

La physiologie de toutes les fonctions, au moins en ce qui concerne le mécanisme de l'impression source de la sensation, a fait d'immenses conquêtes dans notre siècle, notamment pour la respiration, la nutrition, les sécrétions, et la plus mystérieuse de toutes, la reproduction, sans compter les procédés spéciaux de la vision, de l'audition, de la phonation. Les noms de Lavoisier, Claude Bernard, Schiff, Helmholtz, Ludwig, Cermak, Brücke, Exner, restent attachés à toutes ces découvertes que l'invention d'ingénieux instruments, l'ophtalmoscope, le laryngoscope, le spiromètre, etc., ont rendues possibles. Parmi les résultats les plus saisissants je citerai la découverte du pourpre rétinien par M. Boll. M. Boll a constaté que, sur la rétine, toutes les parties obscures étaient d'une couleur pourpre qui se détruisait au fur et à mesure de l'arrivée de la lumière, de façon à constituer au fond de l'œil une sorte d'image changeante. Chose plus curieuse encore! si on tue brusquement l'animal, l'image rétinienne est fixée dans son dernier état (Kühne), si bien qu'on a pu

la sensation de la résistance, chaque particule ultime de l'éther renfermerait en elle, à un degré infiniment petit, les qualités spéciales qui, groupées en nombres considérables, orientées, rythmées d'une façon particulière, nous donneraient la sensation ou mieux la perception de la vie, de l'évolution, de la volonté? La cellule, le globule serait le *minimum* constituant l'atome vivant.

reconnaître, sur la rétine d'un bœuf assommé, l'image du dernier objet vu par lui.

3° *Physiologie de l'individu*. — Le mot individu (indivisible) a cessé de définir exactement chaque exemplaire des êtres vivants. Un être vivant est bien plutôt un édifice, dont les cellules, diversement groupées suivant le principe de la division du travail, constituent les éléments.

La santé résulte de l'équilibre établi entre les différentes parties de cette construction ou plutôt de ce peuple de globules, gouvernés du haut de notre cerveau par ce que nous appelons notre *moi*, administrés sous sa haute direction par les centres nerveux secondaires¹.

L'hygiène pourvoit au maintien de cet équilibre²; la médecine et la chirurgie ont pour objet de le rétablir quand il est passagèrement rompu.

Depuis dix ans au plus, grâce aux travaux de Davaine, Pasteur, Koch, Chantemesse, Gautier, il paraît démontré que, dans beaucoup de cas, pour tout ce qu'on appelle les affections contagieuses, la rupture de cet équilibre qui est la

1. L'existence du cerveau n'est nullement indispensable; beaucoup d'animaux inférieurs n'en ont pas.

2. L'hygiène est un chapitre tout moderne de la médecine. Elle date de Chadwick en Angleterre, de Michel Lévy en France.

santé, est due à l'action de petits êtres vivants, vibrions, bacilles, micro-organismes, qui agissent, comme les ferments, par leur respiration, leur prolifération et jusque par les détritius qu'ils laissent après leur mort (ptomaïnes). Il n'est même pas impossible que les opérations normales, telles que la digestion, par exemple, s'accomplissent sous leur influence.

Quoi qu'il en soit, cette théorie des contagés, dont l'auteur principal est Pasteur, explique très bien des phénomènes pathologiques jusqu'ici très obscurs. On comprend maintenant comment une goutte d'eau contaminée d'organismes microbiens puisse déterminer une épidémie dans toute une ville. En raison de la prodigieuse faculté de pullulation dévolue à ces êtres microscopiques, un seul d'entre eux peut engendrer en quelques heures toute une population infectieuse, comme un seul grain de blé dans un terrain fertile peut ensemençer tout un champ. On s'explique comment il est possible de stériliser ou d'atténuer ces cultures *sui generis*, soit en les faisant germer dans un sol mal préparé où leur vie incomplète, impuissante à créer une maladie grave, suffit à détruire pour l'avenir les éléments nécessaires à leur nutrition, soit en épuisant leur vitalité par une végétation hâtive.

Je n'insiste pas; les résultats magnifiques

obtenus par M. Pasteur sont encore dans toutes les mémoires.

Ces vues théoriques appuyées d'expériences concluantes ont renouvelé la médecine et la chirurgie.

Grâce au pansement de Lister et à l'emploi des antiseptiques, on sauve aujourd'hui autant d'opérés qu'on en perdait autrefois.

Le chloroforme découvert par Soubeiran, appliqué en chirurgie par Simpson, et d'autres anesthésiques ont supprimé la douleur.

Les progrès de la chimie et de l'expérimentation physiologique ont permis aussi d'apporter plus de précision et de sûreté dans le choix des médicaments. On savait autrefois, par exemple, qu'une infusion de belladone produisait, entre autres effets, la dilatation de la pupille de l'œil, mais on ignorait à quel élément spécial cet effet était dû. On a pu déterminer que cette dilatation était produite exclusivement par une substance, l'atropine, qu'il est possible d'isoler chimiquement. Au lieu d'administrer une infusion de belladone qui peut causer des troubles généraux, dont la puissance peut varier avec la constitution de la plante ou avec celle du sol sur laquelle elle a poussé, on verse une goutte d'atropine dans l'œil, et on obtient la dilatation au degré voulu.

4^e *Physiologie de l'espèce*. — J'arrive à l'une des théories les plus considérables de notre temps, à la théorie de Darwin.

Depuis que Jussieu et Cuvier ont établi pour les végétaux et les animaux un système de classification rationnelle, le problème de la naissance et de l'évolution des espèces s'était imposé de nouveau à l'esprit des naturalistes.

Il était impossible de ne pas reconnaître un ou plusieurs plans de création, pour ainsi dire, reposant sur des bases logiques. Pour les vertébrés, par exemple, depuis le poisson et le serpent jusqu'à l'homme inclusivement, il était difficile de ne pas voir comme les développements, les stades successifs d'un même concept. Entre autres, ces organes devenus inutiles et qui persistent comme les témoins et les survivants de l'espèce antérieure, ne pouvaient facilement se concilier avec l'idée d'une création subite et tout d'une pièce de chacune des espèces connues. Si le « divin ouvrier » avait reconnu l'inutilité ou le vice de certaines dispositions, il était certainement indigne de lui de les maintenir dans ses œuvres les plus récentes.

De plus, d'après la théorie de l'éducation des sens expliquée plus haut, il est absurde de supposer un animal quelconque naissant à l'état adulte. Il ne saurait ni voir, ni entendre, ni

marcher, ni pourvoir à sa nourriture ou à sa défense. Privé de l'héritage de ses ascendants, *proles sine matre creata*, il lui faudrait subsister et se développer grâce à une succession ininterrompue de miracles.

Il est donc naturel et légitime d'admettre que toute espèce descend d'une autre espèce antérieure qui a élevé les jeunes nouveau-nés.

Et ce principe de la descendance a pris presque le caractère d'une vérité d'évidence, lorsqu'il a été prouvé par la paléontologie que les êtres doués d'une organisation inférieure avaient paru les premiers, et par l'embryologie que l'évolution du fœtus animal passe par des phases analogues à celles de l'évolution des espèces. L'ordre logique était en même temps l'ordre chronologique dans le passé et dans le présent.

Restait à trouver le *processus* de cette descendance.

Au commencement du siècle, sur quelques pressentiments du génie de Diderot, Lamarck imagina le principe de l'exercice ou non-exercice des organes. On sait que des muscles qui grossissent par un usage fréquent peuvent éprouver, par le défaut d'exercice, un commencement d'atrophie. Lamarck admettait qu'un couple d'animaux, dans des conditions déterminées, pouvait ainsi modifier dans une certaine mesure

la structure de ses organes, et transmettre ces modifications à ses descendants, formant ainsi le point de départ d'un type nouveau. Cette hypothèse, admissible dans certains cas, ne l'était pas dans d'autres. Si elle donnait jusqu'à un certain point l'explication de l'atrophie ou de l'hypertrophie de certains organes, elle ne montrait pas comment pouvait apparaître un organe nouveau.

Geoffroy Saint-Hilaire admettait l'influence prépondérante des conditions du milieu ambiant. Si, à un moment donné, par exemple, l'atmosphère chargée d'acide carbonique devenait plus riche en oxygène, on concevait, disait-il, que les organes de la respiration aient dû se modifier parallèlement chez les végétaux et les animaux. Cette hypothèse qui, à beaucoup d'égards, se rapproche de la précédente, prêtait aux mêmes critiques.

Baumgartner supposait que, sous certaines conditions encore inconnues, la métamorphose s'opérait dans l'ovaire de l'espèce mère. C'est ce que Kölliker qui a développé cette idée appelle la « génération hétérogène ». Cette hypothèse est beaucoup plus satisfaisante que les deux précédentes, surtout pour l'apparition des organes nouveaux. C'est un principe d'embryogénie en effet que tout organe de la vie a son antécédent

nécessaire dans la vie fœtale. L'existence des monstres, dont M. Dareste a pu provoquer la formation en agissant sur l'œuf par des procédés spéciaux donne encore à la génération hétérogène un certain caractère de vraisemblance.

A ces diverses explications, chacune insuffisante, mais qui concourent probablement dans une mesure variable à l'évolution des espèces, Darwin a ajouté le très ingénieux principe de la sélection naturelle.

Il avait remarqué que les éleveurs peuvent obtenir et conserver par des croisements judicieux certaines variétés, par exemple des bœufs sans cornes, des moutons à toison longue ou courte. Pour remplacer l'action consciente, voulue, prolongée, de l'éleveur, Darwin, s'inspirant des idées de Malthus, eut recours à la « concurrence vitale ». Les subsistances sont relativement limitées; si, dans l'espèce qui les consomme, certains individus sont mieux armés que les autres, ils prendront la plus grosse part, peut-être même la part entière. Si, par l'hérédité, ils transmettent leurs avantages à leurs descendants, ceux-ci l'emporteront de même sur les plus faibles qui devront disparaître ou émigrer. Si tel climat, originellement chaud, devient glacial, les individus couverts de poils auront plus de chances que les autres de résister à cette con-

dition nouvelle, et il se formera par hérédité une espèce velue qui l'emportera nécessairement sur la descendance des animaux dépourvus de l'appareil protecteur.

Avec une ingéniosité admirable, avec une remarquable sincérité d'observation, Darwin a poussé aussi loin que possible les conséquences de son système.

A côté de la sélection par la lutte pour l'existence, il a admis la sélection sexuelle, d'après laquelle les mâles les plus vigoureux, les mieux constitués l'emportent sur les autres pour assurer la perpétuation de l'espèce, et lui lèguent ainsi la possession de leurs qualités supérieures. Dans les couleurs et les parfums des fleurs, il a vu le moyen pour la plante d'attirer les insectes chargés de la fécondation. Dans le pelage gris argenté du lièvre polaire, il a vu pour l'animal un moyen d'échapper à ses ennemis. Et, à la clarté de son hypothèse directrice, lui et son école ont renouvelé la face de l'histoire naturelle, jusque-là réduite à la description et à la classification. Comme je l'ai déjà dit plus haut, l'influence de cette doctrine a été considérable.

Parmi les principales objections à la théorie de Darwin on peut citer les suivantes :

En premier lieu, les différences qui distinguent les espèces entre elles ont un caractère plutôt

morphologique qu'utilitaire. En admettant, pour les vertébrés par exemple, une évolution conduisant une espèce de l'état de reptile par exemple à l'état de mammifère, on ne voit pas en quoi les modifications auraient pu se produire sous l'influence de la concurrence vitale. En effet, aujourd'hui, les serpents ont autant de facilités pour vivre que les chevaux ou les singes. Bien mieux, souvent une organisation qui se perfectionne et se raffine offre plus de prise aux causes de destruction. Il a suffi d'un grain de sable pour tuer Cromwell; les vers de terre, les microbes ont la vie infiniment plus dure. Cette objection est de M. Wigandt.

En second lieu, depuis que l'humanité se souvient, on n'a jamais vu s'opérer la transformation d'une espèce dans une autre. Cette objection est beaucoup moins grave que la précédente, car, depuis les cinq ou six mille ans qu'a commencé la période historique et traditionnelle, il y a eu un nombre relativement très restreint de générations pour les grands animaux et, pour l'homme, une centaine tout au plus. Puis il ne faut pas oublier que, plus on ira, et moins les changements visibles seront appréciables. Les espèces aujourd'hui existantes sont construites sur un plan depuis trop longtemps arrêté pour qu'il soit possible de s'en écarter

beaucoup à l'avenir. Un architecte a toute liberté pour combiner les dispositions d'une maison, mais quand il s'agit de terminer un édifice commencé, parvenu au premier étage, il ne peut se mouvoir qu'entre des limites beaucoup plus restreintes. La *variabilité* des espèces, en un mot, tend certainement à diminuer.

C'est sur les organismes débutants, sur les microbes, les bacilles, qu'il faudrait étudier la question.

Pour la sélection naturelle ou sexuelle, il est évident aussi qu'elle ne peut agir efficacement, la première que si les subsistances sont assez limitées pour que les moins favorisés d'entre les concurrents soient condamnés à périr, la seconde que si le nombre des femelles est très inférieur à celui des mâles, de façon que le vaincu ne puisse réussir à s'apparier.

Malgré tout, et sans y voir le mot définitif de l'énigme, la théorie de Darwin doit concourir pour une très grande part, avec la génération hétérogène de Kölliker, les principes de Lamarck et de Geoffroy Saint-Hilaire, à l'évolution de l'espèce. Elle doit surtout être considérée comme le principal facteur du perfectionnement des espèces, et de leur répartition harmonique proportionnellement à leur *capacité*.

Mais il y a lieu de réfuter une conséquence

tirée, non par Darwin, mais par ses principaux disciples, Hœckel et Herbert Spencer entre autres, avec une âpreté, je dirais presque une férocité toute germanique et anglo-saxonne. Cette conséquence consiste en ce qu'en vertu de la théorie de Darwin, les faibles seraient condamnés à un écrasement définitif pour laisser la place aux plus forts. Cette déduction me semble abusive. En protégeant les faibles, en les sauvant de la destruction au prix de sacrifices personnels, le fort exerce sur lui-même une action bienfaisante et fortifiante à la fois qui lui assure de nouvelles chances de succès. Les parents qui pratiquent consciencieusement leur métier deviennent certainement supérieurs aux célibataires égoïstes. Le chef qui sait se faire aimer de ses soldats peut obtenir d'eux des efforts qu'il ne saurait leur réclamer par la seule force.

Une dernière question se pose et c'est par là que je terminerai ce chapitre : c'est celle de la génération spontanée.

D'après le système de Laplace, les planètes, et, en particulier, la terre, ont passé par un état igné où toute vie organique était impossible. Pour expliquer l'apparition de la vie après le refroidissement, il faudrait donc recourir à l'hypothèse théologique, mais antiscientifique, de la création directe, ou à l'hypothèse d'une combi-

naison spontanée de quatre corps, oxygène, hydrogène, carbone et azote, pour former la cellule primitive. Il ne s'agissait pas, en effet, de l'hypothèse grossière de Van Helmont qui admettait que les souris pouvaient naître du linge sale. Les plantes, les animaux actuels sont, comme on l'a vu plus haut, de vastes constructions très compliquées, lentement édifiées par assises successives. Il s'agissait simplement de la génération spontanée des organismes. La question avait déjà été étudiée à ce point de vue.

Au siècle dernier, des infusions animales et végétales exposées à l'air avaient été trouvées fourmillantes de créatures microscopiques.

Vers 1748, Buffon et Needham tenaient pour la génération spontanée. Mais, en 1777, le célèbre Spallanzani avait renversé toutes leurs conclusions en préparant des infusions organiques renfermées dans des fioles bouchées, préalablement soumises à l'ébullition. Ces infusions étaient restées stériles. Schulze et Schwann en 1836, Helmholtz en 1843, étaient arrivés aux mêmes conclusions par des moyens analogues.

Pouchet, qui était lui-même un expérimentateur habile, refit les expériences de Schulze et Schwann; il obtint des résultats diamétralement opposés, et le débat reprit de plus belle.

C'est alors que, malgré les conseils de ses plus

illustres amis, qui lui reprochaient d'avoir « le goût des questions insolubles », Pasteur entra en lice.

En 1862 parut le Mémoire, devenu classique à juste titre, « sur les corpuscules organisés existant dans l'atmosphère ». Par les procédés les plus ingénieux et les plus rigoureux tout à la fois, Pasteur avait réuni les particules flottant dans l'air de son laboratoire et les avait soumises à l'examen microscopique le plus scrupuleux. Il avait trouvé que la plupart d'entre elles étaient des corps organisés. Les semant dans des infusions stérilisées, il avait obtenu d'abondantes récoltes. Avec les plus ingénieuses précautions, il refit les expériences de Schwann, de Pouchet, de Mantegazza, de Joly. Il montra que les infusions n'étaientensemencées que par les corpuscules organisés répandus dans l'air sous forme de nuages discontinus. John Tyndall confirma ces vues par des expériences également célèbres.

Il est donc démontré que la génération spontanée de la cellule vivante est *actuellement* impossible.

Maintenant, est-il défendu de supposer que la réunion des particules d'éther suivant des mouvements et des orientations spéciales, pour former la cellule primitive, a pu s'opérer à un

moment donné, au moment par exemple de la constitution de l'atmosphère? Je ne le pense pas.

Plusieurs savants ont expliqué l'origine de la vie organique sur la terre en supposant des cellules organiques apportées chez nous par des aérolithes. Cette hypothèse ne fait que déplacer le problème. Depuis cependant que j'ai vu M. Certes ranimer, dans des cultures, des infusoires incrustés dans des fragments de rochers sous-marins et ramenés par la sonde du *Travailleur*, je n'ose pas l'écarter d'une façon absolue.

En résumé :

Une seule substance, l'éther, dont chaque atome réunit en lui à un degré infiniment petit les virtualités diverses qui s'appellent la force, la masse, l'affinité, la vie, et qui, chacune, ne deviennent sensibles que dans des combinaisons d'un nombre variable d'atomes animés de mouvements et sous des orientations déterminées;

Dans cette substance des mouvements tourbillonnaires spéciaux formant les corps (Descartes, Helmholtz, Thomson);

L'éther resté libre faisant communiquer tous ces corps entre eux, depuis les espaces microscopiques intramoléculaires jusqu'aux profondeurs célestes où s'allument les plus lointaines étoiles par un procédé qui paraît universel, la vibration;

En ce qui concerne les phénomènes de la vie physiologique, les cellules primitives une fois organisées s'unissant entre elles suivant des combinaisons différentes;

Les principales de ces combinaisons fondées sur le principe de la division du travail, et constituant dans une sorte de *polyzoïsme* (Durand de Gros) des associations évoluant, se perpétuant, se perfectionnant ou se complétant à chaque génération, et qu'on appelle les êtres vivants;

Chacun de ces êtres recevant de ses devanciers le trésor des progrès conquis, le transmettant à ses successeurs, enrichi ou appauvri par son activité personnelle,

Quasi cursores vitæ lampada tradunt.

Telle est aujourd'hui, à ce qu'il me semble, dans ses traits principaux, la théorie générale du monde qui résulte du travail de la science depuis cent ans, travail gigantesque à coup sûr et hors de toute comparaison avec l'œuvre des siècles écoulés.

C'est, en somme, le système de Leibniz, sauf l'*harmonie préétablie*. Dans la théorie moderne, l'harmonie, l'équilibre n'existent pas d'avance; ils tendent à s'établir, je dirais presque par le jeu des forces naturelles, libres ou esclaves, des