Zeitschrift: Revue de théologie et de philosophie et compte rendu des principales publications scientifiques

Herausgeber: Revue de Théologie et de Philosophie

Band: 37 (1904)

Heft: 2-3

Artikel: La vie de la matière : leçon inaugurale faite à la faculté des sciences de l'université de Lausanne, le 18 juin 1903

Autor: Mercanton, Paul-Louis

DOI: https://doi.org/10.5169/seals-379756

Nutzungsbedingungen

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

Conditions d'utilisation

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

Terms of use

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

Download PDF: 02.07.2025

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

LA VIE DE LA MATIÈRE[1]

Leçon inaugurale faite à la Faculté des sciences de l'Université de Lausanne, le 18 juin 1903.

PAR

PAUL-LOUIS MERCANTON

docteur ès sciences, privat-docent.

Vie de la matière : ces deux termes vie et matière jurent, nous semble-t-il au premier abord, à se trouver réunis en une aussi étroite dépendance.

Notre esprit est, pour ainsi dire, héréditairement imbu de cette idée, aussi ancienne que le monde, qu'il y a une opposition irréductible entre les êtres dits « vivants, » animaux, plantes, etc., et la matière brute dite « inanimée, » tel qu'un caillou, un morceau de métal.

Et cependant les physiciens ont mis en lumière, au cours

[1] GUILLAUME, Ch.-ED. *La vie de la matière.* Archives des sciences physiques. Genève, 105e année, quatrième période, tome IX, 1900.

DASTRE. *La vie de la matière.* Revue des Deux mondes. 15 octobre 1902.

DASTRE. *Les alliages métalliques.* Revue des Deux mondes, 1er décembre 1902.

PFAUNDLER. *Der Kampf ums Dasein der Molekülе.* Annalen der Physik und Chemie. Jubelband 1874.

DE COPPET, LOUIS. *Théorie de la surfusion et de la sursaturation.* Annales de chimie et physique. Cinquième série, tome VI, 1875.

HOUSSAY, FRÉDÉRIC. *La forme et la vie.* 1900.

STANISLAS MEUNIER. *Géologie expérimentale.*

BOSE, J.-C. *Sur la réponse électrique de la matière vivante.* Journal de physique. 1902.

des trente dernières années, une foule de phénomènes, ayant pour siège la matière inanimée, susceptibles d'être expliqués par le concours des seuls agents physiques et chimiques, mais qui présentent, avec les manifestations de la vie, des analogies tellement saisissantes que de bons esprits se sont sentis autorisés à parler, toutes réserves faites, d'une « vie de la matière. »

C'est cet ensemble de faits que, à la suite des Errera, des Ch.-Ed. Guillaume, des Dastre et de maints autres, je me propose d'énoncer ici, de façon toute objective d'abord, et en rappelant, sans toutefois y insister, les phénomènes vitaux qui trouvent en eux leurs analogues. J'essaierai de montrer ensuite quelle valeur il convient d'attribuer à ces rapprochements au point de vue de la connaissance et quelles conclusions il semble légitime d'en tirer.

Le temps n'est pas encore très loin de nous où la physique maintenait séparés par des caractères qui lui semblaient essentiels les trois états de la matière, solide, liquide et gazeux.

On savait bien sans doute qu'un même corps pouvait passer de l'un à l'autre, mais on ne connaissait pas à ce passage de formes transitoires. En proclamant le grand principe de la continuité des états liquides et des états gazeux, les physiciens du dix-neuvième siècle ont supprimé l'une des séparations. Il semble que la seconde s'apprête à tomber à son tour.

En fait, les savants ne savent plus guère, aujourd'hui, quel critère invoquer pour maintenir une distinction qui, au premier abord, paraît aisée, mais ne résiste pas à un examen approfondi. Les expressions de *rigidité des liquides*, *écoulement des solides*, qui récemment encore eussent paru d'extravagantes associations de mots, viennent maintenant tout naturellement sous la plume des hommes de science.

Dans cette déroute des notions anciennes, un seul fait apparaît avec la force d'un principe : l'instabilité générale des groupements moléculaires, à la poursuite incessante d'un état d'équilibre dont la réalisation même change les conditions en modifiant les forces en jeu.

Tout est mouvement au sein des prétendus solides, tout y est transformation.

Et je ne parle pas ici, bien entendu, de ces mouvements moléculaires que la théorie cinétique de la chaleur a mis à la base de son mécanisme, mais bien de mouvements ayant une existence réelle, tombant sous les sens dans leurs manifestations diverses.

Les exemples de tels mouvements abondent et je vais en citer quelques uns des plus frappants.

Prenons, si vous le voulez bien, pour commencer, ce remarquable *mouvement brownien*, signalé par Brown en 1827 déjà et qui, d'après M. Gouy, nous rendrait, pour ainsi dire, visible l'agitation intestine des molécules elles-mêmes dans les liquides où il se manifeste.

Voici, vue au microscope, sous un grossissement de plus de 500 diamètres, *une algue* du genre *Clostérium*, hôte des eaux douces et limpides. Deux logettes renfermant chacune un petit paquet de granulations ornent ses extrémités. Ces granules en qui la lumière polarisée nous révèle des cristaux de gypse, apparaissent à l'œil le moins exercé, animés de mouvements incohérents ; ils s'approchent, s'éloignent, s'entrechoquent et dans leur façon de se trémousser, rappellent, à s'y méprendre, l'agitation du camphre sur l'eau. Ces mouvements persistent après la mort de l'algue. Aussi bien ne sont-ils pas propres à la matière organisée. Ils apparaissent toutes les fois que des particules assez ténues (moins de quatre millièmes de millimètre) restent en suspension dans un liquide. Le carmin, la gomme gutte délayés dans l'eau, présentent admirablement bien ce phénomène. Les poussières y semblent en proie à une véritable démence et y exécutent de vraies excursions.

Chose bizarre, cette danse paraît pouvoir durer indéfiniment. Un micrographe américain l'a suivie d'années en années pendant quatorze ans, sur la même préparation et, sans un accident qui amena le dépôt des particules, nul doute que le mouvement débuté en 1874 continuerait encore aujourd'hui.

J'ai dit plus haut que les groupements moléculaires solides

peinaient à atteindre et à garder un état d'équilibre stable. Cet état est, nous apparaît-il de plus en plus clairement, l'état cristallin; c'est le seul qui, toutes les conditions extérieures (température, pression) restant invariables, donne à la molécule la retraite sûre et définitive que ses longues pérégrinations en pays ennemi lui ont fait mériter.

Mais pour y parvenir que de voyages, que d'avatars, que de persévérance aussi. Ne vous hâtez point de me reprocher l'emploi d'expressions tirées si délibérément du langage de de la vie. Nous allons voir qu'elles s'appliquent, sans aucune peine, à toute une série de faits, d'observation pure, accessibles à chacun et constatés par des savants de probité inattaquable.

Je m'empresse d'ajouter qu'en les employant je n'entends que rendre la description des faits plus facilement intelligible, et nullement attacher par là à ces termes un sens métaphysique quelconque!

La réalité de ces migrations moléculaires nous est attestée par un fait d'expérience courante et dont les particularités eussent dû frapper, semble-t-il, plus qu'elles ne l'ont fait jusqu'ici l'attention des naturalistes; je veux parler de l'existence des nodules et des concrétions cristallines dans les roches.

Voici une ammonite dont le centre et bon nombre des loges qui l'entourent sont entièrement transformés en pyrite de fer; voici un rognon dont le cœur est marqué par un groupe des mêmes cristaux, parfaitement formés, tandis que les sels de fer manquent alentour; voici une craie tendre et friable, dans laquelle sont semées des masses dures et translucides de silice, ces rognons de silex qui affleurent en cordons noirs sur les blanches parois des falaises.

Que prouvent ces formations sinon que les molécules dispersées dans le mélange primitif ont cheminé à travers la masse et franchi des distances immenses en regard de leur propre ténuité pour venir se grouper en certains points, obéissant ainsi à cette tendance, qu'on rattachera sans doute, un jour, à quelque loi physique, de l'hétérogène à revenir, par séparation, à l'homogène.

L'expérimentation a d'ailleurs reproduit le phénomène et prouvé la possibilité de ce cheminement des molécules sous l'action des facteurs temps et température, mais sans que ceux-ci doivent nécessairement prendre des valeurs inusitées.

Seguin aîné ayant gâché de l'argile dans de l'eau salée, a trouvé, dans la pelote de terre desséchée, des cristaux de sel relativement volumineux.

Tout récemment Sir Roberts-Austen, en analysant le métal d'un cylindre de plomb, abandonné pendant quatre ans, à la température ordinaire, en contact avec un disque d'or, a trouvé de l'or dans le plomb à une certaine distance déjà du plan de séparation des deux métaux.

Ces phénomènes de diffusion dans les solides prennent une intensité très grande dès qu'on élève soit la température, soit la pression. L'expérience de tout à l'heure répétée par Roberts-Austen, mais à la température de 100°, a montré qu'en quarante-un jours déjà l'or avait gagné l'extrémité du cylindre de plomb.

Les faits de ce genre ont été mis en lumière surtout par les expériences géniales du professeur Walthère Spring, à Liège. En soumettant à des pressions de plusieurs milliers d'atmosphères, dans des moules d'acier, des mélanges pulvériformes des métaux soudables, ce physicien a produit de véritables alliages. Des bronzes, des laitons ont été obtenus de la sorte. La pression n'agit d'ailleurs qu'en favorisant la diffusion et peut être suppléée dans ce rôle par l'élévation à une température, inférieure, bien entendu, au point de fusion du plus fusible des composants.

En laissant à l'étuve un assemblage formé d'un cylindre de zinc, reposant, par un joint très soigné, sur un cylindre de cuivre, M. Spring a obtenu, au bout de peu de jours, la soudure parfaite par formation d'une couche intercalaire de laiton, parfaitement caractérisée.

Rappellerai-je encore comment, dans l'opération de la cémentation, le carbone pénètre dans le fer chaud ; comment on peut, comme l'a indiqué Warburg, par électrolyse, substituer dans le verre le lithium au sodium ?

Ainsi prend corps la notion d'une circulation générale des éléments constitutifs des corps inanimés, présentant de grandes analogies avec celle qui dessert les organismes vivants et y déterminant par leur assemblage des manifestations qui suggèrent avec ceux-ci d'inévitables rapprochements.

Ces analogies, nous allons les suivre plus loin, en examinant comment se comportent des corps inanimés pris en masses.

Nous avons dit plus haut que l'état cristallin semblait être, pour la matière solide, l'état stable par excellence et auquel elle tendrait sans cesse ; mais la forme cristalline suppose, à de rares exceptions près (isomorphisme), l'identité de composition chimique des éléments constitutifs. Il y a donc lieu de considérer à part les cristaux proprement dits et les magmas hétérogènes de composition et de structure. En lui-même le cristal présente déjà des propriétés qui nous font invinciblement songer à maints caractères spécifiques des êtres animés.

Un cristal naît, s'accroit, lutte pour son existence, répare ses blessures, engendre et meurt.

Plongeons un petit cristal suspendu à un fil délié, dans son eau mère, laissée libre de s'évaporer lentement à la température ordinaire, il va s'accroître peu à peu dans tous les sens aux dépens du milieu favorable qui le baigne et, si la vie lui est propice, prendre des dimensions énormes. Le plus souvent pourtant, tout comme une plante ou un infusoire, parvenu à l'âge d'adulte, il se mettra à bourgeonner et sur l'une ou l'autre de ses arêtes un cristal nouveau prendra son essor.

Mutilons d'un coup de lime l'individu-cristal et, le replaçant dans son liquide nourricier, donnons-lui le temps de se ressaisir, nous le verrons activement réparer sa blessure, tout comme le tissu vivant, végétal ou animal, se reconstitue en pareil cas. Je m'empresse d'ailleurs d'ajouter, avant d'aller plus loin, que les physiciens Gernez et Ostwald ont donné du phénomène une explication purement physique.

Poursuivant cette captivante étude de l'activité cristalline, M. Louis de Coppet nous a montré comment, sur la platine du microscope, le bromure de potassium engage une lutte à mort contre l'azotate, lutte qui se termine, suivant que la température favorise l'un ou l'autre des combattants, par l'anéantissement de l'adversaire ; comment aussi à sec et à la température ordinaire, l'heptahydrate de sodium meurt *foudroyé*, c'est l'expression textuelle dont s'est servi l'auteur, par le décahydrate qui s'attribue une partie de la dépouille du vaincu transformé en décahydrate et en sel anhydre.

J'ai dit tout à l'heure que le cristal naît. Ici nous touchons à un problème d'une portée immense, celui de la génération spontanée. Le retentissant débat où le génie expérimental de Pasteur a triomphé, semble définitivement clos par la défaite complète des spontanéistes. Il est admis partout maintenant que seule la loi de la *filiation* préside à la production d'êtres vivants nouveaux. Un débat tout semblable s'est élevé jadis entre les physiciens en ce qui concerne l'origine de la cristallisation des liquides sursaturés ou suspendus. Prenons une telle masse liquide ; jetons une particule cristalline isomorphe à celles qui y sont dissoutes. Immédiatement la cristallisation générale de la masse commence et se poursuit autour de ce germe. Ostwald a montré que ce premier noyau de condensation ne pouvait être quelconque, mais avait une limite inférieure de dimensions dont l'ordre de grandeur a été fixée par lui à 10 millièmes de millimètre ou 10 μ de côté pour le salol, 1 μ pour l'hyposulfite de soude.

Mais depuis, plusieurs physiciens, de Coppet, Tammann, ont révoqué en doute la nécessité d'un germe. Se basant sur l'expérience, ils ont affirmé que la cristallisation pouvait se produire spontanément dans certaines conditions de concentration et de température au sein d'un liquide soigneusement tenu à l'abri des poussières; qu'une telle solution ne saurait se maintenir indéfiniment liquide et à toute température sans cristalliser. Le bétol en est un exemple. La glycérine en est un autre ; et c'est ici le lieu de rapporter le cas surprenant cité par Dastre, de cette substance, inconnue à l'état cristallin

avant 1867, trouvée par hasard cristallisée dans un tonneau envoyé de Vienne à Londres pendant l'hiver et qui depuis n'a pu être produit dans cet état que par filiation au moyen de ces premiers cristaux. Quand on refroidit la glycérine elle s'épaissit mais ne cristallise pas.

Faut-il s'étonner après cela que la possibilité de la génération spontanée d'organismes vivants recommence à être mise en question par beaucoup de bons esprits ?

Ces analogies que nous poursuivons à travers le monde inanimé nous allons les retrouver dans les corps hétérogènes, substances amorphes, magmas cristallins, etc. Mais ici nous serrons de bien moins près les caractères propres au monde vivant.

Par des exemples surabondants nous avons montré les groupements moléculaires, en travail de modifications incessantes, modifications corrélatives des transformations d'ensemble que subissent les corps inanimés sous l'effet du temps et des agents physiques.

Ici débarrassons-nous pour le moment de toute préoccupation métaphysique et envisageons les phénomènes en surface pour ainsi dire et non en profondeur. Cela nous permettra de leur appliquer la terminologie du monde biologique pour la seule clarté de l'exposition et sans que son emploi préjuge en rien le débat soulevé par les faits.

On pourrait résumer les observations en disant que les corps inanimés, la matière, se comportent comme s'ils étaient doués de l'instinct de la conservation.

Menacés de destruction ils résistent, ouvertement d'abord, par des voies détournées ensuite, comme fait un chef d'Etat avisé, cédant sur quelque point pour mieux reprendre l'avantage sur un autre.

Poussé dans ses derniers retranchements après une lutte héroïque, c'est le terme même dont s'est servi Ch.-Ed. Guillaume, le corps succombe enfin à l'adversité. Dans cette lutte il ne lui faut, pour résister victorieusement, qu'un auxiliaire : le temps.

Tous les vitriers et les marbriers savent bien qu'on ne doit

jamais laisser une plaque de verre ou de marbre obliquement appuyée à un mur. Peu à peu en effet la plaque s'infléchirait, acquérant lentement la nouvelle forme d'équilibre qui rend minimum l'action déformante de son propre poids.

Dans une série d'expériences célèbres Tresca a fait, sous la poussée d'un piston et à la température ordinaire, couler le plomb à travers un orifice étroit. Tyndall a pu de même, par des déformations lentes et progressives amener un même magma cristallin de glace d'eau aux formes successives d'un plateau, d'une sphère, d'un tore, même d'un verre à boire. Ne voyons-nous pas tous les jours l'industrie produire des objets moulés à la presse! Passant à un ordre de faits grandioses, ne voyons-nous pas les glaciers couler dans leurs vallées et l'écorce terrestre elle-même, malgré sa rigidité particulaire, se courber sous l'effet des poussées géodynamiques irrésistibles, en d'innombrables systèmes de plis dont quelques-uns atteignent à peine quelques dizaines de mètres de charnière à charnière.

La matière cède mais non sans résistance. A cet égard les alliages métalliques offrent des exemples typiques dont Ch.-Ed. Guillaume a cité toute une série.

Voyons, si vous le voulez bien, ce qui se passe quand on soumet un barreau d'acier à la traction. Tant que celle-ci reste modérée, le barreau qui s'est un peu allongé, est susceptible, toute traction cessante, de revenir à ses dimensions premières, preuve qu'il n'a pas été altéré par l'effort. Faisons-lui subir une traction capable de le briser; un étranglement, une *striction* se manifeste en un point qui serait le point de rupture si nous continuions la traction. Cessons-la au contraire et amenons, au tour, le barreau au diamètre de l'étranglement. Recommençons à étirer, la striction apparaît de nouveau, mais en un autre point.

Le même processus continué finira par donner un barreau de constitution tout-à-fait différente de la première.

De relativement tendre le métal sera devenu dur et fragile. Tout se sera passé en définitive comme si le barreau avait fait appel au point menacé à un renfort de molécules.

Parfois le phénomène est plus saisissant encore, et M. Guillaume a cité un acier au nickel chez lequel cette réaction défensive est si énergique que dès que la striction se marque en un point, le métal y durcit aussitôt si bien qu'une traction un peu persistante finit par transformer radicalement le barreau tout entier. C'est ici le moment de signaler le phénomène assez général du *résidu*, mieux défini par le mot *Nachwirkung* des Allemands, caractérisé par ce fait que la matière ne cède pas instantanément aux actions qui la dominent. Sa soumission est, pour ainsi parler, accompagnée de *réticence*. Une forte déformation instantanée sera presque toujours suivie d'une plus faible qui la complètera lentement. De même, toute action des causes déformantes cessant, la substance ne reprendra qu'à la longue ses propriétés primitives. Ce résidu met parfois des années à disparaître. La porcelaine, le verre l'accusent comme les métaux et ce fait a donné lieu, pour les besoins de la thermométrie, à des recherches très minutieuses. Certaines actions: le recuit à des températures élevées, les chocs, diminueut ce résidu, qui est lié à la constitution intime des corps. La matière semble d'ailleurs garder à un haut degré le souvenir des actions qu'on a exercées sur elle et le traitement qu'elle a subi influe considérablement sur sa manière ultérieure de se comporter. Elle est, disent les physiciens, douée d'*hystérèse*.

Prenons un barreau d'acier et soumettons-le à des champs magnétiques croissants, son aimantation prendra, pour une valeur du champ donnée, une intensité donnée. Après avoir dépassé cette valeur du champ revenons-y graduellement, nous trouverons pour l'aimantation une valeur invariablement supérieure à la première, de telle sorte que si nous faisons au champ un cycle continu d'intensité, la fonction représentative de l'aimentation pourra être figurée par une ligne fermée enserrant une aire, laquelle est, on peut le démontrer facilement, proportionnelle à l'énergie dissipée dans l'aimantation du métal. Pour prendre une comparaison dans la vie psychologique, je dirai qu'on rencontre à faire varier l'aimantation du métal un peu la même difficulté qu'on a à faire, dans

son esprit, table rase des notions que l'on a acquises à grand' peine pour leur en substituer d'autres. Ce phénomène de l'hystérèse est d'une généralité extrême ; élasticité, conductibilité thermiques et électriques, etc., le présentent aussi, n'étant d'ailleurs, au fond, que des manifestations sous l'effet de facteurs divers, de la constitution intime des corps.

J'ai hasardé, sous toutes réserves, le mot d'instinct de la conservation à propos de la matière. Cet instinct se manifeste parfois d'une manière bien imprévue et qui nous remémore, de gré ou de force, le phénomène connu du mimétisme. L'expérience si curieuse et si souvent citée, de E. Becquerel, sur l'ïodure ou l'azotate d'argent, en fait foi. Ces substances ont pour ennemie mortelle la lumière, qui cherche à les décomposer, mais elles savent parfaitement se rendre insaisissables et voici comment :

Faisons tomber un rayon vert sur une plaque revêtue d'une pellicule d'ïodure, aussitôt nous voyons la surface passer par une série de nuances successives et finalement prendre une belle teinte verte, qu'elle garde. Dès ce moment, l'adaptation est complète, la lumière ne rencontre plus qu'une surface infranchissable qui la met dans l'impossibilité de nuire. Substituons au rayon vert un rayon rouge, la même série de transformations superficielles fait passer la pellicule du vert au rouge.

On peut pousser plus loin encore les analogies que nous exposons et démontrer que l'*irritabilité*, c'est-à-dire la « réponse » spontanée à une excitation extérieure, ne peut être considérée, ainsi qu'on l'a fait jusqu'ici, comme un apanage du monde vivant. Cette démonstration a été apportée, l'an dernier, à la Société française de physique, par le professeur hindou J.-C. Bose qui a étendu aux substances inanimées les expériences de Waller et de tant d'autres sur la réponse électrique des tissus animaux. Ici, quelques mots d'explication sont nécessaires.

Aux deux extrémités d'un segment de nerf amenons les deux fils d'un galvanomètre. Créons dans le segment une dissymétrie en en fixant, par exemple, le milieu par une pince.

Donnons un léger choc sur une des moitiés, une perturbation se propagera unilatéralement et fera naître, dans le galvanomètre, un courant dont la variation, facile à suivre, a une allure connue caractéristique de l'état du nerf. Tant que la substance nerveuse est vivante, la réaction apparaît, et sa disparition a été considérée, par les physiologistes, comme le critère de la mort.

M. Bose substitue au nerf, d'abord un végétal, une racine de carotte, par exemple, puis un fil métallique et montre que la réponse a une allure identique, au point qu'on ne saurait distinguer la couche ainsi obtenue de celle qu'a fournie le nerf. Mieux encore, il voit l'identité se maintenir quand le métal subit les mêmes excitations qui provoquent, dans le nerf, le tétanos, la fatigue ou l'empoisonnement.

Hâtons-nous de le dire, M. Bose fait servir ses expériences à restreindre le domaine des caractéristiques vitales, non à élargir les cadres du monde biologique. Enfin, nous pourrons clore cet exposé, un peu long, quand nous aurons dit que l'on est parvenu à reproduire non seulement la structure, mais encore bon nombre des phénomènes que le protoplasma présente, filamentation, progression, déformations cellulaires. Le protoplasma paraît avoir la constitution d'une mousse, ensemble de gouttelettes d'un liquide enfermé dans les mailles d'un autre liquide, de viscosité différente et non miscible avec le premier. Or, Butschli a fabriqué de telles gouttes d'écume et, au microscope, les a vues se maintenir durant des mois, se contracter et se dilater sous l'action des pressions osmotiques, se déplacer et s'attirer les unes les autres, se fondre parfois en une : en un mot, se comporter, sous l'action des mêmes agents, comme le protoplasma.

Tels sont les faits acquis. Comment les interpréter ?

Faut-il n'y voir qu'une simple matière à des rapprochements, ingénieux sans doute, ou doit-on au contraire les considérer comme les premiers engins destinés à saper et miner un jour la muraille de Chine qui sépare les êtres vivants du monde inanimé ? Guidés par ce besoin d'unité

essentiel à la raison humaine, beaucoup de savants ont pensé que ce dernier point de vue, malgré la rareté et l'insuffisance des données, n'était point indigne d'un esprit véritablement scientifique, servi par un sens critique aiguisé.

Dans un très remarquable article de la *Revue des deux mondes*, du 15 octobre 1902, M. Dastre a cherché à retrouver, dans les phénomènes du monde inanimé, que nous venons d'exposer, les caractères qu'il a énumérés comme appartenant en propre à la substance vivante, à savoir : l'unité de composition chimique et l'unité morphologique, la forme spécifique, l'évolution qui a un commencement, une durée et une fin, la propriété de nutrition soit d'accroissement, la propriété de reproduction.

En ce qui concerne certains faits tels que la vie du cristal, la cristallisation spontanée, l'activité du protoplasma, cette recherche est assez couronnée de succès pour que la grave question de la synthèse vitale ne lui paraisse pas radicalement et à jamais insoluble. Les données expérimentales sont telles, en définitive, que si l'on admet la suffisance des caractéristiques de la vie énumérées plus haut, on est autorisé à classer parmi les êtres doués de vie une bonne part des êtres inanimés, les cristaux en particulier.

Ces caractères sont-ils vraiment suffisants et nécessaires ? Toute la question est là. La réponse n'en saurait être donnée actuellement et il ne nous appartient pas de nous engager sur ce terrain, mais pour arriver à la solution du problème deux marches, nous semble-t-il, s'ouvrent devant l'esprit. L'une, que nous pouvons appeler la marche centripète, consiste à partir des phénomènes précités, envisagés comme les résultats de forces purement mécaniques, telles que les conçoivent et s'en servent la physique et la chimie, pour aller, à la lumière des ressemblances constatées, porter la sape dans l'édifice biologique, en étendant le « mécanisme » au détriment de l'entité biologique qui, refoulée par degrés à l'arrière-plan, disparaîtra le jour où son rôle de classification sera terminé.

Nous ramènerions ainsi les phénomènes de la vie à n'être

plus que des manifestations d'un genre particulier de l'action sur des combinaisons atomiques et moléculaires spéciales, des forces avec qui les sciences physiques nous ont familiarisés. La vie animale comme la vie végétale ne seraient plus que des cas différenciés de la vie universelle, c'est-à-dire de la réaction des êtres les uns sur les autres dans le déséquilibre général du monde. C'est la voie qu'ont suivie les Bose, les Houssay, etc.

L'autre marche, la marche centrifuge, revient au contraire à maintenir cette entité biologique distincte et à en étendre l'application au monde inanimé en poursuivant, dans celui-ci les caractères de la vie, en les y retrouvant et en prouvant l'insuffisance du mécanisme à faire rentrer dans la catégorie des êtres animés le plus possible des corps bruts. C'est la voie suivie par M. Dastre dans son exposé. Laquelle de ces deux voies, de ces deux méthodes, le physicien doit-il choisir?

La première méthode me paraît préférable parce qu'elle est conforme à l'idéal de la physique qui est l'idéal mathématique, base de toute science qui, d'inductive tend, pour se réaliser, à revêtir la forme déductive. La science des êtres vivants, perdant son caractère d'observation pure déjà battu en brêche, prendra peut-être un jour, elle aussi, cette forme et se fondra, par pétition d'unité, dans la science une des êtres.

Il est permis, certes, d'envisager avec espoir cette perspective séduisante et de chercher à se rapprocher, par la méthode la plus propre, d'un idéal dont la poursuite a été pour la science une source jusqu'ici inépuisable de progrès.

Il s'en faut, toutefois, que la marche inverse, la marche centrifuge (mon exposé des faits l'aura peut-être fait voir) ne puisse rendre des services spéciaux au physicien en éclairant, pour ainsi parler, les voies de la première.

Plus apte à enserrer et à grouper la multiplicité des éléments, souvent irréductibles en apparence, qui constituent les vérités scientifiques; secondant, par la rigidité moindre des relations qu'elle établit entre eux, le rapprochement des faits; n'exigeant pas autant que la méthode mathématique la sim-

plification du complexe, sans laquelle l'application de celle-ci est malheureusement trop souvent impraticable ; elle est un instrument de défrichement excellent en même temps qu'un moyen de contrôle parfait du travail effectué par l'autre méthode, qu'elle force à fournir des faits, des explications moins simplistes, plus complètes et partant plus adéquates à la réalité.