiques. Tous les seaux sont recueillis chaque jour (chacun d'eux étant remplacé par un seau propre lors de l'enlèvement) et transportés sur des voitures tirées par des chameaux, au mono-rail qui les dirige vers un terrain d'embrenage situé à quelque distance. Dans un pays où la poussière et les mouches sont si ennuyeuses, cet enlèvement rapide des principes infectieux est de première importance pour l'hygiène.

Photographies I. et II.—Voiture à chameaux et truc du chemin de fer pour le transport des seaux de latrines.

Photographies III. et IV.—Type plus ancien et moins satisfaisant de voiture à ordures ce type ; est actuellement hors d'usage.

Photographie V.—Dispositif de drainage par tranchées, à quelque distance de la ville.

Les photographies des accommodations sanitaires à Kartoum, dues à M. J. Buchanan ont été prêtés par le Capitaine R. G. Archibald, R.A.M. C., des Wellcome Tropical Research Laboratories, Kartoum.

Incinérateur de Campagne.

Incinérateur portatif destiné et employé avec succès aux Indes par le Major P. S. Lelean, R.A.M.C. Tout l'appareil peut être porté à dos de mulet et est construit de telle façon qu'il ne demande pas plus de combustible qu'on en peut obtenir de la litière et des ordures des animaux de transport du régiment. Ces ordures, d'ailleurs, à moins qu'elles ne soient

importance of an efficient method of disposing of human and animal excrement on field service cannot be exaggerated in the prevention of typhoid fever.

Lelean's portable Incinerator folded up for transport.

Enteric Convalescent Dépôt, Naini Tal.

The photographs show :—

1. 56 convalescent patients detained at the Dépôt until it is possible to certify that each individual has ceased to excrete *B. typhosus*. Of the 56 men shown, 22 had suffered from enteric fever, 14 from para-typhoid (A) fever, and 20 from pyrexia of uncertain origin.
2. Laboratory attendant inoculating plates.
3. Attendant labelling plates.
4. Room where plates are examined.
5. Illustrating method of disposing of excreta. The urine and fæces are boiled, the fæces subsequently trenched and the urine poured into a soakage pit some yards from the furnace.

(The photographs of the Typhoid Convalescent Dépôt, Naini Tal, India, were taken by Major Grattan, R.A.M.C., through whose kindness they are available.)

PREPARATION OF VACCINE.

CASE III.

In order to make certain that the culture used for the vaccine is absolutely pure, each batch of the preparation is grown from a single colony. A suitable colony having been obtained on nutrient agar, this single and unmixed colony is sub-cultured into three broth tubes and the following differential

employées de quelque façon, constitueraient une menace pour la santé. L'importance de posséder une bonne méthode pour l'enlèvement des excréments d'hommes et d'animaux en campagne ne saurait être exagérée vis à vis de la prophylaxie de la fièvre typhoïde.

Incinérateur portatif Lelean plié pour transport.

Depôt de Convalescents d'Entérite à Naini Tal.

Les photographies montrent :—

1. 56 convalescents gardés au dépôt jusqu'à ce qu'il soit possible de certifier que chaque individu a cessé d'être porteur de bacille typhique dans ses excréta. Des 56 hommes présentés, 22 ont été atteints de fièvre entérique, 14 de paratyphoïde A. et 20 de fièvre d'origine indéterminée.
2. Un employé de laboratoire faisant des préparations sur gélose.
3. Un employé mettant des étiquettes sur les préparations.
4. Une chambre où les préparations sont examinées.
5. Une méthode de disposer des excréta. Les urines et les fèces sont bouillis ; les fèces sont ensuite déposées dans des tranchées et l'urine versée dans un puits filtrant installé à quelques mètres du foyer.

(Les photographies du Depôt de Typhiques convalescents à Naini Tal, aux Indes, ont été prises par le Major Grattan, R.A.M.C., qui les a aimablement communiquées.)

PRÉPARATION DE LA VACCINE.

VITRINE III.

Afin d'être certain que la culture employée pour la vaccine est absolument pure, on fait pousser chaque groupe de la préparation sur une colonie isolée. Une colonie convenable ayant été obtenue sur l'agar nutritif, cette colonie isolée et sans mélange est repiquée dans trois tubes de bouillons et sur les

media :—Glucose, lactose, mannite, saccharose, and litmus milk. The colony is also proved microscopically to consist of gram-negative motile rods.

The inoculated media are incubated at blood-heat for 48 hours and examined. If the sugar media give the reactions characteristic of *B. typhosus* the broths, being derived from the same colony, are certainly the same organism and may be used for the vaccine.

The broth in which the vaccine-culture is grown is prepared from the best beef, standardised so that the acidity is 1% or + 10 "Eyre's scale," and sterilised in the autoclave.

To make quite sure that sterilization is complete, these flasks are then placed in the incubator for 48 hours and then examined. If any flask shows the least cloudiness it is discarded.

The sterility of the broth in the flasks having been thus verified, these are inoculated with a proved culture of *B. typhosus* from one of the three broth-cultures derived from the single colony. The inoculation of each flask is carried out by means of a sterile pipette, from the contents of the broth tube, this operation being performed under a sterile glass funnel to avoid contaminations from the air.

After inoculation, the flasks are placed in the incubator in a sloped position so as to furnish to the contained broth as large a surface as possible for access to the oxygen of the air within the flask. This extra supply of oxygen is found to lead to greatly augmented growth. The flasks are incubated for 48 hours.

It is usual to grow 12 flasks of culture for each batch. In order to insure a homogeneous emulsion of bacilli, the contents of the flasks are now mixed in

milieux différentiels suivant : glucose, lactose, mannite, saccharose et lait de tournesol. Il faut aussi constater que la colonie est microscopiquement constituée de bâtonnets mobiles ne prenant pas le gram.

Les milieuxensemencés sont mis à l'étuve à la température du corps pendant 48 heures et ensuite examinés. Si les milieux sucrés donnent les réactions caractéristiques du bacille typhique, les bouillons, étant obtenus de la même colonie, contiennent certainement le même organisme et peuvent être employés pour la vaccine.

Le bouillon dans lequel on fait pousser la culture pour la vaccine est tiré de la viande de bœuf de première qualité. Il est standardisé afin que l'acidité soit de 1 pour cent, ou de + 10 selon la graduation de Eyre, et ensuite stérilisé à l'autoclave.

Pour s'assurer que la stérilisation est complète, ces flacons sont alors placés à l'étuve pendant 48 heures et ensuite examinés. Si un des ballons montre le plus petit trouble on le rejette.

La stérilité du bouillon dans les ballons ayant été ainsi vérifiée, ceux-ci sontensemencés avec la culture de bacilles typhiques d'un des trois bouillons vérifiés et dérivés de la colonie isolée. L'ensemencement de chaque ballon est fait, au moyen d'une pipette stérile, avec le contenu du ballon de bouillon. On fait cette opération sous un entonnoir de verre stérile pour éviter les contaminations par l'air.

Aprèsensemencement, les ballons sont placés à l'étuve dans une position inclinée de façon à fournir au bouillon qu'ils contiennent la plus grande surface possible pour l'accès de l'oxygène de l'air à l'intérieur du ballon. On a observé que cet apport supplémentaire d'oxygène amène un développement beaucoup plus marqué. Les ballons sont mis à l'étuve pendant 48 heures.

Il est de coutume de faire pousser 12 ballons de culture pour chaque colonie. Afin d'assurer une émulsion homogène de bacilles, les contenus des divers ballons sont alors brassés dans un mélangeur dans lequel la culture totale est agitée très soigneusement.

a "Mixing Jar" in which the whole growth is thoroughly agitated.

From the mixing jar, three sterile flasks are filled, each being made to contain 1,000 c.c. These flasks are fitted with two-way tubes and rubber connections, by means of which the flasks can be either filled with fluid (as from the mixing jar) or made to part with samples of their contents, by positive pressure applied through a force-pump.

By means of a force-pump a sample is taken from each flask and tested as to its purity by microscopical examination and by sub-culture in differential media. A sample of each flask is also diluted sufficiently to afford single colonies on the surface of an agar slope, thus rendering it easy to see at a glance whether the culture is pure. One of these single colonies serves to originate the next batch of vaccine.

The bacterial content of one of the samples is calculated by the method devised by Sir Almroth Wright and modified by Major W. S. Harrison. The washed red blood corpuscles from a known volume of blood are mixed with a similar volume of the bacterial emulsion and suitably diluted to avoid too crowded microscopic "fields." A series of cover-slip preparations of the mixture are now made, each being ringed with vaseline to prevent evaporation, and the relative numbers of red corpuscles and bacteria in 120 "fields" counted under a high power of the microscope. It is a simple calculation to arrive at the total bacterial contents since the number of red blood corpuscles per 1 c.c. is already known.

The three flasks are placed in a water-bath fitted with a "Hearson" regulator, in which they are kept for 70 minutes at a temperature of 53° C., the temperature being recorded in a control flask containing a similar volume of water.

On remplit trois ballons stériles du contenu du mélangeur, chacun d'eux étant d'une capacité de 1,000 cmc. Ces ballons sont pourvus de tubulures doubles et de tuyaux de caoutchouc au moyen desquels on pourrait, soit remplir les ballons de liquide (tel que celui du mélangeur), soit prélever des échantillons de leurs contenus au moyen d'une pression obtenue par une pompe foulante.

Au moyen de la pompe foulante, un échantillon est prélevé de chaque ballon et examiné au point de vue de sa pureté par examen microscopique et par repiquage sur divers milieux. Un échantillon de chaque ballon est aussi suffisamment dilué, de manière à permettre à des colonies isolées de pousser à la surface d'une tranche d'agar ; on peut ainsi voir d'un coup d'œil si la culture est pure. Une de ces colonies isolées sert à obtenir le groupe suivant pour la vaccine.

Le nombre de bactéries contenues dans un des échantillons est calculé par la méthode imaginée par Sir Almroth Wright et modifiée par le Major W. S. Harrison. Les globules rouges sanguins lavés, provenant d'un volume de sang connu, sont mélangés avec un volume semblable de l'émulsion bactérienne et dilués de façon propre à éviter l'encombrement des champs microscopiques. Une série de préparations du mélange sont alors recouvertes d'une canulle, chacune d'elles étant paraffinée sur les bords pour prévenir l'évaporation. On fait le compte du nombre proportionnel de globules rouges et de bactéries contenus dans 120 champs à un fort grossissement du microscope. Par un simple calcul on arrive à trouver le nombre total de bactéries, puisque le nombre de globules rouges du sang par centimètre cube est déjà connu.

Les trois ballons sont placés dans un bain-marie pourvu d'un régulateur "Hearson" ; on les y maintient pendant 70 min. à une température de 53° C., la température étant établie par un ballon contrôle contenant un volume d'eau égal.

After heating, the vaccine is cooled by placing the flasks in cold water, a point of importance, as the vaccine loses its immunising properties if the disinfectant is added while the temperature is high. A sample is then taken and tested for sterility. To the cooled vaccine a sufficient volume of a 1 in 10 solution of Lysol is now added to bring the whole to a strength of 0.4 per cent. of Lysol.

The number of bacteria per 1 c.c. in the culture has already been ascertained by counting. The "count" is usually about 2,000 million bacilli per 1 c.c., and as we desire to attain a final strength of 1,000 million it is necessary to dilute the emulsion to a suitable extent. The dilution is made by the addition of a "diluting fluid" containing the correct proportion of Lysol so that the final product may contain 0.4 per cent. This fluid is run into the flasks from a "mixing jar" by means of the two-way tube, so that there is no danger of contamination from the air.

After dilution the contents of each flask are tested when 24 hours have elapsed. The tests are both aerobic and also anaerobic, to make sure that no spore-forming contamination is present.

The vaccine is bottled in sterile glass phials of 30, 10 and 1 c.c. capacity. The transfer of the fluid from the flasks into the phials is effected by means of a "hooded pipette" connected to the two-way tube by sterile rubber tubing. The motive force is supplied by a pressure pump.

After the vaccine has lain in the phials for 24 hours, a series of 9 phials from the product of each flask is taken at random and tested as follows. One agar slope and one broth inoculated from each phial are incubated aerobically, and one broth tube, similarly inoculated, is tested anaerobically. All these tests are left in the incubator for seven days,

Après le chauffage, la vaccine est refroidie en plaçant les ballons dans l'eau froide. Ce point est important, car la vaccine perd ses propriétés immunisantes si le désinfectant est ajouté tandis que la température est élevée. Un échantillon est alors prélevé et on vérifie sa stérilité. A la vaccine refroidie on ajoute alors un volume suffisant de lysol en solution à 1 pour 10, de façon à amener le tout à une concentration de 0.4 pour cent de lysol.

Le nombre de bactéries par centimètre cube contenues dans la culture a déjà été compté. Il s'élève d'ordinaire à environ 2,000 millions de bacilles par centimètre cube et comme il faut arriver à avoir une concentration finale de 1,000 million, il est nécessaire de diluer l'émulsion suivant un taux convenable. La dilution est faite par addition d'un liquide de dilution contenant la proportion voulue de lysol, de façon que le produit final puisse contenir 0.4 pour cent. Ce liquide est transvasé dans les ballons d'un mélangeur au moyen d'un ballon à deux tubulures pour éviter tout danger de contamination par l'air.

Après dilution, le contenu de chaque flacon est vérifié après un laps de temps de 24 heures. Les épreuves sont à la fois aérobies et anaérobies, pour s'assurer qu'aucun germe à spore n'est présent.

La vaccine est mise en bouteille dans des fioles de verre stérile de 30, 10 et 1 cmc. Le transfert du liquide des ballons dans les fioles est effectué au moyen d'une pipette encapuchonnée que l'on réunit aux deux tubulures par un tuyau de caoutchouc stérilisé. Une pompe foulante fournit la force motive.

Après que la vaccine a séjourné dans les fioles pendant 24 heures, une série de 9 fioles du produit de chaque ballon est prise au hasard et mise à l'épreuve comme suit :—Un morceau d'agar et un bouillonensemencé du contenu de chaque fiole sont mis à l'étuve en présence d'oxygène, tandis qu'un tube de bouillon, semblablementensemencé, est mis à l'épreuve en l'absence d'oxygène. Tous ces échantillons sont laissés à l'étuve pendant 7 jours et au bout de ce

after which they are examined. If any tube is found to show a contamination, the whole flask from which it is derived is discarded.

When the tests have proved satisfactory the phials are labelled with the serial number of the vaccine and the date on which the sterility was verified. A direction is added that the vaccine must not be used after the lapse of three months, as it is feared that exposure to tropical temperatures might diminish its efficiency. The phials are packed in cardboard containers and these, surrounded with cotton-wool, are sent out in suitable wooden boxes.

The vaccine is sent out in phials containing respectively 30 c.c., 10 c.c., 5 c.c., and 1 c.c. This varied amount enables suitable quantities for individuals, companies, or battalions to be despatched as required.

Inoculation.

The most convenient site for inoculation is at the upper arm over the insertion of the deltoid muscle. After sterilisation of the skin, the needle is plunged into the subcutaneous connective tissue and the vaccine injected.

The syringe is sterilised by filling it with oil at 100 C., the oil being subsequently emulsified and removed by filling the syringe with sterile solution of potassium carbonate.

temps examinés. Si quelque tube montre quelque signe de contamination, tout le flacon dont il est tiré est écarté.

Quand les épreuves sont satisfaisantes, les fioles sont étiquetées avec un numéro de série de la vaccine et la date à laquelle la stérilité a été vérifiée. Un avis est ajouté que la vaccine ne doit pas être employée après trois mois, car on craint que l'exposition aux chaleurs tropicales ne diminue son efficacité. Les fioles sont emballées dans des boîtes en carton et celles-ci, entourées d'ouate, sont envoyées dans des boîtes en bois spéciales.

La vaccine est expédiée en fioles contenant respectivement 30 c.c., 10 c.c., 5 c.c., et 1 cmc. Ces quantités variables permettent de distribuer les quantités dont on a besoin pour un individu, une compagnie ou un bataillon.

Inoculation.

La place la plus propre à l'inoculation est sur le bras, à l'insertion du deltoïde. Après stérilisation de la peau, l'aiguille est plongée dans le tissu conjonctif sous-cutané et la vaccine est injectée.

La seringue est stérilisée en la remplissant d'huile à 100° C., l'huile étant ensuite émulsionnée et enlevée en remplissant la seringue d'une solution stérile de carbonate de potasse.

CHOLERA.

1. Map I. Showing spread of Cholera from India overland to Europe in the years 1826 to 1837. (Lent by Lieut.-Col. Rogers, C.I.E., I.M.S.)

2. Map II. Showing spread of Cholera from China and Central Asia, westwards, in the years 1840-1849. (Lent by Lieut.-Col. Rogers, C.I.E., I.M.S.)

3. Map III. Showing spread of Cholera from India by sea to Persian Gulf and Baghdad, and thence westwards, in the years 1849-1853. (Lent by Lieut.-Col. Rogers, C.I.E., I.M.S.)

4. Map IV. Showing spread of Cholera from India by sea to Aden, thence up Red Sea to Egypt and Europe, in the years 1863-1866. (Lent by Lieut.-Col. Rogers, C.I.E., I.M.S.)

5. Map V. Showing spread of Cholera from India overland to Europe in the years 1866-1870. (Lent by Lieut.-Col. Rogers, C.I.E., I.M.S.)

6. Map VI. Showing spread of Cholera from India overland to Europe in the years 1892-1894. (Lent by Lieut.-Col. Rogers, C.I.E., I.M.S.)

Note.—The figures on the Maps indicate the dates at which the epidemic reached the respective places. Thus :—Venice 34-11, indicates that the epidemic reached that city in November, 1834.

7. Map VII. Illustrating geographical distribution of Cholera at the present day.

8. Coloured drawing showing appearance of Cholera organisms when highly magnified.

9. Portrait of the late Professor Robert Koch, discoverer of the Cholera microbe.

CHOLÉRA.

1. Carte N^o 1 montrant l'extension du choléra par voie de terre, de l'Inde en Europe, de 1826 à 1837. (Prêtée par le Lieut.-Col. Rogers, C.I.E., I.M.S.)

2. Carte N^o 2 montrant l'extension du choléra, de la Chine et de l'Asie centrale vers l'occident, en 1840-1849. (Prêtée par le Lieut.-Col. Rogers, C.I.E., I.M.S.)

3. Carte N^o 3 montrant l'extension par mer du choléra, de l'Inde au golfe Persique et à Bagdad, et de là vers l'ouest, de 1849 à 1853. (Prêtée par le Lieut.-Col. Rogers, C.I.E., I.M.S.)

4. Carte N^o 4 montrant l'extension par mer du choléra, de l'Inde à Aden et de là, par la mer Rouge, à l'Égypte et à l'Europe, de 1863 à 1866. (Prêtée par le Lieut.-Col. Rogers, C.I.E., I.M.S.)

5. Carte N^o 5 montrant l'extension par terre du choléra, de l'Inde en Europe, de 1886 à 1870. (Prêtée par le Lieut.-Col. Rogers, C.I.E., I.M.S.)

6. Carte N^o 6 montrant l'extension par terre du choléra, de l'Inde en Europe, de 1892 à 1894. (Prêtée par le Lieut.-Col. Rogers, C.I.E., I.M.S.)

Note.—Les chiffres sur les cartes indiquent les dates auxquelles l'épidémie atteignit les différents endroits. Ainsi : Venise 34-11, indique que l'épidémie atteignit cette ville en novembre 1834.

7. Carte N^o 7 représentant la distribution géographique du choléra à l'heure actuelle. (Prêtée par le Lieut.-Col. Rogers, C.I.E., I.M.S.)

8. Dessin en couleurs montrant l'aspect des micro-organismes du choléra vus à un très fort grossissement. (Prêté par le Lieut.-Col. Rogers, C.I.E., I.M.S.)

9. Portrait de feu Professeur Robert Koch, qui découvrit le microbe du choléra.

10. Cultures of the organisms on artificial media.

11. Lantern slides—

- (a) Cholera microbes as seen in discharges from bowel.
- (b) Cholera microbe as it appears when grown on an artificial media.
- (c) Pollution of water by pilgrims (some of whom are infected with Cholera) bathing in a sacred stream.
- (d) Similar pollution of a sacred pool by devotees.
- (e) and (f) Collection of water used for domestic purposes. Its situation is such that it must be polluted by the drainage from the surrounding dwellings.

12. Colonies of bacteria on a plate of Culture medium.

The colonies are formed from the bacteria inoculated on the plate by a contaminated fly which was allowed to walk over the plate.

13. Apparatus for the injection of hypertonic saline solution. (Lent by Messrs. Parke, Davis & Co., London.)

14. Diagram showing construction of the Domestic filter. (Lent by Messrs. Doulton & Co., London.)

15. Researches on Anti-cholera inoculation in India, 1893–1896.

- (a) Intra peritoneal inoculation of a guinea pig.
- (b) Post-mortem inoculation of a guinea pig.
Collection of peritoneal fluid.
- (c) Introduction of inoculation in Calcutta, March, 1894. Inoculation of patients with anti-cholera vaccine.

10. Cultures du micro-organisme sur milieux artificiels.

11. Préparations sur verres pour projections lumineuses.

- (a.) Microbes du choléra tels qu'on les voit dans les matières venant de l'intestin.
- (b.) Microbe du choléra tel qu'on le voit quand il a poussé sur les milieux artificiels.
- (c.) Pollution de l'eau par des pèlerins (dont quelques-uns sont atteints de choléra) se baignant dans une rivière sacrée.
- (d.) Pollution analogue d'un étang sacré par des fanatiques.
- (e. et f.) Eau dont on se sert pour usages domestiques.

La situation de cette eau est telle qu'elle est sûrement polluée par les infiltrations des demeures environnantes.

12. Colonies de bactéries à la surface d'un milieu de culture. Les colonies sont formées de bactériesensemencées sur le milieu par une mouche contaminée, que l'on avait fait promener à la surface.

13. Appareil pour l'injection de la solution hypertonique de sérum. (Prêté par Messrs. Parke, Davis & Co., Londres.)

14. Diagramme montrant la manière dont est construit un filtre domestique. (Prêté par Messrs. Doulton & Co., Londres.)

15. Recherches sur l'inoculation anti-cholérique aux Indes, 1893 à 1896.

- (a.) Inoculation intrapéritonéale d'un cobaye.
- (b.) Inoculation d'un cobaye après la mort. Récolte du liquide péritonéal.
- (c.) Introduction de l'inoculation à Calcutta, en mars 1894. Inoculation de malades avec la vaccine anticholérique.

(d) Operations by the Officials of the Calcutta Municipal Corporation under the Health Officer 1894-1896.

(e) Inoculation of School children in the country districts 1896.

16. Domestic filter fitted with three filter candles. (Lent by Messrs. Doulton & Co., London.)

17. Samples of the filter candles used in all the above-named filters. (Lent by Messrs. Doulton & Co., London.)

18. Sample of raw water treated with a solution of permanganate of potassium in order to kill all Cholera germs. The degree of colour shown is that to be aimed at in treating water.

19. Samples of Anti-cholera vaccine in three strengths. (Lent by Messrs. Allen & Hanbury, London.)

20. Samples of the original Anti-cholera vaccines as prepared in India, 1892.

21. Simple filter, containing one filter candle, adapted for attachment to a water tap. (Lent by Messrs. Doulton & Co., London.)

22. Portable traveller's filter with pump. (Lent by Messrs. Doulton & Co., London.)

23. Large filter, containing many filter candles, for use in large households and institutions. (Lent by Messrs. Doulton & Co., London.)

24, 25, and 26. Temperature Charts in cases of Cholera.

27 and 28. Pilgrims bathing in a sacred stream and thus polluting the water.

(d.) Opérations entreprises par le Conseil Municipal de Calcutta sous le contrôle de l'Officier d'Hygiène, de 1894 à 1896.

(e.) Inoculation d'écoliers dans les districts campagnards en 1896.

16. Filtre domestique à trois bougies - filtres. (Prêté par Messrs. Doulton & Co., Londres.)

17. Spécimens des bougies-filtres employées dans tous les filtres mentionnées ci-dessus. (Prêtés par Messrs. Doulton & Co., Londres.)

18. Spécimen d'eau brute traitée avec une solution de permanganate de potassium destinée à tuer tous les germes cholériques.

Le degré de coloration ici montré est celui qu'il faut atteindre en traitant l'eau.

19. Echantillons de vaccine anti-cholérique de trois forces. (Prêtés par Messrs. Allen & Hanbury, Londres.)

20. Echantillons de vaccines anti-cholériques originales, telles qu'elles furent préparées aux Indes en 1892.

21. Filtre simple, contenant une bougie-filtre, fait pour être adapté à un robinet d'eau. (Prêté par Messrs. Doulton & Co., Londres.)

22. Filtre portatif pour voyageurs, avec pompe. (Prêté par Messrs. Doulton & Co., Londres.)

23. Grand filtre, contenant de nombreuses bougies-filtres, à employer dans les ménages et institutions. (Prêté par Messrs. Doulton & Co., Londres.)

24, 25 et 26. Feuilles de température dans des cas de Choléra.

27 et 28. Pèlerins se baignant dans un cours d'eau sacré et polluant l'eau de cette façon.

PREVENTIVE MEASURES.

As Cholera is essentially a water disease it is imperative that all water used for drinking purposes in a country where Cholera is known to exist should be rendered harmless either by boiling or by efficient filtration to remove the offending germs.

Where large collections of water have to be dealt with, as in the case of wells, these are usually treated by means of potassium permanganate.

On the other hand, for domestic supplies, the most effective way of rendering polluted water safe for drinking purposes is by boiling or by efficient filtration. It is essential that great care should be taken to use only those filters which have been shown to effectively prevent the germs passing through them.

Another means of rendering a person more or less immune to Cholera is by the employment of suitable vaccines.

MESURES PRÉVENTIVES.

Comme le choléra est une maladie essentiellement hydrique, il est indispensable que toute eau employée comme boisson dans un pays où l'on sait que le choléra existe, soit rendue non dangereuse, soit par l'ébullition soit par une filtration efficace qui enlève les germes nuisibles.

Lorsque qu'il s'agit de grandes quantités d'eau, comme dans le cas de puits, on les traite ordinairement au moyen de permanganate de potasse.

D'un autre côté, pour les usages domestiques, les modes les plus efficaces de rendre saine l'eau polluée sont l'ébullition ou la filtration efficace. Il est essentiel qu'on prenne garde de n'employer que des filtres que l'on sait capables d'empêcher de façon efficace le passage des microbes.

Un autre moyen de rendre une personne plus ou moins réfractaire au choléra, c'est d'employer des vaccines appropriées.

LEPROSY.

Leprosy (*Elephantiasis Graecorum*) is probably one of the most ancient of Eastern diseases. There are references in the oldest Chinese and Egyptian literature to a disease in many respects resembling it. Its introduction into Europe took place at a comparative later date, according to Manson between 400 B.C. and 345 B.C. It is a disease chiefly found in tropical and sub-tropical zones, though its ravages are not necessarily confined to these portions of the globe ; and it may spread rapidly in areas previously uninfected. There are two principal varieties of the disease, the Nodular or Tubercular and the Nerve or Anæsthetic types.

The characteristic feature of nodular leprosy is the infiltration of the deeper layers of the true skin with small densely packed masses of cells, or neoplasms, the antecedents of the lepromata, to the presence of which are due the disfiguring effects of the disease. In nerve or anæsthetic leprosy the peripheral nervous system is profoundly affected, and the results of nerve lesions are predominant. In many instances the disease is of a mixed type, *i.e.*, characteristics of both nodular and nerve leprosy are present.

The dominating feature in the causation of the disease is the presence of the *Bacillus lepræ*, an organism resembling in its staining and morphological characters the bacillus of tuberculosis. It is a little rod-shaped bacillus, in length from $\frac{1}{2}$ to $\frac{3}{4}$ the diameter of a human red blood corpuscle, and in breadth about $\frac{1}{5}$ of its length. It is found in large numbers in the sub-cutaneous and sub-mucous lepromata already referred

LÈPRE.

La lèpre (*Elephantiasis Graecorum*) est probablement une des plus anciennes maladies de l'Orient. On trouve mentionnée dans les plus anciens écrits chinois et égyptiens une maladie qui lui ressemble à beaucoup d'égards. Son introduction en Europe se fit à une date relativement ultérieure, suivant Manson entre 400 et 345 avant J.C. C'est une maladie qu'on trouve principalement dans les régions tropicales et sub-tropicales, bien que ses ravages ne soient pas nécessairement limités à ces parties du globe, et elle peut s'étendre rapidement dans des régions qui n'étaient pas infectées auparavant. Il y a deux principales variétés de la maladie : les types nodulaires ou tuberculeux et les types nerveux ou anesthésiques.

Le trait caractéristique de la lèpre nodulaire est l'infiltration des couches profondes de la peau par des masses de cellules très serrées ou néoplasies, pré-décesseurs des lépromes, à la présence desquels sont dus les effets défigurants de la maladie. Dans la lèpre nerveuse ou anesthésique le système nerveux périphérique est profondément affecté et les résultats de lésions nerveuses sont prédominants. Dans nombre de cas la maladie présente un type mixte, c'est-à-dire que les caractéristiques de la lèpre nerveuse et nodulaire sont présents en même temps.

Le trait dominant, dans l'étiologie de la maladie, est la présence du bacille de la lèpre, organisme qui ressemble par ses caractères colorants et morphologiques au bacille de la tuberculose. C'est un petit bacille en forme de bâtonnet, long comme $\frac{1}{2}$ ou les $\frac{3}{4}$ du diamètre d'un globule rouge du sang humain et large comme environ le $\frac{1}{5}$ de sa longueur. On le trouve en grand nombre dans les lépromes sous-cutanés ou sous-muqueux dont nous avons parlé et il se présente en abondance dans les

to, and it occurs in abundance in the discharges from these growths. There is some evidence to show that the organism is not really a bacillus but a streptothrix, and it may be that what have hitherto been known as bacilli are merely the fragments of the streptothrix.

The more general and frequent features of the mixed cases are "the fever, the rashes, the invasion of the skin, mucous membranes and nerves, the bone changes, alterations in sensation, the involvement of the eyes, the loss of hair, the loss of toes and fingers, the lack of sweat, the husky voice, the perforating ulcers, the tendency to gangrene, the almost inevitably fatal termination and the liability to intercurrent and frequently fatal diseases," such as dysentery and tuberculosis.

It is not possible within the limits necessarily imposed by this exhibit to convey a complete impression of recent advances in the diagnosis and treatment of the disease. Its eradication is complicated by a number of problems, some responsible for, others dependent upon, the disease. Savages and highly civilised races appear to be more or less exempt. The disease finds its maximum development amongst imperfect civilisations, in which the opportunities for infection are many and the means for combating the disease few.

Domestic and personal uncleanness and overcrowding provide numerous channels for direct and indirect contagion. Various kinds of vermin have been suspected of transmitting the disease. There is, however, still much doubt as to the methods by which leprosy is chiefly transmitted, and also in regard to the various ways in which it may be acquired. The insidiousness of its onset and the chronicity of the disease assist to make it as difficult of prevention as

écoulements de pus provenant de ces tumeurs. Il y a quelque raison de penser que le micro-organisme n'est pas réellement un bacille mais un streptothrix, et il se peut que ce que l'on a considéré jusqu'à présent comme des bacilles ne soit simplement que des fragments de streptothrix.

Les traits les plus généraux et les plus fréquents des cas mixtes sont "la fièvre, les éruptions, l'envahissement de la peau, des muqueuses et des nerfs, les altérations osseuses, les changements dans la sensation, l'envahissement des yeux, la perte des cheveux, la perte des doigts de la main et du pied, le manque de sudation, la voix enrouée, les ulcères perforants, la tendance à la gangrène, la mort presque inévitable et la susceptibilité aux maladies intercurrentes et souvent mortelles" telles que la dysenterie et la tuberculose.

Il n'est pas possible, dans les limites forcément imposées par cette exposition, de donner une impression complète des récents progrès accomplis dans le diagnostic et le traitement de la maladie. Son éradication est compliquée d'un certain nombre de problèmes, les uns se rapportant à la cause de la maladie, les autres se rapportant à la maladie elle-même. Les sauvages et les races hautement civilisées semblent en être plus ou moins indemnes. La maladie trouve son développement maximum parmi les individus à civilisation imparfaite, chez lesquels les occasions d'infection sont nombreuses et les moyens de combattre la maladie plutôt rares.

La saleté domestique et personnelle ainsi que la surpopulation fournissent de nombreuses voies d'infections directes ou indirectes. Diverses espèces de vermines ont été supposées capables de transmettre la maladie. Il y a pourtant encore de nombreux doutes quant aux moyens par lesquels la lèpre est principalement transmise, et aussi en ce qui concerne les diverses façons dont on peut la contracter. Le début insidieux et la marche chronique de la maladie augmentent les difficultés de la prophylaxie comme

of cure. The exhibits here shown should reveal in some measure the processes whereby humanity is nevertheless slowly perfecting the machinery for its recognition and treatment. The geographical distribution is shown by means of maps. A coloured drawing illustrates the etiological facts known, and shows the interdependence of various factors in the causation of the disease. Photographs and specimens of insects suspected to be vectors or carriers of leprosy are included. Cultures are shown of the *Streptothrix leproides*, and these should be studied in connection with the series of microscopical slides showing the *Bacillus leprae* as stained for the purpose of diagnosis. Some of the photographs and paintings show the pathological conditions resulting from the disease; others show the results following the application of various therapeutic measures. The models of faces, hands, and feet illustrate the dermatological processes caused by the proliferation of the organism in the skin. Such reproductions are of use in familiarising the student of leprosy with the features of the condition which later he will be called upon to recognise and treat.

Of no less interest are the photographs and reproductions of old wood-cuts of leprosy in mediæval times. African charms against leprosy, some of which are exhibited, have in many cases been handed down through countless generations.

Several models and specimens are included to illustrate the administration, the social economy and the various arts and crafts of a typical Leper Colony. The models of a native village, a church, an ox waggon and an assegai shield have all been completed at Robben Island, the Leper Colony of the Government of the Union of South Africa.

de la cure. Les articles exposés montreront dans une certaine mesure les moyens par lesquels l'humanité reussit néanmoins à en perfectionner peu à peu le diagnostic et le traitement. La distribution géographique est montrée au moyen de cartes. Un dessin en couleur montre les faits étiologiques connus et la dépendance réciproque de facteurs variés intervenant dans l'étiologie de la maladie. Des photographies et des spécimens d'insectes qu'on suppose être les agents de transmission de la lèpre y sont joints. Des cultures montrent les streptothrix de la lèpre et ceux-ci pourront être étudiés dans la série de préparations microscopiques montrant les bacilles de la lèpre tels qu'ils apparaissent après avoir été colorés en vue du diagnostic. Quelques-unes des photographies et certains dessins coloriés montrent les altérations pathologiques qui résultent de la maladie, d'autres les résultats qui suivent l'application de diverses mesures thérapeutiques. Les modèles de visages, de mains et de pieds montrent les changements dermatologiques causés par la prolifération du micro-organisme dans la peau. De telles reproductions sont utiles en ce qu'elles familiarisent ceux qui étudient la lèpre avec les traits caractéristiques de la maladie que plus tard ils seront appelés à reconnaître et à traiter.

D'un non moins grand intérêt sont les photographies et les reproductions de vieilles gravures sur bois de la lèpre au moyen-âge. Les charmes africains mis en pratique contre la lèpre et dont quelques-uns sont exposés, ont été dans de nombreux cas transmis aux générations présentes à travers d'innombrables générations.

Plusieurs modèles et spécimens sont rassemblés pour montrer le mode d'administration, le système social et les divers arts et métiers d'une colonie lépreuse typique. Les modèles de village indigène, d'église, de chariot à boeufs et du bouclier de guerre, ont tous été faits à l'île de Robben, colonie lépreuse du gouvernement de l'Union du Sud-Africain.

Un plan a été préparé aussi pour l'établissement d'une colonie lépreuse insulaire idéale. L'organisation des

A plan has been prepared also for an "ideal" Island Leper Colony. The organisation of Leper Colonies is already to a great extent based upon the methods illustrated by this plan, which covers practically all the requirements of a small community. Whilst it cannot be said that they fully realise the ideal thus set up, it may be asserted that Leper Colonies to-day, both in equipment and administration, mark a considerable advance upon anything of the kind which existed fifty years ago. The model of the Tarn Taran Leper Asylum with the explanatory notes accompanying it, and the book of illustrations and photographs of Leper Colonies in Hawaii and British Guiana, show the extent to which the ideas incorporated in the Ideal Leper Colony have been translated into practice.

The exhibit should be of special interest to those engaged in any enterprise, political, industrial, missionary, or otherwise, which brings them into contact with areas in which leprosy is prevalent. The eradication of such disease must remain a matter of vital interest to those in whose hands the welfare and prosperity of tropical countries are placed. The history of leprosy research within the last few years illustrates the determination with which such problems are being investigated by the pioneers of modern research.

The exhibits are grouped below to illustrate various aspects of leprosy, and described in detail.

I.—HISTORICAL.

In Mediæval Times—"St. Adelaide, Abbess de Corbie, distributing alms to Lepers." By Hans Burgkmair (1473-1521).

"St. Iduberge giving alms to Lepers." By Hans Burgkmair (1473-1521). Hans Burgkmair was a friend and pupil of Albert Dürer. He executed a series of designs in honour of the saints who had been of the family of Maximilien I.

colonies lépreuses est déjà pour une grande part basée sur les méthodes que montre ce plan, et il suffit pour ainsi dire à tous les besoins d'une petite communauté. Si l'on ne peut pas dire qu'elles réalisent complètement l'idéal que l'on peut concevoir, on peut affirmer que les colonies de lépreux d'aujourd'hui, à la fois au point de vue de l'organisation et de l'administration, marquent un progrès considérable sur tout ce qui existait il y cinquante ans.

Le modèle de l'asile pour lépreux de Tarn Taran avec les notes qui l'accompagnent, et le livre d'illustrations et de photographies des colonies lépreuses des Iles Hawaï et de la Guyane Anglaise, montrent la façon dont les idées qui se rapportent à la colonie idéale pour lépreux ont été mises en pratique.

L'exposition présentera un intérêt spécial pour tous ceux qui appartiennent à une entreprise politique, industrielle, expéditionnaire ou autre, qui les amène dans des régions où la lèpre règne. L'éradication d'une maladie semblable doit demeurer un sujet d'intérêt vital pour ceux qui ont en mains le bien-être et la prospérité des pays tropicaux. L'histoire des recherches au sujet de la lèpre, pendant les dernières années, montre la détermination avec laquelle de tels problèmes ont été envisagés par les pionniers des recherches modernes.

Les articles exposés ont été groupés de façon à illustrer les divers aspects de la lèpre, et sont décrits en détail comme suit :—

I.—HISTORIQUE.

Au moyen âge.—“ Ste Adélaïde, Abbessse de Corbie, distribuant des aumônes aux Lépreux.” Par Hans Burgkmair (1473-1521).

“ St. Iduberge faisant l'aumône aux Lépreux.” Par Hans Burgkmair (1473-1521). Hans Burgkmair était un ami et élève d'Albert Dürer. Il exécuta une série de dessins en l'honneur des saints faisant partie de la famille de Maximilien I^{er}.

“Job and his friends” from a MS. of the XIV. century.

“St. Veronica giving attention to a woman attacked by Leprosy.” By Hans Burgkmair (1473–1521).

“St. Elizabeth of Hungary giving food and drink to Lepers.” By Hans Holbein le Vieux (1460–1524). Virchow regarded this as a faithful presentment of leprosy as it existed in Germany in the XIII. century.

Tête de Cagot. “Eglise de Monein.”

“St. Loup, formerly regarded as the patron saint of the lepers of Paris.”

“A Leper, from a Persian design of the XVI. or XVII. century.” Leprosy was known in Persia as early as 600 B.C.

“A leprous beggar woman of the Middle Ages,” from a MS. of the XIV. century. Above the drawing is a label inscribed: “Sum good, my gentyll mayster, for God sake.”

“Degenerative changes in a leprous eye, from the ‘Traité pratique et théorique de la Lèpre.’” (By Henry Leloir.)

Executed about 1513, and gives a most exact pathological picture of a phase of leprosy.

“La Commanderie Magistrale de Boigny (The Magisterial Commandery of Boigny).” The lazaret-house possessed a special cemetery and a chapel adjoining the monastery, ornamented by a belfry, and in front of the chapel was placed a box for the collection of alms. The enclosure also comprised at the beginning of the XIV. century at least two special buildings, erected, without doubt, by rich lepers for them to reside in during their lifetime, and which, at their death, were left to the hospital. Besides all this, there were woods, gardens, alder-plots, &c., surrounding the buildings; in one of these gardens was situated the wash-house of the lepers.

“Job et ses amis,” d’après un manuscrit du XIV^e siècle.

“Ste Véronique donnant des soins à une femme atteinte de la lèpre.” Par Hans Burgkmair (1473–1521).

“Ste Elizabeth de Hongrie donnant à manger et à boire aux lépreux.” Par Hans Holbein le Vieux (1460–1524). Virchow considérait ceci comme une représentation fidèle de la lèpre telle qu’elle existait en Allemagne au XIII^e siècle.

Tête de Cagot. “Eglise de Monein.”

“St. Loup, autrefois considéré comme le saint patron des lépreux de Paris.”

“Un lépreux, d’après un dessin persan du XVI^e ou du XVII^e siècle.” La lèpre était connue en Perse dès l’an 600 avant J.C.

“Une mendicante lépreuse du moyen âge,” d’après un manuscrit du XIV^e siècle. Au-dessus du dessin est une inscription : “La charité, mon gentyl maistre, pour l’amour de Dieu.”

“Changements dégénératifs dans l’œil d’un lépreux, d’après le ‘Traité pratique et théorique de la Lèpre,’” de Henry Leloir.

Exécuté vers 1513. Ce tableau donne une image pathologique très exacte d’une des phases de la lèpre.

“La Commanderie Magistrale de Boigny.” Le lazaret possédait un cimetière spécial et une chapelle attenante au monastère, surmontée d’un beffroi. Devant la chapelle était placé un tronc pour la collection des aumônes. L’enclos comprenait aussi au commencement du XIV^e siècle au moins deux bâtiments spéciaux, élevés, sans doute, par des lépreux riches, pour y habiter durant leur vie, et qu’à leur mort ils laissaient à l’hôpital. En plus de tout cela, il y avait des bois, des jardins, des aunaies, etc., entourant les bâtiments. Dans l’un de ces jardins se trouvait la blanchisserie des lépreux.

“A Group from the Triumph of Death.” (By Orcagna.) Part of a fresco at the Campo-Santo, Pisa, XIV. Century. Among the diseased, lepers are recognisable by well-marked pathological traits.

“The Healing of Ten Lepers (Luke XVII.).” The one leper who returned holds in his hand the clapper with which he warned men of his approach. From a woodcut of the XVI. century.

Drawing of mediæval Leper with his rattle. From an old woodcut.

“Christ cleanseth the leper and healeth the Centurion’s Servant by His word.” (Matthew VIII.). From a woodcut of the XVI. century.

“The Funeral of St. Martin (*ca.* A.D. 316–400.)” Sick folk, including a leper, being healed by the touch or sight of St. Martin’s body as he was carried through the city. From a woodcut of the XVI. century.

Medical Visitation to a Leper in the XVI. century.

“Lazarus at the Rich Man’s Gate.” From an old engraving. Tradition asserts that Lazarus was a leper. The licking of sores by dogs may have been a means for the conveyance of infection.

Model of Mediæval Leper with his bell.

Ancient African Charms against Leprosy—Spurious charms against Leprosy and other diseases, compiled by an illiterate impostor, in imitation of the genuine article. This person, who, posing as a Fiki (holy man) for a considerable time, sold his wares to the ignorant, was eventually detected and punished.

Sudanese charms against the power of the evil fairy or witch, Um el Sibian, supposed to cause many diseases, including Leprosy.

Lohn (or writing board) used by the Fikis, or holy men, in Kordofan, for the treatment of Leprosy. The root of a tree (*Bauhinia rufescens*, Lam.) is

“Un Groupe du Triomphe de la Mort.” Par Orcagna. Partie d'une fresque se trouvant au Campo-Santo de Pise, XIV^e siècle. Les lépreux sont reconnaissables, entre les autres malades, par des traits pathologiques très évidents.

“La Guérison des dix lépreux.” (St. Luc XVII). Le lépreux qui revient tient à la main la claquette avec laquelle il avertissait les hommes de son approche. D'après une gravure sur bois du XVI^e siècle.

Dessin d'un lépreux du moyen âge avec sa crécelle. D'après une vieille gravure sur bois.

“Le Christ lave un lépreux et guérit d'un mot le domestique du Centurion.” (St. Mathieu VIII). D'après une gravure sur bois du XVI^e siècle.

“Les funérailles de St. Martin” (vers 316-400). Malades, ayant un lépreux parmi eux, qui sont guéris par le toucher ou la vue du corps de St. Martin quand il fut transporté par la ville. D'après une gravure sur bois du XVI^e siècle.

Visite médicale à un lépreux au XVI^e siècle.

“Lazare à la Porte du Riche.” D'après une vieille estampe. La tradition assure que Lazare était lépreux. Le léchage des plaies par les chiens a peut-être été un mode de transmission de l'infection.

Modèle de lépreux du moyen âge, avec sa clochette.

Sorcellerie africaine ancienne contre la lèpre—Pratiques illégales de sorcellerie contre la lèpre et autres maladies, mises en œuvre par un imposteur illettré, en imitation des vrais traitements. Cet individu, qui se posait comme un Fiki (homme saint) et vendit pendant longtemps ses marchandises aux ignorants, fut finalement découvert et puni.

Pratiques de sorcellerie soudanaises contre la puissance de la mauvaise fée ou sorcière Um el Sibian, supposée causer de nombreuses maladies, entre autres la lèpre.

“Lohn” (ou planchette à écrire) employée par les Fikis ou saints hommes à Cordofan, dans le traitement de la lèpre. La racine d'un arbre (*Bauhinia rufescens*, Lam.) est séchée et coupée en petits

dried and cut into small lengths, on each of which is written a Koranic Verse. A special "Khatim" (a series of mystic signs arranged in the parallel divisions of a square) is then written on the board and, when dry, washed off. The pieces of root are now placed in the resulting inky fluid and boiled for several hours, during which time the Fiki prays. The decoction thus obtained is administered internally, and no other form of treatment allowed.

Holy Water. Water from the Prophet's Holy Well, Zamzen, at Mecca. Used in small quantities as a specific for all diseases, and imported in metal flasks by pilgrims.

Charm against the Evil Eye, which is believed to inflict disease, including Leprosy. One case contains a written paper, the second a herb.

II.—GEOGRAPHICAL DISTRIBUTION.

Map of the World showing the distribution of endemic leprosy at the present day.

Map of China showing distribution and virulence of leprosy.

Map of India showing distribution and virulence of leprosy.

Map of the United States of America showing the distribution of leprosy in 1909.

Numeral indicates number of officially recognised cases of leprosy in State or Territory. Interrogation mark indicates that no answer was received to circular letter of inquiry. No numeral or interrogation mark indicates that there are no officially recognised cases of leprosy in the State or Territory.

Tables illustrating Leprosy in the Hawaiian Islands—

Hawaii. Cases segregated by years, 1866-1905.

Occurrence of cases by districts. Total cases in twenty-five years.

morceaux et sur chacun des morceaux est écrit un vers du Coran. Un spécial "Khatim" (série de signes mystiques arrangés dans les divisions parallèles d'un carré) est ensuite écrit sur la planche et une fois sec est lavé et effacé. Les morceaux de racine sont alors placés dans le liquide noirâtre qui en résulte, et sont mis à bouillir pendant plusieurs heures pendant lesquelles les Fikis prient. La décoction obtenue est alors administrée à l'intérieur et aucune autre sorte de traitement n'est autorisée.

Eau Sainte. Eau provenant du puits saint du Prophète Zamzen, à la Mecque. Employée en petite quantité comme spécifique pour toutes les maladies, elle est emportée dans des vases de métal par les pèlerins.

Charme contre le mauvais œil, que l'on croit capable d'apporter les maladies, entre autres la lèpre. Une boîte contient un papier écrit, l'autre une herbe.

II.—DISTRIBUTION GÉOGRAPHIQUE.

Carte du monde montrant la distribution actuelle de la lèpre à l'état endémique.

Carte de Chine montrant la distribution et la virulence de la lèpre.

Carte de l'Inde montrant la distribution et la virulence de la lèpre.

Carte des Etats-Unis d'Amérique montrant la distribution de la lèpre en 1909.

Des chiffres indiquent le nombre de cas de lèpre officiellement reconnus dans un état ou territoire. Les points d'interrogation indiquent qu'aucune réponse à la lettre circulaire d'enquête n'a été reçue. L'absence de chiffre ou de point d'interrogation indique qu'il n'y a pas de cas de lèpre officiellement reconnu dans l'état ou le territoire considéré.

Tables illustrant la lèpre aux îles Hawaï.

Hawaï. Cas séparés par années, de 1866 à 1905.

Fréquence des cas par districts. Total des cas en 25 ans.

Distribution in the territory of Hawaii. Figures in Roman show population (native) in 1890. Figures in italics show number of cases per year, average from 1881-1905.

Distribution of cases in age-periods of 10 years, 1901-1905.

Hawaii—

Population, native, 1890	...	...	11,349
Lepers, 1881-1905	...	...	982
Annual average	...	...	39 +
Roman figures, native population in 1890.			
Italic figures—annual average Lepers by districts for 25 years.			

Oahu—

Population, native, 1890	...	...	14,754
Lepers, 1881-1905	...	...	1,322
Annual average	...	...	52 +
Distribution—25 years, 1881-1905. Roman figures—native population in 1890. Italic figures—annual average cases by districts.			

Maui—

Population, native, 1890	...	...	8,110
Lepers, 1881-1905	...	...	853
Annual Average	...	...	34 +
Distribution—25 years, 1881-1905. Roman figures—native population in 1890. Italic figures—annual average cases by districts.			

Kauai—

Population, native, 1890	...	...	3,776
Lepers, 1881-1905	...	...	363
Annual average	...	...	14 +
Distribution—25 years, 1881-1905. Roman figures—native population in 1890. Italic figures—annual average cases by districts.			

Distribution dans le territoire des îles Hawaï. Les chiffres romains indiquent la population indigène en 1890. Les chiffres en italiques indiquent le nombre de cas par année, moyenne calculée de 1881 à 1905.

Hawaï—

Populations indigènes, 1890	...	11,349
Lépreux, 1881-1895	... ..	982
Moyenne par année	... ..	39 +
Population indigène en 1890, chiffres romains.		
En italique : moyenne annuelle des lépreux par districts pendant 25 ans.		

Oahu—

Population indigène, 1890	...	14,754
Lépreux (1881-1905)	... ..	1,322
Moyenne annuelle	... ..	52 +
Distribution—25 années, de 1881 à 1905.		
Chiffres romains : population indigène en 1890. En chiffres italiques : moyenne annuelle des cas par districts.		

Maui—

Population indigène en 1890	...	8,110
Lépreux (1881-1905)	... ..	853
Moyenne annuelle	... ..	34 +
Distribution—25 années, de 1881 à 1905. Chiffres romains : population indigène en 1890. Chiffres en italique : moyenne annuelle de cas par districts.		

Kauai—

Population indigène en 1890	...	3,776
Lépreux, 1881-1905	... ..	363
Moyenne annuelle	... ..	14 +
Distribution—25 ans, de 1881 à 1905, Chiffres romains : population indigène en 1890. Chiffres italiques : moyenne annuelle de cas par districts.		

Distribution des cas par périodes d'âge de 10 ans, de 1901 à 1905.

III.—ETIOLOGY.

Diagram showing the causal organism, vectors, possible channels and methods of infection, and conditions favouring infection.

Microscopic Slides—

1.—*B. lepræ* in smear from nasal discharge showing “globi” or clumps of bacilli. Stained by the Ziehl-Neelsen method.

2.—*B. tuberculosis* from sputum for comparison with No. 1. This does not contain “globi.” Stained by the Ziehl-Neelsen method.

3.—*B. lepræ* in section of liver. Stained with Carbol Fuchsine Methylene Blue.

4.—*B. lepræ* in section of skin. Stained with Carbol Fuchsine Methylene Blue.

5.—*Streptothrix leproides*. Agar sub-culture. Stained by Gram’s method.

Coloured Microscopic Drawings—

1.—*B. lepræ* in spinal ganglion (modified after Uhlenhuth and Westphal). Magnification 2,000 diameters.

2.—“Globi” of *B. lepræ* in nasal discharge. Magnification 2,000 diameters.

3.—*B. tuberculosis* in sputum. Magnification 2,000 diameters.

Cultures of the Streptothrix leproides—

1.—Isolated from the throat of a leper by the anti-formin method.

2.—Isolated from the throat of a leper by the anti-formin method which is non-acid-fast Gram positive.

3.—Isolated from the throat of a leper by the anti-formin method. The original broth culture showed acid-fast clumps caught in the meshes of a non-acid-fast streptothrix.

III.—ÉTIOLOGIE.

Diagramme montrant le micro-organisme causal, les voies de transmission, modes d'infection possibles et les causes favorisantes de l'infection.

Préparations microscopiques sur verre :

1. *Bacillus lepræ* dans un frottis d'écoulement nasal, montrant les "globi" ou amas de bacilles. Coloration par la méthode de Ziehl-Neelsen.

2. *Bacillus tuberculosis* dans un crachat, pour être comparés avec le No. 1. Cette préparation ne contient pas les "globi." Coloration par la méthode Ziehl-Neelsen.

3. *Bacillus lepræ* dans une coupe du foie. Coloration par le bleu de méthylène à la fuchsine phéniquée.

4. *Bacillus lepræ* dans une coupe de la peau. Coloration par le bleu de méthylène à la fuchsine phéniquée.

5. *Streptothrix leproides*. Culture secondaire sur agar. Coloration par la méthode de Gram.

Dessins microscopiques colorés—

1. *B. Lepræ* dans un ganglion spinal (modifié d'après Uhlenhuth et Westphal.) Grossissement de 2,000 diamètres.

2. "Globi" du *B. Lepræ* dans un écoulement nasal. Grossissement de 2,000 diamètres.

3. *B. tuberculosis* dans des crachats.

Cultures du Streptothrix leproides—

1. Isolé de la gorge d'un lépreux par la méthode à l'antiformine.

2. Isolé de la gorge d'un lépreux par la méthode à l'antiformine, n'étant pas acido-résistant ni Gram-positif.

3. Isolé de la gorge d'un lépreux par la méthode à l'antiformine. Le bouillon de première culture montrait des amas acido-résistants pris dans les mailles d'un streptothrix non-acidorésistant.

Cultures of acid-fast organisms in :—

- (1) Agar fish medium,
- (2) Dorset egg medium,
- (3) Glycerin-gelatin medium.

Photographs of agar sub-culture of streptothrix isolated from the ulcerated palate of a male Sudanese leper. Tissue treated by the antiformin method and primary cultivation made in broth.

Micro-photograph of streptothrix isolated from the ulcerated palate of a male Sudanese leper. It showed acid-fast clump of bacilli lying amongst mycelium. Magnification 3,600 diameters.

IV.—METHODS OF TRANSMISSION.

Diagram showing the causal organism, vectors, possible channels and methods of infection, and conditions favouring infection.

Specimens of Insects suspected or proved to be Vectors—

1. House-fly (*Musca domestica*).
2. Flea (*Ctenocephalus canis*).
3. Bed-bug (*Cimex lectularius*).
4. *Stegomyia fasciata*.
5. *Culex fatigans*.

Photographs of Insects suspected or proved to be Vectors—

Sarcoptes scabiei (♀), the itch insect, showing the dorsal and ventral surfaces.

Pulex irritans (♀) :—*k*, head, with eye, antenna and groove of the antenna. I., II., and III., thoracic segments. 1–9, abdominal segments (9 pygidium). At the front part of the head, upon its ventral surface, are the mouth-parts: *m*, maxilla; *md*, mandible; *mat*, maxillary palp; *ol*, upper lip; *u*, lower lip. Behind the mouth-parts is the pleuren of the first thoracic segment with the first leg:

Cultures de micro-organismes acido-résistants sur:—

- (1) Milieu de gélose-agar.
- (2) Milieu à l'œuf de Dorset.
- (3) Milieu de gélatine glycinée.

Photographies d'une culture secondaire sur agar de streptothrix isolés du palais ulcéré d'un lépreux soudanais.

Tissus traités par la méthode à l'antiformine et première culture faite sur bouillon.

Microphotographie de streptothrix isolés du palais ulcéré d'un Soudanais lépreux. Elle montre un amas de bacilles acido-résistants, déposés au milieu de mycélium. Grossissement de 3,600 diamètres.

IV.—MODES DE TRANSMISSION.

Diagramme montrant l'organisme causal, les agents de transmission, les voies et modes d'infection, et les conditions qui la favorisent.

Spécimens d'insectes suspects ou définitivement reconnus comme étant des agents de transmission de la lèpre :

1. Mouche domestique (*Musca domestica*).
2. Puce (*Ctenocephalus canis*).
3. Punaise de lit (*Cimex lectularius*).
4. *Stegomyia fasciata*.
5. *Culex fatigans*.

Photographies d'insectes que l'on soupçonne être, ou que l'on a montré être des agents de transmission :

Sarcoptes scabiei (♀) l'insecte de la gale ; montrant les surfaces dorsales et ventrales.

Pulex irritans (♀) :—*k*, tête, antennes et rainure des antennes. I., II., et III., segments thoraciques. 1-9, segments abdominaux (9 pygidium). Sur le devant de la tête, sur la face ventrale, se trouvent les parties buccales : *m*, rosties ; *md*, mandibule ; *max*, palpes maxillaires ; *ol*, lèvre supérieure ; *u*, lèvre inférieure. Derrière les parties buccales se trouve la plèvre du premier segment thoracique avec la première jambe : *c*, les hanches ; *f*, fémur ; *t*, tibia ;

c, coxa ; *f*, femur ; *t*, tibia ; *ta*, tarsus ; *tr*, trochanter. The legs on the left side only are shown. Magnified 27 diameters.

The House-fly (*Musca domestica*).

Demodex folliculorum.

A.—In the hair of a dog afflicted with mange.

B.—Very much enlarged.

Bed-bug (*Cimex rotundatus*).

Bed-bug (*Cimex lectularius*) : *a*, adult female, gorged with blood ; *b*, same from below ; *c*, rudimentary wing pad ; *d*, mouth parts. *ab*, much enlarged ; *cd*, highly magnified (original).

Bed-bug (*Cimex lectularius*) : Egg and newly-hatched larva : *a*, larva from below ; *b*, larva from above ; *c*, claw ; *d*, egg ; *e*, hair or spine of larva.

Greatly enlarged, natural size of larva and egg indicated by hair lines (original).

Bed-bug (*Cimex lectularius*) : *a*, larval skin shed at first moult ; *b*, second larval stage taken immediately after emerging from *a* ; *c*, same after first meal, distended with blood. Greatly enlarged (original).

Mud fish of the order *Siluridae*, genus *Clarias*, obtained from Lake Keilak by the Governor, Nuba Mountains Province, Sudan. Its consumption in a semi-decomposed state is thought to be associated with the occurrence of Leprosy.

“ This animal (of the large mud variety and from 6 ins. to 18 ins. long) is caught in large numbers by the natives.

“ It is eaten by Arab and Nuba alike with great relish, and is prepared by rough opening and cleaning after which it is split or cut into slices and hung up to dry, at first in the sun and subsequently over smoke. Prepared in this manner it is carried from place to place by the itinerant vendor, finding its way to all the surrounding villages as well as to the Kadugli *sûk* (market). In the parched centre, north of the Province, there is no fish traffic of any sort and no sign of endemic Leprosy.”

ta, tarsus ; *tr*, trochanter. Les jambes du côté gauche seul sont montrées. Grossissement de 27 diamètres.

La mouche domestique (*Musca domestica*).

Demodex folliculorum.

A.—Dans les poils d'un chien affligé de la gale.

B.—Très fortement grossi.

Punaise de lit (*Cimex rotundatus*).

Punaise de lit (*Cimex lectularius*) :—*a*, femelle adulte, gorgée de sang ; *b*, la même vue de dessous ; *c*, ailes rudimentaires servant de balancier ; *d*, parties buccales ; *ab*, fort grossissement ; *cd*, très fort grossissement (original).

Punaise de lit (*Cimex lectularius*) :—Œuf et larve nouvellement éclos : *a*, larve vue de dessous ; *b*, larve vue de dessus ; *c*, patte ; *d*, œuf ; *e*, poil ou épine de larve.

Très grossie ; la grandeur naturelle de la larve et de l'œuf est indiquée par les hachures (original).

Punaise de lit (*Cimex lectularius*) :—*a*, peau de larve dépouillée à la première mue ; *b*, second stade de l'état larvaire pris immédiatement après la sortie de *a* ; *c*, la même après le premier repas ; distendue de sang. Très grossie (original).

Limande de l'ordre des *Siluridae*, genre *Clarias*, capturée dans le Lac Keilak par le Gouverneur de la Province des Monts Nouba, Scudan.

“Cet animal (de la grande variété des poissons de vase et long de 6 à 18 pouces) est capturé en grand nombre par les indigènes.

“Les Arabes et les Noubas en sont très friands. Ils le préparent par un rapide dépeçage, après quoi il est divisé ou coupé en tranches et suspendu pour être séché, d'abord au soleil, puis dans la fumée. Préparé de cette façon, le marchand ambulante le porte d'un endroit à un autre dans tous les villages environnants, ainsi qu'au Kadugli *sûk* (marché). Dans le centre desséché et le nord de la province, il n'existe aucune sorte de commerce de poisson et il n'y a pas non plus de signes de lèpre endémique.

V.—CLINICAL COURSE AND SYMPTOMS.

Temperature chart of a case of Leprotic fever.

Photographs and drawings of cases—

Sir George Turner's left hand. From a drawing made 23rd July, 1911.

A.—The pad of the unguis phalanx cannot touch the anterior surface of the proximal phalanx.

B.—When the pad of the little finger touches the palm the ring finger is bent at an angle of 90° . These conditions are much more strongly marked. February, 1913.

Sir George Turner's left arm. From an autochrome photograph in the possession of the London School of Tropical Medicine and taken October, 1910. The maculæ had disappeared by November, 1912.

Sir George Turner. From an autochrome photograph in the possession of the London School of Tropical Medicine and taken 14th June 1911. The maculæ had disappeared completely by September, 1912.

Sir George Turner's left arm. From a drawing made 4th August, 1911.

The maculæ (*a*) had not appeared on 1st August, 1911. All signs had disappeared by November, 1912.

Sir George Turner's left hand showing exaggerated dimples, 29th July, 1911.

Portrait of old Sudanese Leper suffering from advanced mixed Leprosy, chiefly of the nodular type. Note the thickening of the superciliary ridges, the loss of the eyebrows, the injected eyes, the thickened flattened nose. Also the general roughness of the facial skin and the small patch, possibly anæsthetic on the right cheek. Note, further, the mammary induration with infiltration of the nipples and the crusted sores on the skin of the chest and abdomen.

Advanced form of Nodular Leprosy in a Chinaman.

V. — COURS CLINIQUE ET SYMPTÔMES.

Feuille de température d'une courbe fébrile de la lèpre.

Photographies et dessins de cas :

Main gauche de Sir George Turner, d'après un dessin fait le 23 juillet 1911.

A.—La face palmaire des phalangettes ne peut pas toucher la surface des premières phalanges.

B.—Quand la palmaire du petit doigt touche la paume de la main, l'annulaire est courbé à un angle de 90°. Cet état s'est beaucoup plus fortement accusé. Février 1913.

Bras gauche de Sir George Turner. D'après une photographie autochrome que possède l'École de Médecine Tropicale de Londres et qui fut, prise en octobre 1910. Les macules avaient disparu en novembre 1912.

Sir George Turner. D'après une photographie autochrome que possède l'École de Médecine Tropicale de Londres et qui fut prise le 14 juin 1911. Les macules avaient disparu complètement en septembre 1912.

Bras gauche de Sir George Turner. D'après un dessin fait le 4 août 1911.

Les macules (a) n'avaient pas apparu le 1^{er} août 1911. Tous les signes avaient disparu en novembre 1912.

Main gauche de Sir George Turner montrant les plis exagérés, photo prise le 29 juillet 1911.

Portrait de vieux lépreux soudanais atteint de lèpre mixte avancée, surtout du type nodulaire. A noter l'épaississement des bords de l'arcade sourcilière, la perte des sourcils, les yeux injectés, le nez épaissi et aplati. A noter aussi la rugosité générale de la peau de la face, et la petite tache, peut-être anesthésique, sur la joue droite. A remarquer encore l'induration sommaire avec infiltration des mamelons et les croûtes qui existent sur la peau de la poitrine et de l'abdomen.

Forme avancée de lèpre nodulaire chez un Chinois.

Leproma of conjunctiva.

Well marked Nodular Leprosy. Right and left cheeks—showing very superficial ulceration. Probably originating in small blebs, essentially similar to the common pemphigoid bullæ. This cannot be asserted with certainty, because as coloured patients rarely come to the doctor or nurse until forced to do so, these lesions are discovered accidentally. Boric Acid lotion and ordinary cleanliness cure in a few days. The more intractable ulcers so common on extremities, often originate in bullæ, but as they cannot be seen by the nurses, are not treated so early. The black marks are caused by discharge running down the cheek.

Two first digits of right foot of coloured girl leper. This condition was not due to Leprosy, and, according to patient, was present as far back as she could remember.

Nodular Leprosy—advanced stage with ulceration.

Nodular Leprosy—early stage.

Case of a white girl, aged 7 years, treated with Nastin. Hard œdema of the face and orbital tissues, butterfly swelling, infiltration and spreading of the alæ nasi, innumerable small tuberosities on cheeks and chin, deformity of the ears, maculæ on the neck, hard œdema of the hands.

Leprosy. Diffuse infiltration of both corneas and deformities in the fingers of the right hand.

Case of a white labourer, aged nineteen years.

Anæsthetic Leprosy. Patient supposed to have contracted the disease by smoking opium in a leper's pipe. The only signs of leprosy are the spots on the skin of the arms and the abdomen; a few trifling marks on the face and the falling out of the hair.

Maculæ in Anæsthetic Leprosy.

Malculæ in Anæsthetic Leprosy in an Egyptian.

Léprome de la conjonctive.

Lèpre nodulaire très marquée. Joues droite et gauche, montrant une ulcération très superficielle, probablement venue à la suite de petites pustules tout à fait semblables aux bulles du pemphigus commun. On ne peut pourtant pas donner cela pour certain, car, comme les malades indigènes ne viennent que rarement voir un médecin avant qu'ils ne soient obligés de le faire, c'est par hasard que l'on trouve ces lésions. Des lotions à l'acide borique et des soins de propreté ordinaires opèrent la guérison en quelques jours. Les ulcères les plus intractables, qui sont si communs sur les extrémités, souvent commencent par des bulles, mais comme ils ne sont pas présentés au médecin, on ne peut les traiter à ce premier stade. Les marques noires sont causées par l'écoulement qui descend le long des joues.

Deux premiers orteils du pied droit d'une jeune lépreuse indigène. Cette lésion n'est pas due à la lèpre et, d'après la malade, existait depuis aussi longtemps qu'elle pouvait se le rappeler.

Lèpre nodulaire, stade avancé, avec ulcération.

Lèpre nodulaire, premier stade.

Cas d'une jeune blanche, âgée de 7 ans, traitée au nastin. Œdème dur du visage et des tissus de l'orbite ; enflure d'abeille ; infiltration et extension aux ailes du nez, innombrables petites tubérosités sur les joues et le menton, difformité des oreilles, macules sur le cou, œdème dur des mains.

Lèpre. Infiltration diffuse des deux cornées et difformités des doigts de la main droite.

Cas d'un ouvrier blanc, âgé de dix-neuf ans.

Lèpre anesthésique. Malade qui semble avoir contracté la maladie en fumant de l'opium dans la pipe d'un lépreux. Les seuls signes de la lèpre sont les taches de la peau des bras et de l'abdomen, quelques marques insignifiantes sur le visage et la chute des cheveux.

Macules dans la lèpre anesthésique.

Advanced stage of Nodular Leprosy in a Fijian.

Early stage of Nodular Leprosy in a negress.

Nodular Leprosy, early stage, in a boy.

Early stage of Leprosy in Costa Rica, complicated with Leucoderma.

Perforating ulcer of sole of a white female patient of 25 years' duration. The foot was removed because kidney trouble was feared.

This case at first sight, looks like one of ordinary nodular Leprosy. On palpation, however, no leprotic nodules could be discovered; the skin and subcutaneous tissues were "brawny." The condition is not uncommon.

Advanced general Nodular Leprosy in a Sudanese. Face heavily infected. Infiltration of both mammary regions. Commencing destruction of the finger tips.

Advanced general Nodular Leprosy in a Sudanese, showing thickening and infiltration of the skin of the face.

Groups of Sudanese Lepers.

Advanced Nodular Leprosy of the face in a Sudanese.

Advanced Nodular Leprosy of the face in a Sudanese, showing considerable destruction of the nose.

This man has also marked ulceration of the palate.

Typical Nodular Leprosy in a young negro woman at Wau, Bahr-El-Ghazal. Note the leonine aspect of the face.

Typical Nodular Leprosy in a young negro woman at Wau, Bahr-El-Ghazal.

Hands of male and female Sudanese lepers reduced to mere stumps.

Hands of male Sudanese leper showing loss of fingers. The disease is quiescent.

Mutilated feet of female Sudanese leper.

Macules dans la lèpre anesthésique chez un Egyptien.

Stade avancé de lèpre nodulaire chez un habitant de Fidji.

Premier stade de lèpre nodulaire chez une négresse.

Lèpre nodulaire au premier stade chez un enfant.

Cas peu avancé de lèpre à Costa Rica, compliqué de leucodermie.

Ulcère perforant de la plante du pied d'une malade blanche: cet ulcère dura 25 ans. Le pied fut enlevé parce que des troubles rénaux étaient à craindre.

Ce cas, à première vue, ressemble à une lèpre nodulaire ordinaire. A la palpation, pourtant, on ne pouvait découvrir aucun nodule lépreux, la peau et les tissus sous-cutanés étant indurés. Cet état n'est pas rare.

Lèpre nodulaire grave chez un Soudanais. Visage très infecté. Infiltration des deux régions mammaires. Destruction commençante du bout des doigts.

Lèpre nodulaire généralisée de type avancé chez un Soudanais, montrant l'épaississement et l'infiltration de la peau de la face.

Groupe de lépreux soudanais.

Lèpre nodulaire avancée de la face chez un Soudanais.

Lèpre nodulaire avancée de la face, présentant une destruction considérable du nez, chez un Soudanais.

Cet homme a aussi une large ulcération du palais.

Lèpre nodulaire typique chez une jeune négresse, à Wau, Bahr-el-Ghazal. Remarquer l'aspect léonin du visage.

Lèpre nodulaire typique chez une jeune négresse, à Wau, Bahr-el-Ghazal.

Mains de lépreux soudanais, homme et femme, réduits à de simples moignons.

Mains de lépreux soudanais, montrant la perte des doigts. La maladie est latente.

Pieds mutilés d'une lépreuse soudanaise.

Mutilated feet of male Sudanese leper.

Case of Nodular Leprosy in an Italian woman found living in New York.

Leproma of the tongue.

Nodular Leprosy showing hypertrophy of the sebaceous glands.

Leprosy and Syphilis.

Hands showing absorption of phalanges, vestiges of the nails remaining. The patient has been a leper many years. Known by Sir George Turner for seven years, but he never saw any active manifestation.

Leprosy. Anæsthetic patches.

Peculiar skin affection of a Burun, which is possibly leprous. *Note.*—The Buruns inhabit the Southern part of the region between the Blue and White Niles.

Advanced stage of Leprosy in a Negro.

Advanced stage of Nodular Leprosy. Hands beginning to be affected.

Advanced stage of Nodular Leprosy in a negro. Hands and wrist much affected.

Early stage of Leprosy in a negress.

Well marked Nodular Leprosy.

Raised flat leproma. The colour was at first, and for some months, distinctly copper red, but this eventually faded.

Early case of Nodular Leprosy in an Indian.

Contraction and loss of digits.

Old perforating ulcer in sole of coloured patient. The Papillæ are hypertrophied. *Note.*—Neither in the discharge nor in the scrapings from this ulcer could any acid-fast bacilli be discovered.

Nodular Leprosy showing deformity of foot.

Medium stage of Nodular Leprosy.

Advanced stage of Nodular Leprosy in a negro.

Pieds mutilés d'un lépreux soudanais.

Cas de lèpre nodulaire chez une Italienne vivant à New-York.

Léprose de la langue.

Lèpre nodulaire montrant de l'hypertrophie des glandes sébacées.

Lèpre et syphilis.

Mains montrant l'absorption des phalanges. Il reste des vestiges d'ongles. Ce malade a été lépreux pendant de nombreuses années. Sir George Turner le connut pendant 7 ans, mais jamais il n'observa aucune manifestation active en lui.

Lèpre. Plaques d'anesthésie.

Affection particulière de la peau chez un Burun, qui est peut-être lépreux. *Note.*—Les Buruns habitent la partie méridionale de la région située entre le Nil Bleu et le Nil Blanc.

Stade avancé de lèpre chez un nègre.

Stade avancé de lèpre nodulaire chez un nègre. Les mains commencent à être affectées.

Stade avancé de lèpre nodulaire chez un nègre. Les mains et le poignet sont très affectés.

Lèpre à la première période chez une négresse.

Lèpre nodulaire très marquée.

Léprose aplati et surélevé. La couleur était d'abord pendant quelques mois d'un rouge cuivre accentué, finalement elle s'effaça.

Cas de lèpre nodulaire à la 1^{ère} période chez un Indien.

Contracture et perte des doigts.

Vieil ulcère perforant de la plante du pied chez un homme de couleur. Les papilles sont hypertrophiées. *Note.*—Ni dans l'écoulement ni dans les produits du grattage de l'ulcère on ne put trouver aucun bacille acido-résistant.

Lèpre nodulaire montrant des difformités du pied.

Stade moyen d'une lèpre nodulaire.

Stade avancé d'une lèpre nodulaire chez un nègre.

Cas de lèpre anesthésique dans le Soudan anglo-egyptien.

Cases of Anæsthetic Leprosy in the Anglo-Egyptian Sudan.

Oral cavity of leper showing ulcerated palate.

Larynx dissected from a leper showing contracted orifice.

Skiagraphs showing:—

1. A.—Middle and distal phalanges of a normal index - finger. B.—Beginning absorption of the bulbous tip of the distal phalanx of the thumb, and an associated narrowing of the shaft. Both the shaft and the distal end are involved.

2. A.—Absorption of the greater part of the bulbous tip of the distal phalanx of the index-finger. No change in the shaft. B.—Absorption and disappearance of the tip and shaft of the distal phalanx of the finger, only the base remaining.

3. A.—Typical concentric atrophy with absorption and shrinking of the distal phalanx of the middle finger, the process affecting both tip and shaft, but more marked in the shaft. It also involves the shaft of the middle phalanx. B.—Typical concentric atrophy of all the phalanges of the third toe; the distal phalanx almost absorbed; the middle phalanx markedly shrunken; the proximal phalanx showing incipient atrophy.

4. Feet of a white woman in Australia. The right foot is greatly shortened from partial destruction of the metatarsal bones, destruction of the first phalanges and parts of others.

5. Leprosy suspect, showing typical distal atrophy of distal phalanx of index-finger of right hand.

Models—

Model of foot showing the results of advanced Anæsthetic Leprosy.

Model of hand showing the results of advanced Anæsthetic Leprosy.

Model of a Leper of the Middle Ages with his bell.

Cavité buccale d'un lépreux montrant un palais ulcéré.

Larynx disséqué d'un lépreux montrant une glotte contractée.

Radiographies montrant :—

1. A.—Les phalanges moyennes et distales d'un index normal. B.—Un commencement d'absorption de l'extrémité élargie de la deuxième phalange du pouce, accompagnée d'un retrécissement du corps de l'os. A la fois le corps et l'extrémité digitale sont envahis.

2. A.—L'absorption de la plus grande partie de l'extrémité élargie de la phalange distale de l'index. Pas de changement dans le corps de l'os. B.—L'absorption et disparition de l'extrémité du corps de la phalange distale du doigt ; il n'en reste que la base.

3. A.—Une atrophie concentrique typique, avec absorption et contraction de la phalange distale du médius, le processus affectant à la fois l'extrémité et le corps de l'os mais étant plus marqué dans ce dernier. Il comprend aussi la diaphyse du médius. B.—Une atrophie concentrique typique de toutes les phalanges du troisième orteil ; la phalange distale est presque absorbée ; la phalange moyenne est rétrécie d'une façon marquée, la phalange proximale montre une atrophie commençante.

4. Pieds d'une femme blanche d'Australie. Le pied droit est très raccourci, du fait d'une destruction partielle des os du métatarse, de la destruction des premières phalanges et d'une partie des autres.

5. Lèpre douteuse, montrant une atrophie typique de la phalange de l'index de la main droite.

Modèles :—

Modèle de pied présentant les lésions d'une lèpre anesthésique avancée.

Modèle de mains présentant les lésions d'une lèpre anesthésique avancée.

Lépreux du moyen-âge avec sa cloche.

Modèle de mains d'un cas avancé de lèpre mixte chez un Soudanais, présentant la perte complète de tous les doigts.

Model of hand of advanced case of Mixed Leprosy in a male Sudanese, showing complete loss of all the fingers.

Model of arm and hand of a case of Mixed Leprosy in a female Sudanese, showing deformed fingers, maculæ, etc.

Model of portion of back showing results of Nodular Leprosy in a Sudanese female.

Model of portion of breast showing results of Nodular Leprosy in a Sudanese female.

Model of hand of female leper showing mutilated fingers and anæsthetic patches. From a case of mixed Leprosy.

Model of face of a Sudanese Leper showing the thickening of the superciliary ridges ; the destruction of the nasal bones, and the general skin infiltration found in these cases of Nodular Leprosy.

Model of face showing results of Nodular Leprosy in Sudanese Female.

Model head of case of Nodular Leprosy showing "pseudo-erysipelas" ; in a boy aged nine years.

Model of head of case of Nodular Leprosy showing ulceration of the face and facial paralysis ; in a girl aged seven years.

Model of head of case of Nodular Leprosy showing *facies leontina* ; in a man aged forty-six years.

Model of face of case of Anæsthetic Leprosy showing ulceration and necrosis of nasal structures ; in a Chinese aged forty years.

Modèle de bras et de main d'un cas de lèpre mixte chez une Soudanaise, présentant des doigts déformés, des macules, etc.

Modèle d'une partie du dos d'une Soudanaise montrant les effets de la lèpre nodulaire.

Modèle d'une partie de la poitrine d'une Soudanaise, montrant les effets de la lèpre nodulaire.

Modèle de main d'une lépreuse montrant les doigts mutilés et les plaques d'anesthésie, dans un cas de lèpre mixte.

Modèle du visage d'une lépreuse soudanaise montrant l'épaississement des arcades sourcilières, la destruction des os du nez, et l'infiltration générale de la peau que l'on trouve dans les cas de lèpre nodulaire.

Modèle de visage montrant les résultats de la lèpre nodulaire chez une Soudanaise.

Modèle de tête d'un cas de lèpre nodulaire montrant le "pseudo érysipèle," chez un jeune garçon de 9 ans.

Modèle de tête d'un cas de lèpre nodulaire montrant l'ulcération de la face et une paralysie faciale, chez une fille de 7 ans.

Modèle de tête d'un cas de lèpre nodulaire montrant le facies léonin, chez un homme âgé de 46 ans.

Modèle de visage d'un cas de lèpre anesthésique montrant l'ulcération et la nécrose du nez chez un Chinois âgé de 40 ans.

VI.—PROPHYLAXIS.

Map showing European Leper Settlements at the present day.

Photographs of Leper Colony, Kalihi, Oahu, Hawaii—

Home for non-leprous female children of leprous parents erected 1911-12.

View of Hospital.

Exterior of new ten-room cottage.

Interior of bedroom in the cottages.

Laboratory.

Leprosy in Hawaii, showing different stages of the disease.

Photographs of Leper Colony, Mahaica, British Guiana—

Cottages occupied by female lepers.

Cottages occupied by male lepers.

Interior of the male ward of the Infirmary.

A single cottage on the male side of the Asylum, to show structure. Six inmates.

The Dining Room and Hospital.

Photographs of the Molokai Leper Settlement, Hawaii.

Model of the Asylum for Lepers—Tarn Taran, Punjab, India.

There are separate wards for Hindus, Moham-medans, and Christians, together with Hospital, School, Church, and Mosque. In the centre are gardens, cultivated by the inmates, who number, including children, about 200. The buildings are of brick, with tiled roofs, and concrete floors and verandahs.

The Asylum was built by joint contributions from the Punjab Government and the Mission to Lepers in India and the East, and is managed by the Mission.

VI.—PROPHYLAXIE.

Carte indiquant les endroits de l'Europe où de nos jours il y a des léproseries.

Photographies de la colonie des Léproux de Kalihi, Oahu, îles Hawaï.

Maison pour filles de lépreux non atteintes de la lèpre (Construite en 1911-12).

Vue de l'hôpital.

Vue extérieure d'une nouvelle villa de 10 pièces.

Intérieur de chambre à coucher des villas.

Laboratoire.

Cas de lèpre aux îles Hawaï, montrant différents stades de la maladie.

Photographies de la colonie de Léproux de Mahaica, Guyane Anglaise.

Villas occupées par des femmes lépreuses.

Villas occupées par des hommes lépreux.

Intérieur de la salle des hommes, à l'infirmerie.

Villa isolée, côté des hommes ; la photographie donne une bonne idée de la construction de ces villas. Six habitants.

La salle à manger et l'hôpital.

Photographies de la colonie des Léproux de Molokai, îles Hawaï.

Modèle de la Léproserie de Tarn Taran, Punjab, Inde.

Cette léproserie possède des salles séparées pour les Hindous, les Mahométans et les Chrétiens, ainsi qu'un hôpital, une école, une église, et une mosquée. Au centre se trouvent des jardins cultivés par les pensionnaires qui, enfants compris, sont au nombre de 200 environ. Les bâtiments sont faits de briques : les toits sont recouverts de tuiles ; les planchers et vérandas sont faits de béton.

La léproserie a été construite à l'aide des contributions réunies du gouvernement du Punjab et de la Société de Missions pour les Léproux des Indes et de l'Orient. Elle est administrée par la Mission.

The Society is carrying on work in 61 Stations in India, and in 19 other eastern lands, in connection with which there are over 10,250 lepers and children.

The Offices of the Mission are :—

England—

33, Henrietta Street, Covent Garden, London,
W.C.

Scotland—

28, North Bridge, Edinburgh.

Ireland—

“Rogaland,” Cowper Road, Rathmines, Dublin.

*Articles made by Lepers on Robben Island, South
Africa.*

In considering them it should be borne in mind that they have been accomplished mostly by patients with extensive mutilations.

Ideal Island Leper Colony.

The island is supposed to be situated about 20° to 30° latitude (N. or S.), and is about two miles wide at the inhabited end. The rest of the island is devoted mainly to the cultivation of crops, details of which are not shown.

The scheme of organisation, which is partly based on the French recommendations for island leper colonies, is as follows :—

Isolation and prevention of spread by amelioration of conditions, healthy outdoor life and observation and treatment.

(a.) The island is sufficiently distant from the mainland to prevent desertion.

(b.) The leper population is from 800 to 1,500.

(c.) The mild and severe cases are separated by the river, and the former are sub-divided into wealthy and self-supporting cases, and the latter into hospital, infirmary, and out-patients.

La Société fonctionne dans 61 stations de l'Inde et dans 19 autres pays de l'Orient. Elle s'occupe de plus de 10250 lépreux et enfants de lépreux.

Les bureaux de la mission se trouvent :—

En Angleterre—

33, Henrietta Street, Covent Garden, London,
W.C.

En Ecosse—

28, North Bridge, Edinburgh.

En Irlande—

“Rogaland,” Cowper Road, Rathmines, Dublin.

*Objets fabriqués par les lépreux de l'île de Robben,
Sud-Afrique.*

En les regardant, il faut se rappeler que ces travaux ont été accomplis surtout par des malades portant des mutilations étendues.

Colonie Insulaire idéale de lépreux.

L'île est supposée être située à environ 20° ou 30° de latitude nord ou sud et avoir environ 3 kms. de largeur à l'extrémité habitée. Le reste de l'île est principalement consacré à la culture de moissons, dont on ne donne pas le détail. Le plan d'organisation, en partie basé sur les recommandations faites en France pour l'établissement des îles-colonies de lépreux, est compris de la façon suivante :—

Isolement et limitation du champ d'extension de la maladie par l'amélioration des conditions hygiéniques, la vie saine au grand air, et par l'observation des cas et leur traitement.

- (a.) L'île est située à une distance suffisante de la terre ferme pour prévenir les désertions.
- (b.) La population lépreuse est d'environ 800 à 1500 individus.
- (c.) Les cas bénins sont séparés des cas graves par la rivière. Les premiers sont subdivisés en malades riches et en malades possédant des moyens d'existence ; les seconds en malades d'hôpital, en malades d'infirmierie et en malades externes.

- (d.) There is an efficient staff of nurses and doctors, and the whole island is under the administration of a governor. The higher officials, especially the doctors, must be changed at definite periods.
- (e.) Communication with the island is made exclusively by a special steamer.
- (f.) All children born of leprous parents are placed in a crèche, and when old enough, and pronounced free from infection, are removed from the island.
- (g.) All persons leaving the island must be detained in an observation house for a certain length of time, so that no infected persons may leave the island.
- (h.) The island will make no exports.
- (i.) Dead bodies of lepers will be cremated.
- (j.) Incinerators for the destruction of refuse will be situated at convenient places.
- (k.) A main drainage system with discharge into the sea is in operation.

VII.—TREATMENT.

Medicinal Agents—

Nastin (various sorts).

Benzoyl Chloride and "Paroleine."

Chaulmoogra oil (*Ol. gynocardicæ*).

Mangrove (*Rhizophora mangle*).

"Wellcome" *Materia Medica Farm.*

Gurjun oil (*Balsamum dipterocarpi*).

Eucalyptus oil (*Ol. eucalypti*).

Guaiacol (*o*-dioxymethylene-methyl-ester).

Antileprol.

Iodoform in olive oil.

"Tabloid" Thyroid Gland, $2\frac{1}{2}$ grains (0.162 gramme).

Solution of Phenol, one per cent.

- (d.) Il y a un personnel suffisant d'infirmiers et de médecins, et toute l'île est placée sous la surveillance d'un directeur. Les officiers supérieurs, particulièrement les médecins, doivent être changés à intervalles réguliers.
- (e.) Les communications de l'île sont assurées exclusivement par un vapeur spécial.
- (f.) Tout enfant né de parents lépreux est placé dans une crèche et, quand il est assez âgé et ne présente aucun signe de la maladie, il est enlevé de l'île.
- (g.) Toute personne devant quitter l'île doit être tenue en observation dans un local spécial pendant un certain temps, de façon qu'aucune personne infectée ne puisse sortir de l'île.
- (h.) L'île ne fera aucune exportation.
- (i.) Les cadavres de lépreux seront incinérés.
- (j.) Les incinérateurs pour la destruction des ordures seront situés en des endroits convenablement choisis.
- (k.) Un système du tout à l'égout se jetant dans la mer doit être établi.

VII.—TRAITEMENT.

Drogues employées :

Nastin (espèces variées).

Chloride de benzoyl et "Paroleine."

Huile de chaulmoogra (*Ol. gynocardiae*).

Palétuvier (*Rhizophora mangle*). Cultures

"Wellcome" de *Materia Medica*.

Baume de gurjun (*Balsamum dipterocarpi*).

Huile d'eucalyptus (*Ol. eucalypti*).

Gaïacol (*o*-dioxypybenzene-methyl-ester).

Antileprol.

Iodoforme dans l'huile d'olive.

Glande thyroïde "Tabloid" (o Gr. 162).

Solution de phénol de 1 %.

Temperature Charts.—Two cases of Leprosy in India showing reactions after injections of the vaccine Leprolin.

Photographs showing results of treatment by the use of a Vaccine prepared from cultivations of the Leprosy Streptothrix. (From left to right.)

A Burman.

1.—At commencement of treatment, March, 1909.

2.—In September, 1909.

3.—In August, 1909.

4.—In April, 1911.

5.—In July, 1912.

A Malayan Woman.

6.—At commencement of treatment.

7.—At end of 11 months' treatment.

Photographs showing results of treatment with Röntgen Rays; appearance before and after treatment.

Diagram to show the position of the head recommended for the application of Röntgen Rays.

Photographs showing results of treatment with Röntgen Rays; appearance before and after two years' treatment. In each case the face shows considerable improvement.

Double series of photographs, the first in which the lesions are pronounced, taken on admission, the second two years later, showing great improvement in a young white girl.

This patient was one of a score to whom Gynocardic Acid and Chaulmoogra Oil were given for a prolonged period. A score of others were used as controls and given an inactive medicine.

This patient, who took the oil very irregularly and in smaller quantity than the others, showed much the greatest improvement. There was no appreciable difference between those healed and the controls.

Feuilles de Température. Deux cas de lèpre aux Indes montrant la réaction après injections de la vaccine "léproline."

Photographies montrant des résultats du traitement par l'usage d'une vaccine préparée à l'aide de cultures de streptothrix de la lèpre. (De gauche à droite.)

Un Birman :—

- 1.—Au début du traitement, mars 1909.
- 2.—En septembre 1909.
- 3.—En août 1909.
- 4.—En avril 1911.
- 5.—En juillet 1912.

Une Malaise :—

- 6.—Au début du traitement.
- 7.—A la fin de 11 mois de traitement.

Photographies montrant des résultats du traitement de la lèpre par les rayons Röntgen ; aspect avant et après le traitement.

Diagramme pour montrer la position recommandée pour la tête dans l'application des rayons Röntgen.

Photographies montrant des résultats du traitement de la lèpre par les rayons Röntgen ainsi que l'aspect avant et après deux années de traitement. Dans chaque cas le visage montre une amélioration considérable.

Deux séries de photographies : la première, dans laquelle les lésions sont marquées, fut prise lors de l'admission, d'une jeune blanche la seconde deux ans plus tard montrant la grande amélioration qui s'est produite chez la patients.

Cette malade fut une des vingt auxquelles l'acide gynocardique et l'huile de chaulmoogra furent donnés pendant longtemps. Une vingtaine d'autres malades, auxquels on donnait une médication anodine servaient de moyen de contrôle. Cette malade, qui prit l'huile de façon très irrégulière et en plus petite quantité que les autres, présenta de beaucoup la plus grande amélioration. Il n'y avait pas de différence appréciable entre les malades guéris et ceux servant de contrôle.

MEDITERRANEAN OR UNDULANT FEVER.

(ALSO KNOWN AS MALTA FEVER.)

This is a specific infective disease of indefinite duration, made up of a series of waves of pyrexia, associated with enlargement of the spleen, sweats, constipation, rheumatic and neuralgic pains, marked anæmia and loss of weight, due to the presence of *Micrococcus melitensis* in the blood and tissues.

It causes few deaths directly, but convalescence is tedious.

It is found endemically throughout the Mediterranean region and adjacent countries, also in India, China, North and South Africa, North America, Peru, and some of the Atlantic islands.

The infection is generally acquired through milk and the products of milk, such as cream, butter, and cheese. The animal whose milk is far the most commonly infected is the goat, but cows and other animals may convey the germ. In man and animals the organism is passed out in the urine, fæces, and milk.

The disease may last from one month to eighteen months or more ; it may be as acute as typhoid, or as irregular as chronic rheumatism. Death is usually caused by heart failure or lung complications. It has to be diagnosed from typhoid, malaria, rheumatic fever, phthisis, and other long febrile diseases ; besides the clinical symptoms the diagnosis may be made by (1) Culture of the specific organism from the blood ; (2) Agglutination test ; (3) Fixation of complement est ; (4) Isolation of the organism from the urine.

FIÈVRE MÉDITERRANÉENNE OU FIÈVRE ONDULANTE.

(AUSSI CONNUE SOUS LE NOM DE FIÈVRE DE MALTE.)

La Fièvre méditerranéenne est une maladie infectieuse spécifique, de durée indéfinie, se manifestant par une série d'accès fébriles, accompagnés d'hypertrophie de la rate, de sueurs profuses, de constipation, de douleurs rhumatoïdes et névralgiques, d'une anémie marquée et de perte de poids. Elle est due à la présence du *Micrococcus melitensis* dans le sang et les tissus.

Cette maladie ne cause directement que peu de morts, mais la convalescence en est longue et pénible.

On la trouve à l'état endémique dans tout le bassin méditerranéen et dans les pays avoisinants. On la trouve aussi aux Indes, en Chine, dans l'Afrique du Nord et du Sud, dans l'Amérique du Nord, au Pérou et dans quelques îles de l'Atlantique.

L'infection se gagne généralement par le lait et ses dérivés, tels que la crème, le beurre et le fromage. L'animal dont le lait est de beaucoup le plus communément infecté est la chèvre, mais la vache et d'autres animaux peuvent être porteurs du germe. Chez l'homme et chez les animaux les micro-organismes sont éliminés par les urines, les féces et le lait.

La maladie peut durer d'un mois à dix-huit mois et plus. Elle peut-être aiguë comme une typhoïde ou aussi irrégulière qu'un rhumatisme chronique. La mort survient habituellement par arrêt du cœur ou par complications pulmonaires. Le diagnostic est à faire d'avec le fièvre typhoïde, la malaria, la fièvre rhumatismale, la tuberculose, et les autres maladies fébriles de longue durée. Outre les symptômes cliniques, le diagnostic peut se faire : (1) par la culture du germe spécifique prélevé du sang ; (2) par la réaction d'agglutination ; (3) par la réaction de fixation du complément ; (4) par l'isolement du micro-organisme dans l'urine.

Prevention.—As the exciting cause is in most cases the entrance of the micro-organism into the body by milk, all milk used in the endemic areas must be sterilised, and all foods prepared from unsterilised milk must be condemned. All cases should be notified, and precautions taken against personal infection as in typhoid. Mothers should not suckle their infants.

Treatment—Good nursing is essential. A liberal and easily assimilated diet should be given, and special symptoms should be treated as they occur. Yeast and yeast extracts are often beneficial.

Vaccine therapy and serum treatments in some cases give good results.

1. Surgeon-General Sir David Bruce, R.A.M.C., C.B., F.R.S., who first described the *Micrococcus melitensis*, and Director of the Commission which discovered the means of preventing the disease.

2. Diagram giving the curve of incidence of cases at Malta for each month, showing the maximum in August.

3. Diagram showing the curves of incidence of cases of Undulant fever at Malta with relation to rainfall and temperature. This demonstrates that the curve of incidence of the cases follows closely that of the temperature, and is generally in inverse ratio to the rainfall.

4. Diagram demonstrating the sedimentation diagnosis test of Wright for Undulant fever, giving details of the method, and showing stages of the reaction, using both positive and negative blood serum.

5. Diagrammatic representation of the complement fixation method used for the diagnosis of Undulant fever, giving details and showing stages in the test.

Prophylaxie.—La cause véritable étant dans la plupart des cas l'entrée du germe dans le corps par le lait, tout lait dont il est fait usage dans les régions où la maladie règne à l'état endémique devra être stérilisé, et tous les aliments préparés avec du lait non stérilisé devront être rejetés. Tous les cas de maladie devront être notifiés, et des précautions seront prises individuellement contre l'infection comme pour la typhoïde. Les mères ne devront pas allaiter leurs enfants.

Traitement.—Des soins attentifs sont essentiels au cours de la maladie. Une alimentation abondante et aisément assimilable sera donnée, les symptômes spéciaux devront être traités au fur et à mesure de leur apparition. La levure de bière et ses extraits se sont souvent montrés de grande utilité. La vaccinothérapie et la sérumthérapie donnent de bons résultats dans quelques cas.

1. Le Chirurgien Général Sir David Bruce, R.A.M.C., C.B., F.R.S. : qui, le premier, découvrit le *Micrococcus melitensis* et fut le Directeur de la Commission qui découvrit les moyens de prévenir la maladie.

2. Diagramme donnant la courbe de fréquence des cas à Malte, pour chaque mois de l'année, et montrant le maximum en août.

3. Diagramme montrant les courbes de fréquence des cas de fièvre ondulante à Malte, en rapport avec la pluie tombée et la température. Ceci montre que la courbe de fréquence des cas suit de près celle de la température et est généralement en raison inverse de la pluie tombée.

4. Diagramme montrant la méthode diagnostique par la sédimentation de Wright pour la fièvre ondulante, donnant des détails sur la méthode et montrant les divers stades de la réaction avec des sérums sanguins positifs et négatifs.

5. Figure-diagramme de la méthode du complément de fixation pour le diagnostic de la fièvre ondulante, donnant les détails et montrant les stades de la réaction.

6. Geographical chart showing the distribution of Undulant fever as now known. It will be seen that it is widely spread in both hemispheres, and that the term Mediterranean or Malta fever is no longer a suitable one.

7. Photograph of a patient suffering from a prolonged attack of Undulant fever, in which great muscular wasting and general emaciation had been caused.

8. Street scene in Malta showing the herd of goats going from door to door supplying milk and fever. Called "The Milkman," and taken by J. Critien.

9 (*a* & *b*). Photograph showing types of Maltese goats. Notice the dropping ears, long coat, and small horns or absence of horns.

10. The sedimentation test for demonstrating presence of specific agglutination. Complete sedimentation has taken place in tubes with dilutions of the patients' serum of 1/40, 1/100, 1/200, and 1/400, but not in 1/1000 or in the control tube.

11. Cultures of the *M. melitensis* on nutrient solid media showing various stages of growth. The changes from the fine minute dewlike colonies to the deep fawn colour growth is very noticeable.

Two cultures of *M. paramelitensis* are also shown.

12. Cultures of the *M. melitensis* in fluid media, and on gelatine and potato. The reaction of all the former remains alkaline (blue colour) and no growth is visible on potato.

13. Section of the liver of a case of Undulant fever, fatal in the 18th month of the illness, showing marked fatty and cirrhotic changes due to chronic irritation and toxæmia.

14. Section of the spleen of the same case, which was very hard and heavy. A pure culture of the *M. melitensis* was isolated from it a few days before death.

6. Carte géographique montrant la distribution de la fièvre ondulante telle que nous la connaissons. On verra qu'elle est très largement répandue sur les deux hémisphères et que l'appellation de fièvre méditerranéenne ou fièvre de Malte n'est plus une appellation convenable.

7. Photographie d'un malade victime d'une attaque prolongée de fièvre ondulante, dans laquelle une atrophie musculaire prononcée et un amaigrissement général sont survenus.

8. Une rue à Malte, scène montrant le troupeau de chèvres allant de porte en porte et distribuant le lait et la fièvre. Dénommée "Le Laitier" et prise par J. Critien.

9 (*a & b*). Photographie montrant les types de chèvres maltaises. Remarquez les oreilles pendantes, le poil long, et les cornes petites ou absentes.

10. Méthode de sédimentation pour démontrer la présence de l'agglutination spécifique. Une sédimentation complète est survenue dans les tubes contenant des dilutions du sérum de divers malades à 1/40, 1/100, 1/200 et 1/400. Cette sédimentation n'existe pas à 1/1000; elle n'existe pas non plus dans le tube de contrôle.

11. Cultures de *M. melitensis* sur milieux nutritifs solides, montrant les divers stades de développement. Le changement des petites colonies en forme de gouttes de rosée, en une culture de couleur fauve sombre, est très remarquable.

Deux cultures de *M. paramelitensis* sont aussi montrées.

12. Cultures de *M. melitensis* sur milieux liquides, sur gélatine et pomme de terre. La réaction reste alcaline (couleur bleue) dans les premiers, et aucune culture n'est visible sur la fécule de pomme de terre.

13. Coupe du foie dans un cas de fièvre ondulante mortelle au 18^{ème} mois de la maladie, montrant des altérations marquées graisseuses et cirrhotiques, dues à l'irritation chronique et à la toxémie.

14. Coupe de la rate dans le même cas; elle était lourde et dure. Une culture pure de *M. melitensis* en fut isolée quelques jours avant la mort.

15. Section of the kidney of the same case showing a large pale organ with fatty and parenchymatous changes.

16. Two "Petri dishes" showing minute colonies of the *M. melitensis* isolated from the blood, and one showing the same minute colonies associated with other coarse forms obtained from the urine.

17. Micro-photographs of the *Micrococcus melitensis* (a) in the ordinary scattered cocci form; (b) In streptococci-like chains.

18. Photograph of a goat being milked in the street, with a priest standing by.

19. Herd of goats for milking in street, Malta. Photograph taken by Ellis of Malta. (Copyright.)

20. Three small photographs showing goats feeding, etc., in the street.

21. Temperature chart of a very severe case of Undulant fever lasting eight months. It shows well the prolonged primary wave and the undulatory character of the pyrexia.

22. Diagrammatic representation of the method of using the Ortol test for demonstrating whether milk has been boiled or not. If the milk has been boiled there is no reaction, if it has not, a marked pink colour is produced in the milk, due to the presence of enzymes, which are destroyed by heat.

23. Specimen box showing apparatus for carrying out the test.

24. Diagrammatic table showing the prevalence of Undulant fever in the Naval, Military, and Civil population of Malta for the years 1905-1911. The enormous drop in the number of cases in the Naval and Military forces during 1907 was due to the prohibition of the use of fresh milk.

25. Models of sailors in hospital dress showing the relative sickness due to the fever in the British Navy for the years 1905-1911.

15. Coupe de rein du même cas montrant un organe gros et pâle, avec altérations graisseuses et parenchymateuses.

16. Deux boîtes de Pétri montrant de petites colonies du *M. melitensis* isolées du sang, dont l'une montre les mêmes petites colonies associées avec d'autres formes grossières obtenues de l'urine.

17A. Microphotographies du *Micrococcus melitensis* (a) sous forme ordinaire de cocci épars ; (b) en chaînes rappelant les streptococcis.

17B. *M. melitensis* en forme de chaînes semblables à celles des streptocoques.

18. Photographie d'une chèvre que l'on est en train de traire dans la rue, et d'un prêtre se tenant à côté.

19. Troupeau de chèvres prêtes pour la traite dans la rue, Malte. Photographie prise par Ellis de Malta (Reproduction interdite.)

20. Trois petites photographies montrant le nourrissage des chèvres, etc., dans la rue.

21. Feuille de température d'un cas très grave de fièvre ondulante ayant duré 8 mois. Elle montre bien la première vague prolongée et le caractère ondulatoire de la fièvre.

22. Représentation par diagramme de la façon de mettre en pratique la méthode d'Ortol pour savoir si le lait a été bouilli ou non. Si le lait a été bouilli, il n'y a pas de réaction ; s'il ne l'a pas été, une couleur rose pâle accentuée se produit dans le lait, causée par la présence d'enzymes, qui sont détruits par la chaleur.

23. Boîte spécimen montrant l'appareil qui sert à faire l'essai.

24. Table-diagramme montrant la fréquence de la fièvre ondulante dans la population civile et dans les contingents de l'armée de terre et de mer de Malte, de 1905 à 1911. L'abaissement énorme dans le nombre de cas survenus dans les armées de terre et de mer, au cours de 1907, a été dû à la prohibition de l'usage de laits bourrus.

25. Modèles de marins en habit d'hôpital montrant la proportion des cas de maladie dus à la fièvre dans l'armée anglaise de 1905 à 1911.

26. Diagram showing the composition of cow's milk and goat's milk, giving their relative values as food.

27 and 28. Herds of milch goats in street, Malta.

29 and 30. Views of Malta Island.

31. Lantern slide of microscopical section of fatty cirrhotic liver. Lantern slide of microscopical section of enlarged spleen. Lantern slide of microscopic agglutination test for the diagnosis of Undulant fever.

32. Models of animals that are known to become infected with the *M. melitensis*, either by natural process, or by purposeful inoculations: Goat, cow, mule, ass, sheep, dog, rabbit, guinea-pig.

33. Phial of *M. melitensis* vaccine ready for use.

34. Long chart of a case of Undulant fever contracted at Algiers from eating ice cream.

35. Chart of a case of Undulant fever treated successfully with a vaccine of the *M. melitensis*.

36. Two stuffed goats, "capra hircus," showing typical examples of the Maltese breed; both are females, one with, one without horns. These are the animals most commonly infected naturally with the *M. melitensis*, and are the chief "carriers" of the disease.

37. A Langur monkey, *Semnopithecus entellus*. Monkeys are the most susceptible animals for laboratory infections; in these animals most of the characteristic symptoms of the disease occur similar to that found in man.

38. Section of liver from case of Undulant fever fatal in the 18th month. The liver weighed 104 oz. Microscopically it shows very marked fatty infiltration with abundant small cell proliferation, especially in the portal areas.

26. Diagramme montrant la composition du lait de vache et du lait de chèvre, et donnant leurs valeurs relatives comme aliment.

27 et 28. Troupeaux de chèvres pour la traite dans les rues, Malte.

29 et 30. Vues de l'île de Malte.

31. Préparation microscopique sur verre pour projection d'une coupe de foie cirrhotique gras dans un cas de fièvre ondulante. Préparation microscopique sur verre pour projection de la méthode d'agglutination servant au diagnostic de la fièvre ondulante.

32. Modèles d'animaux que l'on sait pouvoir être infectés par le *M. melitensis*, soit spontanément, soit par inoculation dans les laboratoires : chèvre, vache, mule, âne, mouton, chèvre, lapin, cobaye.

33. Fiole de vaccine prête à servir pour un cas de *M. melitensis*.

34. Longue feuille de température relative à un cas de fièvre ondulante contractée à Alger en mangeant de la crème glacée.

35. Feuille des températures d'un cas de fièvre ondulante traitée avec succès par la vaccine de *M. melitensis*.

36. Deux chèvres empaillées (*Capra hircus*), exemples typiques de la race maltaise ; l'une d'entre elles est sans cornes. Les chèvres sont les animaux infectés le plus ordinairement par le *M. melitensis* et sont les principaux "porteurs" de la maladie.

37. Singe de Langur (*Semnopithecus entellus*). Les singes sont les animaux les plus susceptibles aux infections de laboratoire ; chez ces animaux surviennent la plupart des symptômes caractéristiques de la maladie que l'on trouve chez l'homme.

38. Coupe du foie dans un cas de fièvre ondulante, mortelle au 18^{ème} mois. Le foie pesait 3,120 grammes. Microscopiquement, il présente une infiltration graisseuse très marquée avec d'abondantes petites cellules proliférées, surtout dans les espaces portes.

39. Section of spleen of same case, showing marked increase of connective tissue and hyperaemia.

40. Pure culture of *M. melitensis* grown on agar stained with Carbol fuchsine. Some bacillary forms are present.

41. Microscopic appearance of a positive agglutination test when the serum of a patient suffering with Undulant fever is brought in contact with an emulsion of the *M. melitensis*.

The organisms run together and form clumps or masses.

MALTESE GOAT, *Capra hircus* (Linn.).

The Maltese breed of goats has long been famous, chiefly owing to the fact that they are such excellent "milch animals" and for that reason they have been widely exported into other countries, even as far as America. In general build and appearance this animal resembles the Thebian or Egyptian goat, but some of the well marked characters of the latter have become modified, due to a change of climatic conditions through many generations, and also to a certain amount of crossing of breeds by the owners.

The head of the Maltese goat is small as in the Thebian animal, but the profile is less convex; the ears are about two-thirds the length of the head, narrow, slightly inclined forward, but never pendulous as in the Thebian goat; lappets on the throat are present in some cases. The horns are frequently absent in both sexes, if present are often short, irregular, thick, and crumpled; occasionally they are well developed. The male is usually bearded. The animals stand high and the rump is more prominent than in the English goat. The tail is very short and erect, sometimes reversed on the back. The udder is

39. Coupe de la rate dans le même cas, montrant une augmentation marquée du tissu conjonctif et de l'hyperémie.

40. Culture pure de *M. melitensis* poussée sur agar, colorée à la fuchsine phéniquée. On voit quelques formes bacillaires.

41. Apparence microscopique d'un cas de la méthode d'agglutination positive. La réaction se fait ainsi quand le sérum d'un malade atteint de fièvre ondulante est mis en contact avec une émulsion de *M. melitensis*.

Les organismes se précipitent ensemble en forme de masses.

CHÈVRE MALTAISE. *Capra hircus* (Linn.).

La race de chèvre maltaise est depuis longtemps fameuse, surtout du fait qu'elles sont de très bonnes "chèvres laitières" et pour la raison qu'elles ont été exportées beaucoup dans d'autres pays, même jusqu'en Amérique. Comme aspect et forme générale, cet animal ressemble à la chèvre thébaine ou égyptienne, mais quelques-uns des caractères bien définis de ces dernières se sont modifiés, par suite d'un changement de conditions climatiques supportées par de nombreuses générations, et aussi d'un certain nombre de croisement d'espèces opérés par les propriétaires.

La tête des chèvres maltaises est petite comme celle des chèvres thébaines, mais le profil est moins convexe ; les oreilles ont environ $\frac{2}{3}$ de la longueur de la tête, sont étroites, légèrement inclinées en avant, mais jamais pendantes comme chez la chèvre thébaine ; une barbe pend dans quelques cas du gosier. Les cornes sont fréquemment absentes dans les deux sexes. Quand elles existent, elles sont souvent courtes, irrégulières, épaisses et recourbées : parfois elles sont très développées. Le mâle porte ordinairement une barbiche. Les animaux sont hauts sur pattes et la croupe est plus proéminente que chez la chèvre anglaise. La queue est très courte et droite, quelquefois

remarkably large, often pendulous, sometimes reaching to and touching the ground, so that the animals walk with difficulty. It is not uncommon for a goat to yield 5·26 litres of milk *per diem*.

The hair is usually loose and long, the colour may be pure white, cream, brown, red, greyish black, and black, often broadly mottled ; like the Thebian goat, the animals generally have yellow or cream coloured hair on the legs.

The most valued points are :—

(1) A hornless head. (2) A large prominent udder reaching to the knee. (3) A reddish brown or black colour. Formerly pure white or cream coloured animals were most coveted.

In 1905 a considerable percentage of the goats in Malta were found by Dr. T. Zammit to show evidences of Undulant fever infection, though the animals were apparently outwardly quite well, and in 14 per cent. of them the infecting micro-organism was found to be actually present in the milk. The disease is not restricted to Maltese goats, other varieties may be equally infective. Apparently goats are the animals most often affected by natural processes, and monkeys artificially.

renversée sur le dos. La mamelle est remarquablement grosse, souvent pendante, quelquefois arrivant jusqu'au sol, de sorte que ces animaux marchent avec peine. Il n'est pas rare pour une chèvre de donner 5 litres $\frac{1}{4}$ de lait par jour.

Le poil est d'ordinaire libre et long, la couleur peut être toute blanche, crème, marron, rouge, noir grisâtre ou noire, souvent elle est largement bigarrée comme chez la chèvre thébaine ; les animaux ont généralement des poils jaunes ou couleur crème sur les pieds.

Les traits les plus appréciés sont : (1) une tête sans cornes : (2) une large mamelle atteignant au genou : (3) une couleur marron rougeâtre ou noire. Antérieurement, les animaux tout blancs ou crèmes étaient les plus recherchés.

En 1905, le Dr. T. Zammit montra qu'un pourcentage considérable de chèvres de Malte étaient le siège de la fièvre ondulante, bien que les animaux fussent d'apparences tout à fait saines ; et dans 1% des cas on put trouver le micro-organisme de l'infection dans le lait. La maladie n'est pas limitée aux chèvres maltaises, d'autres espèces peuvent être aussi infectieuses. Apparemment, les chèvres sont les animaux le plus souvent affectés spontanément et les singes sont les animaux les plus susceptibles de contracter artificiellement la maladie.

PLAGUE.

GENERAL.

Map of the world showing endemic foci.

Map of the world showing places infected in present pandemic.

Map of India showing infected districts.

Table of number of deaths in India since 1896.

WORK IN INDIA.

Examination of Rats at the Bombay Bacteriological Laboratory.

Rats, both dead and alive, are collected by the Municipal Health Department of Bombay City, and are sent to the laboratory for examination in tin boxes and rat traps which are numbered. With the rats a form is sent on which is written, opposite each box or cage number, the place where the rats contained in the box or cage were found. At the laboratory a card is prepared for each rat, and on this card is noted the place where the rat was found—this information having been extracted from the form supplied by the municipal authorities to which reference was made above. The rats now labelled are dipped in antiseptic solution, pinned out on boards and dissected by trained operators who have learned to recognise the post-mortem appearances found in rats which have died of plague. A photograph shows the clerks preparing the cards which are to be attached to the rats.

Another photograph shows the rats cut up and placed in rows on long tables ready for inspection by an officer of the Plague Research Commission. The members of the Commission have found that the

PESTE.

CARTES ET STATISTIQUES.

- Carte du monde montrant les foyers endémiques.
Carte du monde montrant les endroits infectés dans la pandémie actuelle.
Carte des Indes indiquant les quartiers infectés.
Tableau montrant la mortalité aux Indes depuis 1896.

LA CAMPAGNE AUX INDES.

Examen de Rats au Laboratoire Bactériologique de Bombay.

Les rats morts ou vifs sont réunis par le Département Municipal d'Hygiène de la Cité de Bombay et sont envoyés au Laboratoire pour examen dans des boîtes de fer blanc et dans des trappes numérotées. Avec les rats on envoie une formule sur laquelle est écrite, en regard du numéro de chaque boîte ou cage, l'endroit où les rats contenus dans telle boîte ou telle cage ont été capturés. Au Laboratoire une carte est préparée pour chaque rat et, sur cette carte, est noté l'endroit où le rat a été pris, ce renseignement étant fourni par le papier envoyé par les autorités municipales citées plus haut. Les rats, ainsi étiquetés, sont plongés dans des solutions anti-septiques, piqués sur des cartons et disséqués par des opérateurs compétents dont la tâche est de reconnaître les rats morts de la peste par l'examen anatomique. Une photographie montre les employés préparant les cartes que l'on va attacher sur les rats.

Une autre photographie montre les rats autopsiés et placés en rangées sur de longues tables, prêts pour l'inspection d'un officier de la Commission d'Enquête de la Peste. Les membres de la Commission ont

most speedy and perhaps the most reliable method of recognising plague-infected rats is by the naked-eye appearances presented at a post-mortem examination. The following points are of importance in arriving at a diagnosis :—

- (1.) Subcutaneous congestion.
- (2.) Enlarged hard necrotic glands most commonly found in the neck and often surrounded by hæmorrhages.
- (3.) The presence of pleural effusion.
- (4.) A peculiar mottling and stippling of the liver which is generally of a paler colour than normal. This organ is rather harder and more friable in a plague-infected rat than in a healthy animal ; it presents the appearance as if it had been sprinkled with very fine pepper.
- (5.) The spleen is congested and looks turgid and lies moulded closely to the stomach.

A photograph shows the arrangements which are made for a more detailed microscopical examination of certain rats which from the post-mortem appearances have been regarded as suspiciously like plague-infected ones, but which have not been definitely determined as plague-infected. Smears are made from various organs, and these are stained and examined microscopically for the presence of plague bacilli. More than a thousand rats are received at the laboratory daily, and these observations had been carried on for six years. During this period many thousands of plague-infected rats have been found. It has been proved that there is a marked seasonal prevalence of this disease among rats, and that the rat epizootic precedes the human epidemic, indicating thus that man derives the disease from rats. These acts are clearly illustrated in the charts shown on the wall.

trouvé que la méthode la plus rapide et, peut-être, la plus sûre de reconnaître les rats infectés de peste est celle par laquelle on juge à l'oeil nu les apparences présentées lors de l'autopsie. Les points suivants sont importants pour arriver à un diagnostic :

(1) Congestion du tissu sous-cutané.

(2) Ganglions gros, durs, nécrotiques, le plus souvent trouvés au cou et souvent entourés d'une zone hémorragique.

(3) Apparence bigarrée et pointillée du foie qui est généralement d'une couleur plus pâle que la normale. Cet organe est plutôt dur et plus friable chez un rat infecté de la peste que chez un animal sain. Il se présente comme s'il avait été saupoudré de poivre très fin.

(5) La rate est congestionnée, turgide et se moule sur l'estomac.

Cette photographie montre les arrangements que l'on a fait pour un examen plus détaillé au microscope de certains rats, qui, d'après les apparences de l'autopsie, ont été regardés comme suspects, mais qui n'ont pas été définitivement classés comme étant infectés de la peste. Des frottis sont pris d'organes divers et ceux-ci sont colorés et examinés au microscope pour la recherche du bacille de la peste. Plus d'un millier de rats sont reçus tous les jours au laboratoire et ces observations ont été pratiquées depuis 6 ans.

Pendant cette période, plusieurs milliers de rats ont été trouvés infectés de la peste. On a prouvé qu'il y a une augmentation saisonnière marquée de la maladie parmi les rats, et que l'épizootie des rats précède l'épidémie humaine, indiquant ainsi que l'homme est contaminé par ces animaux. Les faits sont clairement démontrés sur les cartes appendues au mur.

The Godowns at the Bacteriological Laboratory where it was proved that Plague can be transmitted from infected to healthy animals by means of Fleas.

By a series of experiments conducted in these godowns with rats, guinea-pigs, and monkeys, it was shown that healthy animals could live beside their plague-infected companions provided fleas were excluded. It was shown that contact with the excreta of sick animals did not bring about infection, nor was the poison transmitted through the air. In the presence of fleas infection was transmitted from sick animals to healthy animals so that epidemics developed. These epidemics varied in severity in proportion to the number of fleas present in the godown at the time. Animals could be placed in an infected godown without harm, provided they were protected from fleas, whether by wire gauze or by being suspended above the ground at a height greater than a flea could jump or by being surrounded by tangle-foot, a sticky substance which prevents fleas reaching the animal surrounded by it.

Examining and Counting Fleas on Rats.

Traps containing the rats caught in them overnight are despatched to the laboratory enclosed in canvas bags. At the laboratory the rat traps are removed from the bags and are placed in boxes with close-fitting lids. Some chloroform is sprinkled on the floor of the box and the lid closed down. In a few moments the rats have been killed by the chloroform and the fleas on them in like manner. The trap is removed from the box, the rats are taken out of the trap and then carefully examined for fleas. The number of fleas found in the rats, in the box and canvas bag are counted and an average number of

Caves du Laboratoire Bactériologique de Bombay ou il a été prouvé que la peste peut être transmise d'animaux infectés aux animaux sains par l'intermédiaire des puces.

Par une série d'expériences conduites dans ces caves sur des rats, des cobayes et des singes, on montra que des animaux sains pouvaient vivre côte à côte avec leurs compagnons infectés, pourvu que les puces fussent absentes.

On montra que le contact avec les excréta des animaux malades n'apportait pas l'infection et que le virus n'était pas transmis par l'air. Lorsque les puces étaient présentes, l'infection était transmise des animaux malades aux animaux sains, de sorte que des épidémies s'en suivaient. Ces épidémies variaient en gravité avec la proportion du nombre de puces présentes dans la cave à un moment donné. Des animaux pouvaient être placés dans une cave infectée sans qu'il en résultât aucun mal, pourvu qu'ils fussent protégés contre les puces soit par une gaze métallique, soit en les suspendant au dessus du sol à une hauteur plus grande que celle qu'une puce peut franchir, soit en les entourant d'un obstacle, tel qu'une substance collante, empêchant ainsi les puces d'arriver jusqu'à l'animal.

Examen et dénombrement des puces sur les rats.

Les trappes contenant les rats capturés la veille sont envoyées au laboratoire enfermées dans des sacs de toile. Au laboratoire, les trappes à rats sont retirées des sacs et placées dans des boîtes à couvercle fermant exactement. Un peu de chloroforme est répandu sur le fond de la boîte et le couvercle fermé par-dessus. En quelques minutes les rats ont été tués par le chloroforme et leurs puces aussi. La trappe est alors enlevée de la boîte, les rats en sont sortis et on recherche soigneusement leurs puces. Les puces trouvées sur les rats, dans la boîte et le sac de toile sont comptées et l'on obtient ainsi le nombre moyen de puces par rat. Des milliers de rats ont été

fleas per rat is thus obtained. Thousands of rats have been examined in this way in Bombay, Cawnpore, Lucknow, Belgaum, Poona and a number of other places in India and it has been shown (*a*) that there is a well marked seasonal prevalence of fleas on rats ; (*b*) that the period of the year when fleas are most numerous corresponds to the period when plague is most prevalent ; (*c*) that the number of fleas found on rats depends on the temperature and humidity of the atmosphere. These facts are illustrated in the charts on the wall.

Guineapigs used as Rat-Flea Traps. Removing fleas from a guineapig under chloroform.

By using guineapigs as baits or traps for rat fleas it was possible to prove that the facts which have been demonstrated in the laboratory held true in nature ; that in plague infected houses the plague bacillus did not live on the floors or on the walls, but in the bodies of rat fleas which had fed on infected rats ; and that the plague microbes were transmitted to healthy animals by means of these fleas. The photograph shows a guineapig under chloroform being examined for rat fleas which are being collected in a test-tube.

A Group of Villagers Inoculated with Anti-plague Vaccine.

One of the most successful measures for combating the plague in India has been the use of anti-plague vaccine. This vaccine is inoculated into persons with the object of increasing their resistance to this disease. It has been shown that inoculated persons exposed to the same risks as the uninoculated are three times less likely to suffer from plague and, should they be attacked by the disease, are twice as likely to recover.

examinés de cette façon à Bombay, Cawnpore, Lucknow, Belgaum, Poona et dans nombre d'autres villes des Indes.

- (a.) On a montré qu'il y a une époque où les puces sont beaucoup plus nombreuses que d'ordinaire sur les rats.
- (b.) Que la période de l'année où les puces sont les plus nombreuses correspond à la période où la peste est la plus fréquente.
- (c.) Que le nombre de puces trouvées sur les rats dépend de la température et de l'humidité de l'atmosphère. Ces faits sont exposés sur les cartes appendues au mur.

*Cobayes employés comme pièges à puces du rat.
Enlèvement des puces d'un cobaye sous chloroforme.*

En employant les cobayes comme amorces ou pièges à puces du rat, il fut possible de montrer que les faits qui avaient été démontrés au laboratoire existaient en réalité dans la nature ; que, dans les maisons infectées par la peste, le bacille de la peste ne vivait pas dans les planchers ou sur les murs, mais dans le corps des puces du rat qui s'étaient nourries sur des rats infectés, et que les microbes de la peste étaient transmis à des animaux sains au moyen de ces puces. La photographie montre un cobaye sous chloroforme, chez qui on recherche les puces de rats que l'on recueille dans un tube à expérience.

Groupe d'indigènes inoculés avec la vaccine anti-pestreuse.

Une des mesures les plus efficaces pour combattre la peste aux Indes a été l'usage de la vaccine anti-pestreuse. Cette vaccine est inoculée à des personnes afin d'augmenter leur résistance à la maladie. Il a été démontré que des personnes inoculées, exposées ensuite aux mêmes risques que des personnes non inoculées, sont trois fois moins exposées à être atteintes de la peste et que, si elles la contractent, elles ont deux fois plus de chances d'en guérir.

Some millions of persons have been inoculated in India, and many lives have been saved by this measure. The method of manufacturing the anti-plague vaccine and some statistics demonstrating the advantages of the operation are shown in another part of this exhibit.

*Some of the Staff of the Plague Research Commission
and of the Bombay Bacteriological Laboratory.*

First row, left to right :—

Mr. Ramchandra Iyer, Dr. Manker, Major Liston,
Dr. Petrie, Dr. Kasava Pai, Mr. Avari.

Second row, left to right :—

Captain Mackie, Major Lamb, Dr. C. J. Martin,
Colonel Bannerman, Dr. Rowland.

EPIDEMIOLOGY.

Series of 5 Charts, showing month by month for the years 1907–1911 inclusive, the mortality in Bombay from plague of (1) rats, (2) human beings.

These charts illustrate the fact that the annual rise in the number of human deaths from plague (the “plague season”), is preceded by a rise in the number of rat deaths from plague.

Series of 4 Charts, showing month by month throughout the year for four different places in India (1) the average number of fleas carried by each rat, (2) the average number of human deaths from plague in the same locality.

These charts show that the average number of fleas per rat varies with the season of the year, rising to a maximum and falling again, and illustrate the fact that the annual rise in the number of human deaths (the “plague season”), follow closely upon this annual rise in the flea-prevalence. The flea-counts on which the Poona chart is based were carried on

Plusieurs millions de personnes ont été inocuées aux Indes et de nombreuses vies ont été sauvées grâce à cette mesure. La façon dont est préparée la vaccine antipesteuse et plusieurs statistiques démontrant les avantages de l'opération sont montrées dans une autre partie de l'exposition.

Portraits de quelques-uns des membres de la Commission de Recherche sur la Peste et du Laboratoire bactériologique de Bombay.

1^{er} rang, de gauche à droite :—

M. Ramchandra Iyer, le Dr. Manker, le Major Liston, le Dr. Petrie, le Dr. Kasava Pai, M. Avari.

2^{me} rang, de gauche à droite :—

Le Capitaine Mackie, le Major Lamb, le Dr. C. J. Martin, le Colonel Bannerman, le Dr. Rowland.

EPIDÉMIOLOGIE.

Série de 5 feuilles, donnant mois par mois, pour les années 1907 à 1911 inclusivement, le taux de la mortalité dûe à la peste, à Bombay, (1) chez les rats, (2) parmi les personnes.

Ces feuilles démontrent que l'accroissement annuel du nombre des morts humaines causées par la peste (lors de la "saison de la peste") est précédé d'une augmentation dans le nombre de morts causées par la peste chez les rats.

Série de 4 feuilles, montrant mois par mois pendant l'année, pour 4 endroits différents de l'Inde, (1) le nombre moyen de puces transportées par chaque rat (2) le nombre moyen d'hommes morts de la peste dans le même endroit.

Ces feuilles montrent que le nombre moyen des puces par rat varie selon la saison de l'année, s'élevant à un maximum et descendant ensuite, et démontre le fait que l'accroissement annuel du nombre de morts humaines (pendant la "saison de la peste") suit étroitement cette augmentation annuelle dans le nombre des puces. Le dénombrement des puces sur lequel la

continuously for 3 years and 10 months ; those for the other charts were carried out for one year.

Series of 3 Charts, illustrating the relationship between the flea-prevalence at Belgaum, Cawnpore, and Poona respectively, and climatic conditions as evidenced by the temperature and humidity prevailing at these places.

PREVENTION.

(i.) RATS AND HOUSING.

View in Sion Village.

In January 1906, this village became infected with plague and the villagers, to avoid the disease, acting on past experience, left their houses and camped out in the fields surrounding the village. The Plague Research Commission who had made arrangements to keep this village under observation with the object of studying the relationship of rat and human plague as it might be observed in a non-evacuated village found that their plan had been frustrated by the action of the villagers, but profiting by this absence they populated the houses with guineapigs in place of human beings and were thus able, more successfully than they had anticipated, to show that the plague was spread throughout the village by rats and that the guineapigs contracted plague by being bitten by plague-infected rat fleas. This photograph shows the house marked II.13.21 in which the first plague case occurred. Many rat-fleas were captured on guineapigs placed in this house and some of the guineapigs died of plague.

Another view in Sion Village.

This was one of a few houses only in the village in which plague-infected rats were not found. It illustrates well the general type of house found in the village. The outer walls are built of unhewn stone

feuille de Poona est basée, fut fait de façon continue pendant trois ans et dix mois ; ceux des autres feuilles furent poursuivis pendant un an.

Série de 3 feuilles démontrant la relation entre le nombre des puces trouvées respectivement à Belgaum, à Cawnpore et à Poona et les conditions climatiques de température et d'humidité qui règnent dans ces endroits.

PROPHYLAXIE.

1. LA CONSTRUCTION DES MAISONS FAVORISE LA DISSÉMINATION DE LA PESTE PAR LES RATS.

Vue prise dans le Village de Sion.

En janvier 1906, ce village devint infecté de peste et les habitants, se fiant à l'expérience du passé pour éviter la maladie, quittèrent leurs maisons et campèrent dans les champs aux alentours du village. La Commission de Recherches sur la Peste, qui avait compté tenir en observation ce village pour l'étude des rapports entre la peste chez le rat et la peste chez l'homme, susceptibles d'être observés dans un village habité, trouva ainsi ses plans dérangés par l'action des habitants du village. Mais, profitant de l'absence des habitants, on peupla les maisons de cobayes au lieu d'êtres humains et on put ainsi, avec plus de succès qu'on ne l'espérait, montrer que la peste était disséminée dans le village par les rats et que les cobayes la contractaient en étant mordus par les puces des rats infectés de peste. Cette photographie montre la maison, marquée II. 13. 21, dans laquelle le premier cas de peste survint. Beaucoup de puces de rat furent capturées sur les cobayes placés dans cette maison et quelques-uns des cobayes moururent de la peste.

Autre vue prise dans le village de Sion.

Cette maison fut l'une des rares habitations du village où l'on ne découvrit pas de rats infectés de peste. Elle montre bien le type général de maison trouvée dans le village. Les murs extérieurs sont

cemented together with clay. In front of the building there is a verandah, the roof of which is formed of bamboo laths supporting tiles of country make. This verandah is surrounded on three sides by a low mud wall, and this and its mud floor have a certain finish imparted to them by the periodical application of cow-dung. The level of the floor of the verandah and of the inner rooms is often 4-5 feet above the level of the surrounding ground. The houses are moderately clean, although they harbour a good deal of material which is best included in the category of rubbish. Proper facilities for the disposal of refuse and excreta are entirely absent; the neighbouring fields are used as latrines.

One of the Huts in the camp on the outskirts of Sion in which the villagers lived during the outbreak of Plague.

The inhabitants of Sion took up their quarters in a camp in the fields surrounding the village during the period of the plague epidemic, *i.e.*, from February to April. The huts in the camp, one of which is illustrated above, were built of the simplest materials: gunnybag sacking, palm leaves, matting, kerosine oil tins, corrugated iron sheets and bamboo poles. The villagers broke up their camp a fortnight after the discovery of the last plague-infected rat, but the discovery of the rat did not influence their decision to return to the village, for they acted entirely on their own initiative, choosing a day on which to return to the village which was in conformity with certain superstitious beliefs.

In this House a number of important experiments were carried out which proved that in a plague-injected house Rat Fleas spread infection.

Plague-infected rats were found in this house on the 23rd February, and on the 5th and 6th March.

bâtis de pierres non taillées cimentées avec de l'argile. Sur le devant du bâtiment, il y a une véranda dont le toit est formé de lattes de bambou supportant des tuiles grossières. Cette véranda est entourée sur trois côtés d'un mur de boue peu élevé, celui-ci et son plancher de boue ayant un certain fini que leur donne l'application périodique de bouses de vaches. Le niveau du plancher de la véranda et des chambres intérieures est souvent de 4 or 5 pieds au dessus du niveau du sol environnant. Les maisons sont à peu près propres, quoiqu'elles abritent un bon nombre de choses qu'il est mieux de désigner sous le nom de rebuts. Les accommodations convenables pour l'enlèvement des ordures et des excreta sont tout-à-fait absentes ; les champs environnants servent de latrines.

L'une des huttes du campement élevé aux alentours de Sion dans lesquelles les habitants du village vivaient pendant l'épidémie de peste.

Les habitants de Sion s'établirent en campement dans les champs environnant le village pendant le temps que sévit l'épidémie de peste, c'est-à-dire de février en avril. Les huttes du camp, dont l'une est montrée ci-dessus, étaient bâties des matériaux les plus simples : toiles à sac, feuilles de palmier, nattes, bidons de pétrole, tôle gondolée et tiges de bambou. Les habitants levèrent le camp une quinzaine après la découverte du dernier rat infecté de peste, mais la découverte du rat n'influença aucunement leur décision de retourner à leur village. Ils agirent entièrement de leur propre initiative, choisissant pour retourner au village un jour qui était en conformité avec certaines croyances superstitieuses.

Dans cette maison, quantité d'expériences importantes furent faites qui prouvèrent que, dans une maison infectée par la peste, les puces du rat disséminent l'infection.

Des rats infectés de peste furent trouvés dans cette maison le 23 février et les 5 et 6 mars. Le 5 mars

On the 5th of March two monkeys in cages, one surrounded by tangle-foot and the other without tangle-foot, were placed in a room of the house. Two days later the monkeys were examined, no fleas were found on the monkey surrounded by tangle-foot, but 24 fleas were found sticking to the tangle-foot. Two fleas were caught on the monkey which was not protected by tangle-foot ; this monkey died of plague two days later, while the other monkey survived. In the same way two rats were placed in this house, the one in a cage surrounded by tangle foot and the other without it. Sixteen fleas were caught on the tangle-foot and none on the rat which was thus protected. On the unprotected rat thirteen fleas were captured. The protected rat survived ; the unprotected died of plague. Again, two guinea-pigs were placed in cages in this house. One guinea-pig was protected from fleas by having the cage surrounded with wire gauze through which the fleas could not pass, the other guinea-pig was not so protected. The protected guinea-pig survived ; the unprotected guinea-pig, on which three fleas were found, died of plague.

*The Construction of Indian Houses favours
the spread of Plague.*

The outer walls are built of unhewn stones cemented together with clay, which, when it becomes dry, cracks and gives rise to fissures. In these crumbly walls rats easily burrow, while the country-tiled roofs also afford them ample shelter. No satisfactory arrangements are made for the disposal of refuse, waste water, or excreta. The waste water finds its way along a channelled stone let through the wall and projecting a foot or so beyond. Occasionally this simple

deux singes en cages, dont l'une était entourée d'un papier collant et dont l'autre était sans protection contre l'accès des puces, furent placés dans une chambre de la maison. Deux jours plus tard, les singes furent examinés ; aucune puce ne fut trouvée sur le singe dont la cage était entourée de papier collant, tandis que 24 puces furent trouvées collées sur le papier protecteur. Deux puces furent trouvées sur le singe qui n'avait pas été protégé par l'obstacle et ce singe mourut de la peste deux jours plus tard. L'autre singe survécut.

De même, deux rats furent placés dans cette maison, l'un dans une cage entourée de papier collant et un autre sans ce papier. Seize puces furent capturées sur le papier collant et aucune sur le rat qui avait été protégé par ce moyen. Sur le rat sans protection treize puces furent capturées. Le rat protégé survécut, le rat non protégé mourut de la peste.

De même, deux cobayes furent placés dans des cages dans cette maison. Un cobaye était protégé contre les puces par une toile métallique placée autour de sa cage, à travers laquelle les puces ne pouvaient pas passer, l'autre cobaye n'était pas protégé. Le cobaye protégé survécut, le cobaye non protégé, sur lequel on trouva trois puces, mourut de la peste.

La construction des habitations hindoues favorise l'extension de la peste.

Les murs extérieurs sont construits de pierres non taillées, cimentées avec de l'argile, qui se craquèle quand elle devient sèche et donne lieu à des fissures. Dans ces murs fissurés les rats nichent facilement, tandis que les toits de briques grossières leur procurent également des abris nombreux. Aucun arrangement satisfaisant n'est pris pour l'enlèvement des ordures, des eaux ménagères ou des excréta. Les eaux ménagères s'écoulent le long d'une pierre creusée en rigole, traversant le mur et projetant au dehors d'un pied environ. De temps à autre, même

expedient is dispensed with and the water drips through a hole in the wall, from which it drains into the ground or finds its way into a cesspool situated only a few feet from the house.

The Interior of an Indian Dwelling.

The internal arrangements of an Indian dwelling are very simple. There is practically no furniture ; occasionally, and especially in the colder climates, a simple bed may occupy one part of the room. A tiny mud fireplace, without any means of conducting the smoke out of the room, may be seen in one corner and around it a few earthen or brass pots. Near the fireplace there is collected a bundle of firewood or cow-dung cakes, which are used as fuel. On a rude shelf or loft all sorts of lumber is collected, and here grain, dried fish and other articles may be stored. The soft mud floors, the presence of food in open receptacles, and the general untidiness within the house encourages the presence of rats.

General View of a Punjab Village.

This photograph shows the general appearance of a Punjab village ; the houses are seen closely clustered together and rising gradually from the periphery to the centre. Immediately on the outskirts of the village a tank or pond is generally found, at which the village cattle are watered ; here, too, carts are left, for they would take up too much room in the village. The tank has been formed by the removal of earth required for the building of the houses in the village.

A View from the roof of a house in a Punjab Village.

This photograph illustrates a number of the features of a Punjab village which favour the spread of plague. It will be seen that the houses are built

ce simple expédient est négligé et l'eau s'égoutte à travers un trou fait dans le mur et, de là, s'écoule sur le sol, ou se fait un chemin vers la fosse d'aisances située seulement à quelques mètres de la maison.

Intérieur d'une habitation hindoue.

L'accommodation intérieure d'une habitation hindoue est très simple. Il n'y a pour ainsi dire aucun meuble ; quelquefois, et surtout sous les climats froids, un simple lit occupe une partie de la chambre. On peut voir dans un coin un petit foyer de terre battue, sans aucun arrangement pour conduire la fumée hors de la pièce, et, autour, se trouvent quelques pots de terre ou de cuivre. Près du foyer, il y a un tas de bois à brûler ou des tas de bouses de vaches que l'on emploie comme combustibles. Sur une étagère grossière, ou soupente, toutes sortes de rebuts sont amassés et là aussi on emmagasine le grain, le poisson séché, et divers autres articles. Les planchers faits de terre battue, la présence d'aliments dans des récipients ouverts, et la mauvaise tenue générale de la maison encouragent la présence des rats.

Vue générale d'un village du Punjab.

Cette photographie montre l'apparence générale d'un village du Punjab. On voit des maisons accrochées les unes aux autres et s'élevant peu à peu de la périphérie au centre. Immédiatement en lisière du village se trouve ordinairement un réservoir à eau ou une mare, où le bétail est abreuvé. Là aussi sont laissés les chariots, car ils prendraient trop de place dans le village. Le réservoir a été formé sur l'emplacement où les habitants venaient prendre de la terre pour la construction des maisons dans le village.

Vue prise d'un toit de maison dans un village du Punjab.

Cette photographie montre une quantité de choses caractéristiques d'un village du Punjab et qui favorisent la dissémination de la peste. On peut voir que les

of mud, and that they are closely crowded together so that it is possible to walk from one end of the village to the other on the flat roofs of the houses. The winding streets within the village are so narrow that they do not constitute a formidable barrier in the journey across the village. On the flat roof of the houses grass, wood, cow-dung cakes, and various kinds of crops are deposited ; here rats find food and shelter.

A View of the interior of a Punjab Dwelling showing the Earthen Bins in which Grain is Stored.

This photograph shows the interior of one of the rooms in a Punjab house. A number of light beds, or charpoys, as they are called, are seen lying against the wall on the left of the picture. Immediately in front the two square receptacles with small wooden doors, called "kothi," are earthen bins in which the household grain supply is stored. The quantity of grain stored in this way is generally sufficient to maintain the family throughout the year. Rats readily gain access to these stores of grain, so that many rats are found in Punjab houses.

"Bharola," or Grain Bins, commonly found in Punjab Houses.

This photograph shows the interior of one of the rooms in a Punjab house. The room which is illustrated contains the grain supply of the family. The grain is stored in large earthen receptacles in sufficient quantity to maintain the family through a year. This room leads off from the main dwelling room and is quite dark, not being provided with a window of any kind ; the photograph was taken with

maisons sont construites en terre et qu'elles sont étroitement entassées les unes contre les autres, de telle sorte qu'il est possible de passer d'un bout du village à l'autre par les toits plats des maisons. Les ruelles qui serpentent à travers le village sont si étroites qu'elles ne constituent pas un obstacle à cette promenade sur les toits du village. Sur le toit plat des maisons, de l'herbe, du bois, des tas de bouses de vaches et diverses espèces de récoltes sont déposées. C'est là que les rats trouvent abri et nourriture.

Vue intérieure d'une habitation du Punjab montrant les réservoirs en terre où le grain est mis en réserve.

Cette photographie montre l'intérieur d'une des pièces d'une maison du Punjab. On voit un certain nombre de lits légers ou "charpoys," comme on les appelle, placés contre le mur, sur la gauche du tableau. Immédiatement sur le devant se trouvent deux coffres carrés à portes en bois, appelés "kothi," dans lesquels la réserve de grain de la maison est emmagasinée. La quantité de grain est généralement suffisante pour les besoins de la famille pour toute l'année. Les rats s'introduisent facilement dans ces réserves de grain et c'est ainsi que l'on trouve tant de rats dans les maisons du Punjab.

"Bharola" ou coffres à grain communément trouvés dans les maisons du Punjab.

Cette photographie montre l'intérieur d'une des pièces d'une maison du Punjab. La chambre que l'on voit contient la réserve de grain de la famille. Le grain est mis en réserve dans de grands récipients de terre, en quantité suffisante pour les besoins de la famille pendant l'année. Cette chambre donne dans la chambre principale de l'habitation et est tout à fait sombre, n'étant pourvue de fenêtre d'aucune sorte ; la photographie fut prise au magnésium. Les rats trouvent nourriture abondante et abri dans ces

a flash-light. Rats find abundant food and shelter in these rooms ; as many as 27 rats have been caught in a single trap in one night in a room similar to this.

A View in a street in Bombay City showing a number of Goats, which are sheltered at night in the sleeping rooms of the people.

In all Indian villages it is the custom to shelter the cattle either in a small courtyard of the house or in a room adjacent to and freely communicating with the sleeping room. This custom has been adopted as a precaution against wild animals, and also to prevent the theft of the cattle. Such habits are to some extent pardonable in primitive village communities, but even in towns cattle, and frequently goats and hens, are sheltered at night in the single room which is the simple dwelling house of the large majority of the inhabitants of Indian towns. Such habits, of course, encourage the presence of rats in dwellings, and it is not therefore surprising that plague prevails. The photograph shows some goats lying in the street and on the verandahs of the houses, which at night will be tethered in the rooms in which the people sleep.

A Street showing Stables and Stores situated below Dwelling Rooms.

This photograph illustrates a street in Bombay City. The ground floors of the houses in this street are utilised either as stables or store houses, in which grain, spices, gunny-bags, or cloth are stored. Rats find shelter in these stables and stores during the day, and at night seek food in the sleeping rooms of the inhabitants above. Arrangements of this sort are favourable for the spread of plague in Indian cities.

chambres. Jusqu'à vingt-sept rats furent capturés dans une seule trappe, en une nuit, dans une chambre semblable à celle-ci.

Vue d'une rue à Bombay, montrant un certain nombre de chèvres qui sont abritées pendant la nuit dans les chambres où dorment les individus.

Dans tout village hindou, l'habitude est d'abriter le bétail, soit dans une petite cour de la maison, soit dans une salle adjacente et communiquant librement avec la chambre où l'on dort. Cette coutume a été adoptée par précaution contre les animaux sauvages et aussi pour prévenir le vol du bétail. De telles coutumes sont en quelque sorte pardonnables dans les collectivités des villages primitifs, mais, même dans les villes, le bétail, et surtout les chèvres et les poules, sont abrités pendant la nuit dans l'unique chambre qui sert de lieu d'habitation à la grande majorité des habitants des villes de l'Inde. Naturellement de telles coutumes encouragent la présence des rats dans les habitations et il n'y a dès lors rien d'étonnant à ce que la peste y règne. La photographie montre quelques chèvres dans la rue et sous les vérandas des maisons, lesquelles, pendant la nuit, seront attachées dans les chambres où les gens dorment.

Une rue montrant les étables et les magasins situés au-dessous des chambres d'habitation.

Cette photographie est celle d'une rue de Bombay. Les rez-de-chaussée, dans cette rue, sont utilisés soit comme écuries, soit comme greniers et on y entasse le grain, les épices, les toiles à sac ou les vêtements. Les rats trouvent un abri dans ces écuries et dans ces greniers, pendant le jour, et, durant la nuit, ils vont chercher pâture dans les chambres au-dessus, où dorment les habitants. Les accommodations de cette sorte favorisent la dissémination de la peste dans les cités de l'Inde.

*A "Chawl," or Tenement, in a poor quarter of
Bombay City.*

This "chawl," or tenement, which is made up of a series of small one-room dwelling houses, which are occupied on an average by five persons, is commonly met with in Bombay. The rooms are so small and the inhabitants so numerous that there is little space for household goods ; these are often suspended from ropes stretched across the rooms or the verandahs. Here, too, are stored various other articles of household furniture, the stone mill to grind the grain, the babies' cot, the occasional stool or broken chair, which form the equipment of such an Indian dwelling. The overcrowding and the accumulation of rubbish conduces to the presence of rats and the spread of plague ; the poverty and indifference of the people are the great obstacles to the effective prevention of the disease.

*A Gully, or narrow passage, between houses in
Bombay.*

Between the houses facing a street in the city of Bombay a narrow passage is left from two to four feet wide ; the drainage from the houses is conveyed along this gully in open channels. A number of the windows of the dwelling rooms of the tenement open out into this gully, so that the inhabitants who are careless in the disposal of refuse throw their waste food and other rubbish from the windows into the gully. As a consequence, rats abound in these gullies, and are frequently picked up dead by the cleaning department of the city, who send them to the Bombay Bacteriological Laboratory for examination for plague. The marks P.R. on the wall of the entrance to this gully indicate that plague rats were found on the date noted at this spot.

*“Chawl” ou logement dans un quartier pauvre
de la ville de Bombay.*

Ce “chawl” ou logement se rencontre communément à Bombay. Il se compose d’une série de petites maisons d’habitation à une pièce, laquelle est occupée en moyenne par cinq personnes. Les chambres sont si petites et les habitants si nombreux qu’il y a peu d’espace pour les meubles de la maison ; souvent on suspend ceux-ci à des cordes tendues au-dessus de la pièce ou de la véranda. Divers autres articles de ménage s’y entassent : le mortier de pierre pour écraser le grain, le berceau des enfants, le tabouret ou la chaise cassée qui forme ordinairement l’ameublement d’une telle habitation hindoue. La surpopulation et l’accumulation de tant de vieilles choses amènent la présence des rats et la dissémination de la peste. La pauvreté et l’indifférence des gens sont les grands obstacles à la prévention efficace de la maladie.

*Couloir ou étroit passage entre deux maisons
à Bombay.*

Entre deux maisons donnant sur la rue, à Bombay, un passage étroit, mesurant de deux à quatre pieds est laissé. Le drainage des maisons se fait dans ce couloir par des canaux ouverts. Un certain nombre des fenêtres des chambres d’habitation des deux logements s’ouvrent sur ce passage, de sorte que les habitants, qui ne se préoccupent guère de l’enlèvement des ordures, jettent leurs débris alimentaires et autres ordures par les fenêtres dans le couloir. Comme conséquence, les rats abondent dans ces passages et sont souvent ramassés morts par le service de la voirie de la ville. Celui-ci les envoie au laboratoire bactériologique de Bombay, aux fins d’examen pour la peste. Les marques P. R. sur le mur, à l’entrée de ce couloir indiquent que des rats pesteux (Plague Rats) ont été trouvés sur les lieux à la date indiquée.

Model of Sion Koliwada Village.

This model represents a small Indian village near the city of Bombay, called Sion Koliwada, inhabited by some 375 persons. In 1905-6, the Plague Research Commission selected this village for observation because it occupied a somewhat isolated position and the inhabitants, being fishermen or agriculturists, found employment in the immediate neighbourhood of their village, so that the chances of their acquiring infection in Bombay city appeared to be comparatively remote.

Moreover, one of the main objects of the enquiry was to watch carefully for the first cases of rat and human plague, to discover, if possible, their origin and relationship. With this object in view arrangements were made to capture and examine the rats in the village.

In January 1906, plague broke out in the village and the inhabitants acting on past experience left their houses and camped out in the fields surrounding the village. Thus the object the Commission had in view seemed to be frustrated but, profiting by the absence of the villagers from their houses, they populated them with guineapigs in place of human beings, and were thus able, more successfully than they had anticipated, to show that plague spread through the village by rats and that the guineapigs contracted plague by being bitten by plague-infested rat fleas.

The letters and figures marked on the roofs of the houses show the events that occurred in the village. The houses marked with a yellow dot were those in which the first cases of plague appeared, *i.e.*, before villagers evacuated their homes; the blue crosses indicate the houses in which guineapigs placed in them died of plague, while those with a black cross

Modèle du village de Sion Koliwada.

Ce modèle représente un petit village hindou, situé près de la ville de Bombay et appelé Sion Koliwada ; il est habité par 375 personnes environ. En 1905-6 la Commission de Recherche sur la Peste choisit ce village comme lieu d'observation parce qu'il occupait une position quelque peu isolée et que ses habitants, étant des pêcheurs ou des laboureurs, travaillaient dans le voisinage immédiat du village, en sorte que leurs chances d'être frappés d'infection dans la ville de Bombay semblaient relativement peu probables.

L'un des principaux objets de l'enquête était d'observer soigneusement les premiers cas de peste rateuses ou humaines, pour en découvrir, si possible, l'origine et les relations. Avec cet objet en vue, des arrangements furent faits pour capturer et examiner les rats du village.

En janvier 1906, la peste éclata dans le village et les habitants, confiants dans l'expérience du passé, abandonnèrent leurs maisons et allèrent camper dans les champs du voisinage. L'objet de la Commission semblait être ainsi frustré. Mais, profitant de l'absence des habitants du village, on peupla leurs maisons de cobayes qui prirent la place d'êtres humains et on fut plus heureux qu'on ne l'avait anticipé en parvenant à montrer que la peste était disséminée dans le village par les rats et que les cobayes contractaient la maladie quand ils avaient été mordus par des puces de rats infectés par la peste.

Les lettres et signes marqués sur les toits des maisons montrent ce qui survint dans le village. Les maisons marquées d'un point jaune sont celles dans lesquelles les premiers cas de peste apparurent, c'est-à-dire avant le moment où les habitants les avaient évacuées. Les croix bleues indiquent les maisons où les cobayes qui y étaient placés moururent de la peste, tandis que celles qui portent une croix noire sont les maisons où les cobayes demeurèrent indemnes. Les maisons marquées d'un point noir ne furent pas

were the houses in which the guineapigs remained healthy. The houses marked with a black dot were not evacuated by their inhabitants. The green marks indicate houses in which plague infected rats were found.

The general arrangement of the village will be observed to be defective; the houses are irregularly distributed, the village having been built on no definite plan; the roads between the houses are very irregular and constricted and are suited only for foot traffic, being too rough, winding and narrow for carts. Some idea of the general appearance of the village may be gathered from the photographs on the wall and the descriptions associated with these pictures give some idea of the structural and sanitary arrangements of the village.

Here it is only necessary to describe as briefly as possible the progress of the epidemic in the village. From enquiry it appeared that infection was carried to house A by an old woman who had attended the funeral of a relative who had died of plague in Bombay City. The old woman did not herself become infected but apparently communicated the infection to the rats of the houses, probably by bringing clothing to the house which harboured infected rat fleas. In any case a dead rat was found a few days after her return to the village. The people living in this house, suspecting that the rat had died of plague and wishing to conceal the fact, threw it away so that unfortunately it was not examined by the Commission. They also took the precaution of leaving the house and went to stay in house C, where two persons developed plague. One of these had lived in house A while the other was one of the original inhabitants of C. Meanwhile a case of plague had occurred in house B. A little later another case had occurred in house D. From the centre of infection in house A the disease gradually spread outwards, evidence of the presence of the disease being observed consecutively among

évacuées par leurs habitants. Les marques vertes indiquent les maisons dans lesquelles des rats infectés de peste furent trouvés.

On peut observer combien la disposition générale du village est défectueuse. Les maisons sont irrégulièrement distribuées, le village n'ayant été construit d'après aucun plan défini. Les ruelles entre les maisons sont très irrégulières et très resserrées, elles ne sont accommodées que pour la circulation à pied, étant trop inégales, trop contournées et trop étroites pour des charrettes. On peut se faire une idée de l'apparence générale du village d'après les photographies placées contre le mur, et les descriptions qui accompagnent ces gravures donnent une idée des accommodations architecturales et sanitaires du village.

Nous n'allons décrire ici, aussi brièvement que possible, que les progrès de l'épidémie dans le village. D'après l'enquête, on put découvrir que l'infection s'était produite dans la maison A, par l'intermédiaire d'une vieille femme qui avait assisté à l'enterrement d'un parent mort de la peste à Bombay. La vieille femme elle-même ne fut pas infectée, mais, apparemment, elle communiqua l'infection aux rats de la maison, probablement en apportant chez elle des vêtements qui abritaient des puces de rats infectés. En tout cas, un rat mort fut trouvé peu de jours après son retour au village. Les gens qui vivaient dans cette maison, soupçonnant que le rat était mort de la peste et désirant cacher le fait, le jetèrent au loin, si bien que, malheureusement, il ne fut pas examiné par la Commission. Ils prirent aussi la précaution de quitter la maison et allèrent habiter dans la maison C, où deux personnes contractèrent la peste. L'une était une des personnes qui avaient vécu dans la maison A, tandis que l'autre était un des habitants de la maison C. Pendant ce temps, un cas de peste avait éclaté dans la maison B. Du centre d'infection qu'était la maison A, la maladie se répandit graduellement de tous côtés. Des cas de la maladie furent observés par la suite, chez les cobayes, dans les

the guinea-pigs in houses E, F, G, H, I, K, L and M. In the absence of human beings from the village who could carry infection from house to house, the disease was spread through the village by rats, and it is interesting to note that in these circumstances it required six weeks for the infection to travel from A to M, a distance of only 300 feet.

Model of buildings in Khumbharwada Street, Bombay.

The model represents the type of some of the insanitary buildings in Bombay.

It is a miniature representation of a block of two buildings, bearing Street Nos. 81-83 and 85-89 Khumbharwada Street, and in the Khumbharwada district of Bombay. One was a four-storied building and the other a three-storied one, including the lofts in the roofs. The former contained 31 apartments which harboured on an average four adults in each room. The latter contained 12 rooms accommodating the same average of adults.

The rooms in the buildings, except those in the front, were arranged in rows, abutting on dark, long and narrow corridors. The rooms were altogether dark and had no means of light and ventilation, except by means of doors, opening into the corridors.

The longitudinal walls on the outside had no windows, being dead walls abutting on adjoining houses. The privy accommodation was insufficient and the drainage was altogether defective.

Most of the houses in this locality were of this type and these two particular ones had no less than 34 plague cases in the four years from 1900 to 1903.

The locality comprising these houses had already been ear-marked by the Bombay Improvement Trust for improvements. All the insanitary houses have been demolished and a new 80 feet wide thoroughfare (Sandhurst Road) has been constructed, passing from the west side of the city to practically its east side.

maisons E, F, G, H, I, K, L, et M. En l'absence d'êtres humains capables de disséminer l'infection de maison à maison dans le village, la maladie fut répandue par les rats, et il est intéressant de noter que, dans ces circonstances, l'infection mit 6 semaines pour voyager de A à M, qui ne se sont séparées que d'une centaine de mètres.

*Modèle de maisons dans la Rue Kumbharwada,
à Bombay.*

Le modèle représente le type de quelques-unes des habitations insalubres de Bombay.

C'est une représentation en miniature d'un bloc de deux bâtiments, portant les numéros 81-83 et 85-89 de la Rue Kumbharwada, dans le quartier de Kumbharwada, à Bombay. L'un était une bâtisse de quatre étages ; l'autre de trois étages, soupentes de toits comprises. La première contenait 31 logements abritant en moyenne 4 adultes par pièce. La seconde contenait 12 chambres donnant asile au même nombre moyen d'adultes.

Les chambres de ces bâtisses, excepté celles du devant, étaient disposées en rangées, donnant toutes sur des corridors longs, noirs et étroits. Les pièces étaient toutes noires et n'avaient aucun moyen d'éclairage ou de ventilation autre que par les portes s'ouvrant dans ces corridors. Les murs extérieurs n'étaient pourvus d'aucune fenêtre, étant adossés aux murs des maisons voisines. Les lieux d'aisances étaient accommodés de façon très insuffisante et le drainage se faisait de manière tout-à-fait défectueuse. La plupart des maisons de cette localité étaient construites sur ce type et dans les deux représentées par le modèle, il n'y eut pas moins de 34 cas de peste en quatre années, de 1900 à 1903.

Le quartier où se trouvaient ces maisons était déjà l'objet des soins de la Société pour l'Amélioration de Bombay ; toutes les maisons insalubres ont été depuis démolies et une nouvelle avenue large de 25 mètres (Sandhurst Road) a été construite, conduisant presque de l'est à l'ouest de la ville.

The frontages on this road, where the houses of the type described above were mostly situated, are rebuilt by new substantial buildings, surrounded by adequate open spaces and constructed on the latest sanitary principles.

Model of the Nowroji Hill District, Bombay.

The model represents one of the largest slum areas in Bombay, namely, the Dongri or the Nowroji Hill District.

It is situated in the most congested part of the city, on the south-west side of the G.I.P. Railway Mazagon Station, and in the near vicinity of the Docks.

It has a population of about 16,000 persons and consists of about 600 houses of varying types, from large *pucca* buildings to *cutch*a shed-like structures, most of them huddled together without due regard to light, ventilation, or any sanitary arrangement, and facing on narrow and tortuous lanes, having no proper pavement or proper system of drainage.

A large portion of the area is situated on a small hill from 20 feet to 50 feet above the level of the surrounding ground. Portion of the hill was quarried some 30 feet to 40 feet below the adjoining ground surface and filled up with earth, road scrapings, and town sweepings. On the site of this filling-in has been constructed a number of shed-like structures occupied by timber, grain, and fuel merchants, and also by bullock and buffalo stables, in the same irregular manner as on the hill above, and without proper means of drainage.

Most of the houses in the areas are of a very wretched type, and though built on the outside with masonry walls, have got earthen floors, bamboo partitions (plastered with mud or cowdung) dividing

Les maisons donnant sur cette rue, où se trouvaient surtout les logements du type décrit plus haut, sont remplacées par des bâtiments nouveaux et bien compris, entourés d'espaces ouverts convenables et construits d'après les derniers principes de l'hygiène.

Modèle du quartier de Nowroji Hill, Bombay.

Le modèle représente un des plus grands faubourgs pauvres de Bombay, à savoir le quartier de Dongri ou Nowroji Hill.

Il est situé dans la partie la plus affairée de la ville, sur le côté sud-ouest de la gare du G.I.P. Railway Mazagon et dans la proche vicinity des docks.

Il y a là une population d'environ 16000 personnes et le quartier se compose d'environ 600 maisons de types divers, depuis les habitations spacieuses et confortables jusqu'aux taudis construits comme de simples hangars. La plupart d'entre elles sont entassées les unes sur les autres sans qu'aucune considération ait été accordée aux moyens d'éclairage, de ventilation ou de salubrité les plus élémentaires ; elles donnent sur des ruelles étroites et tortueuses n'ayant aucun pavage, ni aucun système de drainage convenable.

Une grande partie de la localité est située sur une petite colline s'élevant de 6 à 16 mètres au-dessus du niveau du sol environnant. Une partie de la colline a été excavée sur une profondeur de 10 à 13 mètres au dessous du sol avoisinant et a été comblée ensuite avec de la terre, des remblais et le produit des balayages de la ville. Au-dessus de ce trou comblé ont été élevés une quantité de hangars qui sont occupés par des marchands de bois, de grains et de combustibles, et aussi par des étables à boeufs et à buffles, le tout construit de manière défectueuse, analogue à celle de la colline au-dessus et sans moyens convenables de drainage.

La plupart des maisons de la région sont d'aspect très misérable et bien que pourvues au dehors de murs de maçonnerie, elles n'ont intérieurement que des planchers en terre et des cloisons en bambous (plâtrées de boue

the inside of the buildings into a large number of small dingy rooms which are mostly overcrowded by the poorest labouring classes of people.

Few of the rooms in the buildings, except those in front, have any means of ventilation other than through the adjoining narrow house-gulleys (where any exist), which serve as receptacles for filth and dirty water thrown away by the inmates of the houses.

The arrangement of privies in the buildings is very defective, in most cases the privies being inside the buildings, not detached by air spaces and opening in front of some of the rooms.

The whole area was one of the worst plague centres in Bombay during the plague epidemic of 1896-1910.

The area had therefore to be taken up by the Bombay Improvement Trust for improvement. After the Trust had acquired the whole of the estate, a number of buildings thereon were demolished, which considerably improved the ventilation of the adjoining houses, but there are still a number of rooms, as many as 329, found to be absolutely unfit for human habitation, and they have been barred up to prevent them being occupied pending the wholesale demolition of the buildings in the scheme.

The area is so much overcrowded and so irregularly built upon, and the buildings are generally of such rickety structure, that no piece-meal improvement would render any permanent good to the locality; nothing short of wholesale demolition and reconstruction of the area would improve it.

The Trust's idea is therefore to clear the whole of the locality of the insanitary buildings, quarry the whole of the hill to the adjoining ground surface, construct new roads, and provide sites for residential and business purposes.

ou de bouses de vache) qui divisent l'intérieur des bâtiments en un grand nombre de pièces petites et sales, habitées surtout par les classes ouvrières les plus pauvres.

Presque toutes les pièces du bâtiment, excepté celles du devant, n'ont aucun moyen de ventilation, si ce n'est à travers les étroits passages qui se trouvent entre les maisons (quand ils existent) et qui servent de réceptacles aux eaux sales de toutes sortes que les locataires des deux maisons y jettent.

L'accommodation des lieux d'aisance, dans les bâtiments, est très défectueuse. Dans la plupart des cas, ils se trouvent dans les maisons, sans espace ni prise d'air et s'ouvrant en face de plusieurs chambres.

Tout le quartier fut l'un des pires centres de propagation de la peste à Bombay, durant l'épidémie de 1896-1910.

La région fut remaniée par la Société pour l'Amélioration de Bombay. La Société, ayant acquis tout le terrain, détruisit quantité de bâtiments, ce qui améliora considérablement la ventilation des autres maisons voisines. Mais il y a encore nombre de chambres, jusqu'à 329, qui sont absolument impropres à l'habitation et on les a barricadées, pour empêcher qu'elles ne soient occupées pendant que l'on achève la complète démolition des bâtiments.

Le quartier est si chargé en population et les bâtiments sont construits de manière si défectueuse et si misérable, qu'aucune tentative de réparations ne pourrait améliorer le quartier de façon purable. Seules, l'entière démolition et la reconstruction des logis pourront améliorer cette partie de la ville.

L'idée de la Société est donc de débarrasser tout le quartier de ces bâtiments insalubres, de raser toute la colline de niveau avec la surface du terrain avoisinant, de construire de nouvelles rues et de pourvoir à de nouvelles constructions pour résidences et pour bureaux.

The Blue Print, registered No. 4748 C. of 2nd August, 1911, which is included in the exhibit, shows how it is intended to lay out the area after the hill has been levelled down.

Models of the Nagpadh area, Bombay, showing

(I.) The area called Nagpadh, in Bombay, as it existed before the Bombay Improvement Trust Scheme came into existence, when plague was epidemic within it in its worst form; the houses were crowded together, and the sanitary arrangements of the worst description; and

(II.) The improvement made in the Nagpadh area after the Bombay Improvement Trust Scheme had come into force. Plague is now almost extinct in this area of the city.

Rat Cages.

These cages are exact copies of cages actually used in experimental work in India. The rat is placed in the inside compartment, where it is accessible to the air, but excluded from direct contact with external material, soil, or other rats, etc. If the cage is then placed on the floor of a plague-infected house or "godown," the rat contracts plague in 24 per cent. of cases. If, however, the floor of the cage between the inside compartment and the outside screen of wire netting is covered (as in the example shown), with some simple sticky substance, such as "tangle-foot," the rat does not contract plague. It is protected from fleas, which are caught on the sticky substance, and this is sufficient to prevent it from contracting plague. Simple suspension of the cage above the floor at a height beyond the jumping capacity of a flea is also an efficient protection.

The Rat-stopper.

This stopper prevents the passage of rats from ships to ports and *vice versa*.

L'imprimé bleu (enregistré sous le No. 4748 C., le 2 Aout 1911), qui se trouve exposé, montre la façon dont on veut disposer de la localité lorsque la colline aura été rasée.

Modèles du quartier de Nagpadh, Bombay, montrant :

1. la partie de Bombay appelée Nagpadh, telle qu'elle existait avant que le Bombay Improvement Trust (Société pour l'Amélioration de Bombay) commença s'en de occuper, et lorsque la peste régnait à l'état épidémique sous ses pires formes : les maisons étaient entassées les unes contre les autres et les accommodations sanitaires de la pire espèce ;

2. les progrès accomplis dans la zone Nagpadh après que la Société y eut apporté ses soins. La peste est maintenant presque éteinte dans cette partie de la ville.

Cages à rat.

Ces cages sont des copies exactes de cages dont on se sert actuellement pour les travaux expérimentaux aux Indes. Le rat est placé à l'intérieur du compartiment, où l'air a accès, mais est séparé de tout contact direct avec les agents extérieurs, tels que le sol, autres rats, etc. Si donc on place la cage sur le plancher d'une maison ou d'un hangar infecté par la peste, le rat contracte la peste dans 24 pour cent. des cas. Si, pourtant, le plancher de la cage entre l'intérieur du compartiment et l'écran extérieur du filet métallique est couvert (comme on le voit ici) de quelque substance collante, telle que la glue, le rat ne contracte pas la peste. Il est protégé contre les puces qui se prennent dans la substance collante, et cela est suffisant pour le mettre à l'abri de la peste. Une simple suspension de la cage au-dessus du plancher, à une hauteur supérieure à celle que peut franchir une puce, constitue aussi une protection efficace.

Le " Rat-Stopper " (Arrête-rats).

Ce " rat-stopper " empêche les rats d'un navire de débarquer dans un port, et vice versa.

II. VACCINATION.

ANTI-PLAGUE VACCINE.

Exhibited by the Bombay Bacteriological Laboratory.
Director, Major W. Glen Liston, M.D., D.P.H., I.M.S.

Anti-plague vaccine may be described as a culture of plague bacillus, which after growing in broth for a period of at least six weeks, is sterilised or killed and to which 0·5 per cent. carbolic acid has been added. This material or vaccine is sent out in hermetically sealed glass bottles, each containing 20 cubic centimetres, or a sufficient quantity for five adult doses.

*The Method of Preparation.**Manufacture of the broth.*

Finely minced goat flesh is mixed with Hydrochloric Acid (bottle A) in the proportion of 80 c.c. of acid to 1 kilo. of meat.

This mixture (bottle B) is placed in a jar which is immersed in water at a temperature of 70° C. and is kept there for three days.

During this treatment the meat is partially digested and an extract of meat is thus obtained (bottle C).

The undigested portion is separated from the extract by filtration, a clear brown fluid is collected in this way (bottle D).

The clear extract which is strongly acid is neutralised with caustic soda (bottle E). The neutral solution is then boiled and filtered.

For use the strong almost neutral extract is diluted with water (one part of extract to three of water) and is then filled into convenient flasks which are plugged and sterilised for one hour in steam at a temperature of 120° C.

II. VACCINATION.

VACCINE ANTIPESTEUSE.

Exposée par le Laboratoire bactériologique de
Bombay.

Directeur : Major W. Glen Liston, M.D., D.P.H.,
I.M.S.

La vaccine antipesteuse peut se décrire comme une culture du bacille de la peste qui, après culture en bouillon pendant un mois ou six semaines, est stérilisée ou tuée et à laquelle on a ajouté 0.5 % d'acide phénique. Cette vaccine est envoyée hermétiquement cachetée dans des bouteilles en verre contenant 20 centimètres cubes, quantité suffisante pour cinq doses d'adultes.

*Méthode de Préparation.**Mode de préparation du bouillon.*

De la chair de chèvre est finement hâchée et mélangée avec de l'acide chlorhydrique (voir bouteille A) dans la proportion de 80 cmc. d'acide pour 1 Kilog. de viande.

Ce mélange (bouteille B) est mis dans un bocal immergé dans de l'eau à 70°, où il reste enfermé pendant trois jours.

Pendant ce temps la viande est partiellement digérée et un extrait de viande est ainsi obtenu (bouteille C).

La partie non digérée est séparée de l'extrait par filtration : on recueille ainsi un liquide marron clair. (bouteille D).

L'extrait clair, qui est fortement acide, est neutralisé avec de la soude caustique (bouteille E). La solution neutre est alors bouillie et filtrée.

Au moment de l'emploi, l'extrait fort presque neutre est dilué d'eau (une partie d'extrait pour trois d'eau) et est alors placé dans des flacons convenables qui sont bouchés et stérilisés pendant une heure à la vapeur, à une température de 120° C.

The broth may be made into a jelly by adding to it some agar, a Chinese seaweed (bundle). This agar jelly has the advantage over ordinary jelly that it does not melt at the body temperature (37° C.) which is the most favourable temperature for the growth of the microbes which produce disease.

The agar broth jelly is filled into tubes and it is allowed to solidify when the tubes are lying in an inclined position. The plague microbes grow well on the surface of this jelly.

Cultivation of the plague bacillus.

If some blood is taken from a person suffering from plague and placed on agar jelly (tube 1), in 48 hours small white dots will appear on the surface of the blood smeared jelly (tube 2). These white points consist of millions of growing plague microbes; each white spot has originated from a single plague microbe, which is so small as to be quite invisible to the unaided eye. By growing and dividing it has produced in 48 hours many millions of similar minute microbes, which piled on the top of one another, now are evident as a small visible white spot. The plague microbes when magnified under a microscope are seen to be shaped like minute rods, and are so small that sixteen thousand of them placed end to end would form a chain only one inch long.

If one of the white spots on the blood-smeared jelly is touched with a sterile glass bristle, and if the bristle is transferred to a flask containing sterile broth, a sufficient number of the plague microbes will be carried from the jelly to the broth to start a growth of plague in the broth. Now, if the flask inseminated in this way is allowed to stand in a warm dark room for a few days in a place where it will not be shaken, the plague microbes grow and multiply and increasing in numbers and clinging together become visible to

Le bouillon peut être transformé en une gelée en y ajoutant un peu d'agar, algue chinoise (voir paquet). Cette gelée d'agar a l'avantage, sur la gelée ordinaire, qu'elle ne fond pas à la température du corps (37° C.), laquelle est aussi la température la plus favorable pour la culture des microbes de la maladie.

Le bouillon-gelée d'agar est versé dans des tubes où on le laisse se solidifier, ces tubes étant placés dans une position inclinée. Les microbes de la peste poussent bien à la surface de cette gelée.

Culture du bacille de la peste.

Si l'on prend un peu de sang d'une personne atteinte de la peste et qu'on le place sur la gelée d'agar (voir tube 1), en 48 heures de petits points blancs apparaîtront à la surface de la gelée frottée de sang (tube 2). Ces points blancs sont constitués de millions de microbes de la peste en train de se développer. Chaque point blanc est né d'un seul microbe de la peste. Ce dernier est d'abord si petit qu'il est tout à fait invisible à l'oeil nu ; mais, en se développant et en se divisant, il produit en 48 heures plusieurs millions de petits microbes semblables qui, empilés les uns sur les autres, se voient alors sous forme d'une petite tache blanche. Les microbes de la peste quand ils sont vus grossis au microscope, se présentent sous forme de très petits bâtonnets et sont si petits que seize mille d'entre eux placés bout à bout ne formeraient qu'une chaîne de 25 mm. de long.

Si l'une des taches blanches formées sur la gelée frottée de sang est touchée avec un petit bâton de verre stérilisé, et si ce bâton de verre est ensuite transporté dans un flacon contenant un bouillon stérile, les microbes de la peste seront ainsi transportés de la gelée au bouillon en nombre suffisant pour être le point de départ d'une culture de peste dans le bouillon. Si le flaconensemencé de la sorte est alors laissé dans une chambre noire pendant quelques jours, en un endroit où il ne sera pas remué, les microbes de la

the unaided eye. This growth of plague microbes in broth assumes a definite form, long threads made up of countless numbers of microbes, extend downwards in the broth from the surface and resemble minute stalactites (Photograph).

Having obtained this characteristic growth of plague microbes the flask, containing the broth in which the microbes are growing, is shaken up and a few drops of the turbid fluid are added to each of a number of larger flasks containing sterile broth. The plague germs thus planted grow and multiply, and the broth which was before clear becomes turbid as the germs increase in numbers.

The flasks meanwhile have been kept in a dark warm room for a period of six weeks or more, and when required for the preparation of vaccine they are removed from the dark room, the cotton wool plug is carefully extracted, and by means of a pipette (*f*) a few drops of the turbid broth is placed on agar jelly.

In forty-eight hours the microbes have grown over the surface of the jelly. Now, just as the farmer recognises the nature of the crops growing in the fields by their distinctive appearances, so the bacteriologist distinguishes the character of his crop of germs. If the appearance indicates that plague germs alone are growing on the agar jelly the flask from which the sample was taken is passed for further manufacture.

The flasks are next immersed in warm water till their contents have reached a temperature of 55° C. This temperature is maintained for 15 minutes so that all the plague germs are killed.

The broth, which up to this stage was favourable alike for the growth of plague and other microbes,

peste se développeront et se multiplieront, puis, croissant toujours en nombre et s'agglomérant, ils deviendront visibles à l'oeil nu. Cette culture en bouillon de microbes de la peste leur donne une forme bien définie ; on voit de longs fils, faits d'une quantité innombrable de microbes, qui plongent de la surface dans le bouillon et ressemblent à de minuscules stalactites. (Voir photographie.)

Après avoir obtenu cette culture caractéristique de microbes de la peste, on agite le flacon contenant le bouillon dans lequel les microbes se développent, et l'on verse quelques gouttes du liquide trouble dans un certain nombre de larges flacons contenant du bouillon stérile. Les germes de la peste ainsiensemencés croissent et se multiplient et le bouillon, qui auparavant était clair, devient trouble à mesure que les germes s'accroissent en nombre.

Après avoir tenu les ballons dans une chambre noire pendant six semaines ou plus, lorsqu'on veut préparer de la vaccine, on les enlève de la chambre noire, le bouchon de coton est soigneusement enlevé et, au moyen d'une pipette (*f*), quelques gouttes du bouillon épaissi sont placées sur la gelée d'agar.

En 48 heures, les microbes ont poussé à la surface de la gelée. Alors, de même que le fermier reconnaît la nature des cultures qui poussent dans ses champs par leurs apparences distinctives, de même le bactériologiste distingue par leur aspect les caractères de ses cultures. Si l'apparence indique que des germes de la peste ont seuls poussé sur la gelée d'agar, le ballon dont un échantillon a été pris est alors approuvé pour la manufacture de cultures nouvelles.

Les ballons sont ensuite plongés dans de l'eau chaude jusqu'à ce que leur contenu ait atteint une température de 59° C. Cette température est maintenue pendant 15 minutes, de façon que tous les germes de la peste soient tués.

Le bouillon, qui jusqu'à ce moment était un milieu favorable pour le développement de la peste et d'autres microbes, a alors servi à ses fins, et il est rendu

having served its purpose is now rendered unsuitable for the growth of any microbe by adding to it some carbolic acid in the proportion of one part carbolic acid to two hundred parts of broth. The vaccine is now ready to be bottled.

Bottling of the vaccine.

The long-nosed bottles which are used for this purpose are first vacuumised, *i.e.*, the air is removed from them by means of an air-pump, and the bottle is hermetically sealed.

The bottles are then packed in iron boxes, and these are placed in ovens which are heated to a temperature of 170° C. The boxes containing the bottles are retained in these ovens at this temperature for three hours so that all microbes within or on the outside of the bottles are killed.

A sterilised syphon with Maynard's bulb attachment is next introduced into the flask containing the anti-plague vaccine. This is, of course, done in such a way that no germs can gain entrance to the flask containing the vaccine. A bottle is next removed from the box in which the bottles were sterilised, and the long nose of the bottle is introduced into Maynard's filling apparatus. The nose of the bottle is made to penetrate a rubber diaphragm which is within the bulb, and by a special mechanism the point of the vacuumised bottle is broken off. Fluid thus flows into the bulb and bottle.

The nose of the bottle is withdrawn from the bulb, the rubber diaphragm closing prevents the fluid escaping from the flask, the point of the nose is melted in a flame and is thus sealed. Forty bottles are filled in this way from each flask which is called a "brew" and to each brew a number is given while individual bottles of each brew receive a serial number. Every bottle is thus marked with a brew number and a bottle number.

impropre au développement de n'importe quel microbe en y ajoutant un peu d'acide phénique dans la proportion d'une partie d'acide phénique pour deux cents parties de bouillon. La vaccine est alors prête à être mise en bouteilles.

Embouteillage de la Vaccine.

Les bouteilles à longs goulots dont on se sert pour enfermer la vaccine sont d'abord débarrassées de l'air au moyen d'une pompe spéciale, puis la bouteille est bouchée hermétiquement et scellée.

Les bouteilles sont ensuite mises dans des boîtes en fer et celles-ci sont placées dans des fours que l'on chauffe jusqu'à 170° C. Les boîtes contenant les bouteilles sont maintenus dans les fours pendant trois heures à cette température, de façon que tous les microbes qui sont à l'intérieur ou à l'extérieur des bouteilles soient exterminés.

Un siphon, pourvu d'un dispositif de Maynard et que l'on a stérilisé, est ensuite introduit dans le flacon contenant la vaccine antipesteuse. L'opération est naturellement faite de telle façon qu'aucun germe ne puisse entrer dans le flacon contenant la vaccine. Une bouteille est ensuite enlevée de la boîte dans laquelle les bouteilles ont été stérilisées et le long goulot de la bouteille est introduit dans l'appareil à remplir de Maynard. On fait pénétrer le col de la bouteille à travers un diaphragme en caoutchouc qui se trouve à l'intérieur du bulbe, et à l'aide d'un procédé spécial, le point de la bouteille privée d'air est brisé. Le liquide coule ainsi dans le bulbe et dans la bouteille.

Le col de la bouteille est retiré du bulbe, le diaphragme obturateur en caoutchouc empêche que le liquide ne s'échappe du ballon et la pointe du col est fermée à la flamme. Quarante bouteilles sont remplies de la sorte avec le contenu de chaque ballon, que l'on appelle un "mélange," chaque mélange recevant un numéro, tandis que chaque bouteille provenant d'un même mélange reçoit un numéro de série. Sur chaque bouteille est ainsi placé le numéro du mélange et un numéro qui est spécial à la bouteille.

The bottles now filled with vaccine, are allowed to stand for a week and at the end of this time two bottles, generally the fifth and last bottles, are selected for purpose of testing whether the vaccine they contain is quite free from living germs of any kind. Three tests are made from each bottle by placing a few drops of its contents (1) on agar jelly (2) broth and (3) in glucose broth. While the broth in the second tube is freely exposed to the oxygen of the air, in the third tube oxygen is excluded by interposing a layer of vaseline between the air and broth contained in the tube. In this way the presence of certain organisms such as the tetanus bacillus which do not grow freely in the presence of oxygen, can be detected.

If no living germs are found in the bottles of a brew selected for examination, the whole are pronounced fit for use and preparations are made to pack and despatch the vaccine. Before packing the bottles a small sample of the contents of every bottle is retained in the laboratory for further examination if found necessary. The sample is obtained in the following way. The bottle is well shaken and some of the fluid is driven into the long tubular neck. The glass is then heated in a blow pipe flame near the root of the neck and is thus melted so that it is possible to separate the tubular neck with its contained fluid from the body of the bottle without actually opening the bottle. The tubular necks are inserted in series in a strip of corrugated paper on which is recorded the number of the brew and over each corrugation the number corresponding to the number found on the bottle from which the sample was derived.

These strips of corrugated paper are bound and filed for eighteen months, the period during which the vaccine retains its efficiency.

The bottles themselves are encased in corrugated paper and are then packed in boxes containing 100 to 500 doses.

On maintient debout pendant une semaine les bouteilles ainsi remplies de vaccine et, au bout de ce temps, deux bouteilles, généralement la cinquième et la dernière, sont choisies pour examiner si la vaccine qu'elles contiennent est tout à fait exempte de germes vivants d'aucune sorte. Trois examens sont faits pour chaque bouteille. On dépose quelques gouttes de leur contenu (1) sur de la gelée d'agar (2) sur du bouillon et (3) dans un bouillon glucosé. Tandis que le bouillon du deuxième tube est librement exposé à l'oxygène de l'air, on empêche l'arrivée de l'oxygène dans le troisième tube en interposant une couche de vaseline entre l'air et le bouillon contenu dans le tube. De cette façon, la présence de certains organismes tels que le bacille tétanique, qui ne pousse pas facilement en présence d'oxygène, peut être découverte.

Si on ne trouve pas de germes vivants dans les bouteilles d'un mélange choisi pour examen, le tout est déclaré propre à l'emploi et on s'occupe d'emballer et d'expédier la vaccine. Avant d'emballer les bouteilles, un petit exemplaire du contenu de chacune d'elles est gardé au laboratoire pour plus ample examen si on le juge nécessaire. L'échantillon est obtenu de la façon suivante : après avoir bien secoué la bouteille, on fait descendre un peu du liquide dans le long col tubulaire ; le verre est alors chauffé sur une flamme à chalumeau près de la racine du col et est ainsi fondu. Il est alors possible de séparer le col tubulaire, avec le liquide qu'il contient, du corps de la bouteille sans avoir à ouvrir celle-ci. Les cols tubulaires sont insérés en série dans une bande de papier plissé sur laquelle est marqué le numéro d'ordre du mélange et, sur chaque pli, le numéro correspondant de la bouteille dont l'échantillon a été dérivé.

Ces bandes de papiers plissés sont gardées ensemble pendant dix-huit mois, période durant laquelle la vaccine conserve son efficacité.

Les bouteilles elles-mêmes sont entourées de papier plissé et sont emballées par boîtes contenant de 100 à 500 doses.

Administration of the vaccine.

Since as much care is required in the administration of the vaccine as in its preparation, every facility to attain this end is afforded to inoculators by the laboratory. They are supplied with a special syringe which is of such a size as exactly to hold the contents of a single bottle 20 c.c., a quantity sufficient to inoculate five adults. The syringe is of such a pattern as to be easily taken to pieces. If any part should be broken, spare parts are supplied which can be substituted for the broken part.

The bottles are so shaped and sealed as to insure that the vaccine will be filled into the syringe in an aseptic manner. To open the bottle the sealed end is heated in the flame, thus all microbes around the mouth of the bottle are destroyed. When still hot, a little of the cold fluid in the bottle is allowed to come in contact with the heated extremity of the bottle, this causes the glass to fracture so that with a gentle knock, the fractured point can be displaced and the bottle is opened.

The syringe meanwhile has been sterilised by filling and emptying it three times with hot oil or vaseline at a temperature of 160°C. This temperature is recorded in red figures on the thermometer which is supplied with the sterilising apparatus. Heat is applied to the oil or vaseline by means of a spirit lamp which is protected from wind by a tin screen. The whole apparatus is made as portable as possible, for in India the operation of inoculation has often to be carried out in the open air in country villages which are distant from railway lines or even high roads. For this reason vaseline is selected in preference to oil, for when cool it becomes semi-solid and is therefore not so easily spilled.

Every inoculated person is supplied with a certificate and these are filed in special books. The certificate records his or her name, address and the dose of anti-plague vaccine administered. The

Emploi de la Vaccine.

Vu qu'il faut autant de soin pour l'administration de la vaccine que pour sa préparation, toutes les facilités possibles sont données dans ce sens aux inoculateurs par le Laboratoire. Il leur est délivré une seringue spéciale d'une contenance égale à celle d'une seule bouteille de 20 cmc., quantité suffisante pour inoculer cinq adultes. La seringue est construite de façon à pouvoir être facilement démontée. Si une partie quelconque vient à se briser, des parties séparées sont fournies en remplacement.

Les bouteilles sont façonnées et fermées de manière à permettre de remplir la seringue de façon aseptique. Pour ouvrir la bouteille, l'extrémité obturée est chauffée à la flamme afin que tous les microbes présents autour de l'embouchure soient détruits. Pendant que le col de la bouteille est encore chaud, on fait venir un peu de liquide froid de la bouteille en contact avec l'extrémité chauffée, ce qui fait craquer le verre de telle façon qu'un choc léger détachera ensuite le point fracturé et la bouteille sera ainsi ouverte.

Pendant ce temps, la seringue est stérilisée en la remplissant et en la vidant trois fois avec de l'huile chaude ou de la vaseline à une température de 160° C. Cette température est inscrite en chiffres rouges sur le thermomètre qui accompagne l'appareil stérilisateur. On chauffe l'huile ou la vaseline au moyen d'une lampe à alcool qui est protégée contre le vent par un écran métallique. L'appareil tout entier est fait aussi portatif que possible, car, aux Indes, l'opération de l'inoculation doit souvent avoir lieu en plein air, les villages étant éloignés des lignes de chemin de fer ou même des grandes routes. Pour cette raison, on choisit la vaseline de préférence à l'huile car, lorsqu'elle refroidit, elle devient semi-liquide et dès lors n'est pas renversée aussi facilement.

A chaque personne vaccinée est fourni un certificat et ceux-ci sont consignés dans des registres spéciaux. Le certificat donne le nom, l'adresse et la dose de

number of the brew and bottle used is also noted so that if perchance any unusual fever or pain or abscess occurs after inoculation, it is possible by referring to the laboratory to have the sample which was retained there examined. Any blame associated with an accident of this kind can therefore be apportioned either to the maker of the vaccine or to the operator who used it.

The certificate is prepared in triplicate by means of carbon paper, one copy is given to the inoculated person, one is supplied to the village registrar of births and deaths while the third is retained by the inoculator. Effective supervision is thus maintained over the inoculators as well as over the results of inoculation.

From the time the laboratory was started in 1897, more than ten millions of doses of the vaccine have been prepared and despatched to different parts of India and other places throughout the world. In 1911 alone more than a million doses were used. Carefully conducted observations have shown that inoculated persons exposed to the same risks of infection as the uninoculated are three times less likely to become infected by the disease and if they do become infected they are thrice as likely to recover from it. It can be affirmed that many thousands of lives have been saved in India by the use of anti-plague vaccine. Some statistics bearing on this point are recorded elsewhere.

III.—RATS.

Mus rattus.

This is the common house rat of India, but it is also known as the old English black rat. It was the common rat in England at the time of the Black Death. This rat was displaced by another species *Mus decumanus* (see below), with the development of

vaccine antipesteuse administrée. Le numéro d'ordre du mélange et de la bouteille employée est aussi noté, de façon que si par hasard un accident fébrile ou des douleurs ou des abcès survenaient après l'inoculation, il serait possible, en référant au Laboratoire, de faire examiner l'échantillon qui y est conservé. On peut dès lors imputer le blâme de l'accident soit au fabricant de la vaseline soit à l'opérateur qui s'en est servi.

Le certificat est préparé en triple exemplaire, au moyen du papier bleu ; une copie est donnée à la personne inoculée, une autre est remise à l'officier d'état civil du village, tandis que la troisième est détenue par l'opérateur. Un moyen de contrôle efficace est ainsi tenu sur les inoculateurs aussi bien que sur les résultats de l'inoculation.

Depuis 1897, temps où le laboratoire commença à fonctionner, plus de 10 millions de doses de vaccine ont été préparées et expédiées dans divers endroits de l'Inde et dans d'autres pays du monde. En 1911 seulement, plus d'un million de doses furent employées. Des observations soigneusement conduites ont montré que les personnes inoculées exposées ensuite aux mêmes risques d'infection que les non-inoculées, sont trois fois moins sujettes à prendre l'infection et que, si elles prennent la maladie, elles ont trois fois plus de chances d'en guérir. On peut affirmer que plusieurs milliers de vies ont été sauvées aux Indes par l'emploi de la vaccine antipesteuse. Quelques statistiques portant sur le même sujet ont été établies dans l'exposition.

III.—RATS.

Mus rattus.

Le *Mus rattus* est le rat commun des maisons de l'Inde, mais il est aussi connu sous le nom de vieux rat noir anglais. C'était le rat commun en Angleterre au temps de la "Mort noire." Ce rat fut remplacé par une autre espèce, *Mus decumanus* (voir

sanitary reforms after the Great Plague. *Mus rattus* is readily recognised by its very long tail, which is longer than the head and the body together, and by its large ears. The characteristic feature of this rat, which is of importance so far as plague is concerned, is its domestic habits. It is a docile rat which loves to live with man. It is a skilful climber, and is even known to make its nest in trees, especially cocoanut palms. Its lives generally in the roofs of houses, but often also in holes in the mud walls of Indian dwellings.

Mus decumanus.

This rat, sometimes called the Norwegian rat, began to be commonly found in Europe immediately after the great plague. Coincident with its appearance, *M. rattus*, the long-tailed rat, disappeared. *M. decumanus* has a shorter tail than *M. rattus*; not so long as the length of the head and body together. The tail is more hairy and is of a slightly darker colour on the upper surface than on the lower. The ears are small. This rat is at the present time found in India in the great sea-port towns of Bombay and Calcutta as well as in the ancient port of Cochin, but it is not found in any of the inland towns of that country. Its appearance in these places is associated with the erection of more modern dwellings and the development of sewage systems. *M. decumanus* is less likely to spread plague than *M. rattus*, because in its habits it is a shy rat which tends to shun human society. It lives in sewers and drains, in cellars and warehouses, in farmyards and in the open fields, rather than in rooms occupied by man. In these habits it differs from *M. rattus*.

la photographie), après le développement des réformes sanitaires qui suivirent la Grande Peste. Le *Mus rattus* est aisément reconnu par sa très longue queue, qui est aussi longue que sa tête et son corps réunis, et par ses grandes oreilles. Le trait caractéristique de ce rat, qui a une grande importance au sujet de la peste, réside dans ses habitudes domestiques. C'est un rat peu sauvage et qui aime à vivre avec l'homme. C'est un habile grimpeur et on sait même qu'il fait son nid dans les arbres, surtout les cocotiers. Il vit généralement sous les toits des maisons, mais souvent aussi dans les trous des murs de boue des habitations hindoues.

Mus decumanus.

Ce rat, quelquefois appelé rat de Norvège, commenç à d'être trouvé fréquemment en Europe immédiatement après la Grande Peste. Avec son apparition coïncida la disparition du *Mus rattus*, rat à longue queue. Le *M. decumanus* a une queue plus courte que le *M. rattus* : elle n'est pas aussi longue que la longueur de sa tête et de son corps réunis. La queue est plus poilue et a une couleur légèrement plus sombre sur la surface supérieure que sur l'inférieure. Les oreilles sont petites. Ce rat est actuellement trouvé aux Indes dans les grands ports de mer de Bombay et de Calcutta, ainsi que dans l'ancien port de Cochin, mais on ne le trouve dans aucune ville de l'intérieur de ce pays. Son apparition dans ces villes est associée avec l'érection d'habitations plus modernes et le développement du système des égouts. Le *M. decumanus* doit moins vraisemblablement propager la peste que le *M. rattus*, à cause de ses mœurs. C'est un rat timide, qui tend à fuir la société humaine. Il vit dans les égouts et les travaux de drainage, dans les greniers et les entrepôts, dans les cours de ferme et dans les champs plus que dans les chambres occupées par l'homme. Par ses habitudes il diffère donc beaucoup du *M. rattus*.

Gunomys varius.

This rat, commonly called the lesser bandicoot, at first sight might be easily mistaken for *M. decumanus*, the common sewer rat. It resembles that rat in having a tail shorter than the length of the head and body together, but the tail is less hairy, and in this respect resembles the tail of *M. rattus*. The fur is very bristly and this feature distinguishes it from the other rats mentioned above. In some parts of India *G. varius* is a fairly common rat in human dwellings, but it is generally a field rat which lives in the ridges surrounding rice fields. It dwells in burrows in which it accumulates considerable quantities of grain. It is sought after by certain tribes in India because of the grain which is sometimes found in its burrows, and because it is killed and eaten as food.

IV. FLEAS.

Fleas are insects which undergo complete metamorphosis in the course of their development from egg to adult. The larvae effect their escape from the egg by means of an extensile bladder-like organ on the dorsal surface of the head, the inflation of which ruptures the eggshell. The larvae are very active and, although without legs, progress rapidly by reaching forward with the head, arching the anterior segments and drawing the posterior ones towards the head. The horn-like processes on the terminal segment, acting as a strut, prevents any backward movement on the part of the body when the head is again stretched forward for the next effort. It is essential that the materials among which the larvae live should not be wet, but a somewhat humid atmosphere is favourable, very dry air being fatal. Their food consists largely of the dried droppings

Gunomys varius.

Ce rat, communément appelé petit "bandicoot," peut à première vue être aisément confondu avec le *M. decumanus* ou rat commun des égouts. Il ressemble à ce rat par la queue, qu'il a plus courte que la longueur de sa tête et de son corps réunis, mais sa queue est moins poilue, et, sous ce rapport, ressemble à la queue du *M. rattus*. Le pelage est très soyeux et ce trait le distingue des autres rats cités plus haut. Dans certaines parties de l'Inde, le *G. varius* est un rat assez commun dans les habitations humaines, mais c'est généralement un rat des champs qui vit dans les élévations de terrain entourant les rivières. Il niche dans des trous où il accumule des quantités considérables de grain. Certaines tribus de l'Inde le recherchent à cause du grain que l'on trouve quelquefois dans son trou et parce qu'elles le tuent et s'en servent comme nourriture.

IV. PUCES.

Les puces sont des insectes qui subissent une métamorphose complète au cours de leur développement, de l'oeuf à l'état adulte. Les larves effectuent leur sortie de l'oeuf au moyen d'un organe extensible semblable à une vessie, placé sur la face dorsale de leur tête et dont le gonflement produit la rupture de la coquille. Les larves sont très actives et, bien que dépourvues de pattes, se meuvent rapidement en avançant la tête, en courbant les segments antérieurs et en tirant les segments postérieurs du côté de la tête. Les protubérances en forme de cornes situées sur le segment terminal agissant comme un étui, empêchent tout mouvement en arrière du corps au moment où la tête est de nouveau étendue en avant pour l'effort suivant. Il est essentiel que les matériaux au milieu desquels les larves vivent ne soient pas mouillés, mais une atmosphère un peu humide est favorable, tandis que l'air très sec leur est fatal. Leur nourriture se compose largement des excréments de leurs

(fæces) of their parents. For some species the parental excreta appears to be essential ; others are able to live on any small, dry, organic fragments they can find.

The usual breeding places for the larvæ are the nests or beds of the animals whose blood their parents suck.

The larvae attain their full growth after moulting twice, when they spin a silken cocoon, the outer surface of which is usually covered with fragments of the material among which the larvae crawl, and it is frequently attached to some larger fragments of the host's bed.

Within the cocoon the larva lies in the form of a loop for a longer or shorter period, awaiting its change to the pupal state. The pupae are at first pale and colourless, but, as development proceeds, the yellow or brown coloration of the adult flea shows through the slight pupal envelope. When the flea rids itself of its pupal shroud, it does not always immediately emerge from its cocoon, but may wait a longer or shorter period before venturing forth. Disturbance of the cocoons or any form of mechanical stimulus will frequently cause fleas to emerge.

The cocoon period of some species may be greatly prolonged when the outside conditions are unsuitable for the active life of the adult flea.

Under favourable conditions adult fleas can survive for considerable periods without food, but when subjected to heat and drought they die within a few days. If food is available, favoured individuals may enjoy a life of from 100 to 500 days, according to the species.

Fleas are voracious feeders, and will feed again within a few hours of repletion. Their hosts do not

parents. Pour quelques espèces, les excréta des parents semblent être essentiels à la vie ; d'autres peuvent vivre de n'importe quels petits fragments organiques secs qu'elles peuvent trouver.

Les endroits habituels où vivent les larves sont les nids ou litières des animaux dont leurs parents sucent le sang.

Les larves, après avoir mué deux fois, atteignent leur plein développement et filent un cocon de soie dont la surface extérieure est d'ordinaire recouverte de débris des matériaux parmi lesquels les larves se meuvent ; ce cocon est fréquemment attaché à quelque fragment du lit de l'hôte.

Dans l'intérieur du cocon, la larve se tient sous forme de boucle pendant un temps plus ou moins long, en attendant qu'elle passe à la phase de nymphe. Les nymphes sont d'abord pâles et sans couleur, mais, à mesure que le développement avance, la couleur jaune ou brune de la puce adulte apparaît à travers la légère enveloppe de la chrysalide. Quand la puce se débarrasse de son enveloppe chrysalidienne, elle n'émerge pas toujours immédiatement de son cocon mais peut attendre plus ou moins longtemps avant de s'aventurer plus loin. Le dérangement des cocons ou toute autre forme de stimulant mécanique provoquera fréquemment la sortie des puces.

La période passée dans le cocon, chez quelques espèces, peut être très prolongée quand les circonstances du milieu sont impropres à la vie active de la puce adulte.

Dans des conditions favorables, les puces adultes peuvent survivre pendant un temps considérable sans nourriture, mais, lorsqu'elles sont soumises à l'action de la chaleur et de la sécheresse, elles meurent en quelques jours. Si la nourriture leur convient, celles qui sont favorisées peuvent avoir une vie de 100 à 500 jours, suivant les espèces.

Les puces sont des mangeurs voraces et prennent un nouveau repas dans les quelques heures qui suivent la réplétion. Leurs hôtes, d'ordinaire, n'endurent pas de façon passive leurs attaques et un taux

as a rule passively endure their attacks, and a considerable death rate must result from the hosts' exertions to rid themselves of these pests. It is very noticeable that fleas have special feeding spots, where it is most difficult for their hosts to reach them. Young and sick animals are specially signalled out for attack.

Larvae of different species of fleas may be recognised from each other by the difference in shape and size of the head, the shape, and character of the terminal processes (struts), and also by the number and arrangement of the *setae* (hairs) on the dorsal plates. Compare the diagram of *Xenopsylla cheopis* with that of *Ceratophyllus fasciatus* and both with *Pulex irritans*.

Pupae.—In general the pupae do not show very good characters for differentiation, but the outline and size affords some means of discriminating to anyone who has a good knowledge of the adult insect. Pupae of *Cterocephalus canis* and *Pulex irritans* have a few weak hairs on the dorsal area.

Indian Rat Flea (male).

This is the common flea found on rats in the greater part of India. The distribution of this flea on rats throughout the world corresponds fairly closely with the distribution of plague. It is the flea found on rats in tropical and sub-tropical climates; it is more rarely found on rats in temperate climates where it is replaced by another flea *Ceratophyllus fasciatus*. This flea resembles the common flea found on man, *Pulex irritans*, in the respect that it has eyes and no comb of bristles on its head. The human flea however is rather larger and of a darker colour and can be readily distinguished by the distribution of bristles on the head and by the shape of the claws, which are very large in the case of the human flea.

de mortalité considérable doit résulter des efforts des hôtes pour se débarrasser de ces ennuyeux parasites. Il est à remarquer que les puces ont des endroits préférés où elles se nourrissent, là où il est le plus difficile à leurs hôtes de les atteindre. Les animaux jeunes et malades sont spécialement en proie à leurs attaques.

Les larves de diverses espèces de puces peuvent se reconnaître les unes des autres par les différences de forme et de taille de la tête, par la forme et par le caractère des apophyses terminales (étais), et aussi par le nombre et la disposition des poils sur les plaques dorsales. Comparer le diagramme de la *Xenopsylla cheopis* avec celui de la *Ceratophyllus fasciatus* et tous deux avec celui de la *Pulex irritans*.

Nymphes.—En général, les nymphes ne présentent pas de très bons caractères de différenciation, mais le contour et le volume apportent quelques moyens de distinction à quiconque possède une bonne connaissance de l'insecte adulte. Les nymphes de *Ctenocephalus canis* et de *Pulex irritans* ont quelques petits poils sur la région dorsale.

Puce du Rat des Indes (Mâle).

Cette puce est la puce commune trouvée sur les rats dans la plus grande partie de l'Inde. La distribution de cette puce sur les rats, à travers le monde, correspond assez bien à la distribution de la peste. C'est la puce que l'on trouve sur les rats des climats tempérés où elle est remplacée par une autre puce, la *Ceratophyllus fasciatus*. Cette puce ressemble à la puce commune trouvée chez l'homme, la *Pulex irritans*, en ce qu'elle a des yeux et n'a aucun peigne de soies sur la tête. Pourtant, la puce humaine est plutôt plus grosse et d'une couleur plus sombre. Elle peut facilement se distinguer par la distribution des soies sur la tête et par la forme des pattes, qui sont très larges dans le cas de la puce humaine.

The Indian Rat Flea (female.)

The female flea lays eggs which are small oval white bodies just visible to the naked eye. From the egg a larva hatches out which is provided with biting or chewing mouth parts, and it feeds upon organic matter of various sorts. It gradually grows larger, and when it reaches maturity it spins a silk cocoon and within this it passes through the pupal stage. From the cocoon the imago emerges. The flea is provided with sucking mouth parts and lives on blood. The different species of fleas are more or less particular in their selection of the kind of blood they live on, so that each species has a selected host or animal on which it prefers to live. Some species of fleas are more particular in this respect than others, the human flea, *Pulex irritans*, for example, is seldom found on other animals than man, while the cat-flea, *Pulex felis*, is less particular in the choice of its host, being often found on the dog or man and a number of other animals. The rat-flea *Xenopsylla cheopis* is intermediate in its selection between these two fleas mentioned above. It prefers to live upon the rat, but in the absence of rats it will feed upon guineapigs, monkeys or men.

Ceratophyllus fasciatus, the common flea found on rats in Europe.

This flea is the common rat-flea of temperate climates. In certain parts of India during the cold season it is found upon rats, but as a rule, in the Punjab at least, it entirely disappears from the rats in the hot weather and is never found at any season of the year in the low-lying southern parts of India. Much discussion has taken place as to whether this flea will feed upon man. Martin and Chick have conclusively shown that it readily feeds upon him.

Puce du Rat des Indes (Femelle).

La puce femelle dépose des oeufs qui sont de petits corps de forme ovale à peine visibles à l'oeil nu. De l'oeuf sort une larve pourvue d'un orifice buccal capable de mordre et de mâcher et qui se nourrit de matières organiques de diverses sortes. Elle se développe graduellement et, quand elle atteint la maturité, elle file un cocon de soie et y passe le stade chrysalide. Du cocon, sort l'insecte parfait. La puce est pourvue d'un orifice buccal suceur et vit de sang. Les diverses espèces de puces sont plus ou moins difficiles dans leur choix de l'espèce de sang dont elles vivent, en sorte que chaque espèce a un hôte, un animal de choix sur lequel elle préfère vivre. Quelques espèces de puces sont beaucoup plus difficiles dans ce choix que d'autres ; la puce humaine, la *Pulex irritans*, par exemple, n'est que rarement trouvée sur d'autres animaux que l'homme, tandis que la puce du chat, la *Pulex felis*, est moins difficile dans le choix de son hôte et on la trouve souvent chez le chien ou chez l'homme et sur quantités d'autres animaux. La puce du rat, la *Xenopsylla cheopis*, est sur ce point intermédiaire aux deux puces mentionnées plus haut. Elle préfère vivre sur le rat mais, en l'absence de rat, elle se nourrit sur des cobayes, des singes ou des hommes.

Ceratophyllus fasciatus, puce commune du Rat d'Europe.

Cette puce est la puce du rat commun des climats tempérés. Dans certaines parties de l'Inde, durant la saison froide, on la trouve sur les rats ; mais d'ordinaire, au moins dans le Bengale, elle abandonne entièrement les rats pendant la saison chaude et ne se trouve jamais en aucune saison de l'année dans les basses parties méridionales de l'Inde. On a beaucoup discuté pour savoir si cette puce se nourrit à l'occasion sur l'homme. Martin et Chick ont montré d'une façon définitive qu'elle se nourrit volontiers sur lui.

This flea is easily distinguishable from the Indian rat-flea by its much larger size, especially its more elongated body ; with a hand lens a row of large dark comb-like bristles situated at the back of the head can be made out, and this at once distinguishes it from *X. cheopis*.

Ctenopsylla musculi.

This is the common mouse - flea of temperate climates. It is sometimes found on rats. It differs from the fleas just illustrated in that it has no eyes. It is by this means distinguished from other rat-fleas as well as by the few large dark bristles near the mouth. This flea will not bite man and seems to confine its attention to mice and rats. It is not commonly found in India but specimens have been obtained in fair numbers at Ootacamund in the Nilghiri Hills at an elevation of about 7,000 feet, where mice are very numerous in the houses and the climate resembles that of Southern Europe.

Pulex felis.

This is the common cat-flea. It differs markedly in habit from the preceding flea, *Ctenopsylla musculi*, in the respect that it is not very particular in the choice of its host. In India it has been found in considerable numbers on many animals such as the cat, the dog, the rat, the monkey and man. It is recognised by the row of tooth-like bristles around the mouth. This flea, very closely resembles the dog flea from which it can only be distinguished by a slight difference in the shape of the head and by a few other microscopical peculiarities. The cat-flea is commonly found on dogs in India while the dog-flea is very rare.

Cette puce est aisément différenciée de la puce du rat de l'Inde par sa taille beaucoup plus grande, surtout par son corps qui est beaucoup plus allongé. A la loupe, on peut voir une rangée de grosses soies noires en forme de peigne situées sur le derrière de la tête et ceci la distingue à première vue de la *X. cheopis*.

Ctenopsylla musculi.

C'est la puce commune de la souris dans les climats tempérés. On la trouve parfois sur le rat. Elle diffère des puces déjà décrites par le fait qu'elle n'a pas d'yeux. Par ce moyen on la distingue des autres puces du rat, ainsi que par les quelques grosses soies noires qu'elle porte près de la bouche. Cette puce ne mord pas l'homme et semble ne porter son attention que sur les souris et les rats. Elle n'est pas commune aux Indes, mais on en a obtenu des exemplaires en assez grande quantité à Ootacamund, sur les collines du Nilghiri, à une altitude d'environ deux mille mètres, où les souris sont très nombreuses dans les maisons et où le climat ressemble à celui de l'Europe méridionale.

Pulex felis.

C'est la puce commune du chat. Elle diffère remarquablement par ses moeurs de la puce précédente, la *Ctenopsylla musculi*, et en ce qu'elle n'est pas difficile dans le choix de son hôte. Aux Indes, on l'a trouvée en nombre considérable sur de nombreux animaux, tels que le chat, le chien, le rat, le singe et l'homme. Elle est reconnue par la rangée de soies en forme de dents placées autour de la bouche. Cette puce ressemble beaucoup à la puce du chien, dont on ne peut la distinguer que par une légère différence dans la forme de la tête et par quelques autres particularités microscopiques. La puce du chat est communément trouvée sur les chiens, aux Indes, tandis que la puce du chien y est très rare.

Pulex irritans.

This is the human flea which like the rat flea of India has no comb of large bristles either at the back of the head or around the mouth. The female human flea resembles the female Indian rat-flea although the males of the two species are readily distinguished from one another. The human flea, however, *Pulex irritans*, is rather larger and of a slightly darker colour, and has very long claws as compared with the Indian rat-flea, *cheopis*. The human flea is very conservative in its choice of food and is seldom found on other animals than man.

Sarcopsylla gal.

This flea belongs to a group of fleas which, unlike other fleas, selects one spot at which to feed. These fleas, with their powerful mouth organs, which are well shown in the photograph, and with the hook on the nose and the hooks on the hind legs, force their way under the skin and remaining firmly fixed there suck blood as they require it and grow gradually larger as they become distended with eggs. The irritation caused by these fleas often leads to septic infection with acute inflammation and ulceration. The species here shown is commonly found on sparrows and some other birds especially hens, but it has also been taken on rats, guineapigs and men. Another species nearly related to it attacks the feet of men in certain parts of Africa, producing the disease known as "Jiggers."

Preparations of actual specimens of:—

1. *Pulex irritans*, male and female cocoon, pupa, imago.
2. *Xenopsylla cheopis* (Roths.), cocoon, pupa, imago.
3. *Ctenocephalus canis* (Curt.), cocoon, pupa, imago.
4. *Ceratophyllus fasciatus* (Bosc.), cocoon, pupa, imago.

Pulex irritans.

C'est la puce humaine qui, comme la puce du rat des Indes, n'a pas de peigne de grosses soies ni sur le derrière de la tête ni autour de la bouche. La femelle de la puce de l'homme ressemble à la femelle de la puce du rat indien, bien que les mâles des deux espèces se distinguent facilement l'un de l'autre. Cependant la puce de l'homme, la *Pulex irritans*, est plutôt plus grosse, d'une couleur légèrement plus sombre et a de très longues pattes si on la compare à la puce du rat de l'Inde, la *X. cheopis*. La puce de l'homme est très stricte dans son choix de nourriture et se trouve rarement sur d'autres animaux que sur l'homme.

Sarcopsylla gal.

Cette puce appartient à un groupe qui, au rebours des autres puces, choisit une place spéciale où se nourrir. Les puces, avec leurs puissants organes mandibulaires, qui sont très apparents dans la photographie, et avec les crochets qu'elles ont sur le nez et sur les pattes de derrière, se créent un chemin sous la peau et y restent fermement fixées pour sucer le sang à satiété. Peu à peu, elles deviennent plus grosses et se gonflent d'oeufs. L'irritation causée par ces puces conduit souvent à une infection septique avec inflammation aiguë et ulcération. L'espèce montrée ici est trouvée communément sur les moineaux et quelques autres oiseaux, spécialement les poules, mais on l'a aussi trouvée sur les rats, les cobayes et les hommes. Une autre espèce très voisine attaque les pieds de l'homme dans certaines parties de l'Afrique, produisant la maladie connue sous le nom de "jiggers."

Préparations de spécimens de :—

- | | | | |
|---|---|---|-----------------------|
| 1. <i>Pulex irritans</i> (mâle et femelle), | | | |
| | | | cocon, nymphe, imago. |
| 2. <i>Xenopsylla cheopis</i> (Roths.) | „ | „ | „ |
| 3. <i>Ctenocephalus canis</i> (Curt.) | „ | „ | „ |
| 4. <i>Ceratophyllus fasciatus</i> (Bosc.) | „ | „ | „ |

Enlarged photographs of Pulex irritans, male and female.

Series of 19 drawings of the larvae, pupae, and cocoons of various fleas (with accompanying note on the life-history of the flea), viz.:—

1. *Pulex irritans*, larva, ventral aspect.
2. " " " dorsal "
3. " " " lateral "
4. *Ceratophyllus fasciatus* (Bosc.), larva, ventral aspect.
5. *Ceratophyllus fasciatus* (Bosc.), larva, lateral aspect.
6. *Ceratophyllus fasciatus* (Bosc.), larva, dorsal aspect.
7. *Xenopsylla cheopis* (Roths.), larva, ventral aspect.
8. *Xenopsylla cheopis* (Roths.), larva, dorsal aspect.
9. *Leptopsylla musculi* (Duges), larva, lateral aspect.
10. *Pulex irritans*, male pupa, lateral aspect.
11. " " female " " "
12. *Ctenocephalus canis* (Curt.) male pupa, lateral aspect.
13. *Ctenocephalus canis* (Curt.) female pupa, lateral aspect.
14. *Xenopsylla cheopis*, male pupa, lateral aspect.
15. " " female " " "
16. " " " " ventral "
17. *Ceratophyllus fasciatus*, male pupa, lateral aspect.
18. *Ceratophyllus fasciatus*, female pupa, lateral aspect.
19. *Leptopsylla musculi*, male and female pupae, lateral aspect.

Series of 14 lantern slides of enlarged photographs of various fleas.

Photographies agrandies de Pulex irritans, mâle et femelle.

Série de 19 dessins de larves, de chrysalides et de cocons de diverses puces (avec note adjointe sur le développement de la puce) à savoir :—

1. *Pulex irritans*, larve, aspect ventral.
2. " " " dorsal.
3. " " " latéral.
4. *Ceratophyllus fasciatus* (Bosc.), larve, aspect ventral.
5. *Ceratophyllus fasciatus* (Bosc.), larve, aspect latéral.
6. *Ceratophyllus fasciatus* (Bosc.), larve, aspect dorsal.
7. *Xenopsylla cheopis* (Roths.), larve, aspect ventral.
8. *Xenopsylla cheopis* (Roths.), larve, aspect dorsal.
9. *Leptopsylla musculi* (Duges), larve, aspect latéral.
10. *Pulex irritans*, nymphe mâle, aspect latéral.
11. " " femelle, "
12. *Ctenocephalus canis* (Curt.), nymphe mâle, aspect latéral.
13. *Ctenocephalus canis* (Curt.), nymphe femelle, aspect latéral.
14. *Xenopsylla cheopis*, nymphe mâle, aspect latéral.
15. *Xenopsylla cheopis*, nymphe femelle, aspect latéral.
16. *Xenopsylla cheopis*, nymphe femelle, aspect ventral.
17. *Ceratophyllus fasciatus*, nymphe mâle, aspect latéral.
18. *Ceratophyllus fasciatus*, nymphe femelle, aspect latéral.
19. *Leptopsylla musculi*, nymphes mâle et femelle, aspects latéraux.

Série de 14 clichés pour projections lumineuses d'agrandissements photographiques de diverses puces.

V. BACILLI.

Series of Microphotographs of Plague-bacilli to show involution forms.

Series of Microphotographs of Plague-bacilli to show pleomorphism.

The Plague Bacillus in the blood of a rat.

The plague bacillus is here shown as it appears in a very thin film of blood, which has been stained and magnified about five thousand times in order to show up the bacilli, which are seen as dark short rods or dots among the round red blood corpuscles of the rat. Some idea of the minute size of these bacilli may be gained when it is stated that, if the little rods were placed end to end, sixteen thousand of them would be required to make a line one inch long.

The Plague Bacillus as seen in a smear made from an infected flea's stomach.

This photograph has been taken through a microscope and shows a thin smear made from the contents of the stomach of a flea which has sucked the blood of a plague-infected rat some hours previously. Like the previous photograph it shows the plague bacilli stained and highly magnified. Here again the plague microbes appear as minute rods or dots and as compared with the number seen in the smear from the rat's blood their number in this case has greatly increased; while the rat's blood has been digested in the flea's stomach, the plague bacilli have thrived and multiplied.

Plague Bacilli in the flea's droppings.

The photograph shows plague bacilli, stained and highly magnified, as they can be found in the droppings of a flea which has sucked the blood of an infected rat. Fleas have a peculiar habit, shared

V. BACILLI.

Série de microphotographies de bacilles de la peste montrant les formes d'involution.

Série de microphotographies de bacilles de la peste montrant le polymorphisme.

Le bacille de la peste dans le sang d'un rat.

Le bacille de la peste est montré tel qu'il apparaît dans une très mince préparation de sang qui a été colorée et grossie environ cinq mille fois pour montrer les bacilles. Ceux-ci sont vus sous forme de courts bâtonnets ou de points noirs parmi les globules rouges du sang du rat. On peut avoir quelque idée de la très petite taille de ces bacilles quand on pense qu'il en faudrait seize mille d'entre eux, placés bout à bout, pour faire une ligne longue de 25 mm.

Le bacille de la peste vu dans un frottis tiré de l'estomac de puces infectées.

Cette photographie a été prise à l'aide du microscope et montre un mince frottis fait du contenu de l'estomac d'une mouche ayant sucé le sang d'un rat infecté de peste, quelques heures auparavant. Comme la photographie précédente, elle montre les bacilles de la peste, colorés et fortement grossis. Ici, de nouveau, les microbes de la peste apparaissent sous forme de très petits bâtonnets ou points et, en comparaison du nombre que l'on voyait dans le frottis du sang de rat, leur nombre a ici beaucoup augmenté. Tandis que le sang du rat a été digéré dans l'estomac de la puce, les bacilles de la peste ont grandi et se sont multipliés.

Les bacilles de la peste dans les excréta de puces.

La photographie montre les bacilles de la peste, colorés et légèrement grossis, tels qu'on peut les trouver dans les excréta d'une puce qui a sucé le sang d'un rat infecté. Les puces ont une habitude particulière, partagée par très peu d'autres insectes

by very few other blood sucking insects, of sucking blood and discharging it almost half-digested while still drinking more blood. A person who has been bitten by an insect can discover whether he has been bitten by a flea or a bug if he examines the clothing which has been in contact with the bitten part. If small blood stains are found on the clothes a flea has been at work, if there are none a bug has probably been biting. This peculiar habit of the flea explains how plague microbes can gain an entrance to the body through the punctures made in the skin by infected fleas. The plague germs which have been taken into the flea's stomach when feeding on the blood of an infected animal multiply in this situation, and are periodically discharged, especially when feeding. The plague microbes are thus brought into intimate relation to the wounds produced by the flea, and can easily be rubbed into these wounds.

A Culture of the Plague Bacillus in broth showing the characteristic Haffkine Stalactites.

This is a photograph of a glass flask containing broth which has been sown with plague bacilli and which has been kept for some days till the plague bacilli have multiplied, and clinging together in countless numbers have formed fine threads which are visible to the naked eye, and which hang down in the broth from the surface and thus resemble minute stalactites. Very few microbes grow in this manner, so that this method of growth has been used as a means for identifying the plague bacillus. It need hardly be said that there can be no plague without the plague bacillus, and the rats and fleas which have been described serve only as carriers of these germs from animal to animal. Rats and fleas free from the plague microbe can never cause plague.

suceurs, de sucer le sang et de le rendre à peine à moitié digéré, pendant qu'elles sont encore à boire du sang. Si une personne, qui a été mordue par une puce ou une punaise, examine le vêtement qui a été en contact avec la partie mordue, elle trouve de petites tâches de sang sur les vêtements, lorsque c'est une puce qui y a séjourné ; s'il n'y en a pas, c'est probablement une punaise qui a mordu. Cette habitude particulière de la puce explique comment les microbes de la peste peuvent entrer dans le corps à travers les piqûres faites dans la peau par des puces infectées. Les germes de la peste, qui ont été avalés par les puces, se nourrissent sur le sang d'un animal infecté, se multiplient dans l'estomac et sont périodiquement rejetés, surtout pendant que la puce prend sa nourriture. Les microbes de la peste sont donc amenés en contact étroit avec la plaie produite par la puce et peuvent ainsi être aisément frottés et introduits dans ces plaies.

Culture du bacille de la peste dans un bouillon montrant les stalactites caractéristiques d'Haffkine.

C'est une photographie d'un ballon de verre contenant du bouillon que l'on aensemencé avec des bacilles de la peste. Ce ballon a été conservé pendant quelques jours jusqu'à ce que les bacilles de la peste se soient multipliés. Se réunissant alors en quantités innombrables, ils ont formé de fins filaments qui sont visibles à l'oeil nu et qui pendent de la surface du bouillon, ressemblant ainsi à de petites stalactites. Très peu de microbes poussent de cette manière, de sorte que cette méthode de culture a été employée comme un moyen d'identifier le bacille de la peste. Il est à peine besoin de dire qu'il ne peut pas y avoir de peste sans bacilles de la peste et que les rats et les puces que nous avons décrits servent seulement à porter ces germes d'animal à animal. Les rats et les puces qui ne portent pas le microbe de la peste ne peuvent jamais causer la peste.

TRAVELLING DISPENSARIES IN THE UNITED
PROVINCES OF INDIA.

In 1910 Colonel C. C. Manifold, I.M.S., Inspector-General of Civil Hospitals, United Provinces, proposed the establishment of four travelling dispensaries to be placed in four districts in the United Provinces, Government allotting a sum of Rs. 6,000 for their upkeep.

These experimental travelling dispensaries, the chief object of which was the treatment of malaria, proved so successful and popular, that in 1911 it was decided to extend their number, a sum of Rs. 12,000 being budgetted to meet the cost of running 11 such dispensaries for a period of six months from 1st July, 1911.

These were allocated to 11 districts, each being as before under the direct control of the Civil Surgeon, the only modification introduced being that they were all placed under the general supervision of the Chief Plague Officer, who in turn worked under the orders of the Inspector-General of Civil Hospitals.

In May, 1911, the Government of the United Provinces obtained the sanction of the Government of India to the entertainment of 32 additional travelling dispensaries to be employed with a view to combating plague, the cost of their upkeep to be met out of the annual provincial plague budget. In 1912 their number was increased to 42, the number of malarial travelling dispensaries at the same time being increased to 13.

At the present time, therefore, the total number of travelling dispensaries working in 33 districts in the United Provinces, including two financed by District Boards, is 57.

The map included in the exhibition shows the present allocation of travelling dispensaries throughout the provinces.

DISPENSAIRES AMBULANTS DES PROVINCES-UNIES
DE L'INDE.

En 1910, le Colonel C. C. Manifold, I.M.S., Inspecteur-Général des Hôpitaux-Civils des Provinces-Unies, proposa l'établissement de quatre dispensaires ambulants à placer dans quatre districts des Provinces-Unies, le Gouvernement allouant une somme de 6000 roupies pour leur entretien.

Ces dispensaires ambulants, dont le but principal était de traiter la malaria, se montrèrent si utiles et si populaires, qu'en 1911 on décida d'accroître leur nombre et une somme de 12000 roupies fut votée pour l'entretien de 11 dispensaires analogues pendant une période de six mois à partir du 1^{er} juillet 1911.

Ces nouveaux dispensaires furent répartis dans 11 districts, chacun d'eux étant, comme auparavant, sous le contrôle direct du Chirurgien Civil, la seule modification introduite étant qu'ils étaient tous placés sous la surveillance générale de l'Officier Principal pour la Peste, qui, à son tour, travaillait sous les ordres de l'Inspecteur-Général des Hôpitaux-Civils.

En Mai 1911, le Gouvernement des Provinces-Unies obtient la sanction du Gouvernement de l'Inde pour l'entretien de 32 dispensaires ambulants à employer pour combattre la peste, dont les frais d'entretien devaient se mettre au compte du budget provincial annuel de la peste. En 1912, leur nombre fut augmenté jusqu' à 42, tandis que le nombre des dispensaires ambulants pour la malaria était au même moment porté à 13.

A présent donc, le nombre total des dispensaires ambulants fonctionnant dans 33 districts des Provinces Unies, y compris deux qui sont entretenus par les bureaux de districts, est de 57.

La carte qui se trouve attachée à la collection montre d'un coup d'oeil la présente allocation des dispensaires ambulants à travers la province.

The areas shaded blue contain the 42 plague travelling dispensaries and represent five circles, each containing eight or nine travelling dispensaries spread over four districts, and supervised by an Indian Medical Service plague officer (see map).

All the other travelling dispensaries, *viz.*, 13 malarial (shaded red in map) and two district board (outlined yellow), are under the direct supervision of the Civil Surgeons of the 15 districts in which they work.

For a detailed account of the organisation and work of the Travelling Dispensaries in the United Provinces, see the appendix to the "Handbook of Tropical Diseases."

A number of photographs are exhibited, illustrating the work and equipment of the Travelling Dispensaries. Specimens of report forms, etc., used in connection with the work of the Dispensaries are also included in the exhibit, together with copies of leaflets issued to the natives on plague, malaria, cholera, small-pox, and consumption.

Les régions ombrées en bleu contiennent les 42 dispensaires ambulants pour la peste et représentent 5 cercles, contenant 8 ou 9 dispensaires ambulants s'étendant sur 4 districts et surveillés par un officier pour la peste du Service Médical des Indes. (Voir la carte.)

Tous les autres dispensaires ambulants, à savoir 13 dispensaires pour la malaria (ombrés en rouge sur la carte) et deux administrés par les bureaux de districts (bordés en jaune), sont sous la surveillance directe des chirurgiens civils des 15 districts dans lesquels ils fonctionnent.

Pour un compte-rendu détaillé de l'organisation et du fonctionnement des Dispensaires ambulants dans les Provinces Unies des Indes, voir l'appendice du "Manuel des Maladies Tropicales."

Plusieurs photographies sont exposées illustrant les travaux et l'équipement des dispensaires ambulants. On trouve aussi dans la collection des spécimens de formulaires dont on se sert pour les rapports, etc., ainsi que des brochures, affiches, etc., concernant la peste, la malaria, le choléra, la variole et la tuberculose, qui sont distribuées aux indigènes.

MOSQUITO PROTECTION FOR SHIPS.

20

MOSQUITO-PROOF CABIN ON SHALLOW DRAFT BOATS.

The greatest enemy to the advance of civilisation in tropical countries is the disease-bearing mosquito.

By a system of mosquito gauze and what may be called mosquito locks, it is quite possible to go in and out of the cabin without giving the mosquito a chance of entering.

The Shallow Draft Boat of which Messrs. Yarrow & Co., Ltd., of Glasgow, have made a speciality, is the pioneer of civilisation on the upper reaches of tropical rivers, the only competitor being the native canoe and the only real enemy the mosquito. The Shallow Draft Boat therefore, with efficient protection against the mosquito, forms an ideal method of opening up tropical countries to the benefit of civilisation.

(Exhibited by Messrs. Yarrow & Co., Ltd., Glasgow.)

21

MOSQUITO-PROOF PORT SCREEN.

Patent Port Screen for ships, having the following advantages :—

1. The diameter of the port is not narrowed.
2. The screen need not be removed when the port is closed.
3. Cheapness.

(Exhibited by the Booth Steamship Co., Ltd., Liverpool.)

PROTECTION DES NAVIRES CONTRE LES MOUSTIQUES.

20

CABINE PROTÉGÉE CONTRE LES MOUSTIQUES POUR NAVIRES FLUVIAUX À BAS TIRANT.

Le plus grand obstacle au progrès de la civilisation dans les pays chauds est le moustique porteur de maladies.

Par un système de moustiquaire et par l'emploi de cadres que l'on peut dénommer "écluses à moustiques," il est très possible d'entrer et de sortir de la cabine sans permettre aux moustiques d'y pénétrer.

Le bateau plat, dont MM. Yarrow & Co., Ltd., de Glasgow, se sont fait une spécialité, est un moyen de porter la civilisation jusqu'aux dernières ramifications des rivières tropicales. Son seul compétiteur est le canot indigène et son seul ennemi le moustique. Le bateau plat constitue donc, grâce à sa protection efficace contre le moustique, une méthode idéale de répandre les bienfaits de la civilisation dans les pays tropicaux.

Exposée par MM. Yarrow & Co., Ltd., Glasgow.

21

ECRAN DE SABORD MOUSTIQUAIRE.

Ecran de sabord breveté, possédant les avantages suivants :—

1. Le diamètre du sabord n'est pas diminué.
2. Il n'est pas nécessaire d'enlever l'écran pour fermer le sabord.
3. Le prix de l'écran est modique.

Exposé par la Booth Steamship Co., Ltd., Liverpool.

22

MOSQUITO-PROOF SCREEN FOR CABIN DOORS.

Wire Gauze Screen for existing cabin doors, the panels are removed and wire substituted, the panels are subsequently replaced.

The wire gauze used is oxidised phosphor-bronze.

The mesh is 16 × 16 per inch made of 26 S. W.G. wire, crinkled in the warp and in the weft which prevents the strand from spreading and keeps the mesh always regular. It stands the sea air admirably and is cheap and easy to use.

(Exhibited by the Booth Steamship Co., Ltd., Liverpool.)

23

MOSQUITO-PROOF TENT.

Special Tent for Hot Climates.

(Exhibited by John Edgington & Co., Ltd., Sardinia House, Kingsway, W.C.)

(See page 394.)

MOUSTIQUAIRE POUR ÉCOUTILLES.

Moustiquaire métallique pour écoutilles et portes de cabines existantes ; il suffit d'enlever les panneaux et d'y substituer la toile métallique ; les panneaux sont ensuite remplacés. La toile métallique employée est en bronze phosphoreux oxydé. Les mailles sont au nombre de 40 par centimètre carré et constituées de fil métallique SWG de 0^{mm}547 de section, travaillé en zigzag dans la chaîne et dans la trame, ce qui empêche le toron de s'étendre et assure à la maille la conservation de sa régularité. Ces moustiquaires métalliques supportent admirablement l'action de l'air marin, sont bon marché et d'emploi facile.

Exposé par la Booth Steamship Co., Ltd., Liverpool.

TENTE MOUSTIQUAIRE.

Tente spéciale pour les pays chauds.

(Exposée par MM. John Edgington & Co., Ltd., Sardinia House, Kingsway, Londres, W.C.)

24 and 25

TROPICAL SANITATION.

Exhibit to illustrate the main principles of Tropical Sanitation, consisting of two models of the same village in a sanitary and in an unsanitary condition.

24

THE SANITARY VILLAGE.

Town Planning.

Village laid out on a definite plan.

Divided into definite areas according to class of building.

Streets wide and in direction of prevailing breezes (N.E. and S.W.).

Regular building line.

Blocks of houses limited in size, subdivided by service lanes (for scavenging facilities).

Open spaces provided.

Reserved space for market.

Segregation of Europeans.

Mosquito-proofing of houses.

Orientation of houses for avoidance of sun.

Drainage.

Village and surroundings thoroughly drained.

Water Supply.

Pipe-borne water supply avoiding storage water.

All wells filled in.

Gathering ground kept clear of human habitation.

24 & 25

HYGIÈNE TROPICALE.

Deux modèles du même village montré (a) dans des conditions satisfaisantes pour l'hygiène (b) dans des conditions non sanitaires. Ces modèles sont destinés à mettre en valeur les grands principes de l'hygiène tropicale.

24

LE VILLAGE HYGIÉNIQUE.

Plan de Construction.

Le village est bâti d'après un plan arrêté d'avance. Il est divisé en quartiers bien déterminés, d'après le genre des habitations.

Des rues larges sont disposées dans le sens des brises habituelles (Nord-Est et Sud-Ouest).

La construction est uniforme d'après des règles définies.

Les carrés de maisons ne dépassant pas certaines dimensions et sont séparés par des ruelles de service (pour l'enlèvement des ordures, etc.).

De grands espaces à découvert sont ménagés.

Un espace est réservé pour le marché.

Les Européens sont dans un quartier à part.

Les maisons sont mises à l'abri des moustiques.

Les maisons sont orientées de façon à éviter le soleil.

Système d'Égouts.

Le village et les environs sont canalisés par un système d'égouts.

Service d'Eau.

L'eau est amenée par tuyaux, afin d'éviter l'emploi d'une eau recueillie depuis longtemps et conservée.

Tous les puits sont comblés.

Il n'y a pas d'habitations dans le voisinage du terrain où l'eau est récoltée.

Disposal of Refuse and Sewage.

Refuse collected and burnt in destructor.

Cess-pit latrines kept dark and kerosened weekly (note that these are innocuous owing to non-existence of wells).

25

THE UNSANITARY VILLAGE.

Town Planning.

The village is not laid out on any plan.

No reservation of areas according to class of residence.

Insufficient space allowed for street.

No building line.

Height of houses disproportionate to width of street.

Size of house disproportionate to plot.

No segregation of Europeans from natives.

Better class houses not oriented on definite plan.

Drainage.

Non-existent. Note the holes left after excavating earth for building purposes ; these make matters worse.

Swamps close to village (a breeding ground of anopheles).

Water Supply.

Rain water.—Collected from roofs and stored in uncovered tanks (favourite *stegomyia* breeding place).

River water liable to pollution.—Kept in butts and pots (favourite *stegomyia* breeding place).

Wells liable to pollution from cess-pits (typhoid fever and dysentery).

Dispositions prises pour les Ordures et les Eaux d'Egouts.

Les ordures sont enlevées et on s'en débarrasse en les brûlant dans un destructeur.

Les fosses d'aisances sont tenues obscures exprès, et lavées à la paraffine chaque semaine (elles n'offrent aucun danger, puisqu'il n'existerait plus de puits).

25

LE VILLAGE NON HYGIÉNIQUE.

Plan de Construction.

Le village n'est bâti d'après aucun plan déterminé.

Les différentes sortes d'habitations ne sont pas groupées en quartiers.

L'espace réservé aux rues n'est pas suffisant.

Les bâtiments ne sont pas construits d'après des règles fixes.

La hauteur des maisons n'est pas proportionnée à la largeur de la rue.

La grandeur des maisons n'est pas proportionnée à l'étendue du terrain occupé.

Les Européens ne sont pas séparés des indigènes.

Les maisons d'une certaine importance ne sont pas disposées d'après un plan déterminé.

Système d'Egouts.

Il n'en existe pas. Les cavités provenant d'excavations, là où l'on bâtit, rendent les choses encore pires.

Des marécages existent près des villages (offrant un terrain favorable à l'engendrement des anophèles).

Service d'Eau.

L'eau de pluie est recueillie des toits et conservée dans des citernes non couvertes (terrain favorable à l'engendrement des *Stegomyia*).

L'eau de rivière est exposée à la contamination, et conservée dans des cuves et des pots de terre (même danger des *Stegomyia*).

Les murs sont exposés à la contamination des fosses d'aisance (fièvre typhoïde et dysenterie).

Disposal of Refuse and Sewage.

Refuse dumped anywhere.

Pan-latrines used by Europeans.

Cess-pit latrines by better class natives.

No latrines for the poor.

CHART SHOWING THE RESULTS OF TROPICAL
SANITATION ON THE HEALTH OF EUROPEAN OFFICIALS.

*Dispositions prises pour les Ordures et les Eaux
d'Egouts.*

Les ordures sont jetées en un tas, n'importe où.

Les lieux d'aisance à l'usage des Européens sont à cuves.

Les fosses d'aisance à l'usage des indigènes de bonne famille sont à puisards.

Aucun arrangement n'existe pour les gens du peuple.

FEUILLE MONTRANT LES RÉSULTATS OBTENUS PAR
L'HYGIÈNE TROPICALE AU POINT DE VUE DE L'AMÉLI-
ORATION DE L'ÉTAT DE SANTÉ DES FONCTIONNAIRES
EUROPÉENS.

PUBLICATIONS DEALING WITH TROPICAL
MEDICINE.

BAILLIÈRE, TINDALL & COX, 8, *Henrietta Street,*
London, W.C.

*Fourth Report of the Wellcome Tropical Research
Laboratories, Khartoum.*

Three volumes comprising the last report of the Wellcome Tropical Research Laboratories, Gordon Memorial College, Khartoum. The task to which this great Institute has been devoted is a thorough examination of the conditions of tropical life, as they present themselves in man, animals, plants and insects. This Fourth Report contains the facts, observations and discoveries recently brought to light, and is the actual record at first hand of new contributions to the solution of problems of deep and world-wide importance.

Manual of Tropical Medicine.—By Aldo Castellani and Albert J. Chalmers. Second edition, 1913, with 630 illustrations in text.

The above work was first published in April, 1910, but the subject has advanced considerably in that time and an increase of 500 pages has been necessary to deal adequately with the new material. The authors have incorporated everything of importance that has happened right up to the moment of going to press. The manual is well illustrated with original drawings, diagrams, photographs and coloured plates, many of which are by Signor Terzi.

PUBLICATIONS SE RAPPORTANT A LA
MÉDECINE TROPICALE.

BAILLIÈRE TINDALL & COX, 8, *Henrietta Street,*
Londres, W.C.

*Quatrième Rapport des Laboratoires Wellcome de
Recherches Tropicales, Kartoum.*

Trois volumes contenant le dernier Rapport des Wellcome Tropical Research Laboratories, Gordon Memorial College, Kartoum. La tâche à laquelle cette grande institution s'est dévouée est l'examen minutieux des conditions de la vie tropicale telles qu'elles se présentent pour l'homme, les animaux, les plantes et les insectes. Ce Quatrième Rapport contient les faits, observations et découvertes récemment mis en lumière, et est actuellement le rapport au premier chef des nouvelles contributions apportées à la solution de problèmes d'une importance capitale et intéressant le monde entier.

Manuel de Médecine tropicale.—Par Aldo Castellani et Albert J. Chalmers. Seconde édition, 1913 ; 630 illustrations dans le texte. L'ouvrage fut d'abord publié en 1910, mais le sujet s'est accru si considérablement depuis cette date qu'une addition de 500 pages a dû être faite au volume pour qu'il présentât de manière adéquate les dernières découvertes et recherches. Les auteurs ont incorporé dans leur manuel tous les travaux et données d'importance qui ont été rendus publics jusqu'au moment de mettre leur ouvrage sous presse. Le volume est copieusement illustré de dessins originaux, de diagrammes, de photographies et de planches en couleurs, dont un grand nombre par Signor Terzi.

PUBLICATIONS OF THE BRITISH MUSEUM (NATURAL HISTORY) *Cromwell Road, London, S.W.*

First Report on Economic Zoology. By Fred. V. Theobald, M.A., &c. [With an Introduction, containing a Classification of Animals from the point of view of Economic Zoology, by Prof. E. Ray Lankester, LL.D., F.R.S.] Pp. xxxiv., 192. 18 woodcuts. 1903, roy. 8vo. 6s.

Second Report on Economic Zoology. By Fred. V. Theobald, M.A., &c. Pp. x., 120. 29 Illustrations. 1904, roy. 8vo. 6s.

A Monograph of the Culicidæ, or Mosquitoes. Mainly compiled from the Collections received at the British Museum from various parts of the world in connection with the Investigation into the cause of Malaria conducted by the Colonial Office and the Royal Society. By Fred. V. Theobald, M.A., &c. :—

Vol. III. Pp. xvii., 359 : 17 plates, 1 diagram and 193 illustrations in text. 1903, 8vo. 1l. 1s.

Vol. IV. Pp. xix., 639 : 16 plates and 297 text-figures. [With Index.] 1907, 8vo. 1l. 12s. 6d.

Vol. V. Pp. xv., 646 : 6 plates and 261 text-figures. [With Index.] 1910, 8vo. 1l. 5s.

A Monograph of the Tsetse-Flies (Genus Glossina Westwood), based on the Collection in the British Museum. By Ernest Edward Austen. With a chapter on Mouth-parts by H. J. Hansen, Phil. Doc. Pp. ix., 319 : 9 plates (7 coloured), 16 woodcuts, 1 map. 1903, roy. 8vo. 15s. (*Out of print.*)

PUBLICATIONS DU MUSÉE BRITANNIQUE D'HISTOIRE
NATURELLE, *Cromwell Road, Londres, S.W.*

Premier Rapport sur la Zoologie Economique. Par Fred V. Theobald, M.A., etc. [Accompagné d'une introduction, contenant une classification des animaux au point de vue de la Zoologie Economique, par le Professeur E. Ray Lankester, LL.D., F.R.S.] xxxiv. p. d'introduction, 192 p. d'exposé. 18 gravures sur bois. 1903, in-8^{vo} grand raisin, 7 fr. 50.

Second Rapport sur la Zoologie Economique. Par Fred V. Theobald, M.A., etc. x. p. d'introduction, 197 p. d'exposé. 29 illustrations. 1904, in-8^{vo}, grand raisin, 7 fr. 50.

Monographie des Culicidæ ou Moustiques. Compilée principalement d'après les collections reçues au British Museum et provenant de diverses parties du monde, collections expédiées pour servir aux recherches entreprises sur les causes de la malaria par le Ministère des Colonies et la Royal Society. Par Fred V. Theobald, M.A., etc. :—

Vol. III. xvii., 359 pages : 17 planches, 1 diagramme et 193 illustrations dans le texte. 1903, in-8^{vo}, 26 fr. 25.

Vol. IV. xix., 639 pages : 16 planches et 297 figures dans le texte. [Accompagné d'un index.] 1907, 8^{vo}, 40 fr. 60.

Vol. V. xv., 646 pages : 6 planches, 261 figures dans le texte. [Accompagné d'un index.] 1910, in-8^{vo}, 31 fr. 25.

Monographie des Mouches Tsé-tsé (Genus *Glossina* Westwood), basée sur la collection du British Museum. Par Ernest Edward Austen. Accompagnée d'un chapitre sur les parties buccales par H. J. Hansen, Docteur en philosophie. ix., 319 pages : 9 planches (7 en couleurs), 16 gravures sur bois, une carte. 1903, in-8^{vo} grand raisin. 18 fr. 75. (*Epuisé.*)

Handbook of the Tsetse-Flies (Genus *Glossina*). By Ernest Edward Austen. With 10 coloured plates and 24 text-figures by A. J. Engel Terzi, and 1 map. Pp. x., 110. [With Index.] 1911, roy. 8vo. 5s. 6d.

Illustrations of British Blood-sucking Flies, with Notes by Ernest Edward Austen, Assistant, Department of Zoology, British Museum (N.H.). Pp. 74. 34 Coloured Plates. 1906, roy. 8vo. 1l. 5s.

Illustrations of African Blood-sucking Flies other than Mosquitoes and Tsetse-Flies. By Ernest Edward Austen, with coloured figures by Grace Edwards. Pp. xv., 221: 13 coloured plates, 3 text-figures. 1909, roy. 8vo. 1l. 7s. 6d.

Instructions for Collectors.

No. 5.—*Diptera* (Two-winged Flies). Third Edition. Pp. 16. Text illust. 1908, 8vo. 3d.

No. 6.—*Mosquitoes* (Culicidæ). [Third Edition.] Pp. 8. 1 Plate, 1 figure in text. 1904, 8vo. 3d.

No. 7.—*Blood-sucking Flies, Ticks, &c.* By E. E. Austen. Third Edition. Pp. 24: 13 figures in text. 1907, 8vo. 3d.

Economic Series.

No. 1.—*The House-Fly as a danger to Health*. Its Life-history, and how to deal with it. By Ernest E. Austen. Pp. 11: 2 plates (containing 4 figures) and 3 figures in text. 1913, 8vo. 1d.

Manuel concernant les mouches Tsé-tsé (Genus *Glossina*). Par Ernest Edward Austen. Accompagné de 10 planches coloriées, de 24 illustrations dans le texte par A. J. Engel Terzi et d'une carte. x., 110 pages. [Avec index.] 1911, in-8^{vo} grand raisin, 6 fr. 25.

Mouches suceuses de sang trouvées en grande Bretagne, illustrations accompagnées de notes par Ernest Edward Austen, naturaliste à la Section de Zoologie du British Museum (Département d'Histoire Naturelle). 74 pages : 34 planches en couleurs, 1906, in-8^{vo} grand raisin, 31 fr. 25.

Mouches suceuses de sang, autres que les moustiques et les mouches tsé-tsé, trouvées en Afrique, illustrations, par Ernest Edward Austen, accompagnées de figures en couleurs par Grace Edwards. xv., 221 pages : 13 planches en couleurs, 3 figures dans le texte. 1909, in-8^{vo} grand raisin, 34 fr. 35.

Conseils aux Collectionneurs :—

N^o 5.—*Diptères* (Mouches à deux ailes). Troisième édition. 16 pages. Texte illustré. 1908, in 8^{vo}. 0 fr. 30.

N^o 6.—*Moustiques* (Culicidæ.) Troisième édition. 8 pages. 1 planche, 1 figure dans le texte. 1904, in-8^{vo}. 0 fr. 30.

N^o 7.—*Mouches suceuses de sang, tiques, etc.* Par E. E. Austen. Troisième édition. 24 pages : 13 illustrations dans le texte. 1907, in-8^{vo}. 0 fr. 30.

Série économique.

N^o 1.—*La Mouche ordinaire : son danger au point de vue de la Santé.* Son histoire, comment s'en préserver. Par Ernest E. Austen. 11 pages, 2 planches (composées de 4 figures) et 3 illustrations dans le texte. 1913, in-8^{vo}. 0 fr. 10.

MANUFACTURERS

OF ARTICLES

Exhibited in the Tropical Diseases Section.

ALLEN & HANBURY, LIMITED, 37, *Lombard Street, London, E.C.*

Samples of anti-cholera vaccine in three strengths.
Included in the exhibit relating to Cholera, *see*
page 240.

ARMY AND NAVY CO-OPERATIVE SOCIETY,
LIMITED, 105, *Victoria Street, London, S.W.*

Officer's outfit for Tropical Climates contained in a
Portable "Mosquito-Proof House."

Entomologists' outfit.

For full particulars, see pages 110-114.

THE BOOTH STEAMSHIP COMPANY, LIMITED,
Tower Buildings, Water Street, Liverpool.

1. Patent Port Screen for ships, having the
following advantages :—

1. The diameter of the port is not narrowed.
2. The screen need not be removed when the
port is closed.
3. Cheapness.

2. Wire Gauze Screen for existing cabin doors.
The panels are removed and wire substituted, the
panels being subsequently replaced.

The wire gauze used is oxidised phosphor-bronze.

The mesh is 16 × 16 per inch made of 26 S. W.G.
wire, crinkled in the warp and in the weft, which
prevents the strand from spreading and keeps the
mesh always regular. It stands the sea air admirably
and is cheap and easy to use.

MAISONS EXPOSANT DANS LA SECTION
DES MALADIES TROPICALES.

ALLEN & HANBURY, LIMITED, 37, *Lombard Street, London, E.C.*

Echantillons de vaccine anti-cholérique de trois forces.

(Faisant partie de l'exposition relative au Choléra, voir page 241.)

ARMY & NAVY CO-OPERATIVE SOCIETY,
LIMITED, 105, *Victoria Street, Londres, S.W.*

Equipement colonial d'officier pour les pays tropicaux renfermé dans une maison-moustiquaire portative.

Equipement d'entomologiste.

(*Pour description complète, voir pages 111-115.*)

THE BOOTH STEAMSHIP CO., LIMITED,
Tower Buildings, Water Street, Liverpool.

1. Ecran de sabord breveté, possédant les avantages suivants :—

1. Le diamètre du sabord n'est pas diminué.

2. Il n'est pas nécessaire d'enlever l'écran pour fermer le sabord.

3. Le prix de l'écran est modique.

2. Moustiquaire métallique pour écoutilles et portes de cabines existantes ; il suffit d'enlever les panneaux et d'y substituer la toile métallique ; les panneaux sont ensuite replacés. La toile métallique employée est en bronze phosphoreux oxydé. Les mailles sont au nombre de 40 par centimètre carré et constituées de fil métallique S.W.G. de 0^{mm} 547 de section, travaillé en zigzag dans la chaîne et dans la trame, ce qui empêche le toron de s'étendre et assure à la maille la conservation de sa régularité. Ces moustiquaires métalliques supportent admirablement l'action de l'air marin, sont bon marché et d'emploi facile.

LE BUREAU SANITAIRE PARISIEN, 27, *Rue des Petits-Hôtels, Paris.*

Hélios Apparatus B. (Formolateur B. combiné Hélios) for the production of formaldehyde to expel insects secreted in the thatch of travellers' rest-houses, etc.

Included in the exhibit relating to Tick or Relapsing Fever (Human Spirochætosis), *see* page 150.

THE CLAYTON FIRE EXTINGUISHING AND VENTILATING Co., LIMITED, 22, *Craven Street, London, W.C.*

Clayton apparatus for disinfection by means of sulphur dioxide gas. This method is of value in ridding premises of certain species of noxious vermin, and thus finds a use in the case of Relapsing Fever, where lice have been proved to be vectors of the virus.

Included in the exhibit relating to Tick or Relapsing Fever (Human Spirochætosis) *see* page 148.

GEO. CHRISTIE, LIMITED, *Ladywell Wire Works, Govan, Scotland.*

Samples of wire gauze for Mosquito screening.

DOULTON & Co., LIMITED, *The Royal Doulton Potteries, Lambeth, London, S.E.*

Domestic filter fitted with three filter candles, with diagram showing construction and samples of filter candles used.

Sample filter containing one filter candle, adapted for attachment to a water tap.

Traveller's portable filter with pump.

LE BUREAU SANITAIRE PARISIEN, 27, *Rue des Petits-Hôtels, Paris.*

Appareil Hélios B (Formolateur B combiné Hélios) pour la production du formaldéhyde employé à chasser les insectes se trouvant dans les toitures en chaume des abris de repos pour voyageurs, etc.
(Faisant partie de l'exposition relative à la Fièvre récurrente (Spirochétose humaine) voir page 151.)

THE CLAYTON FIRE EXTINGUISHING & VENTILATING Co., LIMITED, 22, *Craven Street, Londres, W.C.*

Appareil Clayton pour la désinfection par les vapeurs du soufre. Cette méthode de désinfection est à employer dans le cas de lieux équivoques, où peuvent se trouver certaines espèces dangereuses de vermine, et trouve aussi son emploi là où les poux ont été convaincus d'être les agents transmetteurs du virus de la Fièvre récurrente.

(Faisant partie de l'exposition relative à la fièvre récurrente (Spirochétose humaine) voir page 149.)

GEO. CHRISTIE, LIMITED, *Ladywell Wire Works, Govan, Ecosse.*

Echantillon de toile métallique pour écrans moustiquaires.

DOULTON & Co., LIMITED, *The Royal Doulton Potteries, Lambeth, Londres, S.E.*

Filtre domestique à trois bougies-filtres. Diagramme montrant la manière dont il est construit.

Spécimens de bougies-filtres employées dans le filtre mentionné ci-dessus.

○ Filtre simple contenant une bougie-filtre, et construit être adapté à un robinet à eau.

Large filter containing many filter candles, for use in large households and institutions.

These filters are included in the exhibit relating to Cholera, *see* page 240.

Messrs. Doulton & Co., Limited, are also exhibitors in the Ceramic Courts, under Group XII., Class 72. See Catalogue of Industrial Exhibits.

DOWN BROS., LIMITED, 21-23, *St. Thomas's Street, London, S.E.*

Apparatus used for the intravenous injection of "Salvarsan" in relapsing fever.

Included in the exhibit relating to Tick or Relapsing Fever (Human Spirochaetosis), *see* page 150.

JOHN EDGINGTON & Co., LIMITED, *Sardinia House, Kingsway, W.C.*

Special Tent for use in tropical climates.

Mosquito Nets for bedsteads, and Mosquito House for use in hot climates.

Folding Bedsteads, Chairs, Baths, and Camp Furniture generally.

Airtight and watertight Steel Trunks.

Helmets.

Clothing and Underclothing of special qualities for use in hot climates.

Guns, Revolvers, etc.

Complete equipment for the Colonies can be seen and inspected in the firm's Show Rooms at the above address.

Filtre portatif pour voyageurs, avec pompe.
 Grand filtre contenant de nombreuses bougies,
 convenant aux familles nombreuses et aux insti-
 tutions.

(Faisant partie de l'exposition relative au Choléra,
voir page 240).

*MM. Doulton & Co., Limited, exposent aussi dans
 la Galerie de la Céramique, Groupe XII., Classe 72,
 voir Catalogue de la Section industrielle.*

DOWN BROS., LIMITED, 21-23, *St. Thomas's
 Street, London, S.E.*

Appareil employé pour les injections intraveineuses
 de "salvarsan" dans les cas de fièvre récurrente.

(Faisant partie de l'exposition relative à la Fièvre
 récurrente (Spirochétose humaine) *voir page 151.*)

JOHN EDGINGTON & Co., LIMITED, *Sardinia
 House, Kingsway, Londres, W.C.*

Tente spéciale, moustiquaires pour lits et maisons-
 moustiquaires pour les pays chauds.

Lits de camp pliants, chaises, bains, et meubles de
 camp en tous genres.

Malles en acier, imperméables à l'air et à l'eau.

Casques coloniaux.

Vêtements et lingerie spéciale pour les pays chauds.

Fusils, revolvers, etc.

Tout objet d'équipement colonial peut être examiné
 aux magasins de l'établissement, à l'adresse ci-dessus.

HUMPHREYS, LIMITED, *Knightsbridge, London, S.W.*

Model of Mosquito Proof House supplied by the firm to the London School of Tropical Medicine for their Malarial Expedition to the Roman Campagna, 1900.

See page 116.

S. MAW, SON & SONS, 7-12, *Aldersgate Street, London, E.C.*

Special microscopes made under the supervision of Henry Crouch for bacteriological research and other work requiring the highest accuracy.

Used in the exhibits relating to Leprosy (*see page 266*) and Spirochaetosis (*see page 132*).

PARKE, DAVIS & Co., 50-54, *Beak Street, Regent Street, W.*

Apparatus for the injection of hypertonic saline solution, used in the treatment of various diseases.

(Exhibited in connection with the exhibit relating to Cholera, *see page 238*.)

JACOB PILLISCHER, 88, *New Bond Street, London, W.*

Large first-class "Kosmos" microscope.

Large new form "International" microscope.

Improved small "International" microscope.

The "Atlas" microscope.

The "Crane Arm" microscope.

HUMPHREYS, LIMITED, *Knightsbridge, Londres, S.W.*

Modèle de la maison-moustiquaire fournie par MM. Humphreys à l'Ecole de Médecine Tropicale de Londres pour l'expédition organisée contre la malaria dans la Compagne Romaine, en 1900.

(*Voir page 117.*)

S. MAW, SON & SONS, 7-12, *Aldersgate Street, Londres, E.C.*

Microscopes spéciaux fabriqués sous la direction de Henry Crouch pour les recherches bactériologiques et autres travaux délicats.

Employés dans les collections concernant la Lèpre (*voir page 267*) et la Spirochétose (*voir page 133.*)

PARKE, DAVIS & Co., 50-54, *Beak Street, Regent Street, Londres, W.*

Appareil pour l'injection de la solution salinée hypertonique de sérum ; employé dans le traitement de maladies diverses.

Faisant partie de la collection relative au Choléra. (*Voir page 269.*)

JACOB PILLISCHER, 88, *New Bond Street, Londres, W.*

Microscope "Kosmos" grand modèle, de première classe.

Microscope "International" grand modèle, nouvelle forme.

Microscope "International" petit modèle, perfectionné.

New form "Collapsible" microscope.

School microscopes, cheap form.

Micro-objectives. New form semi-apochromatic.
 $\frac{1}{12}$ homogeneous oil immersions.

Low-power objectives of various kinds.

The following awards have been gained by the firm :—

Orders.—The Francis-Joseph Order of the Golden Cross, with the Crown of Merit, 1873 ; The Order of Knighthood, 1883.

Medals and Diplomas.—Gold and Silver Medal, Paris, 1878, 1889 ; Gold Medal, Montevideo, 1907 ; Gold Medal, Nancy, 1909.

Bronze Medals and Diplomas.—London, Paris, Vienna, 1851, 1855, 1862, 1867, 1873.

Grand Prix.—Brussels, 1910 ; Buenos Aires, 1910 ; Roubaix, 1911 ; Tunis, 1911 ; Turin, 1911 (3 Grands-Prix, 1 Gold Medal) ; La Rochelle, 1911 ; Paris, 1912 ; Dunkirk, 1912 ; Rome, 1912 ; Brive, 1912 ; Barcelona, 1912.

Used in the exhibits relating to Plague, Leishmaniasis, Typhoid Fever, Ankylostomiasis, Malaria, Sleeping Sickness, Undulant Fever, Cholera, Beri-Beri and Filariasis, and the exhibit of the British Museum (Natural History). See pages 10, 122, 126, 152, 158, 166, 188, 198, 236, 286, 300.

YARROW & CO., LIMITED, *Scotstoun, Glasgow.*
 Mosquito-proof cabin.

The greatest enemy to the advance of civilisation in tropical countries is the disease-bearing mosquito.

By a system of mosquito gauze and what may be called mosquito locks, it is quite possible to go in and out of the cabin without giving the mosquito a chance of entering.

Microscope "Atlas."

Microscope "Bras Courbé."

Microscope "Détachable."

Microscopes pour écoles, forme bon marché.

Micro-objectifs.

Objectifs semi-apochromatiques, 1/12 immersion d'huile homogène, nouvelle forme.

Objectifs moins grossissants, de divers genres.

Les récompenses qui suivent ont été gagnées par la maison :—

Ordres.—Ordre de la Croix d'or de François-Joseph et Couronne du Mérite, 1873 ; Ordre de la Chevalerie, 1883.

Médailles et diplômes.—Médaille d'argent, médaille d'or, Paris, 1878, 1889 ; Médaille d'or, Montévidéo, 1907 ; Médaille d'or, Nancy, 1909.

Médailles de Bronze et Diplômes.—Londres, Paris, Vienne, 1851, 1855, 1862, 1867 et 1873.

Grand Prix.—Bruxelles, 1910 ; Buenos-Ayres, 1910 ; Roubaix, 1911 ; Tunis, 1911 ; La Rochelle, 1911 ; Paris, 1912 ; Turin, 1911 (3 Grands Prix, 1 Médaille d'or) ; Dunkerque, 1912 ; Rome, 1912 ; Brive, 1912 ; Barcelone, 1912.

Ces microscopes sont employés dans les collections se rapportant à la Peste, à la Leishmaniose, à la Fièvre Typhoïde, à l'Ankylostomiasé, à la Malaria, à la Maladie du Sommeil, à la Fièvre Ondulante, au Choléra, au Béri-Béri, à la Filariose et à la collection du Musée Britannique d'Histoire Naturelle. (*Voir* pages 11, 123, 127, 153, 159, 167, 189, 199, 237, 287, 301.)

YARROW & CO., LIMITED, *Scotstoun, Glasgow.*

Cabine protégée contre les moustiques.

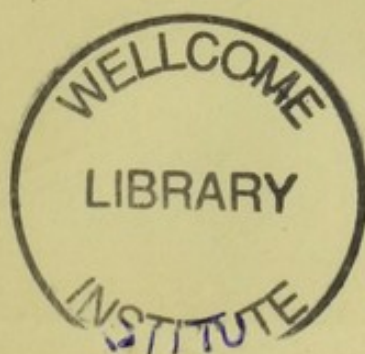
Le plus grand obstacle au progrès de la civilisation dans les pays-chauds est le moustique porteur de maladies.

Par un système de moustiquaire et par l'emploi de cadres que l'on peut dénommer "écluses à moustiques,"

The Shallow Draft Boat of which Messrs. Yarrow & Co., Ltd., made a speciality, is the pioneer of civilisation on the upper reaches of tropical rivers, the only competitor being the native canoe and the only real enemy the mosquito. The Shallow Draft Boat therefore, with efficient protection against the mosquito, forms an ideal method of opening up tropical countries to the benefit of civilisation.

il est très possible d'entrer et de sortir de la cabine sans permettre aux moustiques d'y pénétrer.

Le bateau plat, dont MM. Yarrow & Co., Ltd., se sont fait une spécialité, est un moyen de porter la civilisation jusqu'aux dernières ramifications des rivières tropicales. Son seul compétiteur est le canot indigène et son seul ennemi le moustique. Le bateau plat constitue donc, grâce à sa protection efficace contre le moustique, une méthode idéale de répandre les bienfaits de la civilisation dans les pays tropicaux.



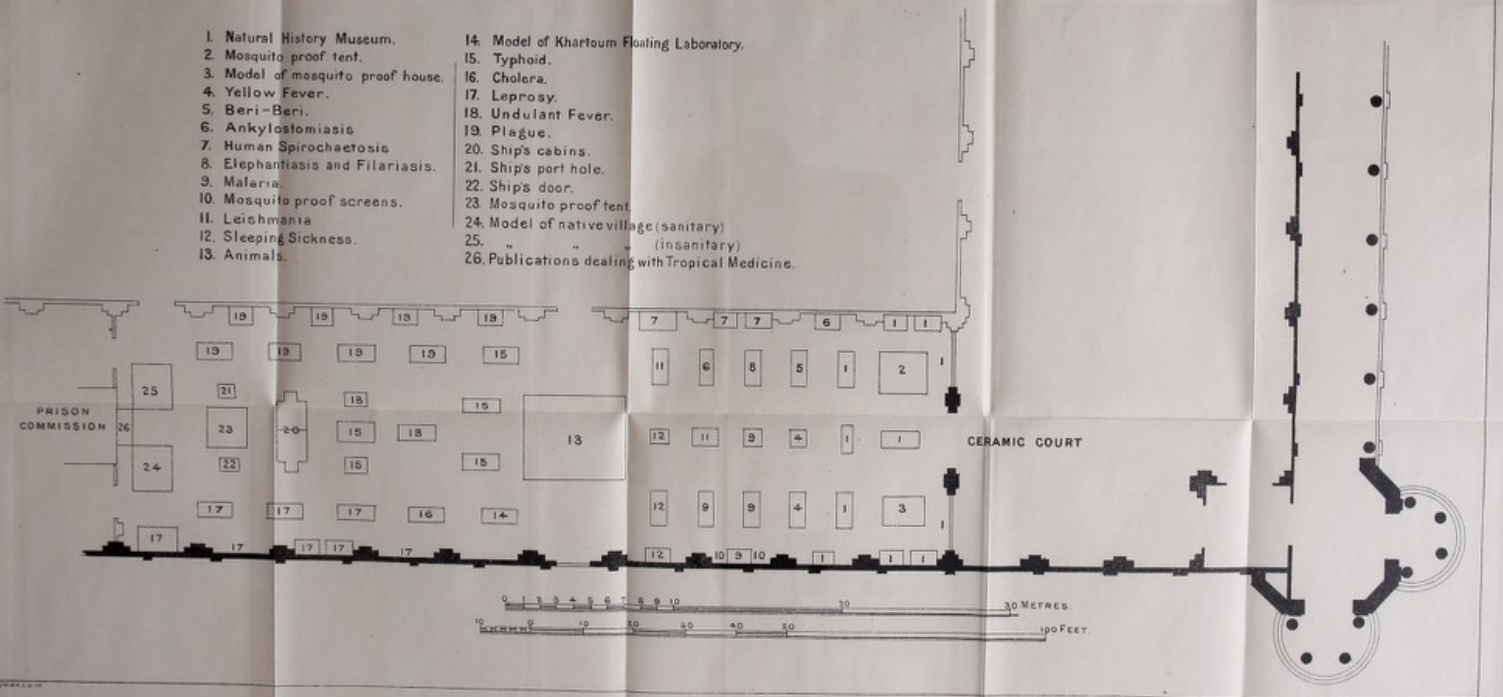
il est très possible d'obtenir le même résultat
 sans permettre aux institutions d'être
 les patrons plus haut. Mais, l'œuvre de la
 vous fait une spécialité, est un moyen de
 civilisation à travers les institutions. Les
 diverses expériences. Non seulement les
 indigènes de son seul égard de la culture, les
 plus constants dans les études de la culture
 contre le développement, non seulement les
 les principes de la civilisation dans les pays tropicaux.

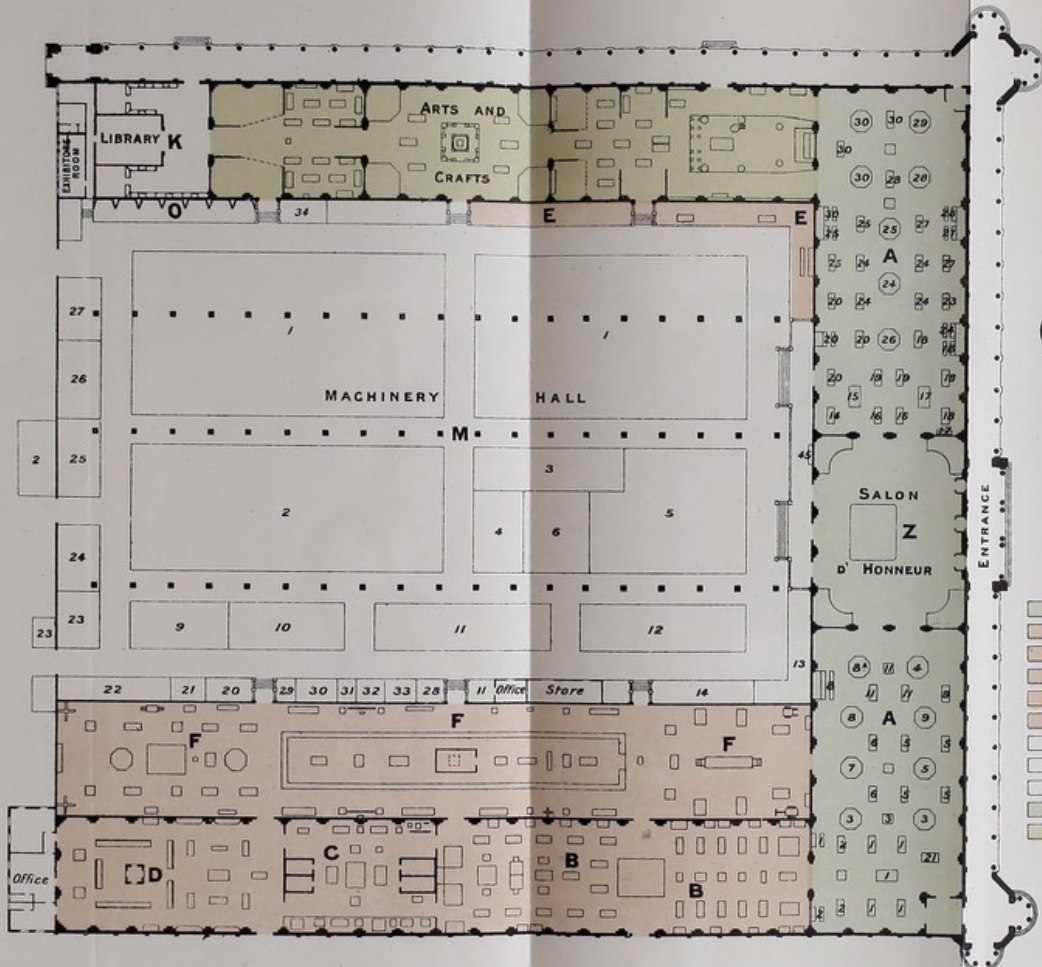


GHENT EXHIBITION 1913.

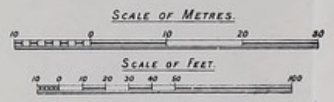
TROPICAL DISEASES SECTION.

- | | |
|-----------------------------------|--|
| 1. Natural History Museum. | 14. Model of Khartoum Floating Laboratory. |
| 2. Mosquito proof tent. | 15. Typhoid. |
| 3. Model of mosquito proof house. | 16. Cholera. |
| 4. Yellow Fever. | 17. Leprosy. |
| 5. Beri-Beri. | 18. Undulant Fever. |
| 6. Ankylostomiasis | 19. Plague. |
| 7. Human Spirochaetosis | 20. Ship's cabins. |
| 8. Elephantiasis and Filariasis. | 21. Ship's port hole. |
| 9. Malaria. | 22. Ship's door. |
| 10. Mosquito proof screens. | 23. Mosquito proof tent. |
| 11. Leishmania | 24. Model of native village (sanitary) |
| 12. Sleeping Sickness. | 25. " " (insanitary) |
| 13. Animals. | 26. Publications dealing with Tropical Medicine. |
















— PLAN OF —
GHENT EXHIBITION 1913.
BRITISH SECTION.



REFERENCE.

- | | | |
|---|-------------------------------------|------------------------------|
|  | A. CERAMICS | CÉRAMIQUE. |
|  | B. TROPICAL DISEASES | MALADIES TROPICALES |
|  | C. PRISON ADMINISTRATION | ADMINISTRATION PÉNITENTIAIRE |
|  | D. AGRICULTURE AND FISHERIES | AGRICULTURE ET PÊCHE |
|  | E. AVIATION | RECHERCHES AÉRONAUTIQUES |
|  | F. POSTAL ADMINISTRATION | POSTES ET TÉLÉGRAPHES |
|  | K. TRADE JOURNALS | JOURNAUX TECHNIQUES |
|  | M. MACHINERY HALL | GALERIE DES MACHINES |
|  | O. CINEMATOGRAPH INDUSTRY | INDUSTRIE CINÉMATOGRAPHIQUE |
|  | Z. FURNITURE | MOBILIER |
|  | ARTS AND CRAFTS | ARTS APPLIQUÉS |

307
—
1

