



# L'énergie, *les énergies*...

## De la physique aux arts énergétiques

par David Elbaz

Le mot « énergie » est employé dans de nombreux domaines dont celui des arts dits énergétiques. Mais qu'entend-on par énergie et surtout, entend-on la même chose en physique, dans le domaine des énergies renouvelables, quand on parle de l'énergie d'un sportif ou encore de l'énergie en Qi Gong ?

**L**es pratiques physiques issues de la tradition Chinoise sont généralement appelées « arts énergétiques », mais le mot énergie recouvre des sens différents selon les domaines dans lesquels il est employé. Sa signification est d'autant plus floue dans le domaine des arts énergétiques qu'on l'associe souvent à un mot chinois qui se prononce « chi » et signifie le « souffle, l'énergie ». Pour l'oreille d'un Occidental, le Tai Ji Quan (prononcé Tai Chi Chuan) et le Qi Gong (prononcé Chi Kong) semblent tous deux composés du même terme : Chi, alors qu'il n'en est rien, comme nous le verrons dans la suite de cet article. On pourrait s'attendre à un constat différent concernant notre propre culture, mais pas du tout. Le terme « énergie » est tout aussi opaque aux non spécialistes quand il s'agit de définir ce que l'on entend par là dans le domaine des sciences en général et de la science physique en particulier. Il en résulte que deux notions floues — tant sur le plan de la tradition chinoise que sur le plan de la physique — ont fini par fusionner en une notion tout à fait claire en apparence, mais en apparence seulement. Et l'énergie est devenue à la fois source de nos maux, avec l'énergie nucléaire ou encore l'épuisement des réserves énergétiques mondiales, et solution à notre santé défaillante, avec toutes sortes de techniques et autres plantes racines visant à renforcer notre énergie.

*L'énergie de la physique et celle des « arts énergétiques » sont-elles comparables ?*

L'énergie nucléaire, l'énergie de la physique quantique, l'énergie du « E » de «  $E=mc^2$  »,

les énergies magnétique, électromagnétique, électrique ou bien encore électrostatique, sont-elles les mêmes ? Définissent-elles la même notion que l'énergie du Taiji ? Sur le plan purement étymologique, le mot énergie vient du grec *energeia* qui signifie « force en action », lui-même étant dérivé de *ergon* qui signifie « travail » ou encore « agir ». Ce détour par les racines du mot nous apprend donc que l'énergie n'est pas un objet que l'on pourrait détenir en plus ou moins grande quantité mais qu'il caractérise une action, une dynamique, un mouvement, du moins dans le sens originel du terme. Un art énergétique serait donc un art du mouvement, de l'action. Même si cette définition n'est pas la traduction littérale des qualificatifs chinois, elle retranscrit néanmoins très bien une caractéristique essentielle de ces pratiques.

### Qu'est-ce que l'énergie en physique ?

L'énergie en physique est une notion indissociable de celle de force. Elle est à la fois ce qui provoque le mouvement et ce qui en mesure l'intensité. Malgré les avancées remarquables de la physique, celle-ci est essentiellement limitée à expliquer l'origine du mouvement des constituants de l'univers et cela avec un succès relatif, selon les cas. Mais si l'on admet que l'univers est constitué de particules « incassables » — ce qui était la définition originelle d'un atome, avant que l'on découvre que les atomes étaient eux-mêmes constitués de plus petites particules — alors décrire les mouvements de ces particules revient à décrire la nature même des objets de l'univers qui résultent des arrangements de ces atomes.

### Energie et matière

Pourtant les choses ne sont pas aussi simples. Si vous donnez un « coup de marteau » sur une particule, l'énergie que vous avez fournie à votre marteau sera convertie en nouvelles particules. Ceci a effectivement été observé avec des accélérateurs de particules qui servent de marteau, et avec des détecteurs très sophistiqués de particules individuelles. Ainsi le mouvement, celui du marteau avec lequel on frappe, peut-il devenir de la matière ! Inversement, cela implique que la matière n'est pas de nature profondément différente du mouvement...

*Dans son sens originel, l'énergie caractérise une action, une dynamique, un mouvement.*



Effectivement, il n'est pas possible à la physique de définir une particule de matière en dehors de tout mouvement. Parmi les théories qui cherchent à définir la nature ultime de la matière, la théorie des cordes (qui reste une théorie et n'a reçu aucune confirmation scientifique à ce jour) propose d'ailleurs que le monde ne soit constitué de rien d'autre si ce n'est de vibrations. Les particules seraient comme des notes de musique incarnées.

Dans ces conditions, l'énergie qui caractérisait initialement le mouvement devient la seule caractéristique de la matière, et la matière est toute entière énergie. Un élément de matière serait un état excité de l'espace, une concentration d'énergie, de mouvement, localisée en une région précise de l'espace. L'énergie en physique est une propriété de l'univers qui est globalement conservée mais que l'on peut transformer. Concrètement, il existe deux « énergies » que l'on peut facilement définir : l'énergie cinétique et l'énergie potentielle.

#### *Energie cinétique et énergie potentielle*

Une balle de tennis possède une énergie cinétique d'autant plus grande que le joueur frappe fort dans la balle. L'énergie donnée dépend directement de la force du joueur. La balle envoyée par un champion de tennis au service peut atteindre les 200 km/h. Elle possède une énergie cinétique cent fois supérieure à celle d'une balle mollement lancée à 20 km/h. Quelle est l'énergie potentielle d'un ordinateur portable de 2 kg ? Si vous le soulevez du sol et que vous tendez les bras vers le ciel à une altitude de deux mètres, son énergie potentielle sera dix fois plus grande que si vous ne le soulevez que de vingt centimètres au-dessus du sol. Comment le vérifier ? C'est très simple, laissez votre ordinateur portable tomber de vingt centimètres sur vos pieds et mesurez la douleur que cela provoque, puis, en expérimentateur dévoué, reproduisez l'expérience en soulevant l'ordinateur le plus haut possible. Vous verrez que la souffrance sera largement plus grande quand il viendra cogner votre pied ! C'est ce principe qui est utilisé dans les barrages qui accumulent de l'énergie potentielle, en stockant de l'eau en hauteur. On pourrait faire la même chose avec des ordinateurs portables... Ces deux formes d'énergie sont dites « mécaniques ». Mais, elles aussi, peuvent être transformées en matière, selon le principe de la relativité générale de Einstein. On peut augmenter l'énergie potentielle d'une particule, dans un accélérateur, non pas en la tenant à bout de bras, mais en la plaçant dans un champ magnétique. Si on ne la retient plus (ce qui revient à laisser tomber l'ordinateur sur nos pieds ou à relâcher l'eau du barrage), elle va partir à toute vitesse, c'est-à-dire acquérir de l'énergie cinétique. Son énergie potentielle va se transformer en énergie de mouvement, en énergie cinétique. Quand elle va se cogner contre une autre

particule, son énergie cinétique va être libérée sous la forme de nouvelles particules nées à partir du vide...

#### **Force, inertie et énergie**

En 1666, un jeune Anglais de vingt-trois ans se promène à la tombée de la nuit dans son verger quand, tout à coup, il voit une pomme tomber d'un arbre. Il lève les yeux et découvre l'astre de la nuit, la Lune. Alors qu'il n'y avait jamais pensé auparavant, il se demande : *Pourquoi la Lune ne tombe-t-elle pas elle aussi ?* Nous avons tous entendu parler de cette anecdote sur l'un des plus grands physiciens de tous les temps, Sir Isaac Newton. En cette soirée, où réalité et légende se mêlent, un événement aussi anodin que celui-ci va bouleverser le cours de l'histoire pour l'humanité tout entière. Bien sûr que la Lune tombe ! Sinon sa vitesse qui la fait tourner autour de la Terre l'aurait



**Figure 1 :** Qi Gong, le travail du souffle (calligraphie de Pascale Elbaz).

**Idéogramme de gauche :** Qi, le souffle, qui signifie aussi gaz, vapeur, haleine, esprit. La partie basse représente le riz, celle du haut, la vapeur.

**Idéogramme de droite :** Gong, le travail, l'œuvre. Composé d'une équerre à gauche et d'une représentation de la force, à droite.



*Le vide absolu  
n'existe pas.*

depuis longtemps emportée bien loin de nous... L'intuition qui va conduire les travaux futurs du physicien va germer. Il comprend que la Terre exerce une attraction sur la pomme qu'il a vue tomber, mais également sur la Lune et sur lui-même. Une force empêche la Lune de s'échapper, il l'appelle force de gravité. Le génie de Newton consistera à penser ce qui pourrait paraître aberrant : tout est réciproque, si la Terre attire la Lune, c'est qu'une force les relie et donc que la Lune attire aussi la Terre ou encore que moi-même j'attire la Terre ! Mais il existe une différence de poids entre la Terre et moi : sa masse... Ainsi la masse d'un objet définit à la fois son aptitude à attirer un autre objet, mais aussi son inertie. La Terre possède une plus grande inertie que la Lune ou que moi, c'est donc nous qui bougeons et non la Terre. La force est la cause de tous les mouvements et l'énergie est ce qui engendre la force. On notera que dans la nature, ce sont toujours les objets possédant le plus d'inertie qui gagnent. Une leçon que les pratiquants d'arts martiaux ont bien comprise puisque l'enracinement est un atout majeur dans le combat et pour le renforcement de la santé.

### *L'espace prend corps*

En inventant la notion de force et en lui associant un formalisme mathématique, Newton va réussir à expliquer les mouvements des astres dans le ciel et toute la physique moderne va naître sur son exemple. Mais, il ne faut pas sous-estimer le profond mystère qui se cache derrière cette découverte : comment une force peut-elle agir à distance, à travers l'espace vide ? ... A cette question, Newton donne une réponse bien différente de ce que l'on pourrait penser. Selon lui, croire que la Terre agit à distance sur la Lune serait pure folie : *Qu'un corps puisse agir sur un autre à distance au travers du vide, sans médiation d'autre chose... est pour moi une absurdité dont je crois qu'aucun homme, ayant la faculté de raisonner de façon compétente dans les matières philosophiques, puisse jamais se rendre coupable*, écrit-il dans une lettre en 1692. Il pense, au contraire, que Dieu, qu'il appelle le Grand Horloger, est celui qui fait tourner les astres comme les aiguilles de l'horloge. Combien d'entre nous ont abandonné l'idée de comprendre la physique quand on leur a demandé de croire que la Terre attirait la Lune à distance ? ... C'est impossible, pense-t-on, et c'est avec raison. Pour que la Terre attire la Lune à distance, il faut que sa présence s'étale dans l'espace jusqu'à la Lune : ce que la physique moderne a finalement démontré. Le vide absolu n'existe pas. Einstein a démontré que si la Lune est attirée par la Terre, c'est parce que la masse de la Terre courbe l'espace lui-même. L'espace prend corps, il peut être doté d'énergie, être courbé, plié. Les autres forces résultent de l'échange de particules. L'espace baigne dans un champ d'énergie

*L'espace baigne  
dans un champ  
d'énergie qui peut  
donner naissance,  
à tout instant,  
à de nouvelles  
particules.*

qui peut donner naissance à tout instant à de nouvelles particules qui participent au dialogue entre les objets grâce à ce « chant » qui emplit l'espace, ce champ d'interactions. Ce qui différencie deux points dans l'espace, c'est l'énergie potentielle qui est différente : mon ordinateur porté à bout de bras au-dessus de ma tête possède une forte énergie potentielle (il a le potentiel de me casser le crâne) et il en est de même pour la Lune qui tourne autour de la Terre.

### *L'énergie du vide*

Plus récemment encore, c'est-à-dire au cours des dix dernières années, on a découvert une nouvelle propriété de l'espace : l'espace possède une énergie qui le pousse à accélérer son expansion, qui a commencé depuis le Big Bang... On parle d'énergie du vide. Aujourd'hui, si on fait le bilan de l'énergie contenue dans l'univers, selon nos connaissances les plus poussées, on constate que le « vide » possède 70 % de cette énergie ! La nature physique de cette énergie reste un mystère pour les physiciens et astrophysiciens et de nouvelles expériences, de nouveaux satellites, sont en projet pour tenter de percer ce mystère. En attendant, force est de constater que la nature nous offre à nouveau un enseignement d'une grande noblesse : tout ce que nous pouvons accumuler ne vaut rien face à ce que nous posséderions si nous ne possédions rien...

### *Le principe de moindre action*

Newton a inventé la notion de force, qui permet d'expliquer les mouvements dans l'univers, mais la force puise ses ressources dans l'énergie et en retour fournit de l'énergie : la force d'un coup de pied donné dans un ballon lui fournit de l'énergie cinétique. Grâce à cette énergie, le ballon monte vers le ciel. Arrivé à son maximum de hauteur, il s'arrête : son énergie de mouvement (l'énergie cinétique) est minimale, mais son énergie potentielle est maximale. Pour minimiser cette dernière, le ballon redescend et convertit son énergie « en puissance » en « énergie de mouvement ». On voit que l'on peut formuler les lois de la physique de deux façons : celle de Newton, avec les forces, ou celle qui consiste à considérer la transformation d'une énergie potentielle en une énergie cinétique et inversement. Cette dernière est une illustration de ce qui est plus généralement appelé le « principe de moindre action », dont Maupertuis a dit en 1744 : *L'Action est proportionnelle au produit de la masse par la vitesse et par l'espace. Maintenant, voici ce principe, si sage, si digne de l'Être suprême : lorsqu'il arrive quelque changement dans la Nature, la quantité d'Action employée pour ce changement est toujours la plus petite qu'il soit possible*. Tout mouvement dans la nature tend à minimiser « l'action ». La plupart des équations fondamentales de la physique peuvent être formulées à partir de ce « principe de moindre action ». En résu-



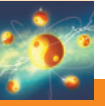


Photo : Frédéric Vilbrandt. Graphisme : Arnaud Mattinger

## LA SCIENCE DU TAI JI QUAN

Le « principe de moindre action » rappelle le principe du « non agir » défini par les Taoïstes. Le « non agir » ne signifie pas l'absence d'action, mais au contraire l'idée d'agir dans le sens de la Nature, comme la goutte d'eau qui participe au torrent. On voit ici qu'il s'agit d'un principe naturel, physique (*physis* en Grec signifie « nature »), que l'on peut comprendre par l'observation de la nature.

La pratique du Tai Ji repose pour beaucoup sur l'intégration dans son propre corps du principe de moindre action. Dès le début de la séquence de Tai Ji, le pratiquant doit développer une écoute intérieure pour déceler les microtensions qui l'habitent. Nos tendons musculaires sont souvent inutilement tendus, en partie pour résister à l'attraction de la Terre et tenir debout, en partie aussi par habitude. En affinant l'écoute intérieure, le pratiquant peut déceler les muscles inutilement tendus et les relâcher tout en gardant sa position. Des microparties du corps descendent, libèrent un trop plein d'énergie potentielle en se rapprochant de la Terre. Des espaces s'ouvrent à l'intérieur. Puis le pratiquant lève les bras et crée un mouvement Yin, de la Terre vers le Ciel. Tout l'art de l'entraînement consiste à minimiser les muscles utilisés pour la descente des bras. Ce deuxième mouvement est Yang, car il part du Ciel vers la Terre et les mouvements Yang bénéficiant de la gravité, ils se nourrissent du non agir. Le pratiquant ne fait donc que contrôler le rythme auquel la nature s'exerce sur son propre corps, il ne s'oppose pas à la gravité, il la canalise, l'approuve; il vit pleinement le non agir, dans un rythme libérateur qui le renforce.

mé, on peut dire que les mouvements d'un objet tendent toujours à minimiser son énergie « potentielle », à minimiser une tension qui existe entre notre état actuel et un état de « repos » ...

### Qu'est-ce que l'énergie en biologie ?

Cela peut paraître étonnant, mais ces principes mécaniques s'appliquent aussi au domaine du vivant... L'énergie en biologie, comme celle développée par les piles de nos cellules, les mitochondries, respecte les mêmes lois. A la place d'un barrage qui contient de l'énergie potentielle, en bloquant l'eau d'un fleuve en hauteur, le monde du vivant utilise les macromolécules, les sucres. L'énergie est accumulée dans le nombre de liaisons chimiques de la molécule et lorsqu'on a besoin d'énergie, comme par exemple pour se chauffer, il suffit de casser la macromolécule.

### Souffle, énergie et matière

L'énergie peut donc se transformer en mouvement, qui peut lui-même se transformer en matière. L'inverse est vrai aussi: deux particules peuvent s'annihiler pour se transformer en énergie pure, en lumière. Aux premiers instants de l'univers, de la lumière s'est transformée en particules de matière et d'antimatière, puis plus tard, matière et antimatière se sont annihilées en lumière. Il ne reste de cette époque qu'une infime fraction de matière, l'antimatière ayant disparu après avoir perdu cette guerre qui s'est soldée par la production d'un milliard de particules de lumière pour une seule particule de matière ayant survécu... On a vu aussi que l'espace lui-même peut être doté d'une énergie. Mais alors quelle différence y a-t-il entre l'espace, l'énergie et la matière ? Aucune... Ils sont faits de la même substance, mais à des niveaux « d'excitation » différents. Dans son livre *Le Taoïsme et les religions chinoises* (éditions Gallimard, 1971), Henri



« Le Tao demeure toujours sans agir et pourtant, il n'y a rien qui se fasse sans lui ».



### PORTRAIT

David Elbaz est astro-physicien, responsable du laboratoire « Cosmologie et Evolution des Galaxies ». Il pratique le Taiji Quan depuis quinze ans et l'a enseigné plusieurs années. Il est co-auteur du documentaire « L'Astronome et l'Indien » (prix du festival du film de chercheurs de Nancy, 2000). Il enseigne depuis huit ans un cours sur les « Origines Célestes de la Médecine Traditionnelle Chinoise » à l'Université de Médecine Paris-Nord de Bobigny. Il est aussi l'auteur du roman « Le Vase de Pépi » (Ed. Odile Jacob).

Maspero s'est appuyé sur les classiques taoïstes pour écrire: *Toutes choses sont faites de souffles. Les Neuf Souffles à l'origine étaient mêlés dans le Chaos. Quand le monde se constitua, les souffles se séparèrent, les plus purs montèrent et formèrent le ciel, les plus grossiers descendirent et formèrent la terre. Le corps de l'homme est fait de ces souffles grossiers; mais ce qui lui donne vie, ce qui l'anime, c'est le Souffle Originel, souffle pur qui pénètre en lui avec la première respiration.* Rien de mieux que de revenir aux origines pour comprendre le sens de ce souffle, le Qi.

La Figure 1 (p. 53) montre l'idéogramme utilisé pour représenter le Qi, dans sa forme traditionnelle, non simplifiée. Le Qi (1) s'apparente à la vapeur qui s'élève au-dessus du riz. Ce caractère a ensuite été simplifié, en 1949, pour ne conserver que la partie supérieure (2). C'est l'image d'un souffle invisible, qui relie la terre et le ciel. De la même manière que l'homme a besoin de riz pour nourrir son corps, il a besoin de Qi pour nourrir son « souffle vital », qui participe lui-même à la transformation des aliments de l'état de souffle grossier, coagulé, en un souffle épuré par les « trois réchauffeurs », aux niveaux inférieur, médian et supérieur. Comme nous l'avons noté en début d'article, l'oreille d'un occidental entend souvent le même son « chi » dans les noms de Tai Ji Quan (3)

et de Qi Gong (voir figure 1), alors que l'idéogramme de Ji (4) signifie le faite, comme dans la poutre faite, au sommet d'un édifice et n'a donc pas la même signification que le Qi (1), le souffle, l'énergie. A l'origine de toute chose est le Tao, selon le taoïsme, mais celui-ci reste un impénétrable mystère, il se manifeste à travers le Tai Ji, le faite suprême, dont la représentation symbolique dans le ciel est l'étoile polaire, le point immobile autour duquel toutes les étoiles tournent. C'est en partie l'objectif du pratiquant de Tai Ji que de devenir soi-même un micro-univers qui tourne autour d'un centre bien défini, ce qui est peut-être moins abstrait que la traduction littérale du Tai Ji Quan, la boxe du faite suprême (Quan (5) signifiant « le poing »). Existe-t-il un rapport entre le souffle ou l'énergie du Qi Gong et l'énergie de la physique? La matière, selon la vision taoïste, ne serait en rien différente de l'espace qui n'est pas vide mais

empli de souffle, elle serait née de la coagulation du souffle primordial. En ce sens, il existe effectivement une analogie avec la vision de la physique. Mais s'agit-il de la même substance qui emplit le vide d'énergie? ... Qui serait à l'origine des forces de la physique? ... Qui expliquerait le «  $E=mc^2$  »? ...

### Scientisme ou syncrétisme, quelle alternative?

En résumé, la physique et les arts énergétiques utilisent le même mot pour décrire des notions différentes, même s'il existe des ponts entre ces deux mondes qui peuvent nous apprendre encore beaucoup de choses. Il existe bien une énergie du vide qui l'emporte sur celle de la

matière, ou même de la lumière, à l'échelle de l'univers, mais une précision s'impose: à notre échelle humaine, l'énergie du vide de la physique est tout à fait négligeable... Elle ne vaut pas plus d'un cent milliardième de milliardième de milliardième de gramme dans un volume équivalent à un dé à jouer (un zéro suivi d'une virgule et vingt-neuf zéros avant le un!). Nous sommes bien loin de l'énergie accumulée dans les mains du maître de Qi Gong. Il s'agit donc de deux énergies complètement différentes. La vision scientifique consisterait à considérer que ce que la physique n'a pas validé n'existe pas.

Une telle vision est extrême puisqu'elle risque de rejeter ce que nous pouvons observer aujourd'hui mais ne pourrions expliquer que demain. La vision syncrétiste, au contraire, considère que « tout est dans tout et réciproquement ». L'énergie de la physique et le Qi sont les mêmes, le Big Bang était connu des anciens et nous ne faisons que redécouvrir ce que nous savions déjà.

Il existe une alternative à ces deux visions extrêmes, un juste milieu qui consiste à éviter les raccourcis trop hâtifs. Profitons de notre ignorance, la Docte Ignorance disait Nicolas de Cuse, comme l'enfant qui se ressource dans les bras de ses parents et gardons nos sens éveillés à tous les signes et bruits qui pourraient nous révéler tout un monde à découvrir. ■

Pour en savoir plus, consultez le carnet d'adresses p. 62.

