

L'ENSEIGNEMENT DE LA PHYSIOLOGIE

A L'UNIVERSITÉ DE BERLIN.

Les habitants de Leyde, débloqués par les Gueux de mer après le siège fameux de 1574, furent appelés par le Taciturne à désigner eux-mêmes la récompense de leur héroïque résistance : ils demandèrent une université et décidèrent ainsi de la grandeur de leur ville et de l'immortel renom qu'elle allait acquérir.

La création de l'université de Berlin fut entourée de circonstances presque aussi dramatiques : elle remonte également à une époque de dures épreuves nationales (l'acte de fondation est de 1809, — l'ouverture des cours eut lieu le 15 octobre 1810). La paix de Tilsitt (8 juillet 1807) avait humilié profondément le sentiment d'orgueil militaire datant des victoires du grand-électeur et de Frédéric II et venait de consacrer l'abaissement de la monarchie prussienne, déjà ruinée par l'occupation étrangère. Au milieu de ce naufrage dans lequel toutes les forces matérielles de la nation avaient sombré, les universités allemandes restèrent fidèles au rôle glorieux qu'elles ont toujours joué dans les événements décisifs de l'histoire nationale. Au xvr^e siècle déjà, elles avaient puissamment contribué à briser le joug de la théocratie romaine ; dans ce siècle-ci, elles étaient destinées à délivrer encore une fois l'Allemagne de l'oppression étrangère. Sous leur impulsion, le peuple allemand puisa dans l'excès même de ses malheurs l'énergie qui devait le sauver, et cette époque de deuil et d'abaissement matériel fut une

époque brillante d'enthousiasme généreux et de grandeur morale : *Eine Zeit so schön*, dit Niebuhr, *dass wer dieselbe und das Jahr 1813 erlebte, sich glücklich preisen dürfte.*

Frédéric-Guillaume III avait été bien inspiré en créant l'université de Berlin presque au lendemain du désastre d'Iéna. Les paroles prophétiques qu'on lui prête à cette occasion : *Der Staat muss durch geistige Kräfte ersetzen, was er an physischen verloren hat*, furent comme la devise de la nouvelle université. Elle ne faillit pas à la tâche glorieuse que lui léguait l'héritage de Halle, ce foyer d'ardent patriotisme qu'avait dispersé le conquérant français. Elle fut le dernier refuge de l'esprit de liberté et d'indépendance, elle releva les courages abattus et prépara en silence l'effort patriotique qui devait, en 1813, conduire le peuple allemand à la délivrance.

A une époque plus rapprochée de nous, l'université de Berlin a puissamment contribué avec les autres hautes écoles de l'Allemagne à réaliser l'unité scientifique de la nation et à préparer la voie vers l'unité politique. Elle a plus fait pour la grandeur réelle de la Prusse que les canons d'acier et les fusils à aiguille : elle en a fait une puissance intellectuelle de premier ordre.

I

Dès ses débuts, l'université de Berlin se plaça au premier rang des foyers scientifiques de l'Europe : elle brilla dans toutes les branches du savoir humain. Mais dans aucune, peut-être, elle ne provoqua de révolution aussi complète que dans les sciences biologiques. En effet, l'école physiologique moderne qui, dans l'étude de la biologie, a renversé le vitalisme pour fonder sur des bases nouvelles la doctrine purement physico-chimique, a été formée surtout par les élèves du grand professeur berlinois Jean Müller. Cette école a mis fin à la lutte si longtemps stérile entre les deux grandes tendances philosophiques qui, dès l'antiquité, ont partagé les médecins ; elle a donné raison à Descartes, à Leibnitz, à

Boerhave contre Van Helmont, Stahl, Bichat et les vitalistes de Montpellier. Elle est arrivée à ce résultat, non plus par des spéculations et des raisonnements abstraits, mais par la froide logique des faits bien observés et par les résultats de la méthode expérimentale.

Si, au commencement de ce siècle, la doctrine vitaliste régnait presque sans conteste dans le domaine des sciences biologiques, les travaux de Lavoisier et de Laplace sur la chaleur animale lui avaient cependant déjà porté les premiers coups. Ces deux expérimentateurs de génie avaient démontré que la respiration et la production de la chaleur ont lieu dans le corps de l'homme et des animaux par des phénomènes de combustion tout à fait semblables à ceux qui se produisent pendant la calcination des métaux. Ils avaient établi qu'il n'y a pas deux chimies, l'une pour les corps bruts, l'autre pour les corps vivants : ainsi le carbone, l'hydrogène, l'oxygène, l'azote, etc., dont sont formés les corps organisés, ne se distinguent en rien des éléments qui constituent la nature dite morte. Les mêmes lois immuables président à leur arrangement dans les corps vivants comme dans les corps bruts.

Buffon se trompait donc quand il croyait qu'il devait exister dans les êtres vivants un élément organique particulier qui ne se retrouvait dans aucun corps minéral. A une époque plus rapprochée de nous, alors que les sciences chimiques jetaient déjà un vif éclat, on avait cru que ces atomes de charbon, d'hydrogène, etc., tout en étant identiques à ceux du monde minéral, prenaient cependant dans les corps vivants un arrangement moléculaire spécial sous l'influence de la force vitale. S'il n'était plus permis de parler d'une substance ou d'atomes organiques, on croyait à l'existence de composés organiques que la chimie des laboratoires était impuissante à imiter. L'urée, l'alcool, le sucre, l'albumine, en un mot tous les produits immédiats fournis par notre corps ou par celui des plantes, étaient censés créés sous l'influence exclusive et mystérieuse de la vie.

La production artificielle de l'urée, sa synthèse au moyen

des éléments suivants : carbone, oxygène, azote, hydrogène, synthèse réalisée pour la première fois par Wöhler, en 1828, vint ébranler la barrière factice qui séparait encore la chimie minérale de la chimie organique. On parvint à fabriquer de toutes pièces l'alcool, l'éther, les acides organiques, etc., et tous les jours la science enregistre de nouvelles conquêtes dans ce domaine. La chimie organique est devenue aujourd'hui la chimie des composés du carbone. Ainsi, dans le mouvement de transformation continu dont notre corps est le siège, celui-ci ne peut rien créer, rien détruire. L'organisme associe pendant un temps les éléments du monde extérieur à sa destinée pour les rejeter successivement.

Cependant, les travaux de Lavoisier et de ses successeurs n'avaient pas suffi pour renverser la doctrine de la force vitale. On savait que la substance du tourbillon qui constitue l'être vivant vient du dehors, mais on attribuait à son mouvement une origine spontanée. La dénomination de force vitale avait été rayée du vocabulaire des chimistes, mais la plupart des physiologistes et des anatomistes du commencement de ce siècle croyaient encore que les corps vivants obéissent à des lois différentes de celles qui régissent les corps bruts. Les phénomènes qui se déroulent dans les êtres vivants étaient censés émaner d'un principe interne, supérieur, immatériel : la force vitale. Pour Bichat, pour Cuvier, la vie ne se maintient que grâce à une lutte incessante des forces vitales contre les forces chimiques et physiques. La mort de l'organisme arrive quand ces dernières parviennent à triompher des forces vitales.

« On ne peut rien prévoir, rien calculer dans les phénomènes dus au jeu des propriétés vitales, dont le caractère essentiel est l'instabilité, » dit Bichat ; et ailleurs : « On calcule le retour d'une comète, les résistances d'un fluide parcourant un canal inerte, la vitesse d'un projectile, etc., mais calculer avec Borelli la force d'un muscle, avec Keil la vitesse du sang, avec Jurine, Lavoisier la quantité d'air entrant dans le poumon, c'est bâtir sur un sable mouvant un édifice solide par lui-même, mais qui tombe faute de

base assurée. Cette instabilité des forces vitales, cette facilité qu'elles ont de varier à chaque instant en plus ou en moins, impriment à tous les phénomènes vitaux un caractère d'irrégularité qui les distingue des phénomènes physiques. »

Écoutez Gerdy : « Vous dites qu'en physiologie les résultats sont identiques quand on opère dans des conditions identiques. Je nie qu'il en soit ainsi. Cela est exact pour la nature brute... , mais quand la vie intervient, on a beau être dans des conditions identiques, les résultats peuvent être différents. »

Admettre l'instabilité des forces vitales, c'était pour ainsi dire nier que ces forces obéissent à des lois rigoureuses, c'était nier aussi l'existence même de la physiologie comme science; car là où il n'y a pas de lois, il ne peut y avoir de science.

Phénomène remarquable, ceux qui devaient, en Allemagne, proclamer la doctrine mécanique et renverser l'antagonisme prétendu entre les forces dites vitales et les forces physiques, les Schwann, les Helmholtz, les du Bois-Reymond, avaient été formés à l'école de Jean Müller, le dernier et le plus illustre représentant du vitalisme allemand.

Jean Müller admettait dans chaque organisme une force vitale unique, entièrement différente des forces chimiques et physiques, agissant comme cause et comme ordonnateur suprême de tous les phénomènes, d'après un plan déterminé à l'avance. Cette puissance mystérieuse, pour laquelle la physique n'avait plus de secrets, s'évanouissait au moment de la mort sans plus laisser de traces. Dans la formation d'un nouvel être, elle naissait par division d'une autre force vitale sans que cette dernière se trouvât en rien diminuée.

On ne peut cependant dire que l'école physiologique moderne ait été précisément fondée par une réaction contre les idées théoriques de Jean Müller; car ces idées ont été combattues à l'aide des méthodes et des principes que Müller lui-même avait inculqués à ses élèves. Peut-être même le vitalisme du maître n'a-t-il pas nui à leur développement

scientifique. En formulant nettement la doctrine vitaliste, il a facilité la tâche de ceux qui l'ont fait rentrer dans le néant.

L'activité de Jean Müller s'est exercée dans toutes les branches des sciences biologiques. Il ne s'est jamais reposé pendant les trente-sept années de sa carrière scientifique. Le professeur du Bois-Reymond a fait le relevé de ses publications : il a trouvé qu'elles représentaient environ 800 feuilles d'impression, accompagnées de plus de 350 planches, la plupart dessinées par lui-même. Son grand traité de physiologie restera comme le monument le plus considérable élevé à cette science depuis Haller ; mais ce sont les élèves de cet illustre maître qui constituent son plus beau titre de gloire devant la postérité. L'influence que Jean Müller exerçait sur eux tenait de la fascination : il avait su les préserver des rêveries des philosophes de la nature, dont l'action délétère pesait si lourdement encore sur la science allemande ; il leur inspirait le feu sacré dont il brûlait lui-même, sa prodigieuse activité, cet esprit de critique sévère qui lui faisait dédaigner les spéculations pures pour chercher toujours à s'appuyer sur l'observation et l'expérience.

« Dans ses conceptions théoriques, Müller tenait encore pour l'hypothèse vitaliste, dit Helmholtz ; mais sur les points essentiels, c'était un savant solide et inébranlable ; toutes les théories n'étaient pour lui que des hypothèses qui avaient besoin d'être confirmées par les faits et sur lesquelles les faits seuls pouvaient prononcer en dernier ressort. Toutes ces conceptions qui se figent si facilement en dogmes sur l'action de la force vitale et sur l'activité de l'âme consciente, il cherchait sans relâche à les préciser, à les vérifier ou à les démentir par l'étude des phénomènes. Son esprit et son exemple inspiraient à ses élèves l'enthousiasme du travail.

« Quand on s'est trouvé en contact avec un homme de premier ordre — dit encore Helmholtz, faisant allusion à ses relations avec Jean Müller, — toute l'échelle des conceptions intellectuelles est modifiée pour la vie ; la rencontre d'un tel homme est peut-être ce que l'existence peut offrir de plus intéressant. »

II

Si la physiologie est devenue un chapitre de mécanique générale, si l'on a pu la définir : « l'étude des phénomènes physiques et chimiques dont l'organisme est le siège », c'est à l'école de Berlin que nous en sommes principalement redevables. D'autres physiologistes allemands et les grands vivisecteurs français ont assurément coopéré à cette révolution ; il serait injuste de le méconnaître. Mais il n'en est pas moins vrai que ce sont les élèves de Jean Müller qui ont formulé ces principes et qui en ont développé systématiquement les conséquences.

Aujourd'hui, l'hypothèse de la force vitale a fait son temps, elle est allée rejoindre l'horreur du vide, l'esprit recteur sidéral de Kepler et les autres principes métaphysiques, aussi superflus que nuisibles, qui encombraient la science à ses débuts. L'ancienne formule de Descartes, posant en principe qu'il n'y a pas deux mécaniques, l'une pour les corps bruts, l'autre pour les corps vivants, et que, partant, les lois de la nature sont identiques, a été reprise victorieusement par l'école physiologique moderne. Nous savons aujourd'hui que notre organisme, comme tous les corps de l'univers, est soumis aux deux grandes lois de la conservation de la matière et de la conservation de l'énergie : si la substance du tourbillon vital vient du dehors, son mouvement est également emprunté au monde extérieur. Le mouvement, comme la matière, peut se transformer, mais il ne saurait être créé de rien.

La théorie cellulaire de Schwann (1839) et la théorie de la conservation de l'énergie, fondée par Mayer, d'Heilbronn, développée par Helmholtz et Clausius, contribuèrent surtout à faire entrer la physiologie dans cette voie nouvelle.

Schwann démontra que le corps de l'homme et des animaux est formé par la juxtaposition de cellules, petites masses vivantes, véritables organismes en miniature. La cellule naît, s'accroît, respire, vit, se reproduit et meurt ; c'est un petit être ayant son individualité, sa vie propre, indépen-

dante jusqu'à un certain point de la vie de l'ensemble auquel il appartient. On peut isoler certaines cellules de notre corps, les conserver entre deux plaques de verre, les observer au microscope, les voir continuer à vivre, à se mouvoir pendant des heures, des journées entières. Les formes si variées que présentent les éléments de nos organes dérivent toutes de la cellule, ne sont que des cellules ou des produits cellulaires transformés. Ainsi se trouvait ramenée à un *schema* relativement simple la structure si variée et si compliquée de nos organes qui, jusqu'alors, avait défié la sagacité des anatomistes.

« Déjà la botanique avait démontré l'uniformité de texture des plantes et la composition de leurs tissus par des cellules ; elle avait déduit de ce fait l'idée de la vie individuelle des cellules, ce qui impliquait la négation d'une force vitale commune à toute la plante. Mais cette idée était inapplicable à l'autre règne de la nature, bien plus important et bien plus vaste, au règne animal. L'individualité de l'animal entier éblouissait les regards, et, au lieu de l'uniformité de texture de ses organes, il se distinguait, pensait-on, par la pluralité originelle de ses tissus. » (Schwann.)

Schwann montra que l'uniformité de texture se retrouve aussi dans le règne animal et que, par conséquent, l'origine cellulaire est commune à tout ce qui vit. Virchow devait étendre bientôt le même principe à la pathologie.

La force vitale unique, présidant à l'accomplissement de toutes les fonctions, construisant l'animal pendant son développement, à la manière d'un architecte, cette force, que l'on admettait avant la découverte de Schwann, ne cadrerait plus avec la théorie cellulaire. Il fallait ou bien rejeter cette hypothèse et rechercher la raison des phénomènes vitaux dans les propriétés des molécules et des atomes, ou bien admettre dans chaque cellule une force vitale en miniature, espèce de petit génie mystérieux présidant à son accroissement, à sa vie. Schwann, en montrant que la formation et l'accroissement de la cellule suit des lois immuables comme celles qui président à l'accroissement d'un cristal, insiste sur

ce que l'hypothèse d'une force vitale présente à la fois de superflu et d'insuffisant.

« Jamais, dit-il, je n'ai pu concevoir l'existence d'une force simple qui changerait elle-même son mode d'action en vue de réaliser une idée, sans posséder cependant les attributs caractéristiques des êtres intelligents ; toujours j'ai préféré chercher la cause de la finalité dont témoigne à l'évidence la nature entière, non pas dans la créature, mais dans le créateur, et toujours aussi j'ai rejeté, parce qu'elle est illusoire, l'explication des phénomènes vitaux telle que la concevait l'école vitaliste. J'ai posé pour principe que, ces phénomènes, il faut les expliquer comme ceux de la nature inerte. »

Le découragement de Jean Müller, renonçant finalement à poursuivre, par l'expérimentation, le protégé insaisissable de la force vitale, ce génie capricieux qui se fait un jeu de tout brouiller dans l'organisme vivant, fait place, chez Schwann et ses successeurs, à la conviction que les phénomènes vitaux obéissent à des lois aussi immuables que celles de la nature inanimée, et qu'ils doivent être étudiés par les procédés rigoureux usités dans les sciences physico-chimiques.

Schwann ne se bornait pas à tracer à l'expérimentation physiologique cette voie nouvelle, il y était entré résolument le premier. Il nous avait montré par ses recherches antérieures que la contraction musculaire s'opère suivant la loi des corps élastiques, loi que l'on peut mathématiquement exprimer par des chiffres.

III

Ce travail inaugure brillamment la série non interrompue de recherches exactes, à l'aide desquelles du Bois-Reymond, Helmholtz, etc., ont édifié cette physiologie générale des nerfs et des muscles qui constitue l'un des plus beaux fleurons de la biologie moderne.

Autant l'hypothèse de la force vitale était stérile et impuis-

sante, autant l'hypothèse qui donne de la vie une explication mécanique s'est montrée féconde et riche en découvertes. Sous son impulsion, la physiologie marche à pas de géant à la conquête des phénomènes vitaux.

Nous savons aujourd'hui que la circulation du sang n'est qu'un chapitre d'hydraulique : le fluide nourricier chemine dans les vaisseaux d'après les lois immuables qui règlent l'écoulement du liquide dans les conduits d'une distribution d'eau. Nous savons que la respiration est, en somme, un phénomène de combinaison et de dissociation relativement simple, basé sur les propriétés chimiques d'un petit nombre de substances (l'oxygène, la matière rouge du sang, etc.), phénomène que l'on répète à volonté dans un verre à expérience. Avec la pepsine de Schwann et un peu d'acide chlorhydrique, on peut exécuter *in vitro* une digestion artificielle.

Il serait facile de multiplier les exemples de cette nature. On a reconnu ainsi que chaque chose s'exécute dans le corps vivant comme s'il n'y avait pas de force vitale, et que bon nombre de phénomènes vitaux les mieux étudiés ne sont, en somme, que des cas particuliers des lois générales qui régissent la nature inanimée.

La théorie de la corrélation des forces physiques et de la conservation de l'énergie, due à Mayer, d'Heilbronn, et développée par Helmholtz, est venue donner une consécration définitive à cette nouvelle direction que les travaux de Schwann avaient imprimée à la physiologie moderne.

L'organisme, comme tous les corps de la nature, est soumis aux deux grandes lois de la conservation de la matière et de la conservation de l'énergie. De même qu'il ne peut ni créer, ni détruire de la matière, il est également impuissant à annihiler le mouvement ou à l'engendrer de rien. Son activité se borne à transformer la matière ou le mouvement emprunté au monde extérieur. La machine vivante est soumise aux lois de la mécanique, de la physico-chimie ordinaire, comme une vulgaire machine à feu. Toutes deux, en ce qui regarde leur activité matérielle, peuvent être ramenées au même *schema* : une machine à vapeur consomme du

combustible, transforme l'énergie de position accumulée dans la houille ou le bois en énergie calorifique d'une part, en travail ou énergie de mouvement de l'autre. En dernière analyse, son mouvement lui vient du soleil, puisque c'est l'énergie des rayons solaires qui, dans les parties vertes des végétaux, décompose l'acide carbonique et met l'oxygène en liberté, tandis que le carbone sert à édifier les tissus du bois de la plante.

L'organisme humain, celui des animaux, semble opérer par un mécanisme analogue à celui de la machine à vapeur : lui aussi brûle du combustible (nos aliments), consomme de l'oxygène fourni par la respiration et produit de l'acide carbonique ; lui aussi transforme une partie de l'énergie, devenue libre par cette combustion, en travail mécanique, une autre partie en chaleur, en électricité, etc. Notre corps est donc une machine chimique puisant, comme la machine à vapeur, en dernière analyse la somme de son énergie dans les rayons du soleil : le bœuf mange l'herbe et nous mangeons le bœuf.

L'hypothèse, atomique qui ne considère dans l'univers que des atomes en mouvement et qui est la base de la physique et de la chimie modernes, paraît donc également applicable aux êtres vivants. Elle donne une explication satisfaisante des phénomènes matériels dont les organismes sont le siège. Fût-elle reconnue fautive, encore ne pourrait-on lui dénier le mérite d'avoir fait faire à la physiologie des progrès immenses. Je n'insiste pas sur les côtés faibles de cette hypothèse, par exemple sur l'obscurité dans laquelle elle laisse les phénomènes psychologiques.

IV

La révolution accomplie par les Schwann, les Helmholtz, les du Bois-Reymond dans les principes de la biologie en a amené une dans la méthode de cette science. Partout où le sujet le permit, la physiologie devint chimie appliquée, physique, mécanique, mathématiques. Elle réclama les moyens d'investigation exacte dont ces sciences disposent et une in-

stallation matérielle en rapport avec ces besoins nouveaux. De toutes parts on vit s'élever des instituts armés de l'outillage scientifique moderne et consacrés exclusivement à la physiologie expérimentale. Breslau possédait depuis longtemps (fondé par Purkinje en 1826) le premier laboratoire physiologique connu. Ludwig créa celui de Leipzig qui, pendant plusieurs années, fut une merveille unique dans son genre. Tubingue, Heidelberg, Pesth, Vienne, Kiel, Bonn, etc., eurent bientôt des établissements analogues. Berlin n'est resté en arrière de ce mouvement que pour mieux prendre sa revanche au moment opportun. Les deux petites salles du musée anatomique, qui paraissaient suffisantes pour les recherches physiologiques à l'époque de Jean Müller, sont remplacées par le nouvel institut physiologique, vrai palais qui s'élève à l'angle de la *Dorotheenstrasse* et de la *Neue Wilhelmstrasse* et qui forme pendant à l'institut physique de Helmholtz¹. L'institut physiologique est dirigé par le professeur ordinaire du Bois-Reymond, secrétaire de l'Académie des sciences de Berlin, président des Sociétés de physiologie et de physique, etc. C'est celui des élèves de Jean Müller qui personnifie peut-être le mieux les tendances de la physiologie moderne. Il a succédé au maître dans la partie physiologique de son enseignement².

Franchissons le porche de ce grand bâtiment en briques polychromes, où les médaillons de Haller et de Jean Müller semblent nous souhaiter la bienvenue ; traversons ces corridors, ces vestibules décorés avec goût, et pénétrons dans le grand auditoire. La vaste salle du cours est éclairée à la fois par le haut et par les côtés, où règne une élégante galerie. Les murs sont en partie tapissés de tableaux figurant, les uns des instruments ou des expériences de physiologie, les autres des préparations anatomiques, des formes cristallines ou bien

¹ Les instituts de physique et de physiologie de Berlin ont coûté des millions. Le budget annuel de l'institut physiologique s'élève à 45,000 marcks (1 marck vaut 1 fr. 25 c.).

² L'anatomie normale et l'anatomie pathologique sont échues en partage à Reichert et à Virchow, tous deux élèves de Müller.

encore des courbes géométriques représentant graphiquement les lois de certains phénomènes. Les bancs destinés aux auditeurs sont disposés sur trois rangs de gradins, séparés par deux couloirs. Dans le fond, la chaire traditionnelle est remplacée par la table d'expériences, long comptoir où le professeur trouve tour à tour sous la main, eau, gaz, feu, lumière, électricité, force motrice, réactifs chimiques suivant les besoins de l'expérimentation. Là sont préparés les instruments, les animaux qui vont servir à la leçon. La salle s'est peu à peu remplie d'un public studieux. Tout à coup, les battants de la porte s'écartent. Dans l'entrebâillement apparaît un homme encore dans la vigueur de l'âge. A ce front élevé qui porte l'empreinte du génie, à ces traits popularisés par le burin, vous avez reconnu le grand-prêtre de ce temple de la science, le créateur de l'électro-physiologie, Émile du Bois-Reymond. Pendant une heure, il nous tient sous le charme de sa parole élégante et facile¹; pendant une heure, les saillies d'une verve intarissable, les comparaisons imagées soutiennent l'attention de l'auditeur et alternent avec les démonstrations et les expériences.

L'enseignement de la physiologie a atteint ici le plus haut degré de l'objectivité. C'est par les yeux, tout autant que par la parole, que naît la conviction dans l'esprit de l'auditeur. Là où l'objet est trop petit pour être vu de tous les spectateurs, tantôt on a recours à des projections qui en agrandissent les contours, tantôt on use d'un détour ingénieux. S'agit-il de démontrer l'influence que le nerf pneumogastrique exerce sur les pulsations du cœur de la grenouille ou du lapin, on dispose l'expérience de telle sorte que le cœur, à chaque pulsation, actionne un timbre électrique et révèle ainsi ses mouvements à tout l'auditoire par un son éclatant. A mesure que les pulsations s'accélèrent, se ralentissent ou s'arrêtent, on entend le timbre précipiter ses battements, les espacer ou faire complètement silence. Les moyens les plus simples servent

¹ La famille paternelle de M. du Bois-Reymond est originaire de la Suisse française.

parfois à exécuter les expériences les plus élégantes : un petit fragment de miroir est collé sur le poignet à l'endroit du pouls. Il reçoit un pinceau de lumière électrique et le réfléchit sur un écran, sous la forme d'image vacillante dont les mouvements permettent à deux cents auditeurs de suivre les différentes phases des pulsations de l'artère. Le télégraphe musculaire, le pistolet à grenouille et tant d'autres instruments servant à la démonstration ont été imaginés ici par l'infatigable génie créateur de du Bois-Reymond. Entre ses mains, les recherches les plus délicates de l'électro-physiologie sont devenues des expériences de cours.

La leçon terminée, nous passons dans la galerie de démonstration, où nous trouvons installés des microscopes, des instruments divers, des préparations anatomiques. En général, toutes les expériences qui ne peuvent s'exécuter convenablement dans le grand auditoire, notamment la plupart des vivisections, y sont préparées à l'avance par les assistants, Kronecker, Fritsch, Baumann, Christiani, tous noms connus dans la science.

Les instituts allemands ne sont pas seulement des établissements d'instruction où l'on enseigne aux nouveaux venus la science d'hier. On y estime peu le savoir de compilation. Le professeur qui se bornerait à venir exposer avec clarté, avec élégance même, les résultats de ses lectures, serait délaissé au bout de peu de temps, quelle que fût d'ailleurs la perfection didactique de la forme. La première condition que l'on exige de lui, c'est que ce soit un chercheur, un savant : il faut qu'il ait lui-même travaillé à reculer les limites de la science qu'il enseigne, qu'il ait appris comment se forme une conviction scientifique ; alors seulement il sera capable de faire naître cette conviction chez ses élèves : ceux-ci doivent apprendre par eux-mêmes à distinguer l'apparence de la réalité et à ne jamais s'en laisser imposer par la foi dans une autorité quelconque, aussi les instituts allemands sont-ils avant tout des laboratoires de recherche où la science d'aujourd'hui se modifie sans cesse.

A chaque division de la physiologie correspond, dans l'in-

stitut de Berlin, une série de locaux spécialement aménagés. Ici, les recherches de physique exacte, les boussoles sur leurs piliers massifs, les lunettes pour faire les lectures à distance, tout l'outillage des mensurations exactes ; là, les microscopes, les instruments de dissection permettent les recherches d'anatomie et d'embryologie. Plus loin, c'est tout un laboratoire de chimie avec ses nombreuses subdivisions. Voici les salles des collections, la bibliothèque, l'atelier des mécaniciens, ceux de moulage et de photographie, l'aquarium, le petit auditoire, enfin les salles destinées à l'expérimentation physiologique proprement dite. Le professeur a son cabinet de travail, vrai laboratoire en miniature, attenant à ses appartements.

Le gouvernement prussien a compris que les dépenses considérables qu'entraîne la création d'un tel établissement ne sont vraiment fructueuses que si le personnel enseignant l'habite. A Berlin, comme dans les autres universités allemandes, le professeur est obligé de loger à l'institut même. Ce système peut présenter des inconvénients pour la famille du professeur, qui vit plus ou moins séquestrée du monde, gênée par l'activité continue qui règne dans l'institut. Au point de vue du travail scientifique et de l'enseignement, les avantages sont immenses. Un laboratoire n'est pas un atelier où l'on passe quelques heures par jour. Rentré chez lui, le vrai savant continue les mêmes études; il lui faut les mêmes livres, les mêmes notes et c'est une gêne continuelle et une énorme perte de temps que d'avoir son cabinet d'études séparé du laboratoire. Il faut que le professeur puisse profiter des cent moments perdus pour aller à toute heure du jour et de la nuit faire la lecture de ses appareils d'observation, inspecter la marche de ses expériences, surveiller les animaux opérés. En logeant le professeur et les assistants, on double les services qu'un laboratoire peut rendre à l'enseignement et surtout à la science.

V

Nous l'avons déjà dit, le professeur allemand ne se borne pas à enseigner à ses élèves les résultats acquis par la science jusqu'au temps présent, à leur montrer et à leur expliquer des objets préparés à l'avance : il cherche surtout à développer chez eux l'originalité, la critique, à les initier à l'esprit et aux méthodes de la physiologie, à leur montrer comment la science progresse. Dans presque tous les instituts physiologiques, on a organisé des travaux de laboratoire, des cours d'exercices pratiques où les débutants s'exercent sous la direction du maître et des assistants, tandis que ceux qui sont plus avancés viennent utiliser ici tous les moments perdus de la journée. Pour l'étudiant allemand, le diplôme à conquérir n'est pas le but final de tous les efforts : les examens sont peu nombreux, l'élève les passe à des époques indéterminées, quand il se croit suffisamment préparé. Il n'est pas, comme chez nous, obligé de se parquer systématiquement dans les matières de l'examen de fin d'année. Il jouit d'une liberté illimitée dans le choix de ses maîtres, il suit sans contrainte ses préférences pour telle ou telle partie de la science, il peut donc passer une bonne partie de son temps dans les bibliothèques et dans les laboratoires. Cette liberté qui règne dans les universités allemandes, l'exemple de la recherche désintéressée de la vérité et aussi l'extrême considération qui s'attache ici à tout ce qui touche à la science agissent puissamment sur le développement des vocations scientifiques.

On a fait au système allemand le reproche d'être organisé surtout en vue des intelligences d'élite, de ne pas s'adresser suffisamment à la moyenne des étudiants, qui est, en somme, destinée à faire de la pratique médicale et non de la science. On a prétendu que notre enseignement supérieur belge, dont le niveau n'est guère plus élevé que celui d'un bon collège, était, par ce fait même, plus apte à développer les natures médiocres et, à leur faire rendre tout ce dont elles sont capa-

bles¹. Si l'on admettait en principe que l'esprit de l'enseignement supérieur doit correspondre exactement au niveau moyen des intelligences auxquelles il s'adresse, il faudrait logiquement abaisser encore considérablement celui de nos universités pour le mettre entièrement à la portée de cette foule chaque jour plus nombreuse de jeunes gens qui, à la faveur de notre loi de 1876, se lancent à présent dans les études supérieures sans avoir pris le temps de terminer leurs études moyennes. En se plaçant même au point de vue de ces intelligences médiocres, n'est-ce pas quelque chose que d'avoir, au moins une fois dans la vie, franchi le seuil du temple de la science pure, d'avoir appris à rechercher, à estimer la vérité pour elle-même, avant d'être entraîné pour toujours dans le tourbillon utilitaire des réalités de la pratique médicale? D'ailleurs, notre société bourgeoise ne court aucun danger d'être envahie par l'idéalisme allemand, et les autels de Mercure auront toujours plus d'adorateurs chez nous que ceux de Minerve.

Comme l'étudiant allemand n'est pas astreint à suivre un programme déterminé, il s'inscrit isolément à chaque cours. Le système allemand de l'honoraire, c'est-à-dire de la rétribution directe de chaque cours par l'élève, système dans lequel le professeur vend, pour ainsi dire, sa science pour un prix convenu, paraît au premier abord une mesure mesquine et peu libérale. C'est cependant sur ce système que repose en partie l'esprit de liberté qui règne dans l'université allemande. Dans les grands centres, les honoraires, qui représentent une source considérable de revenus, garantissent très efficacement l'indépendance matérielle du professeur vis-à-vis de l'État. Aussi dans aucun pays le professeur ne jouit-il d'une liberté plus considérable. Dans aucun pays, dit Helmholtz, il ne pourrait développer impunément à ses cours les doctrines matérialistes les plus outrées ou faire, si cela lui plaît, l'apologie du *Syllabus* et de l'infailibilité pontificale.

L'honoraire établit un lien entre le maître et l'élève; il

¹ Warlomont, *De la valeur du diplôme de médecin allemand.*

confère à celui-ci un droit aux conseils, à l'aide du maître. C'est un fait d'expérience que les cours payants, les *privatim*, sont, en Allemagne, suivis avec plus d'assiduité que les cours publics. L'étudiant qui a payé veut en avoir pour son argent et cherche à retirer du cours tout le profit possible. De son côté, le maître sent plus vivement sa responsabilité : il est directement intéressé au succès de ses cours, lorsque sa position matérielle en dépend, lorsqu'il a à redouter la concurrence loyale que lui font de jeunes collègues. Enfin, et c'est là l'argument décisif, c'est l'honoraire qui rend possible l'admirable institution des *privat-docenten*. C'est l'honoraire qui procure au corps enseignant cette réserve toujours renouvelée de jeunes talents. Non seulement l'honoraire représente une aide matérielle souvent considérable pendant les commencements difficiles de la carrière académique du jeune *docent*, mais c'est pour lui un soutien moral, une preuve non équivoque de la valeur de son enseignement. Le grand nombre de jeunes gens souvent sans fortune qui renoncent chaque année aux profits de la clientèle médicale pour s'engager dans la carrière du *privat-docententum* et se consacrer entièrement à la science, est pour les étrangers un sujet toujours nouveau d'étonnement et d'admiration.

Le catalogue officiel des leçons professées à l'université de Berlin contient généralement de quinze à vingt cours différents exclusivement consacrés à la physiologie ou à une spécialité de cette science. Ces cours ont pour titulaires les professeurs ou *privat-docenten* du Bois-Reymond, Liebreich, Hugo Kronecker, Fritsche, Salkowski, Christiani, Munk, Baumann, Ewald, etc. On comprend combien une telle situation est favorable au point de vue du recrutement du corps professoral. Une place devient-elle vacante, le gouvernement n'a, le plus souvent, que l'embarras du choix. Il n'est jamais exposé à devoir confier un cours aussi important que celui de physiologie à des jeunes gens dont il ignore les aptitudes pour l'enseignement, qui du jour au lendemain, sans apprentissage spécial, sont appelés à professer devant un auditoire nombreux. Il y a toujours pléthore de jeunes

forces scientifiques : le professeur d'université est presque devenu pour l'Allemagne un article d'exportation régulière qui trouve son placement dans tous les pays assez intelligents pour comprendre leurs véritables intérêts¹. Nos universités belges ont dû à l'Allemagne toute une pléiade d'illustrations médicales et scientifiques : Schwann, Winiwarter, Fohmann, Spring, Gluge, Kekule.

Plus récemment, Vienne nous a cédé Gussenbauer et von Winiwarter : la faculté de médecine de Vienne paie ainsi en partie la dette de reconnaissance qu'elle a contractée envers les Pays-Bas sous Marie-Thérèse, lorsque Van Swieten fut appelé de Leyde pour réorganiser l'enseignement de la médecine en Autriche.

En Belgique, nous sommes loin de nous trouver dans une situation aussi favorable, et il faudra bien des années encore avant que nous puissions comparer notre enseignement universitaire avec celui des pays voisins sans avoir à rougir de notre infériorité.

Malheureusement, chez nous, le public éclairé se désintéresse presque complètement des questions scientifiques : sous ce rapport, le gouvernement actuel se montre beaucoup plus avancé que l'opinion publique. Il a déjà prouvé par ses actes l'importance considérable qu'il attache au développement du haut enseignement.

Sur sa proposition, les Chambres ont voté plusieurs millions pour la création d'instituts scientifiques. Nous aurons donc bientôt, comme nos voisins, des laboratoires armés de l'outillage scientifique moderne. Mais ce qu'on ne peut improviser, ce qui est bien autrement précieux que ce qui s'achète à prix d'argent, c'est le feu sacré qui règne dans les instituts allemands, c'est cet esprit de recherche désintéressée de la vérité qui anime maîtres et disciples et sans lequel les sacrifices d'argent ne portent pas leurs intérêts. La loi sur l'enseignement supérieur que le gouvernement

¹ C'est encore un Allemand, le docteur Tiegel, *privat-docent* à Strasbourg, qui a été appelé à la chaire de physiologie de l'université de Tokio, récemment fondée au Japon.

prépare devra donc surtout avoir pour objectif de développer chez nous l'esprit scientifique. Elle ne pourra mieux atteindre ce but qu'en s'inspirant largement du système auquel l'Allemagne doit en grande partie sa supériorité scientifique.

LÉON FREDERICQ.

Billroth. *Ueber das Lehren und Lernen der medicinischen Wissenschaften an den Universitäten der deutschen Nation.* Wien, 1876.

Helmholtz. *Ueber die Akademische Freiheit der deutschen Universitäten.* Berlin, 1876.

— *Das Denken in der Medicin.* Berlin.

du Bois-Reymond. *Ueber Universitäts-Einrichtungen.* Berlin, 1869.

— *Der physiologische Unterricht sonst und jetzt.* Berlin, 1878.

— *Rede auf Johannes Müller.*

Virchow. *Johannes Müller.* Berlin, 1858.

Rigler. *Das medicinische Berlin.* 1873.

Medicinal Kalender für den preussischen Staat.

Deutscher Universitäts Kalender. 1880.

Verzeichniss der Vorlesungen welche auf der Friedrich-Wilhelms-Universität zu Berlin, etc., gehalten werden, 1880.

Manifestation en l'honneur de M. le professeur Th. Schwann. Liber memorialis, publié par la Commission organisatrice. Dusseldorf, 1879.

Virchow. *Ueber Erziehung der Aerzte. Congrès périodique international des sciences médicales.* 6^e session. Amsterdam, 1880, p. 129.

