

Hommage à notre ami Georges Lochak

FRANÇOIS BOITEL¹, SYLVIE AULLEN-BOITEL²,
Avec la participation de CLAUDE ETIENNE³

¹ Dr. d'Etat, Dr. en Géosciences (UPMC Sorbonne Université)

² Dr. en Linguistique (Sorbonne Université)

³ Ancien élève de l'Ecole Polytechnique

*Pour les amis proches du couple Lochak, on ne saurait dissocier dans
cet hommage Michèle et Georges*

*« L'homme de science et l'homme de l'art vivent tous deux
au bord du mystère qui l'entoure. A la mesure de leurs
créations, ils ont, l'un et l'autre, à harmoniser le nouveau
avec le coutumier ; ils ont à chercher l'équilibre entre la
nouveau et la synthèse ; ils ont à lutter pour introduire
un ordre partiel dans un chaos total »*

*J. Robert OPPENHEIMER, « Perspectives des Arts et des
Sciences », in : L'esprit libéral (The open mind) 1957, p.
222 (éd. Gallimard nrf)*

Nous étions à Port Lligat chez Salvador Dali quand, tout à coup j'aperçois (François) dans sa bibliothèque un livre de couleur rouge. Je reconnais la couverture de la fameuse « *Bibliothèque de Philosophie Scientifique* ». Je m'approche et lis le titre sur la tranche : « *La physique nouvelle et les Quanta* » de Louis de Broglie. Si cela avait été possible, j'aurais demandé à Dali pourquoi il avait acheté ce livre.

J'avais connu Dali quand j'étais très jeune. En effet, dans la baie de Port Lligat, sous sa maison, le lieu était poissonneux. Dans les années 1960, j'y venais pêcher et Dali descendait et me disait, dans un français impeccable : « *Alors, ça mord ?* » Il était très gentil et me racontait des histoires.

Nous ne devons comprendre l'intérêt de Dali pour la science contemporaine qu'en lisant son livre « *Oui* » (éd. Denoël, 1971). Dans un texte de 1935 (reproduit dans « *Oui* »), Dali écrivait : « *La théorie de la relativité nous apprend qu'il n'y a pas d'espace ni de temps absolus et seule l'union du temps et de l'espace a une signification physique* » (p.179). La fameuse sentence de Minkowski, souvent citée par Olivier Costa de Beauregard, est : « *L'espace en lui-même et le temps en lui-même doivent reculer dans l'ombre, leur union seule est douée d'un sens objectif* ».

Mais il y a encore mieux : dans un article de *Art News*, vol.68, publié en 1969 et reproduit dans « *Oui* », Dali parle de « *fous furieux* » pour désigner « *ces deux savants chinois, Tsung Dao LEE et Chen Ning YANG, qui ont récemment dérobé la fameuse loi de la parité* » (p. 207). Sur cette fameuse parité nous renvoyons à la page 215 du livre de Georges « *La géométrisation de la Physique* » où il précise que la prévision de LEE et YANG « *fut confirmée par une brillante expérience de Mme WU* », si bien, ajoutait Georges, qu'elle aurait dû, elle aussi, avoir le Prix Nobel.

Ces « *révélation scientifiques* » étaient pour Dali une source inépuisable d'inspiration. Son enthousiasme ne se démentira jamais allant de la physique à la géologie et la tectonique des plaques et aux mathématiques. Le dernier tableau de Dali est un hommage à René Thom ; Dali y représente la fameuse « *figure catastrophique* » de la Queue d'aronde.

Nous voici donc au cœur même de ce que disait notre ami Georges Lochak quand il répondait en 1984 à François Boitel dans une interview de la *Revue Science* N°1 : « *L'idée scientifique est d'essence poétique parce qu'elle jaillit tout comme le coup de crayon du dessinateur, le coup de pinceau du peintre, l'inspiration d'un thème musical ou le découverte soudaine d'une expression particulièrement évocatrice* » (p.20). Et lorsqu'il évoque le colloque qu'il vient de réaliser avec ses collègues (*La pensée physique contemporaine*, 1982, éd. Augustin Fresnel), il dit : « *Lorsque nous avons organisé le colloque qui portait en sous-titre Science et Humanisme de notre temps, nous entendions largement cet humanisme-là, c'est-à-dire la protection et l'encouragement de ces hommes qui créent, grâce à leur curiosité universelle, un lien entre tous les spécialistes et tous ceux qui se sont particulièrement distingués dans telle ou telle branche de l'activité humaine* » (p. 4).

Georges est d'abord, comme Louis de Broglie, un admirateur de la

Renaissance et de la pensée et l'art Grecs. En 1996, avec un groupe d'amis, Georges et Michèle viennent à un voyage en Italie que nous organisons tous les trois, Sylvie, Claude et François. Au retour de cet itinéraire qui avait duré près de 15 jours et nous avait menés de Pise à Naples, Pompéi, Herculaneum, le Vésuve, Paestum... Georges nous offre son livre sur « *Louis de Broglie Un prince de la Science* » (éd. Flammarion, 1992) et il le dédicace ainsi : « *A Sylvie et François Boitel en souvenir d'un mémorable voyage dans cette Italie que Louis de Broglie aimait tant qu'il s'y rendait incognito, visitant églises et musées sans signaler sa présence aux académies et laboratoires. Avec l'amitié de l'auteur. G. Lochak 1er octobre 1996* ».

En même temps que son livre, nous recevons une lettre de Michèle et Georges datée par Michèle du 1er octobre : « *Chers amis, écrit Michèle, Merci encore pour ce beau voyage si bien préparé. Nous en reparlerons et vous montrerons nos photos si vous le souhaitez. A bientôt, Bises et amitiés* » et Georges ajoute : « *Je vais vous faire un petit aveu. Depuis notre retour, mes rêves de chaque nuit sont habités par des épisodes de notre voyage, plus ou moins fantasmatiquement transformés mais toujours trépidants et agréables. Je n'ai pas de meilleur compliment à vous faire. A part cela, nous avons distribué autour de nous force laves et scories. Bises Georges* ».

Georges ne suit donc pas seulement les traces de Louis de Broglie : il innove, il va au-delà des « frontières » du savoir acquis et inventé par les Grecs, les Italiens et les savants de toutes époques : il va au devant de tous ceux qui ont comme qualité première l'imagination créatrice. Georges aime ce qui est Humain dans son essence même. Il sait qu'en deçà de la démarche dite actuellement « scientifique », l'essence de l'humain se révèle déjà dans l'Art pariétal où, pour la première fois, les lois de l'anatomie et de la géométrie sont évidentes. Les fondements de plusieurs dizaines de millénaires nous ouvrent vers toutes les potentialités de l'avenir de la pensée humaine, de la science, de l'art.

Mais qu'est-ce que la géométrie née au Paléolithique supérieur ? Encore une fois la réflexion de Georges va au-delà : c'est la genèse elle-même de la géométrie qu'il va nous faire découvrir : la « géométrisation », la dynamique de la géométrie : « *La géométrisation de la physique* » (éd. Flammarion, 1994).

Même si le point de départ de la géométrie en tant que telle, historiquement, reste bien dans l'univers de l'Antiquité Grecque, il y a l'en-deçà préhistorique sous-jacent dont nous avons longuement parlé avec

Georges et Olivier Costa de Beauregard. C'est la symétrie originelle des bifaces du Paléolithique inférieur, et même, avant, il y a les fameux artefacts quasi symétriques de plus de 2,6 millions d'années découverts en place dans les anciennes alluvions de la Loire et publiés en 1996 à l'Académie des Sciences : Note présentée par le Professeur Jean Der-court, à ce moment-là Secrétaire Perpétuel (C.R. Acad. Science Paris t. 322, série II a, p. 507 à 514, 1996). D'ailleurs, plus tard, en 2016, dans la Revue des Questions Scientifiques de la Société Scientifique de Bruxelles, ces artefacts très anciens du Pliocène Supérieur furent publiés en plus grand nombre dans le même numéro où était publié l'article de Georges sur le monopôle magnétique.

« *La géométrisation de la physique* » de Georges est saluée par tous les scientifiques comme l'œuvre d'un grand physicien qui connaît l'histoire des sciences « *sur le bout des doigts* ». Rien n'échappe à la perspicacité de Georges dans un langage si clair qu'il coule de source et donne toujours envie de continuer. Ce livre est écrit d'abord pour les jeunes qui aiment la découverte scientifique, et tous les autres qui s'interrogent sur le monde et l'univers. Georges, apprenant que Gabriel Boitel-Aullen, dès avant l'âge de dix huit ans, voulait se destiner à la Chimie-Physique, lui dédicça ainsi son livre : « *à Gabriel avec l'amitié de Georges Lochak et ses meilleurs vœux de succès en lui souhaitant bon courage pour franchir les grands et les petits obstacles que rencontrent les jeunes ! G. Lochak le 28 mars 2014* » Quel bel encouragement à un jeune passant des classes Préparatoires à l'UPMC-Sorbonne Université pour s'y consacrer à la Chimie-Physique. Hélas, Georges s'éteignit avant que Gabriel ne reçoive le titre de Docteur en Chimie Physique avec félicitations unanimes du Jury en cette fin d'année 2021. En effet Georges, avant d'opter pour la physique théorique, avait hésité pour devenir chimiste, et il garda un intérêt constant pour la chimie, ce qui, disait-il, lui permettait de comprendre la physique au cœur de ce qui est concret : les éléments du tableau périodique qui, il y a peu de temps, a d'ailleurs fait l'objet d'un bel anniversaire à l'Académie des Sciences jusqu'aux nouveaux transuraniens dernièrement découverts au Max Planck Institut.

L'un des aspects de la personnalité de Georges était de vouloir poursuivre l'effort entrepris par Jean Perrin pour l'éducation scientifique des jeunes au Palais de la Découverte, là où lui-même avait senti naître en lui sa vocation scientifique. L'occasion lui en fut offerte en 1979 pour l'année de la célébration de la naissance d'Einstein. Notre regretté ami Jean

Rose, Directeur, consacre alors un numéro spécial de la Revue du Palais de la Découverte à Albert Einstein en Mai 1980 et « *Certains paragraphes de ce numéro sont extraits des panneaux de l'exposition réalisés en 1979 avec le concours de Marie-Antoinette Tonnelat, Georges Lochak ...* ». Jean Rose, minéralogiste ami de Jean Wyart, membre de l'Académie des Sciences, avait établi dès la fin des années 1970, un passage ouvert entre le Palais de la Découverte et les grands salons d'art actuel comme Comparaisons, le Salon d'Automne, le Salon de la Société Nationale des Beaux-arts, et nous nous fîmes l'écho de cet effort humaniste de Jean Rose dans les journaux de Bayard Presse, ce qu'il apprécia vivement.

En juin 1980, Georges écrit pour la Revue du Palais de la Découverte un excellent article : « *Einstein et la lumière* » (page 30 à 56) : tout y est expliqué avec clarté et selon la pédagogie exceptionnelle de Georges. En Mai 1981 nous pourrions presque dire que l'anniversaire Einstein se poursuit : Georges fait un remarquable éloge de Marie-Antoinette Tonnelat, décédée en 1980, et introduit ainsi l'article de Marie-Antoinette, extrêmement documenté, sur : « *Einstein : la science à la recherche d'une éthique* ». Nous percevons ainsi très bien l'Humanisme d'Einstein et son engagement pour la Cause de l'Homme.

Dans le numéro de juin 1982 de la Revue du Palais de la Découverte, Georges complète, si l'on peut dire, le triptyque par « *Louis de Broglie et la coexistence des ondes et des corpuscules* ». Georges, toujours soucieux de l'avenir des jeunes, écrit à la fin de son article : « *nous avouons que, plus généralement, nous éprouverions un profond sentiment de satisfaction si nous pouvions simplement avoir encouragé quelques jeunes physiciens à lire les mémoires fondamentaux (et pas seulement ceux de de Broglie, bien entendu), à fouiller avec curiosité dans cet immense réserve d'idées neuves que constitue l'histoire des sciences, à méditer sur les raisons qui firent à un moment donné la fortune d'une idée ou l'insuccès d'une autre, à affermir leur propre pensée au contact de la pensée créatrice...* ». L'humanisme, et même l'humanité, de Georges est tourné vers l'avenir de l'homme.

En cette même année 1982, Georges est interviewé sur France Culture par le journaliste scientifique Emile Noël ; il en sortira un magnifique livre intitulé « *12 Clés pour la physique* » où tous les grands problèmes sont abordés. Et la 13ème clé ? Bien-sûr : « *la liberté de l'esprit* » et Georges de dire : « *ou plutôt la première* »... Toujours ce thème récurrent, profondément humaniste de Georges : la liberté, et pour ainsi dire la conscience vraie s'exprimant en elle-même pour l'autre, en vérité

non seulement démontrée mais « montrée » telle qu'elle apparaît en elle-même : la liberté comme phénoménologie husserlienne donnée à autrui. Ce livre reçoit le grand prix de l'œuvre radiophonique de la société des gens de lettres en 1983.

Revenons un instant en arrière : en 1969, la prestigieuse collection « *L'Univers des connaissances* » chez Hachette ouvre ses colonnes au livre « *Quanta, grains, corpuscules* » de J.L. Andrade e Silva et G. Lochak que Georges nous dédicace avec simplicité le 8 mars 2016 : « à *Sylvie, Gabriel et François, avec mes meilleures pensées* ». Georges aime ce livre écrit avec son ami Joao Andrade, préfacé par Louis de Broglie. Partant de ce livre, je dis à Georges : « *on pourrait presque faire une interview de toi en 4 questions : 1. En quoi consiste le coup de génie de Louis de Broglie pour la mécanique ondulatoire ? 2. En quoi consiste le coup de génie de Schrödinger pour son équation ? 3. En quoi consiste le coup de génie de Dirac pour son équation ? 4. En quoi consiste, si je puis me permettre, ton coup de génie, Georges, pour ta découverte du monopôle magnétique ?* »

Georges, avec la participation de Daniel Fargue, écrit alors à notre demande un remarquable article sur le monopôle magnétique paru en 2016 et qui fit la première dans la Revue des Questions Scientifiques de la Société Scientifique de Bruxelles des Universités de Namur-Louvain, revue dans laquelle Louis et Maurice de Broglie avaient publié des articles, Georges Lemaître, et d'autres prestigieux scientifiques... Le Rédacteur en chef de la Revue des Questions Scientifiques, le Professeur Guy Demortier, physicien, en est d'autant plus heureux qu'il vient de consacrer un numéro à Louis de Broglie en regroupant pour une nouvelle publication les articles écrits par de Broglie dans la Revue des Questions Scientifiques.

Arrivés en ce point charnière de l'œuvre de Georges, le monopôle magnétique, il nous semble très important de faire connaître comment l'un de nous trois, Claude Etienne, polytechnicien, fut convaincu de l'extrême importance du monopôle magnétique grâce à la conférence que donna Georges en 2009 à l'Ecole militaire devant un aréopage d'éminents scientifiques, ingénieurs et industriels ; voici ce témoignage :

« *C'est en 1996 que Georges et moi avons beaucoup échangé lors de notre voyage en Italie avec tous nos amis. Je me souviens des explications fort à propos que Georges donna au pied de la Tour de Pise sur la fameuse expérience de Galilée. Mais c'est surtout la conférence que Georges donna en 2009 à l'Ecole Militaire qui m'impressionna. Il*

était notamment entouré par ses collègues et amis de l'Ecole Centrale de Nantes qui ont, les premiers, réalisé les vérifications expérimentales sur le monopôle magnétique.

Lors de cette conférence j'ai retenu plusieurs points théoriques et expérimentaux qui m'ont paru très importants. Tout d'abord, je préciserai que je ne suis pas physicien professionnel mais ingénieur du Génie Maritime et Sup-aéro, et je serais donc bien incapable d'expliquer en détail les travaux de Georges sur le monopôle magnétique ! Toutefois, voici ce qui me paraît très important : c'est dès 1956 que Georges a eu l'idée des monopôles magnétiques leptoniques en travaillant sur l'équation de Dirac en même temps que Louis de Broglie. Travaillant pendant plus de trente ans, il a découvert que, contrairement à la croyance générale en un monopôle magnétique extrêmement lourd, le monopôle magnétique était très léger ! Sa théorie montre que l'équation de Dirac possède, outre son versant électrique bien connu (électron, ...) un second versant magnétique !

Ce monopôle magnétique est une forme excitée du neutrino doué d'interactions faibles mais également d'un effet catalyseur. Ce constat est le résultat des études de Georges et de sa collaboration avec les physiciens russes que connaissait bien Georges à la suite de l'accident de Tchernobyl. Pour faire bref sur cet accident, ils montrèrent qu'il était dû à un flot de monopôles magnétiques créés par l'explosion d'un transformateur électrique ; ce flot a inversé la décélération du processus nucléaire qui était en cours d'extinction !

Plus généralement, ces équipes montrèrent que les interactions faibles du monopôle magnétique peuvent guider les interactions fortes mises en jeu dans les processus nucléaires avec comme application la destruction des déchets nucléaires par leur désintégration, la réalisation d'un réacteur nucléaire sans déchets radioactifs et même des applications médicales.

*Mais comme le disait Georges en 2009, la seule ombre au tableau était que ces recherches, du moins en 2009, étaient plutôt développées en Russie et beaucoup moins en France... J'ignore où en sont exactement les expériences sur le monopôle magnétique aujourd'hui mais il me semble que, quoi qu'il arrive, elles se poursuivront et montreront que la théorie de Georges et de ses collègues sur le monopôle magnétique est promise à un bel avenir comme le montre le dernier ouvrage que Georges a écrit avec le physicien Harald Stumpf, disciple de Werner Heisenberg : « Leptonic magnetic monopole theory and experiments » (*Advances in imaging and electron physics*, vol. 189) Academic Press, 2015 ».*

Le « témoignage » de Claude ici présenté est particulièrement important puisqu'il fit l'objet d'un exposé en 2011 et que beaucoup de scientifiques et ingénieurs présents en furent convaincus. Olivier Costa de Beauregard nous avait déjà dit à quel point il considérait la découverte de Georges comme fondamentale et essentielle.

Beaucoup d'articles de Georges ont paru dans les Annales de la Fondations Louis de Broglie sur le monopôle magnétique.

Citons pour mémoire le Volume 29 N°4 de 2004 et ceux des Vol. 32 N°4 de 2007 (avec G. Barbout et D. Fargue), Vol. 36 de 2011, et bien sûr tous ceux de ses collègues et amis comme le Vol. 34 N°1 de 2009 avec l'article de C. Daviau, D. Priem et G. Racineux. Il y en aurait beaucoup d'autres à citer, mais cela montre combien Georges n'était pas un « isolé », combien il aimait à partager cette découverte dont il ne s'estimait pas le propriétaire ; pour reprendre son expression : « *c'était le coup de crayon du dessinateur, l'inspiration d'un thème musical. . .* ». Et il le partageait comme Liszt partagea le fameux thème de son poème symphonique « Les Préludes » avec César Franck. Souvent, par pudeur, Georges s'effaçait devant les grandes découvertes.

La première fois que nous avons eu la chance d'écouter Georges, que nous ne connaissions pas encore personnellement, ce fut au Colloque Einstein (6-9 juin 1979) organisé au Collège de France (éd. du CNRS, 1980) par Olivier Costa de Beauregard qui nous y avait invités. On aurait pu s'attendre à ce que Georges « profite », si nous osons dire, de l'occasion pour faire un exposé sur le monopôle magnétique (et Costa de B. ne lui aurait pas refusé !). Eh bien non, Georges commence par dire : « *Plutôt que d'exprimer une fois de plus un certain nombre d'idées personnelles (. . .) je m'excuse par avance de ce que certaines remarques que je veux faire sont, je le sais, tout à fait banales* » (. . .). Avouons que cette déclaration, quant à elle, n'était pas banale. Et tout le personnage de Georges était là : une personnalité de savant authentique, serviteur de la science et de la connaissance humaine, d'une grande modestie.

Terminons, même si nous aurions encore beaucoup à dire sur notre si cher ami Georges, en rappelant quelques unes de ses qualités qu'il partageait avec son ami Olivier Costa de Beauregard et que Georges ne s'attribuait pas à lui-même mais qui était le fond de sa personne.

En écrivant que Costa de B. avait pour principale qualité la « **Liberté d'esprit** », on reconnaît bien là Georges dans ce partage ; puis

c'est le « **courage** » : on connaît tous combien Georges savait ne pas se décourager et sous une apparence parfois déconcertante, son cœur était bon et même d'une grande tendresse ; la « **curiosité** » que Georges nommera aussi « **l'imagination** » en lui ajoutant l'épithète « **créatrice** ». Enfin, nous ajouterons pour les deux amis : la « **fidélité** », fidélité à la science, dans le respect d'une vieille dame de 2500 ans pleine de conviction et de sagesse, mais surtout fidélité dans une inaltérable amitié que nous avons partagée avec eux pendant une quarantaine d'années.

Dans ses remerciements, au seuil de son livre sur « *La Géométrisation de la Physique* », Georges écrit : (...) « *Mais je voudrais citer mes premiers lecteurs et critiques : Michel Boiteux, Régis Dutheil, Daniel Fargue, mon fils Pierre Lochak, partenaire intraitable et infiniment précieux, et Michèle Lochak, égérie de toujours, qui, par son intelligence littéraire, sait reconnaître en science l'important du subalterne (...)* »

Et nous oserons insister : « *Michèle la femme très aimée de Georges, celle qui l'a fait exister dans son essence même, par son amour et son intelligence, Michèle, son rempart et son espérance de chaque jour qui l'a fait renaître dans les épreuves et lui a donné les meilleures heures de sa vie si laborieuse et si belle, consacrée à la Vérité et à la Beauté* ».

Aussi cet hommage est partagé : il est pour Georges et Michèle car, pour nous, vous étiez inséparables comme lors de ce mémorable pique-nique en 1990 à Vézelay, avec un couple d'amis géologues Jacqueline et Claude Lorenz, après la visite de l'abbatiale, dans les jardins, un jour de ciel bleu printanier face à un panorama paradisiaque.

« *Aujourd'hui, Georges, comme en écho à toutes tes convictions pour promouvoir un nouvel humanisme, nous avons la joie d'avoir été les artisans d'une rencontre entre deux amis, (malgré la crise de la Covid 19) : Patrick Flandrin, spécialiste de la théorie du Signal, Président de l'Académie des Sciences, petit neveu du peintre Jules Flandrin et de Jean Anguera, sculpteur, Président de l'Académie des Beaux-arts, petit fils du sculpteur Pablo Gargallo.*

Et nous osons fonder de nouvelles espérances pour continuer sur ta lancée, Georges, avec nos amis, et en particulier Jean-Pierre Gély, géologue ancien Président de la Commission d'Ile de France du Patrimoine Géologique, et Philippe Janvier, Paléontologue, Membre de l'Académie des Sciences et Président de la Commission du Patrimoine à l'Académie des sciences. Car le Patrimoine n'est pas seulement matériel mais intellectuel, moral et spirituel ; il est le fondement de notre Humanisme :

les théories physiques en font partie intégrante comme les tableaux de Léonard de Vinci et les symphonies de Beethoven, les fossiles des Premiers Vertébrés si rares, les si belles pierres de nos monuments, les textes si bien écrits de nos meilleurs auteurs, et la Relativité d'Einstein... jusqu'aux découvertes et aux œuvres d'aujourd'hui. »

François Boitel & Sylvie Aullen-Boitel,
et Claude Etienne, en ce mois de Janvier 2022