Zeitschrift: Bulletin pédagogique : organe de la Société fribourgeoise d'éducation et du Musée pédagogique

Herausgeber: Société fribourgeoise d'éducation

Band: 23 (1894)

Heft: 1

Artikel: Microbes et stérilisation

Autor: Beauregard, H.

DOI: https://doi.org/10.5169/seals-1038967

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Mehr erfahren

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. En savoir plus

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. Find out more

Download PDF: 12.07.2025

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, https://www.e-periodica.ch

présenter à la fin de chaque mois une liste de ces absences à la Commission locale. La Commission locale enverra tous les trois mois une liste des absences et des peines infligées, à l'Inspecteur ; celui-ci transmet au Préfet les cas qui n'auraient pas trouvé une solution satisfaisante.

Après trois demi-jours d'absence, la Commission pourra en référer au conseil communal qui punira la première faute d'une amende de 3-20 batz, et en cas de récidive, de 20-40 batz. Qui ne paye pas est puni de la prison ; les parents récalcitrants sont dénoncés au Préfet, qui pourra les faire emprisonner durant 24 heures ; les cas plus graves sont portés devant le tribunal du district, qui peut prononcer une amende de 12 à 40 fr. ou une détention correspondant à cette amende.

Si la Commission ou le conseil communal négligent leur devoir, ils seront dénoncés aux tribunaux et condamnés à une amende et à la déposition. Les communes répondent des amendes non rentrées.

La loi entre aussi dans les plus grands détails relativement au brevet, au traitement et aux moyens de perfectionnement des instituteurs et institutrices. *(A suivre.)*

Microbes et stérilisation

Nous croyons devoir reproduire l'article suivant que publie la *Revue pédagogique* sur l'une des questions scientifiques les plus actuelles et les plus importantes.

A ne tenir compte que de l'étymologie, le terme « microbe » doit s'appliquer à tout être vivant de taille très petite : il doit désigner aussi bien les plantes que les animaux, les diatomées que les infusoires, du moment où il s'agit d'organismes qu'on ne peut voir qu'avec l'aide d'un appareil grossissant. Mais, dans le langage courant, il n'en est pas tout à fait ainsi ; on s'est habitué à désigner plus spécialement sous ce nom les êtres qui déterminent et propagent les maladies contagieuses. Ces microbes sont bien, il est vrai, des organismes microscopiques, mais ils sont loin de les représenter tous, aussi n'est-il pas inutile de le rappeler et en même temps d'établir à quoi ils répondent exactement. En réalité, les microbes des maladies appartiennent, pour la plus grande part, à un groupe d'organismes qu'on désigne scientifiquement sous le nom de *Bactéries* [1].

Les bactéries sont des formes vivantes d'une simplicité d'organisation tout à fait élémentaire Un atome de protoplasma que limite extérieurement une enveloppe d'une invraisemblable ténuité, et

[1] Les bactéries, (d'un mot grec qui signifie « petit bâton » sont des végétaux que les uns placent parmi les champignons et d'autres parmi les algues.

c'est tout. La forme de ces atômes est variable; le microscope nous les montre tantôt comme de petits points sphériques ou légèrement ovoïdes, tantôt comme de petits bâtonnets ou des filaments, droits, courbes, spiralés, etc.; et ce qui ne contribue pas à faciliter leur étude, c'est que tous luttent, pour ainsi dire, à qui aura le plus petit diamètre. La plupart ont beaucoup moins d'un demi-millième de millimètre, et il arrive rarement qu'ils atteignent ou dépassent un millième de millimètre en largeur. Cependant on cite quelques géants, tels que *Bacillus crassus* qui a 4 millièmes de millimètre d'épaisseur; c'est d'ailleurs le seul exemple de bactérie qui atteigne ces proportions énormes.

On comprend qu'il n'est guère possible, chez des êtres aussi petits, de déterminer des caractères propres à distinguer entre elles les espèces ou même les genres, en se basant sur leur forme ou leur taille. Supposons, par exemple, deux formes sphériques, trouvées dans deux milieux différents, on ne peut sérieusement songer à les caractériser par une différence de diamètre portant sur des quantités qui peuvent osciller entre le quart ou le dixième d'un millième de millimètre. Dans ces limites, on peut affirmer que les évaluations varieront avec chaque observateur, avec chaque microscope et même d'une observation première à une autre faite comme contrôle. Bien plus, pour compliquer la difficulté, il arrive qu'un grand nombre de bactéries passent, aux diverses périodes de leur existence, par un certain nombre des formes principales, sphère punctiforme, bâtonnet, filament, que nous avons signalés plus haut. Il a fallu donc abandonner l'idée de déterminer les diverses espèces par la forme ou le diamètre, et l'on a eu recours à une méthode toute différente, mais beaucoup plus sûre.

Les bactéries se cultivent comme des plantes; il s'agit de trouver pour chacune d'elles le terrain convenable, plus ou moins riche en sels, en matières albuminoïdes, etc. Or, dans ces cultures, elles se comportent très différemment suivant les conditions où on les place, et aussi suivant l'espèce à laquelle elles appartiennent.

Ensemencées sur gélatine nutritive, par exemple, les unes, comme le microbe du charbon (pustule maligne), liquéfient cette gélatine plus ou moins rapidement; d'autres, comme les bacilles du typhus et de la pneumonie, ne la liquéfient pas; certaines développent des matières colorantes, jaunes, rouges, bleues, vertes; quelques-unes enfin ne se développent pas, comme c'est le cas pour le bacille de la tuberculose qui demande des conditions spéciales, élévation de température atteignant 37°, et milieu nutritif tout particulier. On a pu, grâce à ces données, établir des caractères essentiels pour un certain nombre de types, qui se subdivisent encore suivant la forme que prennent les colonies ou champs de microbes produits par la culture, etc.

Somme toute, on est arrivé, pour ainsi dire, à étudier les bactéries, ces infiniment petits, comme on les appelle parfois, sans l'aide du microscope; c'est à l'œil nu en effet qu'on examine les cultures soit en tubes, soit sur plaques, dans des milieux liquides ou sur des milieux solidifiés par la gélatine ou autre matière de consistance convenable (tranches de pomme de terre, de carotte, etc.).

Dans les liquides nutritifs elles forment, au bout d'un certain temps, suivant leur nature, des nuages qui troublent et obscurcissent ces liquides, des dépôts pulvérulents qui s'accumulent au fond des vases, des membranes qui s'étendent à la surface de la

culture, des glaires (zooglées) qui l'envahissent tout entier. Sur les milieux solides (gélatine enrichie de principes nutritifs, etc) elles constituent des colonies sous forme d'efflorescences formant des taches qu'on voit chaque jour s'élargir davantage, s'enfoncer dans le terrain nutritif ou s'étaler largement, rester arrondies ou présenter des déchirures profondes, se colorer de tons divers, prendre les formes les plus variées et acquérir parfois des dimensions considérables. Tels sont les éléments dont dispose le microbiologiste pour caractériser les petits êtres qu'il étudie, et toute bactérie qui n'a point été étudiée en culture pure et sur des milieux variés autant que possible, est réputée incomplètement connue, mal définie, et ne saurait prendre rang parmi celles qui ont été l'objet de ces mêmes études.

Comment se fait-il que des êtres aussi infimes puissent donner parfois en quelques heures des colonies assez nombreuses pour former des masses visibles à l'œil nu et bientôt envahir toute la surface nutritive ? L'explication du phénomène nous est donnée par la propriété qu'ont les bactéries de se multiplier par division transversale quand elles trouvent des conditions favorables à leur développement. Chaque atome de protoplasma se divise alors en deux, puis chaque atome-fille en deux également, et ainsi de suite, de sorte que la multiplication progresse avec une activité extrême. Un bactériologiste des plus autorisés, M. Cohn, a fait le calcul suivant : si l'on suppose que la division d'un individu en deux demande une heure, ce qui est très exagéré, en vingt-quatre heures le nombre d'individus provenant de divisions successives sera de 16,500,000 ; en deux jours il s'élèvera à 28 milliards, en trois jours à 47 trillions, en cinq jours tout l'espace occupé par les mers serait comblé. Ces évaluations ne sont nullement fantaisistes comme on pourrait le croire ; voici, en effet, une expérience due au professeur Duclaux qui ne laisse aucun doute. Elle porte, il est vrai, sur une moisissure *(aspergillus)*, microbe qui n'est pas du groupe des bactéries, mais les résultats s'appliquent aussi bien à ces dernières. Cette moisissure se cultive aisément sur un milieu nutritif connu sous le nom de liquide de Raulin, dans lequel entrent du sucre, des nitrates, des sulfates, etc. Or, si l'on pèse le produit de culture obtenu pour une quantité connue de liquide nutritif, on arrive à un résultat qui équivaut « à plus de 10,000 kilogrammes à l'hectare, et cela en six jours » ; c'est-à-dire que l'intensité de vie et de multiplication de ces petits êtres dépasse tout ce que l'on peut imaginer si on la compare à l'activité vitale des êtres de grande taille, comparaison qui n'est d'ailleurs pas à faire, car c'est aux éléments microscopiques composant ces derniers qu'il faudrait les comparer.

D'ailleurs, c'est un fait général, plus un être est petit, plus il se multiplie abondamment, comme pour parer aux nombreuses causes de destruction qu'entraînent ses faibles dimensions. Cette propriété qu'ont les microbes de se multiplier à l'infini quand ils rencontrent des conditions favorables à leur dévelopement est en même temps la raison de leur danger. On s'explique ainsi comment ils viennent à pulluler, à se répandre partout, à s'insinuer en tous lieux, comment aussi ils échappent si facilement à nos essais de destruction.

Mais ils jouissent d'une autre propriété non moins intéressante : ils peuvent *sporuler :* c'est-à-dire qu'ils sont capables de donner chacun naissance à une spore, petit organisme dans lequel se concentre, à l'état latent, toute la vie du microbe. La sporulation appa-

raît quand le milieu nutritif occupé par la bactérie est épuisé et, plus généralement, quand les conditions de son développement sont défavorables; elle cessent alors de se diviser; son protoplasma se contracte et il se produit une spore de forme généralement sphérique ou ovoïde. Or, tandis que la bactérie elle-même ne pouvait vivre que dans certains milieux déterminés, entre des limites de température relativement restreintes, les spores sont capables de résister sans altération à des conditions incompatibles avec la vie des bactéries qui les ont produites. Ainsi la plupart des microbes sont tués par une température de 100° et cessent même déjà de se multiplier vers 70° (l'optimum de température pour la grande majorité est compris entre 20° et 40°); les spores, au contraire, ne sont point atteintes par une température de 100°, et on admet qu'il faut les maintenir pendant plusieurs heures à 115° et 120° pour s'assurer de leur destruction définitive. Alors, le milieu qu'elles occupaient est complètement privé de microbes et de spores; il ne peut, à moins d'ensemencement, produire aucune forme bactérienne, il est *stérilisé*, suivant l'expression employée.

La *stérilisation*, dont le principe est dû, comme toutes nos connaissances fondamentales sur les microbes, à M. Pasteur, la stérilisation, dis-je, est une des plus belles découvertes qui aient été faites en ces dernières années. Par quelque moyen qu'elle s'opère, elle consiste essentiellement dans l'élimination de tout microbe et de toute spore d'un milieu déterminé, que ce soit en tuant directement ces êtres par la chaleur ou tout autre moyen physique, que ce soit en rendant le milieu impropre à la vie de la bactérie et même à la formation des spores, comme cela a lieu dans la vaccination, par exemple, sur laquelle nous allons dire quelques mots dans un instant

Il est aujourd'hui définitivement reconnu que toute maladie contagieuse (fièvre typhoïde, choléra, tuberculose, etc.) est produite par un microbe spécifique qui pénètre dans le sang ou dans quelque partie de l'organisme et qui cause par sa présence les désordres caractéristiques du mal. Comment des êtres si petits peuvent-ils amener des conséquences aussi graves et donner lieu à de véritables fléaux qui déciment l'humanité, c'est ce qu'il est facile de s'expliquer en se reportant aux quelques notions sommaires que nous venons de donner. Les bactéries sont microscopiques, il est vrai, mais nous avons vu aussi qu'elles ont dans un milieu favorable une intensité de vie étonnante et que leur multiplication ne s'arrête que lorsqu'elles ont épuisé ce milieu. Il est encore une autre condition dont il faut tenir compte : quand les microbes s'introduisent dans notre organisme, dans le sang, par exemple, ils engagent la lutte contre des éléments microscopiques aussi, plus gros il est vrai, car les globules rouges du sang ont 7 millièmes et demi de millimètre et les globules blancs 10 millièmes de millimètre de diamètre; mais les bataillons des microbes sont serrés, et il faut les voir s'attaquant aux globules ou aux cellules et les pénétrant de vive force.

Dans l'état de santé, nous avons heureusement des défenseurs énergiques : ce sont certaines cellules, les phagocytes (mangeurs de microbes) qui dévorent et détruisent les bactéries assez maladroites pour s'aventurer dans nos tissus; mais, si nous nous trouvons dans de mauvaises conditions générales, si les fonctions de notre système nerveux sont entravées de quelque manière, ces défenseurs naturels, les phagocytes, perdent de leur activité; ils laissent la porte ouverte à l'invasion, et les microbes, trouvant alors un terrain bien préparé

et une résistance amollie, se propagent bientôt avec l'extraordinaire rapidité que l'on sait. Il leur faut toutefois un certain temps pour évoluer : de là le temps d'incubation et les phases diverses, si caractéristiques pour chaque maladie, et qui avaient gardé jusqu'à ces découvertes une allure mystérieuse.

De quelque façon qu'elles agissent, par leur présence ou par la nature infectieuse de leurs sécrétions ou de leurs produits résiduels, les bactéries sont la cause déterminante des maladies contagieuses. La preuve irréfutable en est qu'il suffit d'en semer quelques-unes dans un organisme vivant pour y déterminer la même maladie.

Cet ensemencement porte le nom d'*inoculation ;* l'inoculation est, avec les cultures pures, la pierre de touche du microbiologiste. Aucune bactérie n'est considérée comme réellement spécifique d'une maladie si elle n'a été cultivée à l'état pur et si une parcelle de cette culture inoculée n'a déterminé la même maladie que celle de l'individu dans l'organisme duquel elle a été trouvée. C'est là encore un des plus grands progrès réalisés dans ces recherches. Il faut bien que l'on se dise, en effet, que nous hébergeons à l'état de santé une quantité de microbes inoffensifs à un moment donné, mais qui peuvent tout à coup, si les circonstances s'y prêtent, prendre un caractère dangereux. Or, si l'on recherche le microbe inconnu d'un mal déterminé, le difficile n'est pas de trouver une forme bactérienne, loin de là; on en trouve beaucoup, on en trouve trop, et l'embarras vient de ne savoir auquel attribuer la responsabilité des troubles constatés. On commence donc par éliminer les formes connues, et on retient seulement les formes nouvelles ou qui le paraissent. Alors, par une série d'expériences délicates, on isole ces diverses espèces, on en fait ce qu'on appelle des cultures pures et si dans le monde il s'en trouve une qui, par inoculation, détermine des symptômes comparables à ceux de la maladie que l'on étudie, on est en droit de l'incriminer avec juste raison.

Connaissant la cause du mal, on est bien près de savoir guérir celui-ci ; il ne s'agit plus en effet que d'étudier le microbe soupçonné, de rechercher les conditions qui lui sont défavorables, et de s'ingénier à créer, dans l'organisme atteint ou que l'on veut préserver, ces mêmes conditions impropres à la vie de l'agent infectieux.

La médecine a fait sous ce rapport de considérables progrès dans ces dernières années, mais il lui reste beaucoup à faire encore, car il est plus difficile qu'on ne le croit de déterminer un état spécial du sang ou des tissus. Parmi les quelques moyens dont on dispose, le seul véritablement efficace est la *vaccination,* et, chose singulière, ce moyen a été trouvé alors qu'on n'avait aucune notion sur les microbes et sur leur rôle dans nos maladies. En effet, lorsque Jenner appliqua la vaccination, c'est-à-dire l'inoculation du liquide variolique de la génisse à l'homme, il n'était guidé que par l'empirisme [1], et il se trouve cependant qu'il a ouvert une voie conduisant aux résultats les plus féconds. Ce qu'il ignorait, c'est qu'il existe, bien qu'on ne l'ait point sûrement vu encore, un microbe de la variole, et que ce microbe, en passant dans l'organisme de l'animal, subit une *atténuation,* suivant l'expression employée, c'est-à-dire une modifi-

[1] Jenner avait entendu dire que les vachers qui s'inoculaient accidentellement le cowpox n'avaient jamais la variole ; après vérifications répétées, il établit sa méthode de vaccination.

cation qui lui fait perdre ses propriétés virulentes et lui confère celle de développer dans le sang de l'homme un état défavorable à l'évolution normale du microbe de la variole ; pour un certain temps du moins, l'organisme se trouve ainsi mis à l'abri du mal.

On s'est efforcé d'atténuer également les microbes connus des maladies contagieuses, et on y est parvenu déjà pour un certain nombre, par des procédés divers, cultures répétées, température élevée, pression, oxygène, acide carbonique, etc. On sait combien de résultats avantageux ont ainsi été obtenus. Des milliers de bestiaux sont préservés chaque année du charbon, et la richesse publique s'en est accrue ; la vaccination contre la rage n'est aussi qu'une application heureuse des méthodes d'atténuation, et l'on peut prévoir qu'un jour viendra où chaque microbe aura son vaccin.

Mais s'il est bon de pouvoir lutter contre les maladies, ne serait-il pas meilleur encore d'en prévenir l'invasion ? Or nous avons ce pouvoir, car il est tout entier dans l'application stricte des lois de l'hygiène : l'hygiène du corps qui conserve à notre organisation toute sa puissance, l'hygiène du vêtement et des habitations, qui poursuit les bactéries partout où elles se trouvent, voilà le secret. Mais, en France, les connaissances du public en fait d'hygiène sont absolument rudimentaires ; on commence bien dans quelques grandes ville à installer des appareils à stérilisation et des services de désinfection, mais l'instruction de la population est entièrement à faire et, malheureusement, ces questions la laissent à peu près indifférente Comme le dit si bien M. Duclaux, « il est des fléaux que l'humanité s'impose ; il en est qu'elle subit et qu'elle considère comme encore plus inévitables que les premiers. Parmi ceux-ci, les maladies épidémiques sont au premier rang. L'homme est habitué à leur fournir sans murmurer d'immenses hécatombes, et c'est même avec peine qu'il se représente un monde où il n'y aurait ni peste, ni choléra, ni typhus, ni fièvre jaune, ni variole, ni scarlatine. Il y a vingt ans, on ne savait rien sur toutes ces maladies, et si quelqu'un s'était alors avisé de prétendre qu'un jour viendrait peut-être où l'humanité en serait débarrassée, il n'aurait rencontré qu'un sourire d'incrédulité ou même de dédain. Aujourd'hui, pourtant, ce rêve prend corps, cette espérance ne semble pas irréalisable .. », mais nous le répétons, pour arriver à ce résultat souhaitable, il faut que les notions d'hygiène pénètrent dans le peuple. Beaucoup de ceux qui liront cet article ont accepté la noble tâche de porter la lumière dans les milieux les plus obscurs ; puissent ces quelques lignes leur montrer l'urgence de l'enseignement de l'hygiène, qui n'est pas fait d'une suite de leçons, mais d'observations et d'applications journalières.

Dr H. BEAUREGARD.

RÉFORME ORTHOGRAPHIQUE

(Suite.)

§ 6. Les voyelles doubles et les voyelles composées

Dès 1623, Balzac voulait qu'on « raclât totalement l'*y* » et qu'on lui substituât partout l'*i* français pour indiquer nettement que les mots