encore très discutée aujourd'hui. BERTILLON en 1880, la commission anglaise de 1882, admettent cette contagion par l'atmosphère et insistent sur la nécessité d'isoler, loin des centres, les varioleux. L'observation faite à Bicêtre pendant la guerre de 1870-71 est instructive : l'hôpital de Bicêtre était rempli de varioleux ; or les marins qui occupaient le fort à cent mètres de l'hôpital restèrent indemnes, alors que les troupes de terre, peu éloignées de l'hôpital, mais en communications incessantes avec lui, étaient atteintes. Léon COLLIN, sans nier le contage par l'air, estimait qu'il suffit d'un rideau d'arbre, d'un mur de 3 à 5 mètres pour prévenir tout danger de diffusion. Telle est également l'opinion de BROUARDEL. Le danger du voisinage d'un centre variolique réside bien plus dans les allées et venues du personnel, dans le contage direct que dans la diffusion atmosphérique.

d. *Diphtérie*. — La diffusibilité atmosphérique de la diphtérie est également très faible (L. COLLIN). L'expérience faite dans le service du professeur GRANCHER tendrait même à penser qu'elle est presque nulle. Il a suffi, en effet, d'isoler les enfants dans des boxes, séparés par des grillages, et en évitant tout contact suspect, pour supprimer presque totalement les cas intérieurs.

e. *Rougeole*. — Le contage de la rougeole est diffusible dans l'atmosphère, mais sa diffusion est très limitée, il ne semble pas pouvoir se répandre au delà de quelques mètres (BÉCLÈRE). On admet du reste que ce contage, en dehors de l'organisme, est peu résistant, que sa propagation même par les contacts directs est difficile.

f. *Scarlatine*. — La résistance du contage scarlatineux, la desquamation abondante qui se produit au moment de la convalescence feraient supposer que le contage par l'air peut être fréquent. Toutefois les observations sont plutôt en faveur d'une faible diffusibilité.

g. *Fièvre typhoïde*. — La propagation de la fièvre typhoïde par l'air atmosphérique est aujourd'hui admise par tous les hygiénistes. Toutefois, il existe une certaine divergence dans l'importance de ce mode de transport. Alors que PETTENKOFER

et beaucoup d'hygiénistes, en dehors même de l'école de Munich, donnent à l'étiologie par l'air le rôle prépondérant, BROUARDEL et tous les partisans de la *Trinkwasser theorie* considèrent ce mode comme accidentel. 10 p. 100 au plus. BROUARDEL et CHANTEMESSE, tout en insistant sur le rôle de l'eau dans une épidémie localisée à Lorient, constataient, que les soldats qui couchaient à chaque étage autour de la fenêtre située au-dessus des cabinets d'aisances souillés par les déjections typhiques étaient tous pris de fièvre typhoïde.

A Jitomir, en Russie, la fièvre typhoïde ne cessa qu'après la désinfection des casernes.

La présence du bacille d'Eberth a du reste été constatée dans les poussières : LASSIME, en faisant passer sur des surfaces tapissées de bacilles typhiques desséchés de la vapeur d'eau pulvérisée, a montré que celle-ci se chargeait de microbes qu'elle transporte à distance.

h. *Grippe*. — La contagion par l'air de la grippe peut seule expliquer la rapidité avec laquelle cette affection se développe dans une localité à la suite du premier arrivant malade. Des navires en rade, sans communication avec la terre, ont été atteints.

i. *Malaria*. — Il paraît peu probable que l'hématozoaire du paludisme, soit véhiculé par l'air à l'état libre, mais on verra plus loin, qu'il est certainement transporté par des insectes ailés.

En réalité, l'air, dans les conditions ordinaires, est peu dangereux au point de vue microbien, et s'il est plus prudent dans une salle d'opération de pulvériser de la vapeur d'eau *avant* l'opération pour précipiter les microorganismes et non pendant, comme le préconisait au début LISTER, ce n'est pas dans l'air qu'existe généralement le danger, mais dans les contacts directs.

4° Résistance à la dessiccation. — Le contage par l'air se faisant nécessairement par les poussières sèches, il y a donc lieu de supposer que le contage est d'autant plus à redouter que les agents pathogènes résistent mieux à la dessiccation. GEMMARO divise à cet égard, les germes pathogènes en quatre groupes.

Premier groupe : les bactéries du choléra, de la fièvre typhoïde, de la peste, de la grippe très peu résistantes.

Deuxième groupe : les streptocoques, les pneumocoques et les bacilles diphtéritiques, dont la résistance est plus grande, mais très variable.

Troisième groupe : le bacille de Koch, le staphylocoque, le microbe de la méningite cérébro-spinale, tous très résistants à la dessiccation.

Quatrième groupe : les bacilles à spores : du charbon, du tétanos, dont la résistance est illimitée, on peut par raisonnement ranger dans ce dernier groupe, l'agent scarlatineux.

A côté des poussières desséchées, il faut signaler les gouttelettes liquides très fines qui sont entraînées par la respiration, surtout au moment de la toux, de l'éternuement et même de la parole.

§ 9. — Transmission des contages par les insectes

Le rôle joué par les insectes, comme agents de contage, signalé il y a longtemps déjà, à propos de la maladie charbonneuse, a pris dans ces dernières années une importance inattendue avec les recherches de Ross, de Manson sur l'étiologie de la malaria.

Il y a lieu de faire une distinction entre les mouches, simples agents de transport, qui, se portant successivement sur des objets contaminés, puis sur des aliments, ou des régions tégumentaires mal protégées, véhiculent ainsi les germes du charbon, du choléra, de la fièvre typhoïde, et les insectes piqueurs qui sont de véritables agents d'inoculation.

1° Transmission par contact simple. — Sans entrer dans de grands développements sur ce sujet, nous citerons simplement quelques exemples :

a. *Charbon.* — Davaine insiste sur la multiplication des cas de charbon dans les étables, où on trouve des mouches toute l'année, sur la rareté, par contre, des accidents dans les endroits où les insectes disparaissent pendant l'hiver. On trouve des bacilles du charbon sur la trompe et dans l'intestin des mouches mises en contact avec des surfaces charbonneuses (Raillet), mais l'infection expérimentale n'a pu être réalisée (Nuttal).

b. *Choléra.* — Observations analogues pour le choléra. La recrudescence du choléra à bord du vaisseau le *Superbe*, coïncide avec l'apparition des mouches, et la décroissance de l'épidémie, quand ces diptères disparaissent (Nicolas, 1850). Aux Indes Buchanam observe les mouches volant des déjections cholériques, sur le lait et le riz destinés à l'alimentation, et l'année de l'épidémie coïncidant avec une véritable invasion des insectes.

c. *Fièvre typhoïde.* — Weeder voyant des mouches se poser successivement sur un vase renfermant des déjections de cholériques typhoïdes, puis sur un récipient renfermant du lait, examine ce lait et le trouve infecté. La commission médicale des États-Unis, attribue l'épidémie de fièvre typhoïde, qui décima les troupes américaines réunies pour l'expédition de Cuba, aux mouches qui pullulaient dans les baraquements et que l'on trouvait en grand nombre sur les matières fécales déposées autour du camp.

d. *Maladies diverses.* — On comprend que toutes les maladies infectieuses peuvent être ainsi transportées par les mouches; Hoffman trouve le bacille tuberculeux dans les déjections des mouches recueillies dans les salles d'hôpital et inocule des cobayes avec le suc des mouches écrasées, qui avaient été nourries avec des crachats de tuberculeux.

Ce sont encore les mouches qui seraient accusées d'entretenir l'ophtalmie d'Egypte, ou l'affection similaire qui règne endémiquement en Floride (Schwartz-Rilley); la frambezia, affection ulcéreuse des pays tropicaux, les mouches se posant sur les ulcères et allant ensuite inoculer des sujets sains (Alibert, Hirch); le bouton d'Alep que les indigènes de Taschkent appellent le pascha-churdj, le mal des mouches (Laveran); la trichine d'après Gerlac, pourrait être transportée par ces agents ailés, car ayant nourri des mouches avec de la viande trichinée, il a

constaté des trichines dans le corps des mouches; le tænia d'après GRASSI; l'ascaris lombricoïdes d'après STILES.

Nous ne connaissons pas d'observations analogues à propos des fièvres éruptives. Il paraît logique d'admettre par analogie, le transport par les mouches des agents pathogènes de la variole, de la rougeole, de la scarlatine, etc.

Dans tous les cas, une mesure prophylactique générale s'impose : protéger du contact des mouches, les déjections et les linges des malades d'une part, les aliments d'autre part.

2° Transmission par inoculation. — Dans la seconde catégorie on peut faire rentrer les insectes, et les autres invertébrés aériens, qui peuvent par leur piqûre ou leur morsure, être des agents d'inoculation. Il est évident que ces animaux peuvent être les agents de contage des affections énumérées plus haut à propos des mouches; mais leur rôle a surtout été mis en évidence par la transmission de la peste, de la fièvre jaune, de la filariose et enfin de la malaria.

a. *Peste.* — C'est OGATA qui, le premier, paraît avoir signalé le rôle des puces dans la propagation de la peste. Il découvrit dans le corps de ces insectes le bacille pesteux et conclut à une inoculation possible par piqûre. Un fait recueilli par SIMOND est intéressant. SIMOND écrase des puces prises sur les rats malades, en injecte le liquide obtenu à des souris, qui succombent de la peste après un intervalle variant de trois à treize jours. Des rats sains, piqués par des puces suspectes, succombent cinq jours après la piqûre avec tous les symptômes caractéristiques. Rappelons cependant que la puce du rat *typhopsylla musculi* est un genre distinct de la puce de l'homme, *pulex irritans*, et qu'il n'est pas encore prouvé qu'elle pique son hôte humain.

b. *Fièvre jaune.* — Dès 1848, NOTT affirmait le rôle joué par les moustiques, dans la dissémination de la fièvre jaune. Les mêmes conditions climatologiques, qui assurent le développement du germe du vomito negro, assurent, disait-il, la pullulation des animalicules : infusoires, insectes, etc., qui servent ainsi de moyens de transport.

En 1886, FINLAY reprend cette opinion, apporte des observa-

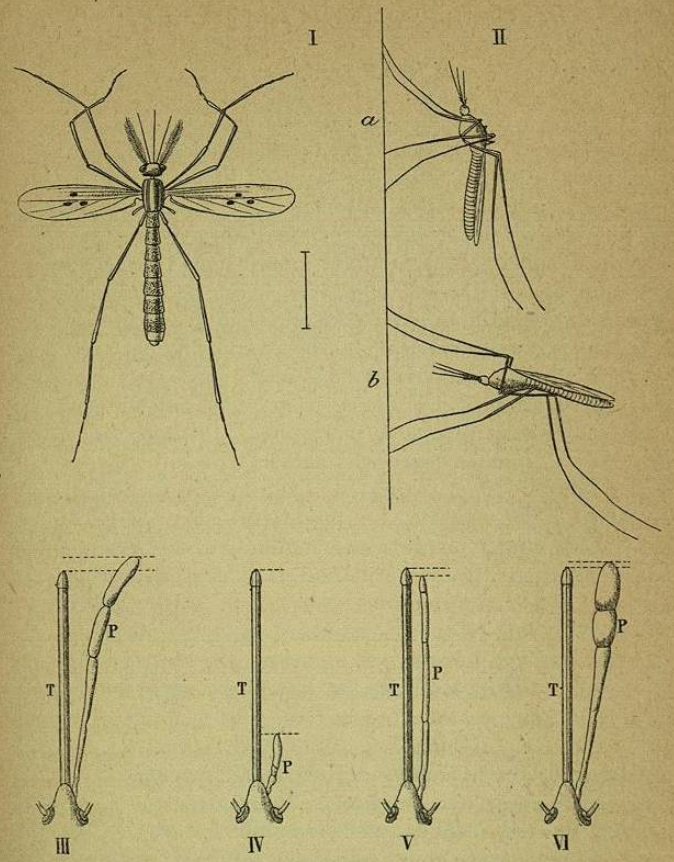

Fig. 16.
Diagnose des moustiques.

I. Anophèles claviger. — II. Attitude différente des moustiques en repos sur un mur vertical. *a*. Culex. *b*. Anophèles. — III. à IV. Trompe et palpe de moustiques. III. Culex annulatus. — IV. Culex pipiens. — V. Anophèles claviger. — VI. Anophèles claviger. Dans le genre anophèles, la longueur des palpes est sensiblement égale à la longueur de la trompe.

tions nombreuses et intéressantes sur le rôle du *culex fasciatus*, ou *stegomya fasciata*. Mais l'expérience cruciale fut réalisée en 1901 par les médecins américains à Cuba : des individus indemnes, piqués par des moustiques ayant sucé des sujets atteints de fièvre jaune, prirent l'affection. Il faut toutefois qu'il s'écoule un laps de temps de 10 à 12 jours, entre la prise de germes sur le sujet malade et l'inoculation sur le sujet sain.

c. *Filariose*. — On admettait jusqu'ici que la filaire du sang était introduite avec l'eau de boisson. Les moustiques jouaient un rôle indirect. Ils se chargeaient des embryons en piquant les individus malades, puis en allant mourir dans l'eau, mettaient ces embryons en liberté. Aujourd'hui le rôle de l'eau est réduit à celui de présenter un habitat favorable au développement des moustiques. Le *culex pipiens* absorbe avec le sang, les embryons de filaire, et ceux-ci traversant l'organisme de l'insecte arrivent jusqu'à sa trompe. La filaire passe donc indéfiniment de l'homme au moustique et du moustique à l'homme sans intermédiaire. Le contage est en effet aérien (Manson).

d. *Malaria*. — Tout ce que l'on vient de dire sur la filariose, s'applique à la malaria. Le moustique genre *anopheles* en piquant l'homme lui inocule les hématozoaires de Laveran, à la phase sporozoïte. Ceux-ci, pénètrent dans les globules rouges et subissent des transformations nouvelles : corps sphériques, corps en rosace, corps en croissant et corps flagellés. Ce sont ces dernières formes, qui, absorbées par l'insecte piqueur, et trouvant l'hôte favorable, se fusionnent entre eux, véritable type d'une reproduction sexuée, pour former un nouvel être, un zygote, qui donnera naissance aux sporozoïtes. Ceux-ci pénètrent jusqu'à la trompe et peuvent être inoculés.

Les expériences d'inoculation de la malaria par les moustiques, faites tout d'abord avec succès sur les oiseaux, ont été répétées sur l'homme et ont donné des résultats probants. Des individus indemnes de toute infection palustre, habitant un pays indemne, piqués par des *anophèles* venant de pays contaminés, ont été atteints de fièvre intermittente et leur sang renfermait des hématozoaires de Laveran.

Tout en maintenant les anciennes mesures dirigées contre

le paludisme : desséchement des terres, culture intensive du sol, filtration de l'eau de boisson, et emploi préventif de la quinine. Il faut ajouter quelques indications nouvelles. L'emploi de moustiquaires dans les pays infectés, et surtout leur application stricte aux lits des malades atteints de fièvre et sur lesquels viennent se contaminer les insectes. Destruction des larves des moustiques dans les mares, en versant à la surface de ces dernières un mélange d'huile de pétrole et de goudron, 10 centimètres cubes du mélange par mètre carré de surface. La dissémination du pétrole est mieux assurée, en promenant des chiffons imprégnés de pétrole à la surface de l'eau. L'opération doit être faite au printemps et renouvelée tous les quinze jours. La faible épaisseur de ce liquide suffit pour asphyxier les larves, quand elles viennent respirer à la surface.

Bien qu'il ne s'agisse pas de maladies propres à l'homme, rappelons, que la mouche tse-tse, qui par sa piqûre, amène la destruction du bétail dans le sud-africain, se comporte comme les moustiques, en inoculant un hématozoaire, le *Trypanosoma*. De même la fièvre du Texas qui décime les troupeaux américains est provoquée par un *Pirosoma* inoculé par la tique (*ixodes bovis*).

RÉSUMÉ DU CHAPITRE III

Constitution de l'air. — Les éléments constituants de l'air pur sont l'oxygène 21, l'azote 79. l'argon (?). La proportion d'oxygène est rigoureusement constante dans l'atmosphère. A côté de ces principes essentiels constituant essentiellement le mélange atmosphérique, viennent s'ajouter quelques gaz ou vapeurs en proportion différentes, suivant les circonstances : l'acide carbonique, l'ammoniaque, la vapeur d'eau, les acides nitriques, nitreux, chlorhydriques, etc., l'ozone.

L'acide carbonique n'est réellement dangereux qu'à dose très élevée 30. à 40 p. 1000 et, dans ce cas, il l'est surtout par sa substitution à l'oxygène. Les propriétés hygiéniques, antiseptiques de l'ozone atmosphérique sont tout au moins douteuses.

La vapeur d'eau contenue dans l'atmosphère est essentiellement variable. L'*état hygrométrique* est défini par le rapport entre le poids d'eau contenu dans un volume d'air donné à une température T

et le poids d'eau contenu dans le même volume saturé à la même température. Les hygromètres indiquent plus ou moins exactement ce rapport. La moyenne annuelle en France est légèrement supérieure à la demi-saturation (72°) correspondant à 6gr,40 d'humidité absolue. La vapeur d'eau, en se condensant donne lieu aux phénomènes divers de la neige, de la pluie, des brouillards, qui tous exercent une influence réelle sur les conditions hygiéniques d'un pays. La pluie purifie l'air en précipitant les germes.

Il existe des limites extrêmes incompatibles avec la vie ; 90° dans l'air sec. 50° dans l'air humide. (Il est plus difficile de fixer une limite minima. — 42°, observations de Pary.) Il y a lieu de distinguer dans les accidents dus à la chaleur : le coup de soleil (action périphérique) : le coup d'échauffement (travail musculaire et température élevée) ; le coup de chaleur (chaleur élevée seule.)

Les accidents dus au froid sont locaux ou généraux : le froid détermine des congélations locales, allant, de l'engelure à la destruction totale du membre par la gangrène. Les accidents généraux sont caractérisés par une sidération totale du système nerveux supprimant toute résistance de l'organisme. Le froid est d'autant plus redoutable que l'individu est à jeun ou a bu des boissons alcooliques.

Température. — Les oscillations thermiques de l'atmosphère sont considérables par suite de la faible chaleur spécifique de l'air (0,26).

La température moyenne annuelle ne donne au point de vue de l'hygiène que des renseignements peu importants. La grandeur des oscillations thermiques, soit brusques, soit saisonnières, étant plus intéressantes à connaître qu'une moyenne. Aussi les lignes isothères et isochimènes (températures moyennes estivales et hivernales) donnent-elles des indications plus curieuses que les lignes isothermes (température annuelle). La mer joue un grand rôle comme régulateur thermique : le climat insulaire tend vers l'uniformité.

L'homme peut subir une pression de 10 atmosphères sans accidents. Il faut toujours procéder par compression et décompression graduelle. Le mal de montagne, à partir de 3 000 mètres au moins sur les sujets non adaptés paraît se rattacher à un défaut d'oxygène.

Microorganismes. — L'air des montagnes est presque biologiquement pur. 1 bactérie par mètre cube. Dans les lieux habités, le nombre de bactéries varie avec les causes de pollution, la direction et la rapidité des vents, la quantité de pluie tombée. Les bactéries pathogènes sont rares dans l'atmosphère. La contagion par l'air des maladies contagieuses. douteuse dans certains cas, paraît très limitée comme distance, mais un certain nombre de maladies infectieuses peuvent être transmises par les insectes, notamment la malaria, la fièvre jaune, la filariose.

CHAPITRE IV

L'ALIMENTATION

Lavoisier a dit de la vie qu'elle était une fonction chimique. L'être vivant, en effet, dépense continuellement des forces vives, et c'est par une incessante mutation de matières qu'il peut trouver la source nécessaire d'énergie pour sa croissance et son entretien.

L'organisme vivant, suivant l'expression de Cl. Bernard est le siège d'un courant de matière, qui traverse incessamment l'organisme et le renouvelle dans sa substance pour le maintenir dans sa forme. Ces mutations entraînent forcément la formation de produits de déchets qui doivent être éliminés et remplacés par d'autres substances possédant l'énergie latente. Ces substances nouvelles introduites dans l'organisme sont les aliments.

§ 1. — Aliments

1° Définition. — La définition exacte et précise du mot aliment reste encore à trouver. Les physiologistes à cet égard en ont donné de nombreuses, aucune n'a trouvé grâce devant une critique sévère (Richet. *Dictionnaire de Physiologie*, tome I), et sans avoir la prétention de donner la définition idéale, Richet conclut ainsi : « Nous dirons que les aliments sont des substances introduites dans l'organisme pour : 1° subvenir à ses dépenses en forces vives ; 2° fournir des matériaux de réparation ou de croissance.

Au point de vue spécial de l'hygiène, la question de l'alimentation peut être envisagée plus simplement. Il importe surtout