



Paul Ehrenfest ou l'expérience de l'ombre

Thierry BELMONTE

Directeur de l'Institut Jean Lamour

05 03 2021

J'ai très tôt été fasciné par le personnage de Paul Erhenfest, bien plus que par tous les physiciens qu'il admirait lui-même, Einstein en tête, son meilleur ami. Et le fait qu'il se soit suicidé après avoir abattu Wassik, son fils trisomique, d'une balle dans la tête, n'y est sans doute pas étranger [1]. Mais Paul Erhenfest est pour moi, et avant tout, "l'expérience de l'ombre". Alors que le génie d'Einstein illumine le monde, celui d'Erhenfest, pourtant brillant comme un astre, n'éclairera jamais assez les ténèbres où le plonge la proximité d'Einstein.



Paul Erhenfest à Amsterdam en 1933 [2].

La critique est facile mais l'art est difficile. Disposer d'un esprit critique permet de juger de la valeur des accomplissements des autres, de la comparer à celle de ses propres réalisations et d'en apprécier précisément le niveau. A partir de là, on peut choisir de se satisfaire de qui l'on est, d'en jouir même si l'on est spinozien. On peut aussi se mentir et s'enfler à son propre ego, ce qui incline naturellement à une certaine forme de cynisme, le mépris des autres pouvant disposer à alléger son propre fardeau. Mais si l'on est honnête, il faut bien convenir que ce qui nous distingue des quelques génies qui ont changé le destin de l'humanité est aussi clair que de l'eau de roche.

Quand on s'appelle Paul Erhenfest, le doute n'est pas permis. Il faut que la physique soit vraie ou fausse. Et c'est lui qui doit rendre la justice sous le chêne de la Science. Celui qu'on nomme "la conscience de la

physique" est *moralement* tenu d'être engagé (Sartre dira de ceux qui refusent l'engagement qu'ils sont des "salauds"). Paul Ehrenfest n'est pas un "salaud". Il est le paragon même d'une vertu bien commune et, faut-il le dire, totalement illusoire en même temps : c'est un croyant. Il croit en une vérité de la physique. Et lorsqu'il enseigne, ses propos sont si limpides, ses images si justes, son enseignement si ontologique (Sartre, toujours lui, considèrera que chaque discipline scientifique ne conduit au maximum qu'à une ontologie "régionale") que ses auditeurs voient en lui le meilleur professeur de son époque, celui qui pourrait-on dire, perçoit l'ontologie de la physique comme un continent. Son directeur de thèse, Ludwig Boltzmann, ayant découvert que son étudiant aidait ses élèves à clarifier le contenu de son cours déclarera : "Si seulement je connaissais aussi bien mes propres travaux !".

Dire le vrai. Rien n'est plus improbable que de tenir cette position à une période de l'Histoire où tout va basculer. La naissance de la mécanique quantique intervient dans un contexte où Einstein s'obstine à prêter des intentions à Dieu. Son déterminisme pousse les pères de la mécanique quantique dans leurs derniers retranchements pour accoucher d'une vision probabiliste de la matière d'une précision inouïe. Deux visions non fongibles vont émerger du choc titanesque qui oppose Einstein à Bohr. Tout le long de sa vie, Ehrenfest aura le sentiment de se "promener parmi les monstres comme une grenouille inoffensive et sans défense qui craint de se faire écraser". Il est le juste qui peu à peu ne comprend plus les lois. Il erre dans un monde qui échappe désormais à sa clairvoyance et déclare : "Ces dernières années, il est devenu de plus en plus difficile pour moi de suivre les derniers développements de la Physique et les comprendre. Après avoir essayé, toujours plus énervé et déchiré, j'ai finalement abandonné en désespoir de cause. Cela m'a complètement dégoûté de la vie". Ehrenfest découvre le principe d'indétermination. Il ne dispose pas de tous les outils nécessaires pour dire *la* vérité et doit finalement en admettre deux qui sont parfaitement étrangères l'une à l'autre ! La "conscience de la physique" vacille, s'étiole et sombre.

Wassik est le quatrième enfant que Paul Erhenfest aura avec Tatyana Afanasyeva, mathématicienne née à Kiev. Les parents de Wassik forment un couple "adorable"

selon Einstein qui les fréquentera assidûment pendant une vingtaine d'années. Il est probable que leur dernier fils, né à la fin de la première guerre mondiale, ait renvoyé à son père le constat de sa propre défaillance. Il se voit, à bien des égards, comme une sorte de trisomique au milieu des génies qui l'entourent. Sa piètre estime de soi le tyrannise. Être au monde n'est pas l'inventer. N'oublions pas que Boltzmann, cherchant une origine à l'entropie, avait déjà imaginé la nécessité d'un Big Bang avant de se suicider à Duino en 1906. La physique statistique n'a pas été la voie royale qu'Ehrenfest avait cru emprunter. C'est Einstein qui va dire l'Univers. Ehrenfest a nécessairement ambitionné de le dire également, mais non seulement il n'y sera pas parvenu, mais il aura dû voir sa vie être totalement asséchée par la beauté de la relativité générale qui ne laisse aucune place à *autre chose*. C'est toute la force destructrice du génie, sa part d'ombre. Elle plante son drapeau noir sur les crânes inclinés de générations entières. Les grandes découvertes nécessitent parfois des centaines d'années pour balayer un paradigme et en proposer un nouveau, plus précis, plus puissant. Et d'une poupée russe à l'autre, rien ou si peu. On désigne cela par les termes de "recherche incrémentale". On ajoute des détails, mais la grande image est posée et l'on ne la changera pas avant des lustres.

La seconde partie de la vie de Paul Ehrenfest n'a pas fait l'objet d'écrits, contrairement à la période qui couvre de ses débuts jusqu'à 1920 et qui a été racontée par Martin Klein dans un ouvrage de référence [3]. Le tome 2 n'a jamais vu le jour, car il aurait été "trop douloureux à écrire". Au-delà de la fin tragique d'Ehrenfest, Martin Klein, devenu familier de la veuve du physicien lors de la préparation de son livre, avait notamment appris que le successeur de Hendrik Lorentz à Leiden avait entretenu une relation sentimentale avec une historienne de l'art, Nelly Posthumus Meyjes, de 8 ans sa cadette. Cette relation apparaît comme une ultime tentative de renouer avec une certaine estime de soi. Elle s'épuisera également.

Le 7 avril 1933, le régime hitlérien en Allemagne instaure la loi pour la restauration de la fonction publique professionnelle. Du jour au lendemain, tous les emplois gouvernementaux occupés par des Juifs sont susceptibles d'être attribués à des bons aryens. Trois jours après l'introduction du dispositif, Ehrenfest propose à Goudsmit, l'un de ses anciens étudiants, une idée qui traduit sa disposition d'esprit : Pourquoi ne pas constituer un groupe de personnes âgées

éminentes, universitaires, artistes juifs, qui accepterait collectivement de se suicider, sans aucune manifestation de haine ni revendication, afin d'éveiller la conscience du peuple allemand ? Goudsmit trouve l'idée absurde : n'est-ce pas plutôt un moyen de satisfaire l'insatiable voracité de l'Ogre ?

Déprimé, épuisé par les derniers efforts qu'il jette dans la défense des physiciens juifs qui fuient le Reich, il est persuadé d'alléger le fardeau de Tatyana, et au-delà d'elle celui de ses enfants, en leur ôtant Wassik qui ne fêtera pas ses 16 ans. Paul Ehrenfest décèdera le 25 septembre 1933.

Le physicien est un homme brillant qui se sait faible au milieu des géants. Il n'a pas la naïveté de Gulliver et n'atteindra jamais le pays des Houyhnhnms. Faut-il que la conscience soit le microscope de nos faiblesses ? À l'heure où l'on comprend que la structure de notre univers ne nous a jamais été aussi étrangère, faut-il voir en la figure dramatique d'Ehrenfest l'expression supérieure de cette audace froide qui conduit certaines femmes et certains hommes à oser investir des terres incognita, avec souvent l'assurance de ne pas pouvoir en revenir ? Entreprendre de penser au-delà des limites de nos certitudes n'est-il pas la forme la moins consciente du suicide ? A moins qu'Ehrenfest n'ait tout simplement pas eu l'heur de naître au bon endroit, au bon moment. Le génie est aussi le fruit du hasard et de la nécessité.

Paul Ehrenfest est l'auteur de travaux remarquables dont un théorème qui relie la dérivée temporelle de la valeur moyenne d'un opérateur quantique au commutateur de cet opérateur avec le hamiltonien du système.

Tatyana Ehrenfest-Afanasyeva est l'auteure de "Die Grundlagen der Thermodynamik" qu'elle a publié en 1956 après avoir reçu des propositions de corrections d'Albert Einstein qu'elle n'a pas voulu suivre.

Note et références

[1] J'ai découvert la vie de Paul Ehrenfest bien après avoir lu "le Sagouin" de Mauriac, mais le rapprochement a été immédiat.

[2] Dirk van Delft, "Paul Erhenfest's final years", Physics Today 67, 41 (2014)

[3] Martin J. Klein, "Paul Erhenfest, Vol. 1. The making of a theoretical physicist", North Holland publishing company (1970)