

L'activité est ce qui se révèle à nous : elle est la manifestation d'un principe actif inhérent à la matière : si la matière est vraiment active, il faut qu'elle porte en soi la cause de son activité.

Cette activité est *immanente*, elle existe au sein même de la molécule, elle n'est pas empruntée. Sans doute, cette activité emprunte au dehors l'énergie qu'elle emploie. La molécule inorganique est impuissante à créer de l'énergie. Mais elle se révèle par ce fait qu'elle dirige et applique une énergie actuelle ou potentielle, qui, d'elle-même, était indifférente au résultat final. Exemple : l'étincelle électrique qui traverse l'eudiomètre est indifférente, elle décomposera l'ammoniaque ou combinera l'oxygène et l'hydrogène : l'effet produit va dépendre de la vertu ou activité propre des éléments qui l'utilisent.

II

Il nous reste à prouver notre thèse. Nous n'insisterons pas sur les raisons métaphysiques : car soutenant une doctrine combattue par la science moderne, il sera plus de saison d'employer des arguments tirés de la science elle-même.

Pour montrer l'activité de la matière, il nous faut prendre sur le fait son action. Nous pourrions examiner dans ce but tous les phénomènes de la nature : une analyse sérieuse nous ferait découvrir partout l'activité immanente de la molécule derrière le mouvement mécanique qui frappe les sens. Il nous suffira d'en étudier trois : la cohésion, la cristallisation et

l'affinité élective. Nous ferons ressortir ensuite en quelles contradictions tombe nécessairement la théorie mécanique.

La *cohésion* est cette force qui tient serrées les particules élémentaires des corps. On admet aujourd'hui que tous les corps sont formés par des agrégats de particules innombrables, insaisissables à nos instruments, et qu'on nomme atomes ou molécules. Les atomes, ou parties ultimes de la matière, s'unissent en molécules : mais les atomes et les molécules sont autant de systèmes juxtaposés dans les corps, suspendus dans le milieu universel continu qu'on appelle *éther* ; ils ne se touchent pas, et pourtant ils conservent entre eux une étroite union. Cette union peut être substantielle, comme cela se voit dans les molécules composées de plusieurs sortes d'atomes, — ou accidentelle, par exemple dans les masses homogènes ou non homogènes, où des molécules déjà constituées dans leur espèce sont pour ainsi dire inséparables.

Le fait de la cohésion ne peut être contesté ; il varie d'une substance à l'autre, mais on le retrouve partout. La cohésion qui unit les atomes d'une molécule d'eau, par exemple, est tellement forte, que l'énergie d'un courant électrique ou d'une très haute température est seule capable de la vaincre. L'union des molécules similaires ou non similaires entre elles est plus variable. Elle est à son maximum dans les corps solides qui gardent une forme constante ; elle est faible dans les liquides où les molécules glissent aisément les unes sur les autres ; elle est nulle dans les gaz, où chaque unité moléculaire est animée d'un

mouvement perpétuel, comme si chacune exerçait sur l'autre une vraie répulsion.

Mais d'où vient cette force qui produit la cohésion ? Elle vient des molécules elles-mêmes, ou bien elle vient du dehors : nous ne pouvons faire une troisième supposition.

La première hypothèse se présente d'abord à l'esprit comme la plus vraisemblable. Voici une molécule d'eau, où deux atomes d'hydrogène et un atome d'oxygène sont liés dans une vraie unité substantielle. Vous pouvez faire de cette molécule ce qu'il vous plaira : vous ne briserez pas ce lien qui unit ses éléments. Comment se refuser à croire que ces éléments ont exercé les uns sur les autres une réelle influence, que leurs activités respectives se sont fondues en une activité nouvelle qui ne disparaîtra qu'en face d'une puissante énergie électrique ou calorifique ? Une barre de fer peut supporter sans se rompre un poids énorme : la cohésion qui unit ces particules peut être mesurée par la force extérieure capable de la détruire. Je suis porté à imaginer l'action réciproque de toutes les molécules de fer : chacune d'elles est liée à sa voisine par une influence mutuelle ; cette influence est une activité que j'attribue à la molécule elle-même. Sans doute je ne suis pas en mesure de dire la nature de cette activité, ni les lois précises de son action : cependant, j'en reconnais la nécessité.

Et si l'on trouve que j'introduis une entité métaphysique, dont la science positive ne doit pas connaître, que m'offre-t-on pour me tirer d'embarras ? Si la cohésion ne vient pas de l'influence que les

molécules exercent entre elles, il faut bien qu'elle soit produite par un agent externe. Cet agent doit être purement mécanique : il reste donc à dire que les molécules paraissent se tenir parce qu'elles sont poussées l'une vers l'autre par un choc extérieur. C'est en effet la théorie destinée à supplanter l'activité de la matière. L'espace est constamment traversé dans toutes les directions par des courants de corps infiniment petits, se mouvant avec une vitesse presque infinie et venant des régions inconnues de l'univers. Le choc de ces petits corps sur les molécules pondérables juxtaposées les fait adhérer fortement les unes aux autres.

Nous ne voulons pas discuter en détail cette hypothèse pour en démontrer toute la frivolité. Deux observations importantes nous suffiront. 1° Il serait possible de protéger des corps solides par des écrans contre le choc producteur de la cohésion. Prenons une barre de fer : enfermons-la dans une boîte de platine, le platine arrêtera tous les coups ; sans cela le platine lui-même ne garderait pas sa consistance. Le fer ainsi soustrait aux influences mécaniques du dehors devra donc tomber en poussière ; qui le voudrait croire ? — 2° Une seconde observation nous est fournie par le savant Maxwell lui-même. Voici le dilemme qu'il propose : Ou bien les corpuscules facteurs de la cohésion sont parfaitement élastiques et rebondissent avec la même vitesse, quand ils rencontrent une molécule pondérable, et alors ils emportent avec eux leur énergie dans les régions ultramondaines, et ils ne pressent pas la molécule heurtée ; ou bien ces corpuscules sont soit inélastiques soit

imparfaitement élastiques, et alors une partie de leur énergie se transforme en chaleur, et la chaleur ainsi engendrée élèverait en quelques secondes le corps frappé à la température du blanc (1).

La cohésion demeure donc à notre avis la manifestation sensible d'une réelle activité inhérente à la matière.

*
*
*

Le plus étrange phénomène que nous présente le monde inorganique est assurément celui de la *crystallisation*. Tout corps liquide ou dissous qui passe librement ou lentement à l'état solide, oriente avec tant d'art ses molécules, qu'il prend une forme géométrique régulière. Chaque corps affecte un système particulier ; certaines substances, comme le soufre, peuvent présenter plusieurs formes suivant les circonstances de la cristallisation ; mais en dehors de ces formes déterminées, quelque variables que soient les influences, jamais un corps ne prendra une forme cristalline étrangère. Certains accidents peuvent nuire à une parfaite régularité ; mais sous de légères imperfections de formes extérieures, on découvre toujours la tendance à réaliser le même plan. Le cristal tronqué peut réparer ses blessures, et il les répare sans s'écarter du modèle. Ce fait de la cristallisation a paru si singulier que certains auteurs n'ont pas craint d'assimiler le cristal à un être vivant ; à leurs yeux ce serait un intermédiaire où la nature

(1) Cf. Stallo, *La Matière et la Physique moderne*, p. 43.

réalise déjà une forme constante dans l'espèce, mais où règne la stabilité, tandis que le mouvement perpétuel caractérise la monère qui se nourrit.

Où prendrons-nous la cause de la cristallisation ? Pourrons-nous l'interpréter sans recourir à une activité interne ?

On nous dira que la cristallisation s'explique par la nécessité de l'équilibre mécanique. Tout tend à l'équilibre dans la nature. C'est pour le réaliser que dans la molécule les atomes se groupent en petits édifices ; les exigences de l'équilibre sont la raison du nombre et des espèces d'atomes qui entrent dans la construction.

Quand un corps dissous se solidifie lentement, chacun de ces édifices moléculaires tombant au fond du vase a toute liberté de prendre la meilleure position d'équilibre par rapport à ceux qui l'ont précédé ; il oriente ses pôles, et la symétrie s'observe si bien que la masse totale présente une forme géométrique sans doute en parfaite harmonie avec la forme de chaque unité.

Nous ne nierons point la tendance à l'équilibre, mais nous demanderons d'où vient cette orientation que prend la molécule en arrivant au fond du cristalliseur, et quelle est la cause de la forme et des propriétés spécifiques de chaque édifice moléculaire.

A mesure que le liquide s'évapore, les molécules suspendues en dissolution ou bien s'unissent déjà dans la masse liquide, ou tombent une à une, peu importe. En tout cas, il se produit une réelle orientation. Trouvera-t-on une cause mécanique externe, un choc quelconque qui en donne la raison suffisante ?

Les causes extérieures sont au moins indifférentes. Le besoin d'équilibre n'explique rien, s'il n'exprime une activité propre à chaque molécule, dont l'influence amène l'orientation nécessaire à la forme cristalline. Si la molécule a des pôles distincts, d'où vient la distinction? Si ces pôles sont électrisés de noms contraires, comme il faut bien admettre qu'ils ne se ressemblent pas, qui a déterminé la distribution de l'électricité! etc., etc...

C'est la pensée des cristallographes que chaque molécule a une forme géométrique caractéristique de son espèce. Chacune est un polyèdre dont les atomes occupent les sommets. Il y avait donc dans les atomes une raison qui les a groupés dans tel système plutôt que dans tel autre. Il y a donc dans la molécule résultante un lien qui les retient unis dans un même édifice et résiste aux mouvements extérieurs qui tendraient à les séparer. Or, admettre tout cela, n'est-ce pas reconnaître que l'atome et la molécule ne sont point inertes, qu'ils agissent véritablement et ne sont point seulement mûs par le dehors! L'énergie qui vient du dehors est évidemment indifférente à l'effet qu'elle produira : la constance et la régularité de la forme réalisée attestent donc une activité immanente qui dirige vers un but déterminé les forces du dehors.

Aussi le fait de la cristallisation est-il encore à nos yeux une preuve incontestable de l'activité de la matière.

*
**

Nous avons dit que l'*affinité élective* des corps nous conduirait à la même conclusion, en nous faisant prendre sur le fait l'action des atomes élémentaires.

Le mot *affinité* est employé en Chimie pour désigner la tendance que présentent les éléments atomiques à se combiner entre eux. On dira que le chlore a plus d'affinité pour l'hydrogène que pour l'oxygène, parce qu'il se combine plus aisément et forme des composés plus stables avec le premier qu'avec le second. Or, l'affinité est *élective*. En voici la preuve : Mettez dans un eudiomètre de l'oxygène, de l'hydrogène et de l'azote, faites-y passer l'étincelle électrique : une combinaison d'oxygène et d'hydrogène se produit dans une proportion d'un volume de l'un contre deux volumes de l'autre. Vous remarquerez d'abord la sélection qui s'opère dans le mélange ; et pourtant les deux gaz qui s'allient ne manquent pas d'une certaine affinité pour l'azote : puis, la combinaison ne se fait point au hasard, les éléments s'unissent suivant une loi constante. Et c'est là un fait universel qui se renouvelle dans toutes les opérations chimiques : toutes les fois que vous mêlerez des substances diverses et que vous fournirez l'énergie nécessaire, vous verrez les éléments suivre leurs plus grandes affinités et *choisir* dans la masse tous les éléments qui leur reviennent.

Trouvera-t-on aussi une cause mécanique à ce choix constant ? sera-ce un choc ? mais le choc ne discerne point les éléments pour les unir : il pourrait les rapprocher peut-être, mais il ne pourrait les combiner de manière à constituer de nouvelles substances. — Sera-ce la forme géométrique des atomes qui déter-

mine et le choix et l'union intime qui s'opère? On le dit en effet, et nous avons entendu avec intérêt le P. Le Ray exposer cette opinion au dernier congrès scientifique des Catholiques. Mais ou bien ces atomes de formes diverses sont purement inertes, et alors on ne peut expliquer ni la cohésion qui les unit, ni les propriétés qui résultent de leur union; — ou bien ils sont doués de qualités inhérentes à leur masse, d'où naîtraient les propriétés qu'ils manifestent à l'état isolé, et les propriétés du composé qu'ils forment, et alors ces qualités sont précisément cette activité immanente que nous voulons trouver dans la matière. — Non seulement la théorie cinétique n'a pas encore rendu compte des affinités chimiques; mais on peut dire que ces affinités paraissent tellement le résultat de l'activité propre des éléments, qu'on ne pourra jamais trouver une formule mathématique des actions et influences réciproques des atomes.

Il n'est pas un seul phénomène de la nature où l'analyse attentive ne pût saisir l'activité de la matière. Mais les exemples que nous avons cités suffisent. Il est temps de suivre sur leur propre terrain les partisans de la théorie mécanique et de montrer comment leurs principes sont en contradiction avec les théories les plus universellement admises de la Physique moderne.

III

Dans un livre assez récent, où des observations très judicieuses se trouvent mêlées à des aberrations re-

grettables (1), le savant américain Stallo a clairement résumé et vivement poursuivi la doctrine que nous combattons ici. Nous lui ferons plusieurs emprunts dans les arguments que nous allons donner.

La théorie suivant laquelle le mouvement est la cause totale, et non pas seulement la condition, de tous les changements qui se manifestent dans la nature, — et toute diversité qualitative se ramène à une simple différence quantitative dans la distribution de la masse et du mouvement; cette théorie, disons-nous, conduit aux quatre propositions suivantes (2):

1. Les unités élémentaires de masse, étant simples, sont égales sous tous les rapports.
2. Les unités élémentaires de masse sont absolument dures et inélastiques.
3. Les unités élémentaires de masse sont absolument inertes et par suite absolument passives.
4. Toute énergie dite potentielle est en réalité motrice.

La première proposition est une déclaration formelle de Descartes. « La matière qui existe dans le monde est partout une et identique : toutes les variations de la matière dépendent du mouvement (3). » Les idées n'ont point changé depuis, et Herbert Spencer enseigne encore que les *unités ultimes* des corps sont *homogènes*. (*Contemporary review*, juin 1872.)

(1) Stallo, *La matière et la physique moderne*. — Paris, Alcan, 1884.

(2) Stallo, p. 12.

(3) *Princ. phil.*, II, 23.