

Or, les atomes ne sont pas dépourvus de qualités et de différences spécifiques. Ils diffèrent en poids, ils diffèrent par des propriétés dont le seul mouvement ne peut rendre compte. Nous ne reviendrons pas sur l'*affinité élective* des atomes qui manifeste clairement des différences de propriétés : il nous suffira de faire ressortir que le poids diffère d'un atome à l'autre.

Toute la Chimie moderne repose sur un principe dont on a dit « qu'il tient en Chimie la même place que la loi de la gravitation en Astronomie. » (Cooke.) C'est la loi d'Avogadro, dont voici l'énoncé : Des volumes égaux, de toutes les substances, pris à l'état gazeux, et sous les mêmes conditions de pression et de température, contiennent le même nombre de molécules. Il en résulte que les poids des molécules sont proportionnels aux poids spécifiques des gaz ; comme ceux-ci sont fort variables, les molécules diffèrent donc aussi en poids : et s'il est vrai que les molécules de certains corps soient monoatomiques, ou constituées par un seul atome, tandis que les molécules des divers autres corps contiennent le même nombre d'atomes, les atomes ultimes de ces corps sont de poids différents.

A ce qui précède on ne peut objecter qu'une cause : sans doute les molécules diffèrent en poids, mais la différence vient de la différence dans le nombre des atomes agrégés. Ainsi le chlore a un poids atomique 35 fois plus fort que celui de l'hydrogène, la cause en est que le molécule de chlore a 35 unités élémentaires, tandis que l'hydrogène n'en a qu'une. — Mais cette hypothèse, d'ailleurs purement gratuite, rencontre un

obstacle insurmontable dans la thermodynamique (1).

Si les atomes offrent entre eux de réelles différences, et si tous les efforts tentés jusqu'à ce jour pour les expliquer par la pure mécanique sont restés vains et toujours en contradiction avec les faits scientifiques, ne sommes-nous pas autorisés à en rechercher la cause dans un principe d'activité inhérent à la matière, dans ce que l'École nommait la *forme substantielle* ? La matière première est de soi indifférente et indéterminée : la forme qui la pénètre la détermine et lui donne les qualités diverses que la science nous révèle. C'est ainsi que les progrès réalisés par nos savants modernes, non seulement ne battent pas en brèche les vieilles conceptions de notre

(1) Nous croyons devoir mettre en note l'exposé de cette difficulté : si le lecteur est un peu au courant des sciences physiques, il la lira avec intérêt. Nous l'empruntons à Stallo, *op. cit.*, p. 48 :

« La science moderne regarde la chaleur comme une forme de l'énergie — comme consistant dans une agitation des molécules ou atomes dont les corps sont constitués ; et, pour les corps gazeux au moins, elle distingue entre la partie de cette énergie qui se manifeste sous la forme de température, l'attribuant à des mouvements translatoires de molécules, ou plutôt de leurs centres de masse, et une autre partie, appelée énergie interne, que l'on suppose résider dans les mouvements oscillatoires ou rotatoires des atomes qui les composent.

» On a montré expérimentalement que le rapport entre la chaleur spécifique d'un gaz à une température constante et la chaleur de ce gaz à volume constant, est inférieur à la valeur que lui attribue la théorie qui suppose que toute la chaleur fournie à un corps gazeux est employée à produire un mouvement de translation des molécules, l'effet produit étant la dilatation ou une augmentation de pression, ou l'un et l'autre.

» Cette différence, on en rend compte en supposant qu'une

Philosophie, mais mettent plus au jour les bases solides qui lui servent de fondement.

*
* *

La seconde proposition suppose toutes les *unités élémentaires absolument dures et inélastiques*. L'élasticité implique mouvement de parties, et, par suite, ne peut être l'attribut d'atomes véritablement simples. Aussi les partisans de la théorie mécanique, depuis Newton jusqu'à nos jours, ont-ils admis la dureté absolue de l'atome élémentaire.

Et cependant la théorie cinétique des gaz et la loi de conservation de l'énergie, deux choses également chères à nos physiciens modernes, exigent la parfaite

partie de la chaleur est convertie en mouvement intramoléculaires, c'est-à-dire en mouvements de particules dans l'intérieur de la molécule, sans modifier sa position ni son action totales.

» On voit maintenant, — et Clausius, Boltzmann, Maxwell et autres ont montré — que l'énergie ainsi convertie en mouvements intramoléculaires ou interatomiques doit croître avec la complexité de la constitution moléculaire; elle deviendrait énorme par conséquent, si une molécule consistait en un nombre d'atomes assez grand pour rendre compte des différences entre les poids moléculaires des corps simples. Le poids moléculaire du chlore, par exemple, est trente-cinq fois et demie celui de l'hydrogène; et si ces poids sont proportionnels au nombre d'atomes contenus dans chaque molécule, il devient nécessaire de supposer, — même en admettant que l'hydrogène est strictement diatomique, — que chaque molécule de chlore ne se compose pas de moins de 71 atomes. Mais, si cette hypothèse était valide, presque toute la chaleur fournie au chlore serait absorbée, c'est-à-dire convertie en énergie interne, et sa chaleur spécifique d'après le calcul dépasserait beaucoup le chiffre que lui assigne actuellement l'expérience. »

élasticité des atomes. Nous voilà donc en présence d'une contradiction nouvelle.

D'après la théorie cinétique, qui n'est qu'une hypothèse sans doute, mais fort bien appuyée sur les faits, les corps gazeux seraient composés d'innombrables particules solides se mouvant incessamment en ligne droite, avec des vitesses différentes, dans toutes les directions possibles, bombardant sans cesse les bords des récipients qui les contiennent. Ces mouvements seraient bientôt terminés, si les particules étaient inélastiques ou imparfaitement élastiques: car il y aurait perte de mouvement à chaque rencontre. La perpétuité du mouvement des parties conduit donc à admettre leur parfaite élasticité.

Le principe de la conservation de l'énergie amène au même résultat. Quand un corps peu élastique perd de son mouvement de translation, l'énergie translatoire s'est transformée en mouvements vibratoires des parties minuscules: on la perçoit sous forme de chaleur. Mais les atomes ultimes, étant simples, n'ont point de parties: l'énergie translatoire ne peut se transformer en énergie interatomique: d'où il faut conclure ou bien à la diminution de l'énergie, ou bien à la parfaite élasticité.

D'ailleurs, les notabilités scientifiques, comme Maxwell, ont reconnu la nécessité d'admettre dans les atomes élémentaires une élasticité parfaite.

La théorie mécanique n'a point manqué d'habiles défenseurs pour la tirer de l'embarras où la jette cette contradiction. Sir William Thomson et le P. Secchi ont fait les tentatives les plus dignes de remarque. Mais Maxwell a victorieusement démontré l'impossibilité

des *atomes-tourbillons* de Thomson, et les théorèmes bien établis de notre grand géomètre Poincaré ont prouvé que la réflexion des molécules imaginée par le P. Secchi ne peut tenir lieu de l'élasticité (1).

*
**

Les unités élémentaires sont absolument inertes : telle est la troisième proposition de la théorie mécanique : on peut même dire qu'elle contient et exprime toute la théorie elle-même. C'est contre elle que notre thèse est dirigée. Sans répéter ici ce que nous avons déjà dit contre l'inertie de la matière, nous ajouterons pourtant quelques réflexions.

Si la matière est inerte, toute action physique se produit par choc : tout phénomène se réduit à une transmission et à une transformation de mouvement : chaque molécule est un *substratum* d'une certaine quantité d'énergie actuelle, elle n'intervient nullement dans la direction qui lui est imprimée. Nous avons déjà montré combien une telle inertie s'accorde peu avec les phénomènes les plus vulgaires, comme ceux de la cristallisation et des combinaisons chimiques.

Il y a dans la nature une force physique, la plus mystérieuse assurément, qui réclame aussi dans la matière autre chose que l'inertie : c'est la gravitation universelle. Newton a constaté la loi : il n'a point osé se prononcer sur la cause, et il a dit : Tout se passe *comme si la matière attirait la matière* en raison directe des masses et en raison inverse du carré des

(1) Pour développements, v. Stallo, p. 27 et sq.

distances. Si la matière *attire*, elle jouit donc d'une activité réelle : s'il faut à tout prix qu'elle soit inerte, ne parlons plus d'attraction, elle n'attire pas, elle ne peut être que *poussée*.

Dans cette théorie, il faudra donc enseigner qu'un corps qui tombe vers le centre de la terre est bombardé dans tous les sens par des particules impalpables venues des lointaines régions de l'espace, — que les chocs latéraux se font équilibre, — que la terre fait écran dans la direction du centre, — et que l'excès de la poussée *a tergo* précipite la matière ainsi frappée.

Ici pourraient revenir les difficultés tirées de la thermo-dynamique que nous avons présentées au sujet de la cohésion. Le poids d'un corps devrait disparaître, quand un écran le soustrait aux chocs verticaux, et tout le monde sait qu'il n'en est rien. Si la molécule qui tombe n'est point poussée, il faut bien qu'elle soit attirée, et le centre qui l'attire n'est point sans activité.

Assurément, on peut nous demander comment s'opère cette attraction. S'exerce-t-elle à distance et sans intermédiaire ? Il semble clair qu'une force ne peut agir là où elle n'est pas. — Se transmet-elle par le mouvement vibratoire d'un milieu insaisissable à nos sens ? Cela même n'est point sans difficulté : car la pesanteur paraît agir instantanément, et, contrairement aux autres agents physiques, aucune force ne peut en modifier ni la direction ni l'intensité.

Nous avouons sans confusion que bien des conquêtes nous restent à faire dans le domaine de la nature : mais si nous lui avons du moins arraché le

secret de son activité, faudra-t-il déchirer la première page d'un livre que nous ne pouvons encore complètement déchiffrer ?

* *

Enfin, la quatrième proposition prétend que toute l'énergie est actuelle ou motrice. C'est une conséquence nécessaire des principes de la théorie : on ne reconnaît que la masse inerte et le mouvement ; tous deux sont aussi distincts dans leur nature que constants en quantité : la masse n'est que le support de mouvements divers qui se transmettent et se transforment.

La distinction généralement admise entre l'énergie actuelle et l'énergie potentielle est sans valeur : il n'y a point d'énergie potentielle, ce que nous appelons ainsi n'est qu'un mode de mouvement que nos sens ne peuvent saisir.

Or, tout effort fait en vue d'abolir cette distinction restera sans succès, car la science moderne enseigne que la diversité et le changement dans les phénomènes de la nature ne sont possibles qu'à la condition que l'énergie du mouvement puisse être emmagasinée comme énergie de position.

Soit un kilogramme de poudre destiné à produire un grand travail, comme celui de lancer un boulet de canon, ou de briser un quartier de roche. Cette énergie potentielle est-elle vraiment motrice, ou consiste-t-elle dans la tendance des éléments de la poudre à se combiner entre eux et avec l'oxygène ? Si l'énergie est toute motrice, comme le veut la théorie, il faudra dire

que tous les atomes des grains de poudre sont animés autour de leur centre de mouvements rotatoires extrêmement rapides, et que l'approche de la flamme détermine la transformation brusque de ces mouvements rotatoires en un mouvement de translation. De telles frivolités ne peuvent être admises par des esprits sérieux. Il convient au contraire de comparer les éléments de la poudre et de l'air à l'eau d'un réservoir qui, dans sa chute, engendre un mouvement réel capable de produire un travail. La poudre est par rapport à l'air dans une position telle, que le voisinage d'une flamme combinera les éléments et produira une quantité d'énergie motrice capable de lancer un projectile ou de fendre un rocher. Mais dans ce cas, l'énergie était purement latente, vraiment potentielle ; la quantité de mouvement a vraiment augmenté ; la masse tenait vraiment de l'énergie emmagasinée ou dissimulée ; elle était donc douée de certaines qualités ; elle n'était donc pas absolument inerte.

* *

Concluons : la matière inorganique n'est point inerte et purement passive : son activité se révèle au philosophe dans tous les phénomènes de la nature. C'est pourquoi nous considérons l'atome comme constitué par deux principes : l'un passif, la matière première, source du poids et de l'étendue, mais qui n'existe jamais seul, privé de sa forme ; l'autre actif, la forme substantielle, source des propriétés diverses et de l'activité dont la matière est réellement le siège.

Ces deux principes ne doivent point être conçus comme deux entités juxtaposées, capables de séparation ; ils sont fondus en un seul être.

Il n'y a donc pas lieu de s'effaroucher de ces *entités métaphysiques* pour lesquelles la philosophie moderne professe tant d'horreur : la forme n'a rien qui ressemble à ces esprits que les astrologues supposaient chargés de veiller au cours régulier des astres dans l'espace. L'attraction universelle a fait évanouir ces génies bienfaisants inventés par l'ignorance, mais elle n'a fait que confirmer la vieille thèse aristotélicienne de l'activité de la matière.

Nous ajouterons que ce principe d'activité est la source des différences spécifiques qui distinguent les corps. Puisque la forme est la source des propriétés, qu'elle se révèle même par ces propriétés, elle est multiple comme les effets qu'elle produit. Il n'appartient pas au philosophe de compter le nombre des corps simples : il apprend du chimiste quels éléments diffèrent essentiellement dans la manifestation de leur activité. Le nombre peut varier : il est possible qu'on en compte trop ; il est probable que d'autres restent à découvrir. Mais au milieu des oscillations perpétuelles d'une science mobile, le principe de l'activité de la matière restera toujours incontestable. Et tandis que la stabilité des éléments est le terme vers lequel tend l'activité du monde inorganique, nous allons voir que c'est dans un tourbillon perpétuel de la matière que se manifeste le principe d'activité propre aux êtres vivants.

CHAPITRE II

La vie végétative.

Un savant américain, Georges Barcker, nous présente la vie comme « un feu follet qui danse encore au-dessus des marécages de notre faible savoir. » Un autre écrivain, Dubois-Raymond, a placé la vie parmi les sept énigmes du monde.

Mais le scepticisme de ces auteurs ne tiendrait-il pas à une erreur de méthode ? Ils ont voulu résoudre par la seule observation un problème qui dépend essentiellement du raisonnement ; est-il donc si étonnant qu'ils aient échoué dans leur tentative ? Les sciences physiques et physiologiques, en vertu même de leurs procédés, ne peuvent arriver jusqu'à l'essence des choses ; cette connaissance difficile est du ressort d'une science plus haute, la philosophie.

A sa lumière, essayons de montrer d'abord ce qu'est l'opération vitale, ensuite ce qu'est la vie dans la plante, enfin quelle est la nature intime du principe dont elle émane.