

fermentation particulière. Mais la même méthode pourra, je pense, être appliquée dans d'autres occasions et servir à déterminer le degré d'universalité de cette règle : que toute fermentation vraie, c'est-à-dire toute fermentation dont le ferment est capable de se reproduire, est causée par le développement d'un organisme. En attendant, comme elle constitue une contribution d'un caractère précis dans toute sa portée, à la détermination de la nature des changements fermenticels, champ si plein d'intérêt actuellement pour le médecin comme pour le chirurgien, j'ai l'espoir de la voir bien accueillie par la « Pathological Society ».

Dans le cours de cette investigation, je rencontrai quelques autres points dont je voudrais vous parler. L'un d'eux se rapporte à la cause de l'odeur du lait aigre. Dans la fermentation lactique, le sucre de lait se décompose en acide lactique simplement par un nouvel arrangement de ses atomes constitutifs; un atôme de sucre de lait sert à former quatre atômes d'acide lactique, sans gain ni perte. Or, les chimistes nous disent que l'acide lactique n'est point volatile, et effectivement cet acide, en l'état de pureté, est absolument inodore. Mais alors, pourquoi le lait qui s'aigrit a-t-il de l'odeur? En réalité, ces recherches ont prouvé, par l'isolement du vrai ferment lactique, que l'odeur du lait qui s'aigrit est due principalement aux produits d'une ou plusieurs autres fermentations concomitantes.

En effet, quand un verre de lait pur s'acidifie sous l'influence de *Bacterium lactis* pur et sans mélange, l'odeur qui en résulte est extrêmement insignifiante. Néanmoins l'air enfermé sous la cloche qui recouvre un verre de lait placé dans ces circonstances, a une odeur légèrement piquante; et il ne m'a pas semblé inutile de laisser fermenter ainsi

une quantité considérable de lait pour la distiller ensuite, et m'assurer, si possible, de la nature de la substance odorante. Ayant fait coaguler du lait bouilli, dans une bouteille purifiée, sous l'influence de pur *Bacterium lactis*, je mêlai six onces du caillot récent avec cinq onces d'eau distillée et j'introduisis le mélange dans une cornue que je chauffai durant quelques heures dans un bain d'eau bouillante; les produits distillés se réunissaient dans un récipient réfrigéré par des linges qu'arrosait un courant constant d'eau froide. Le produit qui, au bout de ce temps, s'était élevé à 5 1/2 drachmes de liquide aqueux clair, avait l'odeur acide du caillot, mais à un degré plus concentré. J'avais recueilli ce produit en trois portions successives dont la dernière avait relativement peu d'odeur aigre et plutôt le bouquet du pain. La portion sortie la première avait une odeur si aigre et si pénétrante que je ne doutais point qu'elle ne fût acide. A ma grande surprise toutefois, je la trouvai non-seulement insipide mais neutre au papier réactif. Je redistillai le produit et j'arrêtai l'opération après volatilisation de sa moitié; le nouveau produit avait une odeur plus piquante encore que le premier, tandis que le résidu était presque inodore. Mais à une troisième distillation j'eus un produit moins piquant que le second, en conséquence, je suppose, de la perte d'une partie de l'ingrédient, par suite de son extrême volatilité. Je conservai le dernier produit pendant deux jours dans une bouteille fermée, et au bout de ce temps il avait encore son odeur spéciale. Il reste à déterminer quelle est la nature de cette substance. Il semble assez probable que ce puisse être quelque produit éthéré, doué de la propriété remarquable de posséder une odeur acide, quoiqu'étant insipide et neutre de réaction.

Pasteur s'est assuré que la fermentation alcoolique qui, comme nous le savons tous, consiste essentiellement dans la décomposition du sucre en alcool et acide carbonique, sans perte ni gain d'atomes, est accompagnée de l'apparition de petites quantités d'autres produits tels que la glycérine et l'acide succinique, et il est possible que la substance étherée du lait qui s'aigrit soit reliée d'une manière semblable à la fermentation lactique. Je regarde comme probable que ces produits apparemment secondaires, peuvent en réalité être d'une importance primaire dans la production des changements fermentiels. Pasteur a montré que si l'on ajoute de la levûre à une solution de sucre convenablement composée pour la nutrition de *Torula cerevisæ*, et que l'on expose le liquide à l'air, en couche mince, dans un vase plat, la torule s'y développe avec une rapidité particulière, mais qu'il en résulte peu de fermentation alcoolique; et que, au contraire, lorsqu'on place le liquide en quantité considérable dans un vase profond, la torule se développe avec une lenteur comparative mais donne lieu à une fermentation abondante. Il explique ce résultat remarquable en supposant que le champignon a besoin d'oxygène pour sa nutrition, que, lorsqu'il ne peut le trouver ailleurs, il l'enlève au sucre et occasionne ainsi la fermentation; mais que, lorsqu'il peut facilement emprunter à l'air l'oxygène nécessaire comme le permet un vase plat, il prospère particulièrement bien et que, n'ayant pas à prendre l'oxygène du sucre, il laisse ce dernier en repos, sauf qu'il en assimile des quantités relativement petites pour sa propre croissance (1).

(1) M. Pasteur exprima cette opinion en 1861 dans un *Bulletin de la Société chimique* où, après avoir relaté les faits dont il est parlé dans

Le fait offre certainement un extrême intérêt, parce qu'il semble prouver que la décomposition du sucre n'est pas due à la simple présence de l'organisme qui croît dans son voisinage; sinon la fermentation serait proportionnelle à la croissance de la torule et conséquemment bien plus abondante dans un vase superficiel. Mais l'explication de la différence des résultats, basée sur la nécessité ou la non nécessité qu'il y aurait pour la torule de prendre de l'oxygène au sucre, ne paraît pas applicable ici sans quelque addition à l'hypothèse première. Car le sucre ne perd point d'oxygène par sa conversion en alcool et acide carbonique et c'est pourquoi le retrait de cet élément serait incompatible avec le nouvel arrangement des atomes d'une molécule de sucre.

D'autre part, si nous comparons les formules de la gly-

le texte, il s'exprime ainsi : — « Il paraît dès lors naturel d'admettre que, lorsque la levûre est ferment, agissant à l'abri de l'air, elle prend de l'oxygène au sucre et que c'est là l'origine de son caractère de ferment. » Dans son récent ouvrage : *Etudes sur la bière*, 1876. M. Pasteur cite ces premières expressions de sa théorie et ajoute « elles n'ont rien perdu de leur rigueur; bien au contraire, le temps les a consacrées » (*op. cit.*, p 237.) En exprimant son opinion présente, il emploie à la vérité des termes qui pourraient paraître susceptibles d'une interprétation différente, il dit par exemple : « La fermentation par la levûre s'est présentée à nous comme la conséquence directe d'un travail de nutrition, d'assimilation, de vie en un mot, effectué sans gaz oxygène libre. La chaleur consommée par ce travail a dû être nécessairement empruntée de la matière fermentescible, c'est-à-dire au corps sucré, qui, à la manière des corps explosifs, dégage de la chaleur par sa décomposition. » La dernière phrase pourrait sembler ne pas se rapporter nécessairement à la question de la prise d'oxygène au sucre par la plante; mais elle est immédiatement suivie de celle-ci : « La fermentation par la levûre semble donc liée essentiellement à la propriété que possède cette petite plante cellulaire de respirer, en quelque sorte, avec l'oxygène combiné au sucre. » La théorie originale est ici pleinement rétablie, et nous sommes amenés à conclure que la décomposition du sucre, dont il est dit dans la phrase précédente qu'elle fournit la chaleur nécessaire pour le travail de nutrition, résulte de sa désoxydation.

cérine et de l'acide succinique à celle du sucre, nous voyons que le retrait d'un atome d'oxygène à chaque membre d'une série d'atomes de glycose, pourrait conduire naturellement à la formation simultanée des atomes moins complexes des autres substances avec les éléments restants du sucre, la formation de l'acide succinique entraînant la mise en liberté d'une certaine quantité d'hydrogène, lequel à son tour est requis pour la production de glycérine; nous voyons, en outre, que les proportions de poids dans lesquelles apparaîtraient les composés nouveaux, seraient celles suivant lesquelles Pasteur a effectivement trouvé qu'ils se présentent dans la fermentation alcoolique (1).

Ainsi la formation de glycérine et d'acide succinique paraît s'expliquer exactement par la théorie de Pasteur, c'est-à-dire par l'action désoxydante de la torule sur le sucre. Mais pour rendre compte en même temps de la décomposition d'un nombre beaucoup plus considérable d'autres particules de sucre en alcool et en acide carbonique, il semblerait nécessaire d'admettre en outre, que la décomposition de certains atomes de glycose en glycérine et en acide succinique, exerce une influence troublante sur

(1) D'après les « elements of Chemistry » de Miller, les formules des trois substances sont : Glycose (sucre de raisin), $C_6 H_{14} O_7$; Glycérine, $C_3 H_8 O_3$; Acide succinique, $C_4 H_6 O_4$. Donc, 5 atomes de glucose, moins 5 atomes d'oxygène, sont égaux à 10 atomes de glycérine, moins 10 atomes d'hydrogène; et 2 atomes de glucose, moins 2 atomes d'oxygène, valent 5 atomes d'acide succinique, plus 10 atomes d'hydrogène. Donc 7 atomes de glucose, moins 7 atomes d'oxygène, laissent les éléments nécessaires pour la production de 10 atomes de glycérine et de 5 atomes d'acide succinique. Or, le poids atomique de la glycérine, multiplié par 10, est 4860, et le poids atomique de l'acide succinique, multiplié par 5, est 534, de sorte que le poids de glycérine formé, vaudrait 5 à 6 fois le poids d'acide succinique; et c'est là à peu près exactement la proportion des deux substances que Pasteur a obtenue de sucre fermenté. (Voir « Miller's Chemistry », vol. III, p. 161.)

les particules voisines et pousse à leur réduction en composés plus simples sans perte d'atomes. Semblable théorie de la fermentation alcoolique du sucre serait une combinaison des idées de Pasteur et de celles de Liebig, et tout en assignant, avec la première de ces autorités, la place essentielle et primaire à l'organisme en végétation, admettrait avec la seconde une influence catalytique exercée par des substances organiques en voie de décomposition sur des composés instables voisins. Si tel est le véritable état de la question, on verra que la glycérine et l'acide succinique, loin d'être des produits secondaires et sans importance, sont en réalité, et bien qu'ils soient formés en quantité relativement minime, le premier effet de l'action de la torula sur le sucre, ce dont la production d'alcool et d'acide carbonique est un résultat secondaire quoique simultané. Ce sont des considérations de cette nature qui me semblent ajouter un intérêt spécial à la production du produit étheré, odoriférant, que nous avons cité plus haut, comme accompagnant la fermentation lactique pure.

Cette théorie de la fermentation alcoolique présente l'avantage que le principe en est applicable, non seulement aux cas dans lesquels les organismes intéressés prospèrent, comme *Torula Cerevisiæ*, en présence d'oxygène libre, et que l'on peut conséquemment croire tout disposés à enlever cet élément aux matières fermentescibles quand ils ne peuvent le trouver à l'état libre (1), mais encore à des fermentations dans le genre de la fermentation butyrique où, comme Pasteur l'a démontré lui-même, la bactérie longue et mobile

(1) Un autre exemple bien connu est fourni par la moisissure commune, *Mucor racemosus*, qui, lorsqu'elle grandit à la surface d'une solution sucrée, détermine peu ou point de fermentation alcoolique,

qui paraît constituer le ferment, loin de prospérer en présence d'oxygène libre, est rendue incapable de développement, sinon privée de vitalité par ce gaz (1). Il semble qu'il n'y ait aucune raison de supposer qu'un organisme, sur lequel l'oxygène libre agit comme poison, serait spécialement disposé à enlever cet élément à ses combinaisons. Nous avons ici, de fait, l'inverse des conditions de *Torula Cerevisiæ*. Mais il est tout naturel qu'une telle bactérie, croissant aux dépens d'une matière organique, prenne pour sa nutrition certains atomes de cette substance et laisse les autres libres de former de nouvelles combinaisons; et les décompositions produites de cette manière peuvent exercer une influence catalytique sur les particules voisines, soit qu'elles fassent partie du même corps, soit qu'elles appartiennent à tout autre composé instable présent dans la solution. Car, d'après cette opinion, de ce qu'une substance est le sujet général d'une fermentation, il ne s'ensuit pas qu'elle doive subir l'action primitive du ferment, ni même seulement qu'elle doive contribuer à la nutrition de l'organisme en végétation. Ainsi, pour autant que je sache, dans l'état actuel de nos connaissances, c'est une question non encore résolue que celle de savoir si, dans la fermentation lactique telle qu'elle se montre dans le lait, le *Bacterium lactis* n'emprunte pas sa nourriture exclusivement à la caséine dont

mais qui produit cette transformation, en quantité très considérable, quand elle est forcée de végéter sous la surface où il y a peu d'oxygène libre à sa disposition. M. Pasteur a démontré aussi que même *Penicillium glaucum* et *Aspergillus glaucus* produisent le même effet bien qu'à un degré beaucoup moindre, quand ils se trouvent dans les mêmes circonstances. (Voir *Etudes sur la Bière*.)

(1) Pour employer les propres expressions de Pasteur, l'atmosphère exerce sur elles une « influence mortelle »; c'est lui qui souligne le mot. (*Etudes sur la Bière*, p. 295.)

la décomposition pourrait exercer une influence catalytique sur le sucre de lait. Dans ce cas, l'ancienne opinion qui regardait la caséine comme le ferment serait vraie pour autant que celle-ci, sans être l'agent primitivement fermentatif, occuperait une position intermédiaire entre l'organisme et la matière qui subit la fermentation.

Dans les fermentations les plus typiques, comme l'alcoolique et la lactique, le phénomène le plus caractéristique et le plus frappant est la catalyse ou réduction d'une substance organique en composés plus simples, hors de toute proportion avec les nécessités de la nutrition de l'organisme fermentatif: mais ce serait certainement une grande erreur que de restreindre l'application du terme fermentation aux cas analogues. Il n'y a, je crois, qu'un terrain où nous puissions nous mettre à l'abri de l'erreur, c'est de regarder comme fermentatifs tous les changements déterminés par des organismes en croissance, dans les milieux qu'ils habitent, que ces changements soient ou ne soient pas proportionnés aux besoins de l'organisme. Ainsi l'odeur de moisi produite par la croissance de *Penicillium glaucum* sur de la pâte ou de la conserve, prouve la formation de quelque produit volatil aux dépens de la substance dans laquelle le fungus se développe. Je conçois que le changement chimique ainsi indiqué doit être rangé parmi les fermentations vraies, que le *penicillium* provoque ou non la décomposition de particules organiques plus nombreuses que celles qui contribuent actuellement à sa nutrition. De même, je regarderais la putréfaction comme une fermentation, sans me demander si la quantité d'albumine décomposée est ou n'est pas plus abondante qu'il ne le faudrait pour le développement des bactéries putréfactives. Il est

toutefois désirable de donner quelque dénomination distinctive aux fermentations telles que la lactique et l'alcoolique, chez lesquelles la réduction de la matière fermentescible se fait hors de toute proportion avec les nécessités de l'organisme intéressé; et, pour les cas de cette espèce, je me hasarderai à suggérer la désignation de *fermentations catalytiques*. Car il est certain que de la catalyse ou réduction de substances organiques en composés plus simples, sans perte ou gain d'atomes, a lieu dans ces fermentations, soit de la manière susdite, soit de quelque autre façon (1); de sorte que le terme proposé exprimerait une vérité établie, indépendamment de toute théorie.

La fermentation lactique ressemble donc à la fermentation alcoolique en ce qu'elle est un type de fermentation catalytique, puisque le sucre de lait se réduit en acide lactique sans perte ni gain d'atomes, tandis que l'apparition simultanée d'un autre produit en petite quantité, présente un autre trait de ressemblance. Un nouveau point d'apparente analogie entre ces deux fermentations, a été mis en lumière par les recherches qui font le sujet de cette communication. Dans l'expérience où j'inoculai dix verres de lait bouilli, avec des gouttelettes censées contenir, chiffre moyen, un seul *Bacterium lactis* (voir p. 528), cinq des

(1) Liebig lança l'idée que la plante de levure pouvait, par son développement, produire une substance capable d'agir sur le sucre, comme l'émulsine agit sur l'amygdaline, un des plus beaux exemples de pure catalyse que connaissent les chimistes. Pasteur dit de cette supposition, dans l'ouvrage cité plus haut (*Etude sur la Bière*, p. 315), qu'elle concède le point pour lequel lui, Pasteur, a toujours combattu, savoir que l'organisme est l'agent fermentatif primaire et essentiel.

Bien qu'en présence des faits de Pasteur, pour le cas de la fermentation alcoolique, nous n'ayons guère besoin de ce principe, il ne semble pas improbable qu'on puisse l'appliquer à quelques unes des fermentations catalytiques.

verres en question étaient de ces verres à liqueur, munis de capsules, décrits plus haut, mais les cinq autres étaient des éprouvettes à couvercles convenables, que j'employai afin de pouvoir les transporter à Londres sans renverser le lait. Le lait se trouvait en quantité à peu près équivalente dans les deux séries de vaisseaux; mais les éprouvettes étant plus étroites que les verres à liqueur, le lait contenu dans celles-là avait une profondeur à peu près double et une surface libre considérablement plus petite que dans celles-ci, ce qui donnait à l'atmosphère bien moins d'accès jusqu'au liquide. Il en résulta une différence de temps très marquée pour la coagulation du lait dans les deux séries de verres; dans les éprouvettes où il y eut coagulation, celle-ci fut complète endéans les trois jours et demi après l'inoculation; dans tous les verres à liqueur, au contraire, le lait resta fluide au moins douze heures plus tard, et dans quelques uns de ces verres qui finirent par se coaguler, cette transformation ne s'opéra qu'environ vingt-quatre heures après qu'elle avait eu lieu dans les éprouvettes. En d'autres termes, en admettant que la coagulation du lait impliquât la formation d'une certaine quantité d'acide lactique, il parût que la plus libre exposition à l'air, permise par les verres à liqueur, y avait exercé une influence retardatrice sur la fermentation lactique. Ces faits me rappelèrent les observations de Pasteur relatives à l'effet qu'a l'exposition atmosphérique d'entraver la fermentation alcoolique. Pendant le temps écoulé entre la lecture de cette communication et sa publication, j'ai tenté de vérifier l'observation et de m'assurer si son analogie avec le fait correspondant de la fermentation alcoolique était réelle ou seulement apparente. Car on conçoit deux manières suivant

lesquelles l'oxygène pourrait retarder la fermentation lactique ; ou bien, comme dans la fermentation alcoolique, en fournissant un élément nécessaire à la nutrition de l'organisme, et en prévenant ainsi son action désoxydante avec la catalyse concomitante, ou bien, suivant un principe diamétralement opposé, en exerçant sur *Bacterium lactis* une action toxique ou sédative, comme on sait qu'il en exerce une sur la bactérie de la fermentation butyrique. Mon investigation a pris des proportions plus grandes que je n'avais cru ; mais je puis mentionner brièvement ici quelques uns des faits acquis par elle. Quand, imitant l'expérience de Pasteur avec la solution sucrée, j'eus exposé du lait venu d'une laiterie à l'atmosphère, en couche mince, et en prenant des précautions pour éviter l'évaporation, je trouvai que la coagulation du lait était bien plus retardée qu'elle ne l'avait été dans la couche liquide relativement profonde des verres à liqueur de la précédente expérience. Cet effet devint plus évident encore lorsque j'eus substitué de l'oxygène à l'air atmosphérique : mais un fait inattendu fut également mis au jour, c'est que le gaz acide carbonique est plus puissant encore que l'oxygène à retarder la fermentation lactique. Les rapports de ces gaz avec la croissance de *Bacterium lactis* doivent être réservés encore pour des études ultérieures.

J'ai représenté côte à côte, dans ce diagramme, les figures de *Torula Cerevisiæ* et de *Bacterium lactis*, agrandies le même nombre de fois, d'après des esquisses faites à la camera lucida (les esquisses se trouvent en grandeur originale, pl. XX, fig. 9 et 12). Mon but est de faire ressortir le contraste remarquable qu'offrent ces organismes sous le rapport de la grandeur. Ce contraste est surtout frappant si

nous comparons la *Torula Cerevisiæ* au *Bacterium lactis*, tel que nous le trouvâmes après trois jours de développement dans du lait dilué de 1200 parties d'eau (fig. 11). Les bactéries y sont devenues si petites que les individus qui composent n'importe quelle paire, n'égalent pas, en grandeur, les plus petits granules de la torule. Comme elles étaient immobiles, j'aurais eu beaucoup de peine à les reconnaître pour des bactéries, sans leur mode de groupement et les circonstances de leur production. Toutefois, c'étaient bien indubitablement des *Bacterium lactis*, et, un seul de ces granules à peine visibles, introduit dans un gallon de lait incontaminé amènerait, endéans les trois jours, sa conversion en une masse solide. En dépit de son extrême petitesse, c'est un ferment tout aussi puissant que la *Torula* ; et cette circonstance a, ce me semble, une portée intéressante sur la pathologie. Car on ne peut pas dire que c'est chose improbable, qu'il puisse exister d'autres organismes aussi petits relativement à *Bacterium lactis*, que celui-ci l'est relativement à la *Torula*. Mais si tel est le cas, de semblables organismes doivent être complètement imperceptibles à l'œil humain armé des meilleurs microscopes que nous possédions. Puisque donc nous voyons que mon hypothèse ne peut pas être regardée comme extravagante, nous ne sommes pas autorisés à dire, de ce que nous ne trouvons pas d'organisme par le microscope dans un liquide infectieux donné, que ces organismes n'y existent certainement pas, et que pour cela nous devons abandonner complètement l'idée à laquelle nous pourrions d'ailleurs être conduits par analogie, l'idée que le virus en question peut être de nature organisée. Nous voyons, dis-je, par la comparaison des deux esquisses, qu'il est loin d'être impossible

qu'il puisse exister des organismes ultra-microscopiques aussi réels, aussi distincts de structure et aussi puissants dans leurs effets que le *Bacterium lactis*.

Mais, tandis que nous avons ainsi raison de regarder comme non improbable l'existence d'organismes fermentatifs ultra-microscopiques, nous ne sommes point fondés du tout à admettre que des bactéries visibles au microscope ont des germes ultra-microscopiques. La seule raison qu'il y ait en faveur de cette opinion fréquemment exprimée, j'oserais presque dire, admise comme axiome, c'est, je crois, le fait suivant : il est démontré que l'eau ordinaire, ajoutée même en petite quantité à des liquides organiques, y provoque le développement de bactéries, alors que dans cette eau le microscope est impuissant à découvrir des bactéries. Mais nous sommes sujets à oublier combien il est extrêmement difficile, avec les très forts grossissements qu'on est obligé d'employer, de découvrir des objets aussi petits que les bactéries, à moins qu'elles ne soient présentes en grand nombre. Or, si nous nous rappelons les expériences d'inoculation de lait par de très petites gouttelettes d'eau (expériences relatées page 513), nous voyons que dans l'échantillon d'eau ordinaire alors examiné, il ne pouvait y avoir plus d'environ une particule capable de devenir bactérie par chaque 1/100 goutte. Une gouttelette de cette dimension, toute petite qu'elle est, étalée entre deux lamelles de verre planes pour l'examen microscopique, occuperait une surface d'environ un demi-pouce carré, et nous pourrions scruter cette goutte un jour entier sans trouver une bactérie unique y contenue. Je pris un jour la peine de rechercher le *Bactérium lactis* dans du lait dilué avec de l'eau bouillie, au point de ne posséder en moyenne qu'une

seule bactérie de pleine grandeur par chaque 1/100 goutte, mais j'échouai après des recherches prolongées. Mais la difficulté aurait été immensément augmentée, si la bactérie avait séjourné dans l'eau pendant trois jours et avait pris les caractères figurés planche XX, fig. 11, si menus et si indéfinis, qu'un tel individu, bien placé dans le champ microscopique, ne serait probablement pas remarqué, ou, s'il était aperçu, serait négligé comme étant de nature incertaine. Je puis rattacher à ce qui précède une observation que je fis il y a cinq ans et que je n'ai point encore publiée. J'introduisis de l'eau ordinaire dans trois verres à liqueur munis de capsules-couvercles, purifiés par la chaleur et protégés par des cloches de verre. Après une semaine écoulée, comme j'examinais cette eau dans une chambre obscure, à la lueur d'une chandelle placée au côté opposé du vaisseau (excellent moyen pour découvrir les premières apparences nébuleuses déterminées par un développement bactérien dans un liquide transparent), je pus tout juste distinguer à la surface un voile bleuâtre et délicat, qui, à l'examen microscopique, se trouva composé de bactéries immobiles, de forme variable, étroitement rapprochées et en majeure partie extrêmement petites. Ceci m'expliqua, chose qui m'avait d'abord embarrassé, pourquoi j'avais vu de petites bactéries dans une goutte d'eau retirée d'un verre à vin où ce liquide était resté en repos pendant un ou deux jours, et que j'avais disposée entre la lentille à immersion et un verre couvre-objet. Avec la goutte d'eau j'avais pris, sans doute, une portion du voile bactérien de la surface.

Ainsi donc, il existe de fait des bactéries adultes, bien qu'elles puissent être très petites, disposées comme de