Des microbes en général et de leurs qualités pathogéniques

Autor(en): **Nicolas**

Objekttyp: **Article**

Zeitschrift: **Bulletin de la Société des Sciences Naturelles de Neuchâtel**

Band (Jahr): **13 (1882-1883)**

PDF erstellt am: **09.05.2024**

Persistenter Link: https://doi.org/10.5169/seals-88193

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.
Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.
Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

Haftungsausschluss

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

Ein Dienst der *ETH-Bibliothek*
ETH Zürich, Rämistrasse 101, 8092 Zürich, Schweiz, www.library.ethz.ch

http://www.e-periodica.ch

DES MICROBES EN GÉNÉRAL

ET DE

LEURS QUALITÉS PATHOGÉNIQUES

Par M. le Dr Nicolas

On appelle maladies infectieuses les maladies qui se reproduisent ensuite d'une infection de l'organisme par un poison morbide de nature spéciale et se distinguant des poisons ordinaires en ce qu'il peut se reproduire et se multiplier à l'infini sous de certaines conditions. Pour quelques maladies infectieuses, le poison morbide est connu, mais pour d'autres, nous en sommes réduits à admettre son existence, sans preuves positives. Il en résulte que le cadre des maladies infectieuses est tracé par l'état actuel de la science et qu'il s'agrandira à mesure que progresseront nos connaissances sur les causes et l'origine des maladies.

Les maladies infectieuses ont occupé de tout temps les médecins et les hygiénistes. Frappés de leurs particularités, qu'ils ne pouvaient s'expliquer, les anciens avaient émis comme moment causal, l'hypothèse de la *pestilence*, *constitutio pestilens*, qui s'est propagée jusqu'à nos jours sous le nom de *constitution endé-*

mique, épidémique ou *génie épidémique.* Tout ce qu'on ne comprenait pas s'expliquait par cette hypothèse. On attribuait aussi une influence spéciale au temps, aux phases du soleil et de la lune, aux constellations, aux comètes, etc.; ou bien on parlait d'une altération spéciale de l'air, du sol ou de l'eau *(influences atmosphériques, telluriques, cosmiques).* L'électricité et l'ozone ont été encore mis en cause.

Il est cependant une hypothèse qui a survécu et qui de nos jours est étudiée vigoureusement et avec succès; c'est celle du *contage vivant, animé,* qui fait dépendre les maladies infectieuses de la présence d'organismes inférieurs, de germes agissant dans les tissus comme ferments, (maladies zymotiques). Les médecins de l'ancienne Rome attribuaient déjà la malaria et la peste à l'envahissement du corps par des animalcules.

Le contage vivant est prouvé pour certaines maladies qui seront tôt ou tard rangées parmi les affections parasitaires, au même titre que la gale, la trichinose, la teigne. Les vers à soie et les mouches paient leur tribut aux attaques d'un parasite; il en est de même des pommes de terre, de la vigne et des céréales.

Le poison morbide qui constitue le contage vivant présente ceci de particulier, qu'il se reproduit à l'infini dans les maladies infectieuses; cette propriété est du ressort des êtres animés et il en résulte qu'une quantité infinitésimale de ce poison suffit pour provoquer de grands effets.

La marche et les allures des maladies infectieuses nous font admettre à priori la doctrine du contage vi-

vant comme le moment causal le plus plausible. En voici quelques preuves.

Les maladies infectieuses se distinguent d'abord par leur *spécificité,* c'est-à-dire que le germe morbifique spécial à chacune d'elles, transporté sur un individu réceptible, reproduira toujours la même maladie. Il y a donc ici un rapport d'effet à une cause unique, ce qui n'est pas le cas pour les autres maladies où le même moment causal produira des effets divers. Ainsi, l'action du froid occasionnera chez l'un du coryza, chez l'autre un catarrhe des bronches, chez un troisième du dévoiement, des rhumatismes, des maux de dents, des névralgies, une angine, etc. Un rhume de cerveau peut en outre provenir de l'action irritante de certaines vapeurs, de l'action du tabac à priser, de l'usage interne de l'iode, tandis qu'une inoculation avec le germe morbide de la variole, de la vaccine, de la rougeole, produira, s'il y a réceptivité, la variole, la vaccine, la rougeole et rien d'autre.

Si donc la spécificité existe pour les maladies infectieuses, il faut qu'elle se retrouve dans leur moment causal et on doit admettre un germe morbifique spécial à chacune des maladies précitées reproduisant toujours les mêmes effets.

Il résulte forcément de la spécificité que les maladies infectieuses ne se développent pas spontanément, mais qu'il s'agit d'une transmission et d'une reproduction continuelle du poison morbide. Cette idée, d'une haute importance pratique, n'est pas admise par tous les médecins et quelques-uns, clairsemés il est vrai, prétendent que certaines maladies infectieuses peuvent se développer spontanément. On sait du reste ce qu'il faut penser de la génération spontanée.

On a reconnu que le choléra et la fièvre jaune ne se développent jamais spontanément en Europe ; il en est de même de la variole, rougeole, scarlatine, coqueluche. Un individu qui n'aura jamais été en contact avec un syphilitique ou avec des objets qu'il aurait utilisés, ne contractera jamais la syphilis. Là où la maladie se développe, il faut qu'elle y ait été importée.

Une autre particularité, toute spéciale aux maladies infectieuses, consiste dans l'immunité absolue ou du moins relative qu'elles confèrent à celui qui a été atteint de l'une ou de l'autre. Les causes de cette immunité nous sont encore inconnues.

Enfin, les maladies infectieuses ont une marche typique. On distingue d'abord une période d'incubation, limitée d'une part par l'absorption du poison morbifique dans le corps et par l'apparition, d'autre part, des premiers symptômes de la maladie. Cette période, pendant laquelle le poison absorbé se développe et se multiplie dans l'organisme, a une durée variable suivant le genre de maladie (trois semaines environ pour la fièvre typhoïde). Puis vient la période des prodromes, dans laquelle les symptômes morbides sont encore généraux (fièvre, malaises, maux de tête, troubles digestifs, etc.) et nullement caractéristiques pour la maladie qui va éclater ; enfin la période d'invasion, dans laquelle la maladie se déclare et se laisse diagnostiquer par ses localisations.

Tout nous pousse donc à supposer dans les maladies infectieuses un envahissement de l'organisme par un poison particulier, étranger à nos tissus et dont il reste à fixer la nature.

On admet maintenant que ce poison consiste en

organismes appartenant aux classes inférieures du règne végétal. Ce sont des microphytes microscopiques, des microorganismes, appelés aussi bactériens ou microbes qui, en vertu de leur ténuité, peuvent être suspendus dans l'air ou se trouver dans l'eau, les aliments, le sol, les objets à l'usage de l'homme, etc. Ces êtres, inaptes à tirer par eux-mêmes leur alimentation du sol et de l'air, réclament pour leur nutrition des substances organiques toutes préparées; ce sont de vrais parasites vivant aux dépens d'autrui.

Le rôle de ces microorganismes dans la fermentation et leur importance dans la pathologie humaine ont été mises au jour par de nombreuses recherches sur leur anatomie et leur physiologie. Leur histoire a passé par des vicissitudes bien diverses et, il faut l'avouer, c'est des opticiens qu'elle dépend presque entièrement. Il faudrait des grossissements considérables pour étudier l'organisation intime de ces êtres, car la plupart d'entre eux se trouvent maintenant encore à la limite extrême des objets visibles avec nos plus puissants microscopes; aussi comprend-on facilement que leur place dans l'échelle des êtres ait été longtemps indéterminée.

Différents caractères d'ordre chimique, physique et anatomique militent en faveur de la nature végétale des bactériens et font considérer cette opinion comme définitivement acquise à la science. Davaise et Rabenhorst les envisagent comme des algues, d'autres estiment que ce sont des végétaux intermédiaires aux champignons et aux algues.

La doctrine de l'origine parasitaire des maladies infectieuses est entrée décidément dans une phase nouvelle. Aux hypothèses du commencement du siècle, aux trouvailles prématurées des vingt dernières années ont succédé des recherches plus sérieuses, plus approfondies, plus méthodiques. Il semble que toute l'activité scientifique, que tout l'intérêt du public médical se concentre sur cet unique objet.

Comme toutes les doctrines scientifiques de haute volée, la théorie des microbes a ses partisans exagérés et ses détracteurs à outrance. Cependant, dans ce domaine existent des faits positifs. Les résultats obtenus depuis une dizaine d'années dans le vaste champ de la pathologie parasitaire sont dus, en grande partie, au perfectionnement des méthodes employées pour ces recherches si délicates et si difficiles. Les perfectionnements sont très nombreux et ont porté sur tous les détails que nécessite une expérimentation méthodique.

L'introduction des réactifs colorants, qui permettent de mettre en relief ces microphytes, a donné immédiatement des résultats extraordinaires. Les couleurs d'aniline sont aujourd'hui considérées comme des *réactifs* caractéristiques des microbes, qui se colorent ou ne se colorent pas selon la substance employée; de là un moyen de les distinguer.

L'amélioration de l'éclairage des microscopes au moyen du condensateur Abbé, est un facteur des plus importants, étant donnée l'exiguïté des infiniment petits en question.

Un autre progrès très apprécié a été l'emploi de la microphotographie, qui reproduit fidèlement, pour

ainsi dire textuellement les objets et échappe aux inconvénients du dessin.

Outre l'outillage, la méthode elle-même a été améliorée. Il n'est plus permis aujourd'hui de conclure à la nature pathogénique d'un microbe par le fait de sa présence dans un tissu quelconque.

On sait que certaines cavités, la bouche, l'intestin, le rectum, et les voies aériennes sont chez l'individu en santé de véritables réservoirs où fourmillent des organismes de toute espèce.

La constatation d'un microbe dans un organe, lorsque sa présence est constante, lorsqu'on a pris les précautions nécessaires contre des erreurs possibles, constitue un point de départ d'une utilité évidente pour des recherches ultérieures. Mais, pour démontrer que ce microbe est la cause de la maladie, il n'y a évidemment qu'une marche à suivre, c'est de reproduire directement la maladie chez les animaux ou chez l'homme par le microbe et rien que par lui.

Toute autre démonstration laisse forcément prise à la critique.

C'est ce que l'on n'a bien compris que depuis les travaux modernes; avant eux, il semblait que la présence d'un parasite quelconque dans une maladie déterminée autorisât à conclure à un rapport de cause à effet.

La démonstration directe ou méthode expérimentale se compose de deux opérations distinctes, qui ont été l'objet de constantes préoccupations des principaux parasitologistes.

Il faut : 1° arriver à *isoler le microbe,* le dégager de tout autre microphyte dont la présence viendrait fausser les résultats, car on en rencontre plusieurs

espèces simultanément, et 2° *reproduire la maladie* au moyen du microbe ainsi isolé, ce que l'on obtient au moyen de l'inoculation.

On arrive à isoler le microbe par la *méthode des cultures*. Mais au préalable, quelques mots sur les conditions d'existence des microphytes et sur leurs propriétés physiologiques, qui résident essentiellement dans leurs phénomènes de nutrition. Cette question a une importance pratique considérable.

Les microbes, ainsi que tous les êtres organisés, ont besoin pour vivre, croître et se multiplier de substances alimentaires. Sans combinaisons azotées ou non azotées, sans phosphore, sans potasse, sans magnésie, point de microbes. L'eau leur est nécessaire, cependant quelques-uns résistent à la dessication, et lorsqu'ils ont consommé toutes les substances organiques que l'eau peut renfermer ou que renferme le liquide qui sert à leur culture, ils deviennent inertes et se déposent au fond du vase. Néanmoins, ils ne perdent pas encore leurs propriétés vitales; ils sont pour ainsi dire engourdis, prêts à reprendre leur activité si les circonstances le leur permettent.

L'oxygène est indispensable à certains microbes; d'autres n'en ont pas besoin, à la condition de se trouver dans un milieu favorable et de pouvoir agir comme ferments; de là, la division en *aérobiens* et *anaérobiens*.

Le degré de chaleur le plus convenable à leur développement est celui du corps humain. Ils supportent des températures très basses, même pendant plusieurs heures; un froid de 111° C (expérience de Frisch) ne détruit pas l'énergie vitale du bacillus charbonneux. Cependant à 0° C et même à quelques degrés

au-dessus, leurs mouvements, leur multiplication et leur action sont paralysés.

Le maximum de température varie suivant les microbes. Au-delà de 40°, leur développement est arrêté; la plupart périssent dans les liquides portés à 80°. Les spores supportent une chaleur plus forte et succombent dans une étuve sèche seulement à 130 et 140°.

Chose curieuse et digne de remarque : lorsque les produits de désassimilation et de décomposition que provoquent les microphytes ne peuvent s'échapper et se concentrent de plus en plus, ils paralysent l'action ultérieure des microbes qui les produisent et les font périr. Certains produits de la putréfaction, tels que l'indol, le phénol, le scatol arrivés à un certain degré de concentration tuent les bactériens dont ils dérivent.

Une des principales difficultés des opérations microbiologiques est *d'isoler* les germes et de les cultiver à l'abri d'autres germes ou de spores suspendus dans les milieux ambiants. Comment, par exemple, ne cultiver qu'un seul microbe, lorsque le sang avec lequel on fait les ensemencements en contient plusieurs espèces.

On y est arrivé et cela par une véritable application de la loi darwinienne de la lutte pour la vie. Ces infiniment petits se font concurrence les uns aux autres.

De même qu'une plante envahissant un terrain peut en chasser d'autres, de même aussi les microphytes peuvent se dévorer entre eux. Qu'on en place dix espèces dans un milieu de culture quelconque, l'espèce pour laquelle le milieu de culture est le plus

approprié l'emportera sur les autres, qui meurent et disparaissent successivement. Ainsi donc, le choix des cultures varie avec chaque microbe et c'est chaque fois une nouvelle étude à faire. L'un réclamera pour son alimentation telle substance qui ne conviendra pas à un autre. De là un procédé d'élimination.

Les liquides de culture les plus employés sont les suivants : l'urine neutralisée avec quelques gouttes d'une solution de potasse; l'eau de levure de bière neutralisée, le bouillon de poulet, une solution d'extrait de viande, des infusions de foin, de tabac, de seigle ergoté, etc., mélangées ou non à de la gélatine.

Le liquide d'expérimentation est introduit dans des ballons de verre, dont le col est ensuite étiré à la lampe. Ces ballons sont exposés dans une étuve à gaz, à une température de 150°, pour détruire tous les germes qui pourraient s'y trouver et obtenir un liquide vierge de tout microphyte. C'est ce qu'on appelle la *stérilisation du liquide de culture*. Pour s'assurer que cette opération a réussi, on expose les ballons à une température de 36°. Si le liquide reste clair, c'est qu'il est stérile et prêt pour l'ensemencement; s'il se trouble, c'est qu'un germe a résisté ou s'y est introduit pendant l'opération et se reproduit. En général, quatre jours suffisent pour cette épreuve.

A propos des cultures, un mot sur une question brûlante et encore controversée, celle de la polymorphie :

Les microbes, comme toutes les cellules, proviennent d'un organisme préexistant; leur génération spontanée n'a plus cours; seulement les uns admettent avec Klebs, etc., que la cellule fille ressemble

comme structure, forme et propriétés, à la cellule mère, tandis que les autres prétendent, avec Cohn et les botanistes, qu'une espèce donnée peut engendrer des états divers, des formes différentes, qui ne seront que des phases de développement, variables avec le milieu.

Prenons pour exemple la bactéridie du charbon. Dans la première théorie, elle proviendra toujours d'une autre bactéridie du charbon, comme un pommier naît d'un pommier et non d'un chêne, tandis que dans la seconde, la bactéridie charbonneuse sera une phase de développement de quelque moisissure commune et constituera avec bien d'autres formes, susceptibles ou non susceptibles de nuire à l'organisme, un cercle dont le point de départ serait toujours le même et dont les chaînons varient avec le milieu nutritif.

C'est ainsi que Buchner a annoncé que la bactéridie du charbon peut se transformer par cultures successives en un inoffensif *bacillus subtilis* du foin et vice versâ. Pasteur a fait 130 cultures successives sans jamais avoir vu trace de cette transformation. Grawitz prétend avoir donné artificiellement un caractère de malignité très marqué aux formes les plus banales du *Penicillium* et de l'*Eurotium*. On verra plus loin les objections faites à ce travail.

Pasteur, dans de mémorables expériences, est arrivé à éteindre ou à activer progressivement la virulence du microbe du charbon ou du choléra des poules. Il est vrai qu'il ne constata aucune modification de forme des microorganismes : la transformation était tout intime, purement fonctionnelle, et il attribue l'atténuation du virus à l'action de l'oxygène de l'air.

Cependant il a constaté que le vibrion septique peut, suivant les circonstances, se présenter sous la forme d'une lentille, d'un battant de cloche, etc.

Il ne faudrait pourtant pas donner une importance exagérée aux formes extérieures, car ces petits organismes, visibles seulement aux extrêmes limites du grossissement microscopique, n'ont et ne peuvent avoir que des différences de formes insignifiantes.

Qu'importe que les microbes d'une culture soient ou non colorés, ronds ou immobiles, qu'ils bleuissent ou non par l'iode, s'ils donnent sûrement à l'animal la maladie charbonneuse, par exemple. Un groupe de microbes étant donné dans un tissu déterminé, il s'agit de savoir s'ils sont cultivables, puis, inoculés, s'ils donnent des maladies et quelles maladies.

Nous arrivons à la seconde opération de la méthode expérimentale, qui consiste à *reproduire la maladie au moyen du microbe isolé.* On l'obtient par l'inoculation; il est bien entendu que les instruments dont on se sert pour cela (aiguilles, lancettes, seringues de Pravaz, fils de platine) doivent être désinfectés au préalable en les portant au rouge.

Malheureusement cette opération ne peut guère se faire sur les animaux, et comme le faisait observer le professeur Virchow, il y a longtemps déjà, « l'homme prend toutes les maladies des animaux, tandis que les animaux ne prennent que difficilement celles de l'homme ». Comment dès lors expérimenter utilement sur certaines fièvres éruptives, sur la syphilis, les fièvres paludéennes, toutes maladies inconnues chez les animaux et qui nous intéressent à un haut degré.

Il y a un obstacle à surmonter, ce qui explique pourquoi les expérimentateurs se sont surtout occu-

pés des maladies des animaux et même de certains animaux, estimant avec raison que les résultats ainsi obtenus pouvaient s'appliquer dans leur généralité à la pathologie humaine.

Peut-être trouvera-t-on plus tard le moyen de tourner la difficulté. L'immunité, assez singulière en somme, des animaux vis-à-vis des maladies infectieuses, tient peut-être à certaines particularités physiologiques, susceptibles d'être momentanément suspendues. L'exemple célèbre de la poule charbonneuse de Pasteur parlerait en faveur de cette opinion. Il suffit en effet de diminuer artificiellement la température de la poule (trop élevée à l'état normal pour que la bactéridie s'y développe), pour que cet organisme réfractaire devienne susceptible de prendre la maladie. D'autres fois, on arrivera au résultat cherché en employant des procédés d'inoculation plus actifs. Tappeiner est arrivé à rendre très facilement tuberculeux des chiens que Villemin considérait autrefois comme presque réfractaires à la maladie, et cela au moyen de l'inoculation de poussières tuberculeuses (crachats desséchés).

Une fois la maladie produite par voie expérimentale, il reste encore à prouver que le microbe qui s'est développé dans l'animal qui a servi de sujet est identique à celui dont on s'est servi pour l'inoculation et que sa culture dans le liquide où s'est développé le microbe d'expérimentation donne aussi un produit identique.

En résumé, dit Koch, la démonstration de la nature parasitaire des maladies infectieuses ne peut être faite que si l'on arrive à démontrer l'existence des microbes dans *tous* les cas, que si le nombre et la distribu-

tion dans l'organisme de ces microbes explique tous les processus pathologiques et, finalement, que si pour chaque infection on arrive à assigner au parasite des propriétés spéciales qui le caractérisent suffisamment.

Il faut prouver que le microbe est *cause et effet.*

Naegeli divise en trois groupes les champignons qui jouent un rôle dans les phénomènes de la fermentation, décomposition et putréfaction: 1° *les Saccharomycètes*, agents de la fermentation; 2° *les Mucédinées* (moisissures) appartenant aux Hyphomycètes, et 3° *les Schizomycètes*, dont certaines espèces sont des agents de la putréfaction et de l'infection.

Les Saccharomycètes, n'étant pas susceptibles d'envahir l'organisme, n'ont pas d'importance pathologique. Nous ne faisons que les mentionner.

Les *Mucédinées* se rencontrent sur toute espèce de substances organiques, aliments divers, fruits, cuir, excréments et bois. Citons l'*Oïdium*, le *Mucor Mucedo*, l'*Aspergillus glaucus*, le *Penicillium glaucum*. Leur mycelium peut pénétrer dans le tissu des plantes, produire des altérations locales qui, en se généralisant, font péricliter sinon périr le végétal attaqué, (l'*oïdium* de la vigne, le *Peronospora infestans* des pommes de terre, le charbon des graminées).

Les animaux et spécialement les insectes peuvent aussi souffrir des attaques de ces parasites; les mouches (le corps fixé sur une vitre s'entoure peu après la mort d'un halo pulvérulent blanc formé d'une mucédinée), les hannetons, les papillons; parmi les chenilles, les vers à soie sont souvent détruits par suite de la pénétration et du développement dans leurs organes d'un champignon de ce groupe.

L'homme lui-même n'est pas épargné. Ses téguments sont envahis par divers champignons. La teigne, *(Achorion Schönleinii)*, l'herpès tonsurant *(Trichophyton tonsurans)*, le pityriasis, *(Microsporon furfur)*, sont occasionnés par la présence de ces organismes. Ingérées avec des aliments, les mocorinées peuvent provoquer des symptômes d'intoxication violente et même mortelle.

Il y a trois ans, parut dans les *Archives de Virchow* (Vol. 81 p. 361) un travail du Dr Grawitz d'où résulterait la possibilité de transformer, au moyen de cultures, une simple mucédinée telle que le *Penicillium glaucum* ou l'*Eurotium glaucum* en un agent morbide d'une haute virulence. Les spores de ces microphytes, qui végètent sur un terrain acide, à la température ordinaire des appartements, cultivés dans un liquide alcalin à la température de 40° C, et injectés dans les vaisseaux sanguins et lymphatiques d'un lapin ou d'un chien, se développèrent prodigieusement et envahirent d'abord les reins, puis l'intestin, les poumons, les muscles, etc., et firent périr l'animal injecté en peu de jours. Grawitz ne fit en cela que répéter une expérience faite en 1870 par Grohe, qui donna à cette maladie le nom de *mycose généralisée suraiguë*. L'injection de ces spores dans la cavité abdominale eut les mêmes effets. Krannhals, en cultivant le *Penicillium glaucum* dans une infusion de pain, obtint à la septième génération un produit qui, injecté dans la veine jugulaire d'un lapin, le tuait au bout de 32 heures en produisant les symptômes indiqués par les deux observateurs précédents.

Les résultats de ces expériences ont été contrôlés et mis en doute dans une communication du Dr Gaffky,

émanant de l'office sanitaire impérial de Berlin. Ce médecin reproche aux cultures en question d'être des cultures en masse et non pas la culture d'un microbe isolé, car Grawitz n'a pas donné la preuve que le microphyte qui s'était développé dans le corps était identique à celui de la culture, c'est-à-dire un *Penicillium*. Gaffky admet qu'il ne peut être question d'infection, mais seulement d'une simple intoxication, car pour démontrer l'infection, il faut : 1° prouver que l'agent virulent s'est multiplié dans le corps, et 2° que, transporté sur un nouveau sujet, il reproduit la même maladie, ce qui n'a pas eu lieu.

Son travail a pour but de rechercher s'il n'existe pas des mucédinées qui, sans être cultivées suivant le procédé de Grawitz, peuvent par elles-mêmes, en vertu de leurs forces naturelles, produire des phénomènes morbides ainsi que cela semble avoir été le cas dans l'expérience de Grohe et si peut-être il ne s'était pas glissé dans les cultures de Grawitz un microbe de la famille des mucédinées, jouissant de propriétés pathogènes, c'est-à-dire capables d'envahir l'organisme humain et de s'y reproduire au détriment de celui-ci.

Une série d'expériences, avec contre-preuves, démontra à Gaffky que l'agent nocif dans les cultures de Grawitz et Krannhals pouvait être non pas le *Penicillium*, mais l'*Aspergillus glaucus* qui s'y développe rapidement et dont les spores cultivées sur du pain humide ou bien dans une décoction de gélatine et de prunes, et injectées dans la veine jugulaire, tuent un fort lapin en 48 heures. A l'autopsie, on trouve tous les organes farcis de mycelium ; un fragment du rein, cultivé dans de la gélatine, donna naissance à une quantité d'*Aspergillus* qui sont reproduits dans un

photogramme. Gaffky en conclut qu'il existe des mucédinées qui, sans artifice de culture, présentent des caractères prononcés de malignité et il estime que les résultats auxquels est parvenu Grawitz sont très discutables, tout en ne niant pas absolument leur possibilité.

Du reste, d'autres observateurs tendent à démontrer la nocivité de ce microphyte. Les oiseaux sont souvent envahis par l'*Aspergillus glaucus*, *l'Aspergillus nigrescens*, plus rarement par le *Mucor racemosus*. Les poumons en sont remplis et quelquefois aussi le foie.

Bollinger a observé récemment cette pneumonomycose chez cinq pigeons, quatre poules, trois pinsons, deux perroquets et un cardinal, et il estime qu'il ne s'agit pas d'un effet du hasard, mais que l'*Aspergillus* était bel et bien la cause de la mort de ces animaux. Le Dr Generali a décrit une épidémie meurtrière qui sévit sur les pigeons à Modène en 1876 et qui était une mycose pulmonaire. Déjà en 1815, Mayer a constaté la présence de mucédinées dans l'appareil respiratoire des oiseaux.

On a constaté aussi cette maladie chez l'homme. Leber rencontra en grande abondance le mycelium de l'*Aspergillus glaucus* dans un abcès qui s'était développé dans les lamelles de la cornée transparente. Le conduit auditif externe est souvent envahi par l'*Aspergillus nigrescens*, *flavescens*, *fumigatus*. Les épidémies de pneumonie infectieuse, observées dans le canton de Bâle et plus récemment encore à Berne, pourraient bien rentrer dans cette catégorie et cela d'autant plus que des perroquets paraissent avoir apporté la contagion. Cependant, d'après les recher-

ches de Letzerich, le microbe de la pneumonie infectieuse ne serait pas une mucédinée, mais un micrococque, qui se rencontre isolé ou réuni en chaîne et en chapelets. Klebs a aussi décrit dans la pneumonie un microcoque *(monadine, monas pulmonale)* qui aurait été inoculé avec succès à des lapins. Malheureusement, rien n'est venu, depuis 1876, confirmer ces recherches.

Les Schyzomycètes nous intéressent de fort près. Ce sont les plus petits d'entre les organismes, formés simplement par des cellules sans chlorophylle, de forme sphérique, oblongue ou cylindrique et quelquefois contournée en vrille. De là leur division en *microcoque, bacillus, bactéridie ou bactérie et spirochæte.* L'ensemble des Schyzomycètes porte aussi le nom de bactériens. Leur nom de Schyzomycètes donne une idée assez juste de leur végétation par articles séparés en opposition aux deux autres.

Leur force de reproduction est considérable, au point qu'à la chaleur de 37° C., leur nombre est doublé en 20-25 minutes; leur vitalité dépasse celle de tous les autres microorganismes et leur donne la propriété de résister aux circonstances les plus défavorables.

Les Schyzomycètes se reproduisent par scissiparité, tandis que la reproduction par spores est la règle pour les mucédinées; les cellules augmentent de volume, s'allongent, puis se partagent en deux et chaque moitié est apte à se dédoubler par le même procédé. Cependant un certain nombre de bacillus se développent aussi par émission de spores libres ou corpuscules germes. Si on place la bactéridie du charbon dans un milieu convenable à son développement et qu'on l'observe, on la verra s'allonger pour former un filament dix à vingt

fois plus long qu'elle. Puis ce filament, qui paraissait composé d'une matière transparente, devient granuleux, il se forme des amas sphériques qui se détachent à des intervalles réguliers pour former des spores réfringents, le filament se détruit et les spores se dispersent pour se transformer de nouveau en bactéridie du charbon.

Les Schyzomycètes sphériques (microcoques) sont quelquefois réunis pour former des chapelets à deux, quatre, huit grains et davantage ; ou bien une génération de microcoques forme une masse irrégulière, reliée par du mucus *(Zoogloea)* qu'on peut facilement distinguer à l'œil et qui, dans les eaux ferrugineuses, se colore en brun ou en noir.

Les recherches des dernières années démontrent que les Schyzomycètes sont susceptibles d'envahir par eux-mêmes nos tissus et de rendre malade l'organisme (microbes pathogéniques). Leur rôle dans la pathologie serait énorme, on les rencontre dans plusieurs maladies infectieuses et leur rapport de cause à effet est établi d'une façon positive pour quelques-unes du moins. Ils pénètrent dans le corps par les surfaces d'absorption de ce dernier ; par la muqueuse des voies pulmonaires, puis par celle du tube digestif et par des solutions de continuité de l'épiderme ; pendant la vie intra-utérine, certaines affections peuvent se transmettre de la mère au fœtus par le moyen de la circulation placentaire.

Leur action délétère peut se résumer comme suit : soustraction de liquides nutritifs aux tissus et d'oxygène aux corpuscules du sang, destruction par fermentation du sucre et d'autres composés dont la désassimilation est facile, formation de produits putri-

des virulents et de ferments qui changent les composés solides et insolubles en combinaisons solubles et facilement décomposables.

Le retentissement du microbe sur l'économie variera suivant qu'il aura plus particulièrement envahi soit le tube intestinal, soit le système nerveux, ou les reins, les poumons, les lymphatiques, les téguments externes. Lorsque le microbe travaille en un point circonscrit, les produits de fermentation et de décomposition auxquels il donne naissance sont entraînés dans le torrent circulatoire et provoquent des symptômes généraux.

Les diverses maladies dans lesquelles on a constaté la présence des Schyzomycètes sont les suivantes :

Les zoonoses infectieuses, qui sont le mieux étudiées, vu la facilité relative de l'expérimentation ; spécialement le charbon (dont on peut dire qu'il est la maladie de la bactéridie, comme la gale est la maladie de l'acare), le choléra des poules, la pneumo-entérite du cochon, la clavelée, la septicémie et l'infection purulente, la picote ou variole du pigeon, le charbon symptomatique, une des variétés de la fièvre charbonneuse d'autrefois, la rage.

Parmi les maladies infectieuses de l'homme, il faut citer la diphthérie, les fièvres éruptives (variole, rougeole, scarlatine), la fièvre typhoïde, la fièvre récurrente, la malaria, l'érysipèle, la fièvre puerpérale, la syphilis, la tuberculose, la lèpre, la furonculose, la pneumonie, le rhumatisme articulaire et l'endocardite ulcéreuse, le scorbut, le goître, la diarrhée æstivale, le noma.

Les microbes trouvés sont tous des microcoques et des bactéries. La fièvre récurrente seule paraît due à

la présence d'une spirille découverte par Obermeier dans le sang pendant l'accès fébrile et que Koch inocula avec succès sur le singe. Différentes préparations microscopiques des organes du sujet inoculé sont reproduites dans des photogrammes fort bien réussis.

Il va sans dire que la nature parasitaire de toutes les affections précitées n'est pas encore prouvée péremptoirement, il faudra encore pour cela de nombreuses et patientes recherches.

En terminant, quelques mots sur l'état de la question par rapport à la fièvre typhoïde.

L'histoire du microbe de la fièvre typhoïde est à peine née et l'existence même du parasite ne dépasse guère la valeur d'une induction. Le vrai germe réel de la maladie, le *Bacillus typhosus*, est encore le sujet de controverses, car il y a deux concurrents.

Klebs décrit un bacillus sous forme de filaments de grande taille, 50 μ de long sur 0,2 μ de large, sans segmentation ni ramification, et il admet que l'autre bâtonnet trouvé par Eberth et qui est court et épais, ne représente qu'un développement inférieur du sien. Quoi qu'il en soit, on peut considérer ces deux bactériens comme des satellites réguliers de la fièvre typhoïde, les microcoques trouvés en grand nombre chez les typheux ne jouant qu'un rôle tout à fait secondaire et n'apparaissant qu'à titre de complication.

Le Dr Koch s'exprime comme suit à ce sujet :

« Le microbe que j'ai constaté dans les ganglions mésentériques, la rate, le foie, les reins, ainsi que dans les portions de l'intestin sous-jacentes à celles envahies par la nécrose typhique, est identique à

celui décrit par Eberth, c'est-à-dire qu'il était représenté par des bacilles grosses et courtes. En revanche, les parties superficielles de la muqueuse intestinale, celles qui étaient nécrosées, offraient sous le microscope les bâtonnets longs et minces de Klebs. Comme je n'ai jamais pu constater de transition entre ces deux microbes, et que du reste ils se comportent différemment vis-à-vis du violet de méthyle, je crois pouvoir les considérer comme deux espèces distinctes. En outre, puisque les bacilles de Klebs ne sont que superficielles dans l'intestin, tandis que celles d'Eberth sont invasives, c'est-à-dire pénètrent dans les organes, j'admets que ces dernières sont dans un rapport causal avec la fièvre typhoïde. »

Les bacilles typhoïdes ont les contours moins accentués que celles de la putréfaction et de la décomposition, qui se rencontrent dans le canal intestinal de l'homme sain; leur contenu est homogène, sauf de rares cas où l'on y aperçoit un à trois corpuscules semblables à des spores. Elles ne se colorent que très faiblement avec le violet de méthyle, qui colore au contraire d'une façon intense les bactéries et les microcoques du sang putréfié et des parties nécrosées de l'intestin.

Eberth estime que les bâtonnets courts et épais, qu'il a trouvés dans les organes, sont dans un rapport causal avec la fièvre typhoïde; car, si tel n'était point le cas, on devrait les retrouver dans d'autres maladies et surtout dans les affections qui, à l'instar de la fièvre typhoïde, s'attaquent aux follicules intestinaux et les ulcèrent. Des recherches spéciales, faites dans de nombreux cas de tuberculose intestinale et de dyssenterie, de scarlatine, de rougeole, lui ont démontré l'absence complète du *Bacillus typhosus*.

Si donc on admet que la fièvre typhoïde est très probablement une maladie parasitaire, par quelles voies le microbe envahit-il l'organisme ?

Cette question, d'une haute importance pratique, est difficile à résoudre, parce qu'on a rarement l'occasion de procéder à l'autopsie de typheux au début de la maladie. Eberth a constaté que, moins la maladie est avancée, plus on trouve de bacilles; car depuis le douzième jour, leur nombre diminue considérablement et elles disparaissent à la fin de la troisième semaine.

Le Dr Meyer a pu faire des investigations sur un typheux mort au deuxième jour et il a constaté l'émigration hors des parois intestinales des bacilles d'Eberth, qui allaient envahir les organes absolument comme les trichines perforant le tube intestinal pour se rendre dans les muscles.

Ce résultat, unique jusqu'à présent, est très important. Il démontre que la localisation primaire du microbe a lieu dans l'intestin. Pareille observation n'a pas encore été faite à l'égard des voies respiratoires, qui servent aussi de porte d'entrée à l'agent typhogène. Peut-être faut-il chercher la trace de son passage dans la bronchite qui accompagne la fièvre typhoïde et dans la pneumonie qui vient souvent la compliquer au début?

En résumé, nous constatons dans la fièvre typhoïde la présence d'un Schyzomycète qu'on ne retrouve pas ailleurs; c'est un point acquis, reste maintenant à démontrer la spécificité de ce mycrophyte, en le faisant passer au creuset de la méthode expérimentale, telle qu'elle a été décrite plus haut. Malheureusement,

les difficultés sont grandes, vu la réceptivité douteuse des animaux pour la fièvre typhoïde.

Sans qu'on puisse prévoir dès à présent le classement définitif de la fièvre typhoïde dans la nolologie parasitaire, il est permis d'affirmer que la direction donnée aux recherches est bonne et ne peut manquer de conduire à des résultats certains.

Peut-être, dit Arnould, ne sommes-nous pas loin de la solution de cette énigme : l'*Etiologie de la fièvre typhoïde.*