

# HYGIÈNE PROPHYLACTIQUE

---

## PREMIÈRE CONFÉRENCE

### CONSIDÉRATIONS GÉNÉRALES SUR LA DOCTRINE MICROBIENNE

MESSIEURS,

L'année dernière, j'ai consacré mes leçons à l'hygiène thérapeutique (1) proprement dite, dont j'avais exposé une partie déjà l'année précédente en parlant de l'hygiène alimentaire (2). Je veux aujourd'hui compléter ce sujet en consacrant ces conférences à l'hygiène prophylactique. Nous aurons ainsi successivement passé en revue, dans ces trois années, toutes les ressources que l'hygiène peut fournir à la thérapeutique pour la cure et la préservation des maladies.

La prophylaxie est entrée dans une voie scientifique nouvelle, basée tout entière sur les deux grandes découvertes suivantes : d'une part, sur la découverte des micro-organismes pathogènes, de l'autre, sur la production incessante faite par l'économie d'alkaloïdes toxiques, ptomaïnes ou leucomaines. Aussi, pour que vous puissiez bien saisir les développements dans lesquels j'entrerai dans la suite de ces conférences, je me propose d'étudier d'une manière générale ces microbes pathogènes et ces alkaloïdes toxiques, puis une fois ces données acquises, nous verrons comment nous devons aujourd'hui comprendre les mots *infection* et *intoxication*, et je m'efforcerai d'établir que si l'infection est le résultat des microbes pathogènes, l'intoxication résulte,

---

(1) Dujardin-Beaumetz, *Hygiène thérapeutique (gymnastique, massage, hydrothérapie, aérothérapie, climatothérapie)*, Paris, 1888.

(2) Dujardin-Beaumetz, *Hygiène alimentaire (aliments, alimentation, régime alimentaire dans les maladies)*, 2<sup>e</sup> édition, Paris, 1888.

au contraire, de la présence en trop grande quantité de ces ptomaines et leucomaines.

Mais avant d'aller plus loin, il me paraît nécessaire de jeter un coup d'œil d'ensemble sur les progrès imprimés à la thérapeutique et à l'hygiène par les découvertes de Pasteur, et je consacrerai cette première conférence à des considérations générales sur la doctrine microbienne.

De toutes les découvertes déjà si importantes de notre illustre compatriote, il n'en est pas de plus utiles que celles qui trouvent leur application dans le domaine hygiénique et médical, et, par le seul fait de ces découvertes, Pasteur doit être considéré comme l'un des hommes qui ont le plus fait pour l'humanité et dont le nom doit être placé bien au-dessus de celui de Jenner; car, comme on l'a fort bien dit, si celui-ci a fait une rencontre de génie, Pasteur, par l'ensemble de ses découvertes, a trouvé une méthode de génie.

De  
la santé  
et  
de la maladie.

On a défini de façons bien différentes la santé et la maladie, et ces définitions reflètent les opinions dominantes des diverses écoles médicales qui les ont données. Spiritualistes et dynamiques avec les vitalistes, ces définitions sont devenues iatromécaniques, solidistes avec les organiciens et organo-vitalistes avec les éclectiques. Je ne veux pas ajouter une définition nouvelle à celles qui ont été déjà données, mais pour que vous saisissiez bien le rôle que jouent les micro-organismes pathogènes dans l'économie, il me paraît nécessaire de vous montrer comment nous pouvons comprendre, de nos jours, l'état de santé.

Les immortels travaux de Bichat avaient déjà porté un coup sensible aux adeptes de la doctrine barthézienne, qui voulait que la maladie fût une affection du principe vital. Mais ce fut surtout le perfectionnement apporté aux études histologiques qui modifia le plus profondément cette doctrine éminemment vitaliste. L'histologie montra que nous pouvons ramener la constitution vivante de nos tissus à une seule unité, la cellule; cette cellule qui a sa vie propre, son mode d'alimentation spécial, ses produits d'excrétion, nous la retrouvons dans les organismes rudimentaires comme dans les êtres les plus perfectionnés.

De  
la doctrine  
cellulaire.

Ces unités vivantes, selon l'heureuse comparaison que Duclaux en a donnée dans son beau livre sur *le Microbe et la Maladie*, constituent par leur agglomération un véritable empire, réunion de cités plus ou moins florissantes, ayant chacune leur vie propre,

mais exigeant pour leur existence des conditions spéciales. Cellules policées, elles réclament une nourriture particulière qui doit leur être apportée d'une façon suffisante par les nombreux vaisseaux qui relient ces cités entre elles, comparables à nos routes et à nos canaux. Il faut aussi que le produit excrémentiel de chacune d'elles trouve une issue rapide et qu'un système d'égout, permettez-moi l'expression, conduise au dehors leurs excréments journalières. Il faut enfin qu'elles puissent communiquer les unes avec les autres et qu'elles obéissent au pouvoir central qui les dirige; ce rôle est dévolu au système nerveux dont les branches représenteraient, dans la comparaison que je viens de vous faire, les fils télégraphiques d'un réseau admirablement organisé.

La santé résulte du bon fonctionnement de chacune de ces cités, de l'harmonie des concours que chacune y apporte, et de l'appui réciproque qu'elles se prêtent l'une à l'autre. Examinons maintenant quelles sont les circonstances qui viennent rompre cette harmonie. D'abord, c'est l'âge même de ces cellules, et cet empire, si florissant au début de la vie et à l'âge adulte, verra ses forces s'amoindrir à mesure que les années s'avanceront; puis les périodes de déclin et de décrépitude se feront sentir, la mort surviendra et, de cet empire puissant, il ne restera plus que les parties minérales, vestiges de la grandeur du passé, comparables à ces monuments que l'explorateur découvre par des fouilles persévérantes et qui indiquent, par leur présence, qu'une grande cité ou qu'un grand peuple a existé sur ce sol aujourd'hui désert.

Dans d'autres circonstances, c'est la nourriture nécessaire à la vie de chacune de ces cellules qui ne lui parviendra pas en quantité suffisante; la route destinée à les faire arriver s'oblitérant, la cité succombera.

Ou bien ce seront les voies d'excrétion qui seront bouchées, et, de même que nous voyons nos grandes villes infestées par le mauvais fonctionnement de leurs égouts, de même l'économie sera empoisonnée plus ou moins rapidement par cette rétention des produits excrémentiels.

Enfin, il peut arriver que certaines cités rompent le pacte qui les unit entre elles; elles voudront vivre d'une vie indépendante; leurs cellules prendront un développement anormal et, n'obéissant plus au pouvoir central, elles constitueront une

cause d'affaiblissement et de mort pour l'organisme tout entier; c'est ce qui arrive pour les tumeurs de nature maligne.

Des microbes  
pathogènes.

Cet empire, si bien organisé, a sur ses frontières de nombreux ennemis qui l'attaquent incessamment. Ces ennemis, ce sont les barbares qui ne connaissent qu'une loi, la loi de la multiplication; ils ont une existence individuelle, vivant d'ailleurs de peu, de rien pour ainsi dire, ce sont les microbes pathogènes.

Que la moindre fissure se fasse à l'extérieur, ces microbes pénétreront dans l'économie, et il leur suffira de quelques heures, dans certains cas, pour détruire à jamais cet organisme si résistant. Mais il n'en est pas toujours ainsi, et par bonheur, grâce à la bonne organisation de l'économie tout entière, grâce à la surveillance si active qu'elle exerce sur toutes ses frontières, l'invasion ne pourra se produire, ou si elle se fait, les premiers occupants seront rapidement expulsés au dehors ou détruits.

Dans certaines circonstances, la résistance fléchira sur quelques points et nous verrons alors les micro-organismes occuper, soit à titre permanent ou passager, soit à titre définitif, certains points du territoire. Ainsi cantonnés, les micro-organismes tendront à faire des excursions nouvelles sur le pays ennemi, mais si les mesures sont bien prises, si les nouvelles frontières sont bien gardées, l'infection restera toute locale, et même l'organisme, ayant pris de nouvelles forces et ayant rassemblé de nouveaux éléments de combat, pourra chasser hors de son territoire les barbares qui l'occupent. C'est ce qui arrive pour bien des affections, pour la tuberculose, par exemple, que nous voyons rester pendant des années, pendant toute la vie, localisée en un point du corps et pouvant même guérir sans que pour cela les bacilles aient envahi l'économie tout entière.

Dans d'autres circonstances, la multiplication incessante des micro-organismes, qui a été une des causes de la victoire qu'ils ont remportée sur l'organisme qu'ils attaquent, est aussi une cause de leur déchéance. Au début, ils trouvaient dans le pays conquis une nourriture abondante; mais leur nombre toujours croissant diminue rapidement cette prospérité passagère; la misère et la mort les frappent bientôt à leur tour, et si l'économie a encore quelques cités non compromises, nous verrons l'empire renaître de ses cendres et, après avoir passé par des phases diverses, reprendre l'activité et la splendeur des temps de prospé-

rité. C'est ce qui arrive dans les cas de maladies où la guérison survient après un temps plus ou moins long.

Enfin, quelquefois pour combattre l'ennemi envahisseur, l'économie peut lever, pour ainsi dire, des troupes spéciales et faire, comme l'a dit très spirituellement notre collègue Legroux, une *mobilisation cellulaire*, composée d'unités connaissant la tactique de l'ennemi envahisseur et qui, habituées par des attaques antérieures au mal qui veut les frapper, résistent à l'invasion et la rejettent hors des frontières. Metschnikoff a donné à ces troupes spéciales le nom de *phagocytes*, et vous verrez le rôle important qu'on leur a fait jouer dans l'immunité que confèrent soit des vaccinations antérieures, soit des atteintes antérieures de certaines maladies infectieuses ou virulentes.

D'autres fois, l'économie peut appeler à son aide des micro-organismes qui viendront combattre l'ennemi envahisseur. C'est ce que l'on a décrit sous le nom de bactériothérapie. Cantani, Emmerich, et plus récemment Paulowski, ont montré sur quelle base pouvait être établie cette nouvelle thérapie.

Dans cette lutte que soutient chaque jour et à chaque instant l'économie contre l'élément envahisseur, la thérapeutique et l'hygiène peuvent-elles intervenir et aider l'organisme à se débarrasser de ces éléments divers qui concourent à sa perte? Assurément oui, et j'espère vous montrer par la suite de ces leçons, combien peut être active et profitable notre intervention, et cela sous des formes bien diverses.

Mais avant d'aller plus loin, il me paraît nécessaire, dans cette nouvelle stratégie, de bien connaître l'ennemi auquel on va s'attaquer, et c'est ce que je me propose de faire dans la seconde partie de cette leçon, en vous résumant aussi brièvement que possible ce que nous savons sur l'histoire et la physiologie, ou plutôt la biologie de ces micro-organismes.

Un physicien anglais qui vivait au dix-septième siècle, Robert Boyle, qui fut, on peut le dire, un des précurseurs de la méthode expérimentale et positive et qui voulut soumettre tous les phénomènes du monde physique à ses investigations et à ses expériences, a écrit ces mots :

« Celui qui pourra sonder jusqu'au fond la nature des ferments et des fermentations sera sans doute beaucoup plus capable qu'un autre de donner une juste explication des divers phénomènes morbides, aussi bien des fièvres que des autres affections. Ces

phénomènes ne seront peut-être jamais bien compris sans une connaissance approfondie de la théorie des fermentations. »

Ces paroles mémorables trouvent leur entière confirmation dans l'histoire de la découverte des micro-organismes. Après ses beaux travaux sur les acides tartrique et paratartrique, Pasteur, à l'âge de trente-deux ans, était nommé doyen de la Faculté des sciences de Lille. Dans ce pays où la production des alcools joue un rôle industriel si important, Pasteur pensa intéresser son auditoire en faisant des fermentations l'objet de son cours.

Des  
ferments  
et des  
fermentations.

La théorie de Liebig était alors triomphante et cette théorie était admise sans conteste et sans discussion. Pour Liebig et son école, le ferment était une substance albuminoïde plus ou moins altérée qui agissait par contact sur les substances liquides ou solides et permettait leur fermentation. Ces substances jouissaient d'une force spéciale dite force catalytique ou de présence qui leur permettait d'agir sans perdre de leur activité.

Cagniard de Latour avait bien constaté que la levure de bière était constituée par un organisme se multipliant par bourgeonnement et il s'était demandé, sans résoudre toutefois la question, si cette végétation n'était pas en rapport avec la fermentation. Liebig, tout en reconnaissant l'existence de ces organismes, montra que s'ils jouaient un rôle dans cette fermentation, c'était les portions qui avaient cessé de vivre auxquelles pouvaient être attribuées ces propriétés, comme à toute substance albuminoïde en voie de décomposition.

Pasteur résout le problème et montre que la fermentation est en rapport direct avec le développement de ces organismes et qu'il suffit d'empêcher leur reproduction pour s'opposer à la fermentation. Il multiplie de toutes façons ses preuves démonstratives, et pour saper la théorie de Liebig par sa base, il détermine la fermentation dans un milieu minéral où les substances albuminoïdes font absolument défaut.

Puis il approfondit ce problème et en montre toute l'étendue en découvrant que chaque fermentation a son organisme spécial. C'est ainsi qu'il découvre la fermentation acétique, le ferment de l'acide lactique, puis celui de l'acide butyrique, découvertes qui devaient entraîner d'autres encore plus importantes. Le ferment butyrique, le *bacillus amylobacter*, montre en effet à Pasteur que certains de ces organismes peuvent vivre sans air

et constituent une exception à cette loi que l'on croyait générale que tout être vivant a besoin d'oxygène, et cela lui permet d'établir cette distinction si importante des microbes aérobies ou vivant dans l'air et des microbes anaérobies ou vivant sans air.

La fermentation lactique et la fermentation butyrique sont produites par des organismes ayant une apparence différente de ceux de la fermentation alcoolique ; ils constituent des bâtonnets auxquels on a donné le nom de bacilles et de bactéries : de *bacillus lacticus*, pour le ferment lactique et de *bacillus amylobacter* pour le ferment butyrique. C'est l'analogie existant entre ces micro-organismes de la fermentation lactique et butyrique avec ceux qu'avait découverts Davaine dans le sang charbonneux qui conduisit Pasteur à passer du domaine des fermentations à celui des maladies.

Ces micro-organismes, causes des fermentations, dont Pasteur étudia la culture et le mode de développement, de manière à régulariser les fermentations et à repousser de ces milieux de culture les autres organismes causes de fermentations vicieuses, vivent au même titre que les grands végétaux et de même, par exemple, que la betterave tire de sa racine les éléments qui serviront au développement de ses feuilles et de ses tiges, de même ces micro-organismes vivent en soustrayant aux liquides, avec lesquels ils sont en contact, certains éléments propres à leur existence et qui transforment ainsi le sucre en alcool, l'alcool en vinaigre, l'urée en ammoniac, etc., etc.

Deux découvertes importantes firent suite à ces premières recherches : ce fut d'une part la démonstration de l'identité de la putréfaction et de la fermentation, et d'autre part la solution de cette grande question des générations spontanées. Ces micro-organismes facteurs de la fermentation sont aussi ceux de la putréfaction.

De  
la putréfaction.

Lorsque la vie a cessé dans les organismes vivants, elle fait place à une autre vie ; le corps est envahi par des microbes aérobies et anaérobies qui donnent lieu à des générations successives amenant peu à peu la combustion de tout l'organisme et, comme l'a dit, il y a bien des années, Hameau :

Partout la vie est dans la vie  
Et partout la vie dévore la vie.

De toute cette organisation, il ne reste plus que des spores ou

des germes, des micro-organismes qui ont amené cette destruction et cette putréfaction, germes et spores qui resteront à l'état latent, jusqu'à ce qu'ils trouvent un nouveau terrain favorable à leur œuvre de destruction et de combustion. Comme le dit fort bien l'auteur du beau livre de l'*Histoire d'un savant, racontée par un ignorant*, que je voudrais voir entre toutes les mains, ces micro-organismes sont les maîtres du monde et si par la pensée on les supprimait, la surface du globe encombrée de matières organiques deviendrait inhabitable.

De  
la génération  
spontanée.

La question des générations spontanées fut résolue avec la même rigueur scientifique qui avait été appliquée à la question des fermentations. Les idées les plus étranges régnaient sur la génération spontanée et l'on n'était pas loin d'adopter l'idée de Van Helmont qui avait donné des formules pour la production spontanée des souris. « Prenez, disait le célèbre professeur de Louvain, une chemise sale, placez dans cette chemise des grains de blé, mettez le tout à la chaleur et au bout d'un certain temps il y aura transmutation du blé en souris. » Si pour les êtres élevés ces idées avaient été reconnues fausses, il n'en était plus de même des organismes inférieurs, et malgré les expériences si intéressantes faites en 1668 par un des médecins du grand-duc de Toscane, Francesco Redi, qui montra que les vers qui paraissent se développer dans la viande en putréfaction provenaient en réalité des larves que les mouches y déposaient, on était cependant prêt à admettre cette génération spontanée.

Pouchet, alors directeur du Muséum d'histoire naturelle de Rouen, publiait en 1859 un livre sur l'*Hétérogénie*, qui était un plaidoyer éloquent sur la génération spontanée, plaidoyer qu'il appuyait sur des expériences qu'il croyait irréfutables. Dans ces recherches, la théorie avait devancé les démonstrations expérimentales, car dans la préface l'auteur s'exprime ainsi : « Lorsque par la méditation il fut évident pour moi que la génération spontanée était encore un des moyens qu'emploie la nature pour la reproduction des êtres, je m'appliquai à découvrir par quels procédés on pouvait parvenir à en mettre les phénomènes en évidence. » Voici l'expérience fondamentale de Pouchet :

Dans une cloche, placée sur une cuve à mercure, il introduisait de l'oxygène, puis de l'azote de manière à constituer un air artificiel, puis il prenait du foin qu'il avait soin de placer

dans une étuve de 100 degrés et même 200 degrés et l'introduisait dans la cloche à travers le mercure, et au bout d'un certain temps on voyait se développer des micro-organismes en grand nombre sur ce foin. Qu'objecter à une pareille expérience?

Pasteur montra par quel point péchait cette expérience soi-disant irréfutable et fit voir que c'était le mercure qui renfermait les germes des organismes, causes de cette génération spontanée et que c'était en traversant ce mercure que le foin entraînait ces germes. Il varia d'abord à l'infini ses expériences, répondant à chaque séance de l'Académie des sciences aux objections qui lui étaient opposées, et triompha à ce point de ses adversaires, qu'aujourd'hui le fait est admis sans conteste, il n'existe pas de génération spontanée.

Cette théorie des germes que Tyndall, de son côté, en Angleterre, appuyait de ses ingénieuses expériences à l'aide des pinceaux lumineux traversant des espaces clos, avait une importance capitale, car elle ne détruisait pas seulement une erreur dans le domaine des sciences naturelles, mais une doctrine médicale s'écroulait sous l'influence de ce fait, la doctrine de la spontanéité.

De  
la théorie  
des germes.

Le moment était proche où Pasteur devait passer, comme l'avait prévu Boyle, du domaine des fermentations dans celui de la pathologie. Déjà, la théorie des germes qu'il venait d'appuyer de ses célèbres expériences avait été un trait de lumière pour la chirurgie ; le dernier assaut que livraient les hétérogénistes ayant à leur tête Pouchet en France, Bastien en Angleterre, venait d'être repoussé et l'on vit alors les pansements ouatés appliqués par notre maître Alph. Guérin et surtout les beaux travaux de Lister s'appuyer entièrement sur ces nouvelles doctrines, et alors commença cette révolution qui devait transformer la chirurgie moderne et lui faire obtenir des succès qu'elle n'eût jamais osé espérer autrefois.

Ce fut le charbon qui servit d'intermédiaire entre l'étude des fermentations et celle des maladies, et ce lien fut dû à une découverte que firent Davaine et Rayer. Davaine écrivait ces mots dans une communication faite à la *Société de biologie* en 1850 : « On trouve, dit-il, dans le sang des animaux qui meurent du charbon, de petits corps filiformes ayant environ le double en longueur des globules sanguins. »

Des  
micro-  
organismes  
pathogènes.

La similitude entre ces petits corps filiformes et ceux que