

Discours prononcés à la célébration du Centenaire de la naissance de Pasteur.

I

Allocution de M. le Recteur de l'Université.

EXCELLENCE.

MONSIEUR LE DÉLÉGUÉ DU MINISTÈRE DE
L'INSTRUCTION PUBLIQUE DE FRANCE.

MONSIEUR LE GOUVERNEUR.

MESDAMES, MESSIEURS.

En terminant l'admirable discours qu'il prononça lors de l'inauguration du célèbre Institut qui porte son nom, Pasteur dans une conclusion à laquelle les événements de la guerre allaient donner un grandeur prophétique, constatait l'existence de deux lois contraires qui semblent en lutte: une loi de sang et de mort, à l'affut constant de nouveaux moyens de combat et qui oblige les peuples à être toujours prêts pour le champ de bataille, et une loi de paix, de travail, de salut, qui ne tend qu'à délivrer l'homme des fléaux qui l'assiègent.

« L'une, disait-il, ne cherche que les conquêtes violentes, l'autre que le soulagement de l'humanité. Celle-ci met une vie humaine au dessus de toutes les victoires; celle-là sacrifierait des centaines de mille existences à l'ambition d'un seul.

La loi dont nous sommes des instruments, cherche même à travers le carnage, à guérir les maux sanglants

de cette loi de guerre. Les pansements inspirés par nos méthodes antiseptiques, peuvent préserver des milliers de soldats. Laquelle de ces deux lois l'emportera sur l'autre? Dieu seul le sait. Mais ce que nous pouvons assurer, c'est que la science française se sera efforcée, en obéissant à cette loi d'humanité, de reculer les frontières de la vie. »

Reculer les frontières de la vie, n'est-ce pas là l'œuvre grandiose du maître dont nous commémorons en ce moment le centenaire? Ét notre manifestation n'a-t-elle pas cette vertu exaltante, d'être non seulement un hommage rendu à la science, mais un acte de reconnaissance envers l'un des génies les plus bienfaisants de l'humanité?

Je m'en voudrais, Mesdames et Messieurs, de retarder le moment où vous allez entendre la voix d'un des disciples les plus autorisés vous dire ce que fut l'œuvre du maître, mais il doit m'être permis de souligner la portée de la cérémonie dont l'Université de Liège a pris l'initiative.

N'appartient-il pas en effet à un centre de haute culture comme le nôtre, de garder pieusement pour l'enseignement de la postérité, le souvenir des hommes qui ont marqué leur passage d'un trait de lumière durable et n'entre-t-il pas dans notre mission, de faire du culte que nous leur vouons, un principe d'éducation nationale?

Notre devoir d'ailleurs est d'autant plus marqué que l'influence des découvertes de Pasteur, a été prépondérante sur l'évolution de l'enseignement de la médecine, à notre Université.

Dès 1882, une chaire de bactériologie était créée et bientôt après, des laboratoires étaient ouverts où des

chercheurs n'ont cessé de travailler avec une inlassable ardeur, à propager dans notre pays l'idéal pastorien.

C'est, en se prévalant des travaux mémorables de Pasteur sur la fermentation et la contagion, en pratiquant les méthodes microbiennes, que des missionnaires d'hygiène ont réussi à intéresser nos populations industrielles aux grands problèmes de la prophylaxie, à faire la lumière sur les mesures préventives et à doter de nombreuses institutions et d'œuvres de médecine sociale, la région du pays où rayonne l'influence de notre Université.

Comment oublier enfin, que depuis tant d'années, les portes du célèbre Institut Pasteur s'ouvrent gratuitement devant les élèves que nous envoyons à Paris et que ceux-ci profitent largement d'une hospitalité scientifique dont nous devons être profondément reconnaissants à nos amis Français?

Ce sont là les raisons, autant du cœur que de l'esprit, qui nous ont inspiré le désir de nous associer à l'hommage solennel que Paris et Strasbourg rendront demain à l'un des plus illustres enfants de la France.

Vous avez bien voulu, Monsieur l'Ambassadeur, relever par votre présence, l'éclat de cette cérémonie et nous donner un témoignage nouveau de l'amitié profonde qui unit nos deux pays.

Le buste du maître dont vous allez nous faire la remise officielle, au nom de votre Gouvernement, perpétuera le souvenir de cette journée et ornera l'une des salles de notre Institut bactériologique, à laquelle un vote unanime de notre Conseil académique, je n'en doute pas, donnera bientôt le nom de Salle Pasteur.

Permettez-moi, au nom de l'Université de Liège, de vous dire combien nous sommes sensibles à l'honneur

que vous nous faites et de vous exprimer toute notre gratitude.

J'exprime les mêmes remerciements à M. le Ministre de l'Instruction publique de France, qui a bien voulu confier à M. Bédart, professeur à la Faculté de Médecine de l'Université de Lille, la mission de représenter son département, aux corps savants qui ont désigné des délégués pour s'associer à notre manifestation, aux nombreux amis de l'Université qui ont répondu à notre appel.

Leur présence parmi nous, atteste que dans cette assemblée les sentiments les plus nobles et les plus désintéressés font battre nos cœurs à l'unisson: l'admiration et la reconnaissance envers l'un des plus illustres enfants de la France.

II

DISCOURS DE M. C. DELEZENNE,

Professeur à l'Institut Pasteur,

Membre de l'Académie de Médecine.

L'œuvre de Pasteur.

A la veille du jour où la France va commémorer, dans une série de manifestations grandioses, la naissance du plus illustre de ses enfants, vous avez voulu, par une délicate pensée, associer à nos fêtes votre célèbre Université et votre Ville, la glorieuse capitale du pays wallon, qui, par ses origines, sa langue et sa culture, est si chère à nos cœurs et si proche de nous. Et pour rappeler dans cette cérémonie l'œuvre de Pasteur, vous y avez convié quelqu'un de sa maison. Au nom de l'Institut Pasteur que j'ai l'insigne honneur de représenter ici, je vous en remercie.

La grande âme de Pasteur, que nous évoquons ensemble, m'apparaît accueillant avec prédilection, entre tant d'hommages qui lui sont rendus, ceux qui lui viennent de vous. Dans aucune terre, mieux que dans la vôtre, n'a germé et fructifié la semence qu'a jetée dans le monde cet incomparable savant. Nulle part il n'a été mieux compris et mieux suivi et non seulement en lui vous admirez le savant mais encore vous aimez l'homme. Aussi ne croyez-vous pas sentir à cette heure son cœur se ranimer pour battre à l'unisson des vôtres, à cette heure où votre patrie et la sienne indissolublement liées par cette lutte héroïque dont Liège fut un des plus nobles témoins, se rapprochent une fois de plus dans un même idéal pour communiquer en lui?

La vie de Pasteur est d'une admirable continuité et son œuvre, qui est parmi les créations les plus puissantes qu'ait enfanté le génie, n'est que le développement logique et harmonieux d'une même pensée. De ses premières recherches de cristallographie à sa découverte des vaccins et de la prophylaxie de la rage, quelle distance en apparence et quel chemin parcouru ?

« Entraîné, enchaîné devrais-je dire, par une logique presque inflexible de mes études, écrit-il, j'ai passé des recherches de cristallographie et de chimie moléculaire à l'étude des ferments ». Et c'est la même inflexible logique qui l'amenant de l'étude des ferments à celle des virus va lui permettre de démontrer la genèse et la propagation des maladies infectieuses et le conduire finalement à ses admirables découvertes sur la vaccination et l'immunité.

Servi par une puissance de travail peu commune, doué d'une imagination créatrice que savait tempérer un esprit critique toujours en éveil, animé de la passion de la science et d'un enthousiasme que n'ébranla jamais le découragement ou le scepticisme, ayant une foi absolue dans la méthode expérimentale et un indomptable courage pour soutenir les vérités qu'elle démontre, Pasteur est le type le plus parfait du savant, et ce savant qui égale ou dépasse les plus grands fut encore, ce qui met une auréole de plus à sa gloire, un beau caractère et une grande âme.

Chez lui, les qualités du cœur ne le cédaient en rien aux qualités de l'esprit. Doué d'une exquise sensibilité et d'une grande bonté, il avait, avec le culte de la science, la passion du bien et le souci d'être utile à ses semblables. La science qu'il aimait par dessus tout, il ne la séparait pas de ses fins bienfaisantes et son désir le plus cher fut toujours de la faire servir à la grandeur de son pays et au bien de l'humanité.

Vous savez, Messieurs, s'il y a réussi. Non seulement par ses découvertes il a apporté à son pays et au monde tout entier un surcroît de richesses matérielles, non seulement il a amélioré les conditions d'existence de ses semblables, mais il a par dessus tout diminué leurs souffrances et fourni les moyens d'arrêter souvent la mort elle-même. Aussi son nom est-il répandu par toute la terre et béni par tous les peuples. On parle de lui dans toutes les langues et ceux-là même qui n'ont pu s'instruire de ses travaux savent qu'ils lui doivent de n'avoir plus à redouter pour eux ni pour les êtres qui leur sont chers la plupart des maladies qui semaient naguère dans leur famille l'effroi, les deuils et la ruine.

A vous, Mesdames et Messieurs, qui connaissez déjà l'œuvre de Pasteur dans ses grandes lignes, tant il a été dit et écrit sur elle dans ces derniers temps, à vous qui avez lu l'histoire de sa vie dans le livre admirable que lui a consacré la piété filiale de Monsieur Vallery-Radot, je ne pourrais, dans le court espace de temps qui m'est accordé, vous rappeler aucune grande découverte du Maître que vous ne connaissiez déjà. Aussi, plutôt que d'insister sur les faits principaux qui sont dans toutes les mémoires, m'efforcerais-je surtout de marquer dans l'œuvre de Pasteur les liens de filiation qui lui confèrent son admirable unité.

L'œuvre scientifique de Pasteur commence en 1844 lorsqu'élève à l'École normale supérieure il lit une courte mais impressionnante note du chimiste allemand Mitscherlich sur le tartrate et le paratartrate de soude et d'ammoniaque. Ces deux sels possèdent la même densité, la même double réfraction et pourtant, disait Mitscherlich, alors que le tartrate dissous dans l'eau fait tourner le plan de lumière polarisée, le paratartrate qui

lui paraît identique est sans action. Il y avait là, Pasteur le comprit immédiatement, une énigme à résoudre. « Je méditai longtemps cette note, dit-il, elle troublait mes idées d'étudiant, je ne pouvais comprendre que deux substances fussent aussi semblables sans être tout à fait identiques. » — « Savoir s'étonner à propos, ajoute-t-il, est le premier mouvement de l'esprit vers la découverte ».

Et alors, avec l'ardeur, le soin et la patience qu'il devait apporter dans toutes ses recherches, il se met, après s'être longuement fortifié dans l'étude des cristaux et du pouvoir rotatoire des liquides, à l'étude du curieux phénomène signalé par Mitscherlich.

L'observation minutieuse des tartrates lui montre tout d'abord, ce qui avait totalement échappé à ses devanciers, que les cristaux de ces sels ne sont pas des figures géométriques absolument régulières mais qu'ils présentent en certains points de petites facettes supplémentaires, détail infime en apparence mais dont l'étude attentive allait lui révéler des notions insoupçonnées et d'un intérêt capital.

Mis en présence de ce fait tout nouveau, Pasteur se demande s'il n'existe pas une corrélation entre l'hémiédrisme des tartrates — c'est le nom que l'on donne à cette particularité cristalline — et le pouvoir qu'ont leurs solutions de dévier la lumière polarisée. Il passe aussitôt à la vérification de cette hypothèse et dès lors les découvertes se succèdent sans interruption. Il constate tout d'abord que de nombreux produits organiques cristallisables qui présentent, comme l'acide tartrique et ses sels, la propriété d'agir sur la lumière polarisée possèdent comme lui des facettes hémiédriques, que sur leurs cristaux convenablement orientés les facettes se montrent suivant la substance considérée, tantôt à droite

tantôt à gauche et qu'enfin cette disposition est étroitement liée à leur propriété respective de dévier précisément, soit à droite, soit à gauche, la lumière polarisée.

Fort de ces notions, Pasteur va pouvoir aborder le problème des paratartrates. L'étude de quelques-uns d'entre eux lui montre immédiatement que si ces sels se distinguent des tartrates par leur inactivité optique, ils s'en différencient également par la parfaite symétrie de leurs cristaux. Pasteur pouvait donc logiquement conclure d'ores et déjà, semble-t-il, que l'absence d'activité optique des paratartrates était liée à leur forme cristalline.

Mais voici qu'une difficulté surgit: les paratartrates doubles, ceux précisément qu'avait étudiés Mitscherlich et qui avaient fait l'objet des premières méditations de Pasteur, lui apparaissent, bien qu'inactifs eux aussi sur la lumière polarisée, formés de cristaux hémihédriques comme les tartrates eux-mêmes. Allait-on voir s'infirmes la loi de corrélation que Pasteur croyait déjà avoir établie. Sa conviction était trop profonde pour qu'il ne cherchât pas une explication à cette contradiction qui, dans son esprit, ne pouvait être qu'apparente.

Avec patience il examine de plus près ces cristaux hémihédriques, les compare entre eux et dans leur masse confuse, il finit par apercevoir qu'il en existe de deux variétés; que les uns ont leurs facettes hémihédriques inclinées à droite, tandis que chez les autres ces mêmes facettes sont inclinées à gauche. Dès lors à ses yeux tout s'éclaire: les deux groupes de cristaux séparés manuellement lui donnent des solutions qui dévient respectivement à droite et à gauche la lumière polarisée, alors que leur mélange en égale proportion donne une solution rigoureusement inactive. Il achève sa démonstration en isolant les acides des deux paratartrates: l'un

était l'acide tartrique déjà connu l'acide droit, l'autre, par contre, l'acide tartrique gauche, dénonçait son existence pour la première fois. Mettant en présence les deux acides, il les vit se combiner pour donner naissance à un troisième corps optiquement inactif, la forme dite racémique de l'acide tartrique, autrement dit l'acide paratartrique l'élément caractéristique des composés pour lesquels le problème s'était posé.

L'énigme de Mitscherlich était résolue et Pasteur venait de remporter sa première victoire; son émotion fut si forte qu'il sortit du laboratoire et embrassa le premier des camarades qu'il rencontra. C'est qu'il avait deviné dans la flamme de son enthousiasme que derrière le fait particulier qu'il venait d'observer se cachait une des grandes lois de la science. De fait, cette loi allait entre les mains de Pasteur lui-même, puis d'un grand nombre de savants qui en poursuivirent l'étude, démontrer sa généralité en s'appliquant à un grand nombre de composés organiques chez lesquels on retrouve les trois formes dont l'acide tartrique avait été le prototype. Bien plus, elle allait suggérer à Pasteur des vues singulièrement hardies et pénétrantes sur la constitution intime de la matière et sur les problèmes essentiels de la vie.

Par une intuition géniale, Pasteur attribua d'emblée à une dissymétrie de la molécule elle-même les propriétés que révélaient à la fois, chez les corps étudiés, la dissymétrie cristalline et le pouvoir rotatoire. « Il existe, écrit-il, des substances dont le groupement atomique est dissymétrique et ce groupement se traduit au dehors par une forme dissymétrique et par une action de déviation sur la lumière polarisée; bien plus, ces groupements ont leurs inverses possibles dont les formes sont identiques à celles de leurs images et qui ont une action inverse sur la lumière polarisée. »

Cette notion fut, on le sait, pour la chimie générale le point de départ d'un immense progrès. C'est en s'inspirant des vues de Pasteur, qu'un quart de siècle plus tard Le Bel et Van t'Hoff conçurent la théorie du carbone asymétrique et fondèrent la stéréochimie, science nouvelle qui a pour objet l'architecture de la molécule et dont il est inutile de rappeler l'admirable fécondité.

Du concept de la dissymétrie moléculaire, la biologie allait tirer, elle aussi, des lumières nouvelles. Pasteur fit, le premier, cette remarque capitale, que chez les êtres vivants les principes constituants essentiels sont asymétriques et que leur asymétrie est toujours unilatérale, c'est-à-dire qu'on ne les rencontre jamais associés à leurs isomères optiques, et il conçut toute l'importance de ce fait pour nous faire comprendre la physionomie particulière des phénomènes chimiques propres aux êtres vivants et nous en expliquer certains traits essentiels.

Il m'est impossible de développer les conséquences extrêmement originales que Pasteur a su tirer de ces considérations et les nombreuses applications qui en ont été faites dans le domaine de la physiologie et de la thérapeutique. Mais ce qui donne aux conceptions de Pasteur toute leur majesté, ce sont les vues admirables qu'il en déduit sur certaines des lois fondamentales qui régissent les êtres vivants et qui, suivant sa propre expression, « touchent aux conditions les plus cachées de la création et de la vie ». « L'univers, disait-il, est un ensemble dissymétrique et je suis persuadé que la vie telle qu'elle se manifeste à nous est fonction de la dissymétrie de l'univers ou des conséquences qu'elle entraîne. C'est seulement en introduisant dans les réactions chimiques des influences d'ordre dissymétrique que l'on parviendra à franchir la barrière qui sépare le règne or-

ganique du règne minéral ». Et il concevait, tant son imagination était puissante, la possibilité d'une faune et d'une flore qui seraient différentes de celles que nous connaissons du seul fait que le pouvoir rotatoire des principes immédiats des bêtes et des plantes serait changé. Convaincu que le chimiste ne pourrait créer des corps dissymétriques qu'en faisant intervenir des forces dissymétriques elles-mêmes, il voulut pour imiter la nature « faire agir des actions de solénoïde, de magnétisme, de mouvement dissymétrique lumineux ». Depuis lors les progrès de la synthèse chimique ont permis de réaliser de nombreux composés organiques dédoublables en deux isomères optiques et la barrière qui, pour Pasteur, séparait au point de vue de la dissymétrie de la molécule, le monde minéral du monde organique, a pu sembler avoir été franchie. En fait, il n'en est rien. Le chimiste dans son laboratoire ne réalise point d'emblée comme l'être vivant des synthèses asymétriques; il fait des racémiques et pour dédoubler ceux-ci en les deux isomères optiques, il faut toujours, par surcroît, qu'il ait recours aux méthodes indiquées par Pasteur: intervention de microorganismes vivants ou de composés eux-mêmes dissymétriques extraits des êtres vivants.

Si je me suis un peu étendu sur tous ces faits et si mon exposé a pu paraître un peu austère à ceux de mes auditeurs qui ne sont pas familiers avec les choses de la physique ou de la chimie, je m'en excuse. Ces découvertes de Pasteur sur la dissymétrie, qui sont les premières qu'il ait faites, celles qui lui avaient donné, comme il dit lui-même, ses premières joies de chercheur, constituent aussi l'assise puissante sur laquelle repose toute son œuvre.

La question de la dissymétrie a occupé l'activité scientifique de Pasteur pendant dix ans, mais sa pensée n'en

fut jamais détournée même aux moments de ses découvertes les plus fécondes en pathologie. « Quand nous le mettions sur le sujet de ses premiers travaux, dit son plus fidèle disciple, le Dr. Roux, il s'exprimait en poète sur la dissymétrie moléculaire et ses relations avec les forces dissymétriques de la nature. Ces jours là, Pasteur oubliait l'heure de dîner ». Et dans ses dernières années on l'entendit dire plus d'une fois: « Ah que n'ai-je une nouvelle existence devant moi ! avec quelle joie je reprendrais ces études sur les cristaux. ». « C'est, écrit son petit-fils le Dr. Pasteur Vallery-Radot, qu'il entrevoyait que, par elles, se révélerait peut-être un jour l'origine de la vie ».

Pasteur a raconté lui-même comment il est passé de ses études de cristallographie et de chimie moléculaire aux recherches si fécondes qu'il allait entreprendre sur les ferments.

Examinant l'alcool amylique brut, qui est un produit de fermentation de la fécule, il y distingue à côté d'un alcool optiquement inactif un autre alcool doué du pouvoir rotatoire et dont la molécule par conséquent doit être dissymétrique. Tout à la pensée de la corrélation qui existe entre la dissymétrie et la vie, il se demande si la dissymétrie de cet alcool amylique n'est pas le fait de l'intervention d'un être vivant et par extension si tous les actes de fermentation, quels qu'ils soient, ne sont pas corrélatifs de la vie.

Jusque là, les fermentations étaient restées pour les savants parmi ces phénomènes mystérieux dont l'origine et la nature elle-même étaient encore à découvrir. Leuwenhoek, dès 1669, avait bien observé que la levure de bière examinée au microscope paraissait formée de globules ovoïdes d'aspect organisé. Cagniard Latour en 1835 avait bien constaté à son tour que ces globules

étaient susceptibles de se reproduire par bourgeonnement et que « c'est vraisemblablement, comme il dit, par quelque effet de leur végétation qu'ils dégagent de l'acide carbonique de la liqueur sucrée et la convertissent en liqueur spiritueuse » ; Schwann, vers la même époque, avait bien soutenu lui aussi la même idée. Mais ces vues que n'appuyait pas l'expérience n'avaient guère trouvé crédit.

Sous l'empire des idées de Liebig qui régnaient alors en maîtresse, on considérait que la fermentation était une action exclusivement chimique et que c'était la matière morte, la matière azotée banale qui, en s'altérant, communiquait en quelque sorte son mouvement de dislocation à la matière fermentescible. Si, dans la fermentation alcoolique, on ne niait pas l'existence des globules de levure si faciles à observer, on supposait que ceux-ci n'intervenaient qu'après leur mort par le même processus que toutes les matières albuminoïdes en voie d'altération. Et puis, il y avait, en dehors de la fermentation alcoolique, de multiples fermentations dans lesquelles on n'avait pu mettre en évidence de levure ou d'êtres vivants microscopiques quels qu'ils fussent et qu'on provoquait, tout aussi bien que la fermentation alcoolique elle-même, en ajoutant au milieu un peu de matière organique altérée.

C'est alors que Pasteur, guidé par la vue intuitive qu'il avait eue en étudiant l'alcool amylique et servi d'autre part par une circonstance heureuse, sa nomination à la Faculté des Sciences de Lille, ce centre si important de l'industrie des fermentations, s'engage résolument dans sa nouvelle voie. Et ici encore, coup sur coup, les découvertes vont succéder aux découvertes.

L'étude de la fermentation lactique lui montre que celle-ci est corrélative de la présence d'un être micros-

copique jusque là insoupçonné et tout à fait distinct de la levure de bière, que cet être est susceptible de se reproduire dans un milieu sucré approprié et d'y déterminer une fermentation nouvelle en tout comparable à celle qui s'était produite dans le premier milieu où il avait végété, et qu'enfin, par desensemencements successifs, on pouvait reproduire en quelque sorte indéfiniment cette fermentation dont il apparaissait être dès lors le véritable agent.

« La fermentation, conclut Pasteur, se montre corrélative de la vie, de l'organisation des globules, non de la mort ou de la putréfaction des globules. pas plus qu'elle n'apparaît comme un phénomène de contact où la transformation du sucre s'accomplirait en présence du ferment sans rien lui donner ou sans rien lui prendre. ». Et il ajoute « la pureté d'un ferment, son homogénéité, son développement libre sans aucune gêne, à l'aide d'une nourriture bien appropriée à sa nature individuelle, voilà l'une des conditions essentielles d'une bonne fermentation. »

Passant alors à l'étude de la fermentation alcoolique, il démontre, par une série d'expériences plus probantes encore, que la levure est bien l'agent de cette fermentation, comme l'avaient entrevu déjà Cagniard Latour et Schwann, et que le dégagement d'acide carbonique et la formation d'alcool aux dépens du sucre se ramène en définitive à un acte vital, à une action de nutrition cellulaire. Il montre que cette fermentation peut se produire en l'absence de toute nature albuminoïde, qu'elle peut même s'effectuer dans un milieu artificiel ne contenant, en dehors de la matière sucrée, que des sels minéraux et quelques cellules de levure et que celles-ci enfin, loin de se désorganiser et de périr, se développent et pullulent au fur et à mesure que la fermentation progresse.

L'ensemble de ces données, Pasteur les applique progressivement à l'étude de toute une série de fermentations et c'est tour à tour la fermentation butyrique, la fermentation tartrique, la fermentation acétique, la fermentation nitreuse dont il isole et caractérise un à un les agents microscopiques: levures, moisissures, vibrons, bactéries, toute une série d'êtres vivants qui interviennent dans de multiples industries et dont le rôle était avant lui totalement insoupçonné.

La découverte de l'agent de la fermentation butyrique allait d'ailleurs le conduire à aborder, parallèlement à l'étude des fermentations, celle d'un autre phénomène qu'on en avait depuis longtemps rapproché, la putréfaction, et lui permettre de faire une nouvelle découverte tout à fait imprévue et d'une immense portée, celle de la vie sans air.

A l'inverse des microorganismes étudiés jusque là, à l'inverse de tous les êtres déjà connus, le ferment butyrique vit et se multiplie à l'abri de l'air. Non seulement l'oxygène qui d'après Lavoisier était considéré comme le *pabulum vitae* indispensable, n'est pas nécessaire à ce ferment organisé, il lui est même funeste. Le vibron butyrique est le type de tout un groupe d'êtres microscopiques — les microbes anaérobies comme on les a appelés depuis — qui empruntent leur oxygène à la matière fermentescible elle-même, en provoquant la décomposition. Ce sont eux qui sont les agents essentiels de la putréfaction.

Pasteur établit que, dans le cours naturel des choses, l'œuvre des espèces anaérobies demande à être préparée par des espèces avides d'oxygène, les aérobies seuls capables précisément de créer la condition propice à leur développement et il montre qu'à nouveau, dans une phase ultime, les aérobies interviennent pour com-

pléter, par des processus de combustion, le retour de la matière organique au monde minéral.

Par la découverte des infiniment petits, Pasteur avait résolu d'un coup le problème au seuil duquel s'était arrêté le génie de Lavoisier.

« La fermentation, la putréfaction et la combustion, avait dit Lavoisier, rendent perpétuellement à l'air de l'atmosphère et au règne minéral les principes que les végétaux et animaux en ont empruntés. »

« Par quels procédés la nature opère-t-elle cette merveilleuse circulation entre les deux règnes? Comment parvient-elle à former des substances combustibles, fermentescibles et putrescibles, avec des combinaisons qui n'avaient aucune de ces propriétés? Ce sont des mystères impénétrables! »

Et pourtant, comme l'a bien senti Pasteur, il n'était pas pour la Biologie de problème plus essentiel, puisqu'il s'agissait de savoir comment, à la surface du globe, la vie, considérée dans son ensemble, parvenait à se perpétuer.

« La vie, dit-il, préside au travail de la mort... Les principes immédiats des corps vivants seraient, en quelque sorte, indestructibles si l'on supprimait de l'ensemble des êtres que Dieu a créés les plus petits, les plus inutiles en apparence. Et la vie deviendrait impossible, parce que le retour au règne minéral et à l'atmosphère de tout ce qui a cessé de vivre serait tout à coup suspendu. »

Il faudrait citer toutes entières les pages où il expose, dans un style admirable, cette grande conception, qui allait devenir une des données les plus importantes et les mieux établies de la Biologie générale. Elle présageait l'étude, si féconde, des microbes du sol: microbes nitrifiants, dont il avait prévu l'existence, microbes fixateurs d'azote, microbes réducteurs... tout un monde

d'infiniment petits qui travaillent pour donner à la terre sa fécondité.

Tout cet ensemble de découvertes sur l'action des ferments organisés, devait nécessairement conduire Pasteur à s'occuper parallèlement du problème de leur origine. « Parmi les questions que soulèvent les recherches que j'ai entreprises sur les fermentations proprement dites, dit-il, il n'en est pas de plus digne d'attention que celle qui se rapporte à l'origine des ferments. D'où viennent ces agents mystérieux, si faibles en apparence, si puissants dans la réalité, qui, sous un poids très minime, avec des caractères chimiques extérieurs insignifiants, possèdent une énergie exceptionnelle? Tel est le problème qui m'a conduit à l'étude des générations spontanées. »

Cette question, toujours agitée, jamais résolue, divisait depuis des siècles les savants et les philosophes. A la vérité, personne ne croyait plus, au milieu du XIX^e siècle, aux extravagantes affirmations de Virgile ou de Van Helmont, à savoir que les abeilles peuvent sortir des entrailles d'un taureau mort ou les souris d'un pot où l'on a introduit une chemise sale. Mais beaucoup s'en tenaient encore, pour ce qui concernait les êtres microscopiques, à l'explication de Buffon qui admettait que toute matière organique qui a vécu ne meurt pas complètement, que la vie se conserve dans ses dernières molécules et que celles-ci sont capables de se réunir en ces êtres infiniment petits et de formes variées qui apparaissent dans les substances en voie de putréfaction ou de fermentation.

Quelques savants, parmi lesquels il faut citer Spallanzani, Gay-Lussac et l'un des plus illustres professeurs de cette Université Schwann, avaient déjà par des

faits, auxquels Pasteur lui-même n'a pas manqué de rendre hommage, cherché à montrer l'in vraisemblance de la doctrine de la génération spontanée, mais personne n'avait apporté d'expériences capables d'entraîner la conviction. « Pasteur comprend, écrit le Dr Roux, que celles qu'il va entreprendre doivent être conçues de telle façon qu'il en ressorte l'évidence », et il s'y emploie avec une probité scientifique qui apparaît dans chacune des pages du célèbre mémoire sur la Génération spontanée et les corpuscules organisés de l'air.

Il montre que chaque fois qu'on a cru avoir affaire à la génération spontanée, on a été victime d'une erreur. Le sang recueilli avec précaution de l'artère d'un chien dans un vase stérilisé par la chaleur reste inaltéré pendant des années. Une infusion organique bouillie ne se peuple jamais de germes, si l'on a soin d'empêcher les poussières de l'air de pénétrer dans le récipient qui la contient. De l'air qui a été privé de germes par son passage dans un tube chauffé au rouge peut être amené impunément dans un vase qui contient une infusion organique bouillie, aucune altération ne se manifeste. Par contre l'air, l'eau, le sol sont peuplés de myriades d'êtres infiniment petits, que l'on voit sous le microscope, et qui déterminent toujours l'altération des milieux organiques dans lesquels ils pénètrent.

A ses adversaires Pouchet, Joly, Frémy qui vont lui opposer pendant des années des discours ou des expériences mal faites, à Bastian qui lui apporte des faits bien observés mais qu'il s'agit d'interpréter, Pasteur répond par des expériences nouvelles et de plus en plus démonstratives, et il crée de toutes pièces pour cela, soit seul soit avec le concours de Chamberland, une technique tellement irréprochable qu'elle reste aujour-

d'hui encore pour la bactériologie, la technique essentielle. Aussi peut-il conclure devant certains de ses adversaires qui gardaient malgré l'évidence des faits une attitude aujourd'hui difficile à comprendre: « Non, il n'y a aucune circonstance aujourd'hui connue dans laquelle on puisse affirmer que des êtres microscopiques sont venus au monde sans germes, sans parents semblables à eux. Ceux qui le prétendent ont été le jouet d'illusions, d'expériences mal faites, entachées d'erreurs qu'ils n'ont pas su apercevoir ou qu'ils n'ont pas su éviter ».

Si occupé qu'il fut par cette lutte pour les principes — qui battit son plein de 1860 à 1865 et ne devait se terminer par la déroute complète de ses adversaires que vers 1880 — Pasteur n'en poursuivait pas moins ses recherches sur les fermentations. Les premiers contacts qu'il avait eu avec l'industrie, lors de son retour à Lille, lui avaient fait entrevoir les immenses services qu'il pouvait rendre à son pays en s'efforçant de faire passer ses découvertes du domaine du laboratoire dans celui de la pratique. L'homme de science incomparable qu'il était allait se montrer aussi un homme d'action et de réalisation et devenir à l'occasion un véritable chef d'industrie. Et il aborde successivement l'étude de la fabrication du vinaigre, celle de l'altération et de la conservation des vins, celle de la fabrication de la bière. Il montre l'intérêt qu'il y a dans toutes ces industries à n'opérer qu'avec des ferments ou des levures pures. Il étudie les ferments parasites qui interviennent dans les fabrications mal conduites et donnent aux vins ce que les viticulteurs appelaient depuis longtemps leurs maladies: la tourne, le filage, l'amertume; il enseigne aux brasseurs, eux aussi, à n'utiliser que des ferments purs, à avoir

recours aux levures sélectionnées. Il insiste sur les soins minutieux de propreté et d'aseptie qui doivent dominer dans toutes opérations si l'on veut obtenir des vins ou des bières de longue conservation et il apprend comment par le procédé de chauffage, qu'on a appelé depuis la Pasteurisation, on remédie à des contaminations préalables en tuant les germes nocifs.

En même temps qu'elles révolutionnaient l'industrie des fermentations et apportaient à son pays un surcroît de richesses, ces découvertes de Pasteur le préparaient à entrer dans une nouvelle voie qui allait se montrer plus féconde encore. Et si étrange que cela put paraître alors, Pasteur en rapportant ses observations sur les maladies du vin et de la bière n'écrivait en réalité que la préface de l'œuvre immense qu'il allait consacrer aux maladies de l'homme et des animaux.

Depuis longtemps, dans l'esprit de Pasteur, c'était là une évolution logique. Il n'avait cessé, en effet, et maints passages de ses écrits en témoignent, d'être frappé par les analogies qui rapprochent les effets des virus de ceux des ferments. Et il était dès lors naturel qu'il s'introduisit, lui chimiste, dans le domaine de la médecine où il devait provoquer la révolution sans exemple dont cette science devait sortir profondément régénérée dans ses principes et infiniment enrichie dans ses moyens d'action. Pourtant sur ce terrain qui lui était entièrement étranger, il hésitait à s'aventurer; il fallut une circonstance fortuite pour le forcer d'y faire en 1865 sa première incursion.

Une maladie de nature inconnue, la pébrine, sévissait sur les vers à soie et menaçait d'anéantir dans le midi de la France une industrie prospère. Le gouvernement confia à Pasteur le soin d'en faire l'étude pour lui trouver un remède. Au prix de longues et laborieuses

investigations il reconnut que la maladie était l'œuvre d'un parasite microscopique; ce parasite, il le suivit dans la chrysalide, dans le papillon, dans les œufs, infectant par sa pullulation indéfinie les générations successives; enfin il enseigna le moyen efficace de combattre le fléau en sélectionnant les insectes sains et en éliminant soigneusement de leur voisinage ceux qui étaient contaminés.

C'était là toute une moisson de découvertes admirables; non seulement elles sauvaient la sériciculture de la ruine, mais encore elles apportaient à la médecine des documents singulièrement suggestifs: un premier type de maladies infectieuses avait été analysé à fond, sa pathogénie précisée, sa contagiosité expliquée ainsi que sa transmission héréditaire, enfin sa prophylaxie réalisée par une véritable mesure d'hygiène préventive.

Une autre maladie, la flacherie, sévissait aussi sur les les magnaneries; Pasteur la différençia de la précédente et la caractérisa comme une infection intestinale, que les vers malades communiquaient aux vers sains par les déjections.

A elles seules, ces observations auraient du suffire, semble-t-il, pour déterminer dans les doctrines et dans les pratiques de la médecine des changements profonds. En fait, elles ne laissèrent pas de faire impression sur de bons esprits et une conception nouvelle des infections commença de se faire jour, d'autant plus que les succès retentissants obtenus par Lister et ses élèves, au moyen de l'antiseptie chirurgicale, contribuaient à démontrer l'intervention de germes extérieurs dans les complications inflammatoires des plaies. Toutefois, dans leur immense majorité, les médecins demeuraient réfractaires; c'est au point qu'ils répugnaient toujours à admettre que la bactériologie découverte par Rayer et Da-

vaine dans le sang des animaux charbonneux fut la cause de la maladie, malgré les arguments déjà apportés par Davaine et les expériences de Koch qui, si imparfaites qu'elles fussent, n'étaient pas loin d'être démonstratives. Il fallut une expérience décisive de Pasteur, modèle de technique impeccable et de rigueur expérimentale, pour mettre le rôle pathogène de ce microbe hors de contestation. C'est ensuite dans une série de maladies diverses qu'il décèle l'intervention de germes microscopiques: il découvre, tout d'abord, le vibrion septique, puis passant de l'observation chez l'animal à l'observation chez l'homme, il reconnaît les agents figurés des abcès, des furoncles, de l'ostéomyélite, des infections puerpérales. Les faits se multiplient et l'on voit s'avérer jusqu'à l'aveuglante évidence, la justesse de l'idée première qu'il avait depuis longtemps conçue.

Le virus morbide est bien assimilable à un ferment; comme le ferment, il vit, il pullule, il attaque à sa manière le milieu où il prolifère; et c'est ainsi qu'il engendre des désordres dans l'organisme où il s'est implanté; comme le ferment il est spécifique et de lui provient la physionomie particulière d'une infection donnée; pas plus que le ferment enfin, il ne naît spontanément, il vient du dehors et par suite, conséquence pratique dont l'intérêt est capital, la contagion peut être évitée.

Dans le cours de ses recherches, une grande question ne cessait d'occuper l'esprit de Pasteur: celle de l'immunité contre l'infection. « Il faut, répétait-il sans cesse à ses collaborateurs, immuniser contre les maladies infectieuses dont nous cultivons les virus. ». Ce rêve lui apparut enfin réalisable le jour où il réussit à obtenir, avec le choléra des poules d'abord, puis avec le charbon, des virus atténués. Ses recherches sur l'atténuation de la bactériémie charbonneuse et sa transformation en vaccin furent les plus fécondes et aussi les plus pleines

d'enseignement. Moyennant certaines conditions de culture qu'il détermine rigoureusement, il obtient des souches nouvelles déçues de leur pouvoir nocif définitivement et dans une mesure qu'il lui est possible de graduer: alors que la souche originelle tue infailliblement les animaux, une souche atténuée ne fait plus que susciter une maladie légère et sans danger. Or les animaux ainsi traités sont devenus réfractaires au charbon. Dès lors la vaccination anticharbonneuse est créée: par une méthode sûre, on saura désormais muer à son gré en des vaccins préventifs un virus redoutable entre tous.

Ce fut une date mémorable où se situe la célèbre expérience de Pouilly-le-Fort. Il s'agissait de soumettre à une épreuve publique, devant des praticiens assemblés, les affirmations de Pasteur sur la vaccination charbonneuse. On sait combien l'expérience fut triomphale. On inocule un charbon virulent à 50 moutons; 25 d'entre eux ont été préalablement vaccinés, ils résistent tous; quant aux 25 témoins, ils succombent tous en 48 heures. Dès ce moment les vaccinations pastoriennes entrèrent dans la pratique où elles ont rendu d'immenses services. Mais ce qui importa beaucoup plus, c'est qu'elles inaugurèrent toute une science nouvelle appelée à un merveilleux développement qui se poursuit toujours, la science de l'immunité; c'est aussi qu'à partir de ce moment, les doctrines pastoriennes s'imposèrent définitivement aux médecins dont la plupart la veille encore leur étaient hostiles.

Il semblait que la gloire de Pasteur fut à son apogée mais elle devait grandir encore. Il allait attaquer et vaincre la maladie qui de toutes, peut-être, nous apparaît comme la plus terrifiante: la rage.

Tout d'abord il en recherche avec persévérance le microbe, mais c'est en vain; ce microbe il faut bien

admettre qu'il existe mais on n'arrive pas à le cultiver ni même à le voir. Les méthodes qui ont fourni le vaccin du choléra des poules et celui du charbon sont donc ici inapplicables. Il n'importe, Pasteur saura s'en inspirer pour créer, puisqu'il le faut, une méthode nouvelle. Il s'assure que le virus rabique siège principalement dans le cerveau et la moëlle épinière; par trépanation il en réalise de véritables cultures intracrâniennes chez le lapin; en le transmettant d'animal à animal il lui confère et lui maintient une valeur fixe. Enfin, en exposant les moëlles rabiques à la dessication, dans des conditions déterminées, il en fait des vaccins de force réglée; la prophylaxie de la rage est créée.

Est-il besoin de chiffrer le nombre de vies humaines que cette découverte a sauvées et de rappeler l'enthousiasme qu'elle a suscité dans le monde entier?

Ainsi s'est achevée, par un merveilleux couronnement, la vie scientifique de Pasteur. Ainsi, jusqu'au bout, sans aucune défaillance, se sont attestés les dons de son intelligence et les qualités de son cœur. Il a fini sur un dernier chef d'œuvre, sur un dernier bienfait.
