

L'Énergie



PAR

Le Prof. Dr W. OSTWALD

TRADUIT DE L'ALLEMAND

Par **E. PHILIPPI**, Licencié ès sciences.



FÉLIX ALCAN, ÉDITEUR

108, BOULEVARD SAINT-GERMAIN, PARIS

—
1910

Tous droits de reproduction réservés.



INTRODUCTION

Le but de ces pages est de faire connaître l'histoire du développement et le contenu d'un concept dont les commencements furent aussi modestes que ceux du premier germe que porta la terre lorsque sa température eut suffisamment baissé pour être compatible avec la vie. Ce concept a pris des formes de plus en plus variées et a su s'adapter peu à peu aux faits les plus divers. Il a conquis un désert après l'autre, et l'a peuplé de ses enfants. Sa force vitale et sa capacité d'adaptation se sont montrées si grandes qu'aujourd'hui nous ne pouvons pas nous représenter de région si aride, de hauteur où l'air soit si raréfié que des formes de vie issues de lui ne puissent y prospérer. Nous ne nous attendons à rien de moins qu'à l'extension graduelle de sa domination à tous les domaines de la science. Sans doute, sa domination ne sera pas d'une nature telle qu'aucun autre concept

INTRODUCTION

ne puisse trouver place à côté ou au-dessus de lui. Il y en a qui sont plus abstraits que lui, et, par suite, plus élevés, en un certain sens. Mais on n'en connaît pas qui soit en même temps aussi général et aussi apte à expliquer des faits particuliers, aussi compréhensif et aussi capable de conduire à des énoncés précis. On n'a jamais trouvé d'incarnation aussi vivante du savoir humain. On ne saurait citer de phénomène qui ne puisse y être rattaché. Parmi les nombreux concepts, tels que ceux de nombre, de temps, d'espace, etc.. que nous nous sommes formés en vue de nous faire une théorie de notre monde, aucun ne permet d'exprimer autant de choses relatives au contenu de ce monde, d'exprimer de pareilles choses avec autant de précision ni de les relier aussi bien entre elles.

Ce concept, c'est celui d'*énergie*.

Pour comprendre ce qu'on désigne ici par *énergie*, le lecteur auquel la terminologie de la physique n'est pas familière devra commencer par s'affranchir d'une partie des idées que, dans la vie ordinaire, on a coutume d'associer avec ce mot. Habituellement on entend par là le développement marqué d'une certaine qualité morale. Un homme *énergique* est celui qui d'abord sait exacte-

ment ce qu'il veut, et qui ensuite exécute ses projets même lorsqu'ils sont contrariés par toute sorte d'obstacles. De cette qualité, on vient de le faire comprendre, dépend toute action. Cette notion, transportée du domaine moral dans le domaine physique, permettra au profane de saisir ce que signifie ici le mot d'énergie. Il se produit dans la nature inanimée toute espèce de changements, et ces changements, nous les rapportons tous à des actions déterminées. Que la tempête soulève la mer et renverse les arbres, que les rayons du soleil échauffent notre corps et fassent prospérer des plantes innombrables, que nous volions à travers la campagne sur une bicyclette ou dans une automobile, et que, le soir, nous allumions la lampe qui éclairera notre travail, il n'est aucun de ces processus que nous n'interprétions de la sorte. Nous attribuons la violence de la tempête à la *force vive* de l'air agité, force vive qui, distincte de la chaleur, provient de différents points de la surface de la terre. L'action bienfaisante du soleil, nous la rapportons à la *lumière* qu'il nous envoie. La cause du mouvement de notre bicyclette et de notre automobile, nous la voyons dans le *travail chimique* que contiennent nos muscles ou la

INTRODUCTION

benzine de notre moteur. L'éclat de notre lampe, nous le considérons comme dû à la transformation en lumière soit de *travail chimique*, soit de *travail électrique*, suivant que nous alimentons notre lampe avec du gaz ou avec de l'électricité. Ces phénomènes sont extrêmement dissemblables, mais, quand le physicien veut s'exprimer à leur sujet et au sujet de leurs causes et de leurs lois de la façon la plus générale possible, il dit : il y a là transformation de différentes espèces d'*énergie* les unes en les autres. Ce qui agit dans la tempête, c'est de l'énergie cinétique, ou énergie de mouvement, et ce que le soleil nous envoie, c'est de l'énergie rayonnante. Les processus chimiques, qui présentent une variété si étonnante, sont tous dus à la mise en œuvre d'énergie chimique, et, si la lampe électrique nous envoie ses rayons, c'est parce que de l'énergie électrique, produite dans l'usine centrale, se transforme en énergie rayonnante dans le fil de charbon de l'ampoule. C'est là l'expression exacte, l'expression scientifique de tous ces phénomènes, et ces quelques exemples suffisent à nous montrer que rien ne semble pouvoir se produire à quoi l'énergie ne prenne part.

C'est précisément là l'impression que je

voulais faire naître chez le lecteur, parce qu'elle correspond parfaitement à la réalité : rien, en effet, ne peut se produire sans que l'énergie y joue un rôle, de même que rien ne peut se produire qui n'ait sa place dans le temps et dans l'espace. Mais, tandis qu'on peut se représenter le temps et l'espace comme au moins partiellement vides et dépourvus d'événements, on ne peut (surtout lorsqu'on est adonné aux sciences physiques et naturelles), on ne peut imaginer aucun événement auquel l'énergie n'ait sa part. L'énergie est donc un élément essentiel de toutes les choses réelles, c'est-à-dire concrètes ; aussi peut-on dire que *c'est dans l'énergie que s'incarne le réel*.

L'énergie est le réel dans un double sens. D'abord elle est le réel en ce qu'elle est *ce qui agit* ; quel que soit l'événement considéré, c'est indiquer sa cause que d'indiquer les énergies qui y prennent part. Ensuite elle est le réel en ce qu'elle permet d'indiquer le *contenu* de l'événement. Elle constitue un pôle immobile dans la mobilité des phénomènes, et, en même temps, la force d'impulsion qui fait tourner le monde des phénomènes autour de ce pôle. Si un poète, après avoir cherché quelles sont les plus grandes idées sur les-

INTRODUCTION

quelles méditent aujourd'hui les hommes, se plaignait qu'il n'y en eût plus pour les conduire à embrasser de vastes ensembles, je lui signalerais le concept d'énergie, le plus grandiose de ceux qui se sont fait jour au siècle dernier ; s'il savait chanter l'énergie en accents dignes du sujet, il ferait une épopée que l'on pourrait regarder à bon droit comme celle de l'humanité.

Mais un poète ne voudra sans doute pas entreprendre pareille œuvre avant d'être sûr de trouver des auditeurs et des lecteurs capables de la comprendre ; or ceux-ci ne sont encore qu'en nombre infime. Bien que deux générations aient grandi depuis que le concept d'énergie a été exprimé pour la première fois, il s'en faut de beaucoup qu'il fasse partie du trésor intellectuel de tous les hommes cultivés. Il y a quelques années, un homme bienfaisant, dont l'esprit a autant d'étendue que de profondeur¹, donna les sommes nécessaires pour construire et installer magnifiquement un institut destiné à des recherches qui s'imposent aujourd'hui avec une grande force, à des recherches relatives aux phénomènes *sociaux* ; or, en même

1. Ernest Solvay, de Bruxelles.

temps, il fit un don plus précieux encore, celui d'une idée, dont l'étude approfondie constituera le fonds intellectuel de cet institut jusque dans le plus lointain avenir. Cette idée, c'est d'appliquer la science de l'énergie ou énergétique aux phénomènes sociaux. Il pense avec raison que ce n'est qu'au moyen de l'énergétique que l'on pourra parvenir à une conception et à un classement scientifiques de ces phénomènes d'une complication si grande. On aurait pu croire que cette idée exciterait immédiatement et partout l'attention à laquelle elle a droit; mais, tout au contraire, elle semble avoir été à peine comprise jusqu'à présent, et l'on ne trouve guère de marques de son influence en dehors du cercle des collaborateurs de E. Solvay. C'est ainsi que les choses se passent bien souvent. Nombreux sont les cas où la semence, comme celles de certaines plantes nobles, doit rester enfouie, sans changements apparents, pendant des années, et où, les forces vitales emmagasinées se frayant soudain une issue, un produit magnifique se développe en un temps fabuleusement court.

Préparer le terrain pour ce développement, autant que me le permettent mes forces et mes moyens, est depuis de nombreuses

années l'objet principal de mes efforts comme chercheur, professeur et écrivain. Le présent essai vise le même but. M'adressant aux personnes cultivées, je chercherai à leur montrer, en empruntant constamment des exemples à l'expérience journalière, comment l'énergétique permet de ramener à un point de vue unique les manifestations les plus diverses du savoir et du pouvoir humains, comment elle donne le moyen non seulement de comprendre le passé, et de juger du présent, mais encore de déterminer l'avenir. La tâche qui est devant moi est lourde, et les connaissances et les forces dont je dispose pour l'accomplir sont modestes. Mais, quand on s'est proposé une tâche, il faut l'exécuter. Et d'ailleurs, quel cri de guerre pourrait être plus propre à remplir d'un nouveau courage le combattant qui faiblirait, que ce mot : *énergie* ?

Mettons-nous donc courageusement à l'œuvre. Nous n'allons pas encombrer dès l'abord notre route de définitions ; d'ailleurs, de pareilles définitions, qui précéderaient l'exposé des considérations particulières, ne sauraient contenir grand'chose. Nous jugeons préférable d'étudier le concept d'énergie à partir de son origine. Nous constaterons qu'il

est d'abord, pour ainsi dire, tombé du ciel sous la forme d'une pluie répandue partout, qu'ensuite il s'est constitué en un mince ruisseau; que, dans la suite des siècles, ce ruisseau a grossi en recevant dans son lit un affluent après l'autre; que, renversant les rochers qui lui faisaient obstacle, il a pénétré, pour les féconder, dans des pays de plus en plus nombreux, séparant les peuples et pourtant les unissant, et que, devenu enfin un fleuve puissant, il se jette maintenant dans l'océan du savoir humain, savoir à la formation duquel il a tant contribué. En procédant de la sorte, nous apprendrons mieux à connaître ce fleuve que si, à quelque endroit de son cours, nous en dessinions la coupe exacte et notions le volume de ses eaux, leur vitesse et toute autre grandeur pouvant concourir à déterminer un fleuve. Que le lecteur veuille donc se confier pour quelques heures à son guide. Si celui-ci ne peut pas lui montrer tout ce qui mérite d'être vu, il le conduira du moins par des chemins d'où l'on peut admirer de beaux points de vue, chemins qu'il a suivis lui-même bien des fois et toujours avec plaisir. Ce n'est, d'ailleurs, pas un monde étranger que celui où il le fera entrer; c'est notre monde à nous, un monde auquel nous

INTRODUCTION

unissent mille liens divers. Mais, à la lumière du concept d'énergie, ce monde, au lieu d'apparaître au lecteur comme une collection de choses juxtaposées, lui apparaîtra comme un tout dont les parties sont unies organiquement entre elles et se prêtent un mutuel appui. L'avantage d'acquérir cette vue nouvelle des choses ne lui semblera peut-être pas acheté trop cher au prix d'une promenade de quelques heures.

