

LA VITESSE DE L'OMBRE

Du même auteur

La Physique en questions

tome 1, Mécanique,

Vuibert, 1980 (nouvelle éd. 1999)

tome 2 (avec A. Butoli), Électricité et Magnétisme,

Vuibert, 1982 (nouvelle éd. 1999)

L'Esprit de sel (science, culture, politique)

Fayard, 1981 ;

Seuil, « Points Sciences », 1984

Quantique, Rudiments

(avec Françoise Balibar)

InterÉditions/CNRS, 1984 ;

nouvelle édition, Masson, 1997

La Pierre de touche

(La science à l'épreuve...)

Gallimard, « Folio-Essais », 1996

Aux contraires

(L'exercice de la pensée et la pratique de la science)

Gallimard, « NRF-Essais », 1996

Impasciences

Bayard éditions, 2000 ;

Seuil, « Points Sciences », 2003

La Science en mal de culture / Science in Want of Culture

Futuribles, 2004

De la matière (quantique, relativiste, interactive)

Seuil, « Traces écrites », 2006

JEAN-MARC LÉVY-LEBLOND

LA VITESSE DE L'OMBRE

Aux limites de la science

ÉDITIONS DU SEUIL

27, rue Jacob, Paris VI^e

ISBN 978-2-02-088166-1

© ÉDITIONS DU SEUIL, SEPTEMBRE 2006

Le Code de la propriété intellectuelle interdit les copies ou reproductions destinées à une utilisation collective. Toute représentation ou reproduction intégrale ou partielle faite par quelque procédé que ce soit, sans le consentement de l'auteur ou de ses ayants cause, est illicite et constitue une contrefaçon sanctionnée par les articles L.335-2 et suivants du Code de la propriété intellectuelle.

www.seuil.com

« Si la pensée scientifique est abandonnée à la logique de sa visée, à quoi peut-elle aboutir, sinon au déploiement dans ses formulations toujours plus précises de la matière qu'elle étudie ? Cette matière – est-ce le mot pour ce vide, ces implosions de l'espace, même du temps, mais peu importe – serait alors présente dans le langage, elle en intimiderait les signes, et pourrait en confisquer l'avenir. Un monde où l'être parlant de jadis ne serait plus que l'œil par lequel la chose physique et cosmique aurait accédé à la conscience de soi, où il serait réduit à ce corps en lui qu'il avait cru l'esprit en puissance, où il vivrait des plaisirs inventés pour ses derniers jours par le néant technologique, regardant se décomposer le sens sur des scènes crépusculaires, cependant que la chute de tout sur tout serait, au-dehors, sang répandu et cris à jamais pour rien. La logique des équations ne sait rien de l'être et du vouloir être, mais comment lui opposer l'intuition de la poésie ? Pourra-t-on indéfiniment lutter dans l'homme de science contre le vertige du gouffre dont il étend le rebord ? Et ne faut-il pas craindre qu'il y ait assez de nuit dans nombre d'êtres humains pour aimer l'appel de ce vide, sur quoi la poésie, qui dénonce les rêves, devrait s'avouer le suprême rêve, l'ultime ? »

YVES BONNEFOY¹

Avant-propos

«On doit échapper à l'alternative du dehors et du dedans ; il faut être aux frontières. La critique, c'est bien l'analyse des limites et la réflexion sur elles. Mais [...] la question critique, aujourd'hui, doit être retournée en question positive : dans ce qui nous est donné comme universel, nécessaire, obligatoire, quelle est la part de ce qui est singulier, contingent et dû à des contraintes arbitraires. Il s'agit en somme de transformer la critique exercée dans la forme de la limitation nécessaire en une critique pratique dans la forme du franchissement possible.»

MICHEL FOUCAULT¹

Les essais rassemblés dans ce volume, comme dans ceux qui l'ont précédé², cherchent à esquisser ce que l'on aimerait appeler une critique de science. Non pas une critique de la science où elle serait d'emblée mise en accusation, mais plutôt un questionnement sur ses tenants et aboutissants, qui aide à en comprendre, sans les séparer, les contenus, la nature et les enjeux.

Le titre de ce recueil, s'il trouve son origine dans le stimulant paradoxe qui permet d'assigner à l'ombre une vitesse supérieure à celle de la lumière³, renvoie surtout à la crise du projet des Lumières et à la sombre perspective d'une technoscience qui ne délivrerait plus que d'obscur clartés. C'est la question vers laquelle convergent les textes de ce livre.

Quant au sous-titre, il explicite la stratégie de la plupart de ces essais, qui consiste, pour mieux comprendre l'activité scientifique, à tenter d'en explorer les limites⁴ – en des sens divers : quelles sont les lignes de démarcation (si elles existent) entre science et idéologie, entre connaissance et croyance, entre raison et mythe, entre progrès et régrès* ? Nul doute que le tracé de ces frontières soit singulièrement irrégulier, perpétuellement mouvant – et d'autant plus intéressant.

REMERCIEMENTS

C'est un plaisir que de remercier Nicolas Witkowski qui m'a aidé à mettre en forme et en ordre les essais ici rassemblés, ainsi que Françoise Balibar et Nicole Vallée, qui m'ont fait bénéficier de leurs commentaires et critiques sur plusieurs de ces textes.

* Régrès : ce mot qu'il goûtait en hommage à Élisée Reclus (1830-1905), grand géographe, anarchiste et communard libertaire et humaniste, un des rares esprits libres qu'ait connu la science de son temps – et dont le centenaire de la mort n'a guère été commémoré.

Les Lumières et les ombres de la science

Entre obscurantisme et aveuglement

Si bien des traits de notre monde sont annoncés par les Lumières, la vision que nous en avons est souvent par trop rétroactive et projette sur le dix-huitième siècle des traits qui n'appartiennent qu'aux suivants. Sans doute l'hommage que nous rendons à ce passé gagnerait-il à ce que nous ne le considérions pas comme une simple préfiguration de notre présent et distinguions mieux ce qui nous en sépare désormais¹. Il en va ainsi de la science et de son rapport à la technique, même si cette affirmation peut sembler paradoxale tant nous sommes accoutumés à voir dans les Lumières, et en particulier dans l'*Encyclopédie*, l'annonce des progrès techniques induits par les découvertes scientifiques. Mais, à bien le lire, ce « Dictionnaire raisonné des Sciences, des Arts & des Métiers », s'il accorde une égale dignité aux unes et aux autres, ne met guère en évidence leur interaction et ne propose nullement la fécondation des seconds par les premières qui a engendré notre moderne technoscience.

UN SAVOIR SANS POUVOIR

C'est plus tôt cependant, à l'aube de la modernité, qu'avait été proclamée cette devise inaugurale : « *Scientia et potentia humana in idem coincidunt* », soit « Connaissance et puissance sont pour l'homme une même chose », comme l'écrit Francis Bacon en 1620².

Et, dans sa *Nouvelle Atlantide*, il décrit en 1626 une société utopique sous la forme d'une scientocratie exercée par la « Maison de Salomon » ; l'objectif déclaré de cette institution, à la fois académie des sciences et ministère de la recherche, est « la connaissance des causes et du mouvement secret des choses, et l'extension des frontières de la domination humaine, pour la réalisation de tout ce qui est possible³ ». À la même époque, cette conviction que le savoir, scientifique s'entend, confère le pouvoir, nul ne l'a mieux exprimé que Descartes :

[...] sitôt que j'ai eu acquis quelques notions générales touchant la physique, [...] elles m'ont fait voir qu'il est possible de parvenir à des connaissances qui soient fort utiles à la vie, et qu'au lieu de cette philosophie spéculative, qu'on enseigne dans les écoles, on en peut trouver une pratique, par laquelle connaissant la force et les actions du feu, de l'eau, de l'air, des astres, des cieux et de tous les autres corps qui nous environnent, [...] nous les pourrions employer en même façon à tous les usages auxquels ils sont propres, et ainsi nous rendre comme maîtres et possesseurs de la nature, [par] l'invention d'une infinité d'artifices, qui feraient qu'on jouirait, sans aucune peine, des fruits de la terre et de toutes les commodités qui s'y trouvent⁴.

On a souvent insisté sur le caractère novateur de ce projet, qui fait du développement des techniques un corollaire de celui des sciences, mais on n'a guère souligné son caractère totalement irréaliste, non seulement à l'époque, mais longtemps après encore. Si les sciences alors empruntent aux techniques existantes les moyens instrumentaux de l'expérimentation, elles sont loin de pouvoir leur rendre en retour un service conséquent. De fait, les nouvelles connaissances issues de la révolution scientifique des débuts du dix-septième siècle resteront pratiquement sans aucune application concrète pendant près de deux siècles, et les progrès techniques garderont leur autonomie. À titre d'exemple : l'une des innovations majeures du dix-huitième siècle fut l'amélioration de la navigation maritime offerte par la mesure des longitudes. Or ce n'est pas la mécanique théorique ni l'astronomie, malgré les recherches des physiciens appliquées à cette fin (Galilée avait proposé d'utiliser l'observation des satellites de Jupiter qu'il avait découverts), qui apportèrent la solution, mais bien les perfectionnements empiriques de l'horlogerie⁵.

Rien peut-être n'illustre aussi bien la relative stagnation des techniques à l'âge des Lumières que l'histoire de la lumière – artificielle, s'entend⁶. Comment donc vivaient nos prédécesseurs après la tombée du jour ? En plein dix-huitième siècle, on s'éclaire encore avec de faibles flammes, agitées et fuligineuses, comme depuis des millénaires : torches de résine, lampes à huile et chandelles de suif ou de poix (les bougies de cire, ainsi nommées d'après la ville de Bougie qui longtemps avait fourni une cire fine spéciale, fument moins que les chandelles de suif, mais restent encore chères et réservées aux riches). Ces maigres éclairages sont les seuls disponibles dans les rues chichement éclairées de lanternes éparses, et dans les intérieurs munis de quelques bougeoirs. Imagine-t-on assez ce que c'est à cette époque que de se déplacer de nuit, ou d'écrire le soir ? Et que dire des spectacles, les scènes théâtrales n'étant éclairées, elles aussi, que de ces maigres flammes ?

De façon générale, les conditions de vie, tant domestiques que sociales, sont bien plus proches au dix-huitième siècle de ce qu'elles étaient dans l'Antiquité que de ce qu'elles seront au vingtième siècle, et ce, dans tous les domaines – éclairage, hygiène, transports, nourriture, etc. Aussi n'est-il guère surprenant que les hommes des Lumières soient nettement plus réservés quant au progrès technique et surtout quant à son lien avec le progrès scientifique que ne l'étaient les protagonistes de la révolution scientifique au siècle précédent. Relisons ainsi ce manifeste qu'est le « Discours préliminaire » de l'*Encyclopédie*, dû à la plume de D'Alembert – physicien et mathématicien, faut-il le rappeler. Malgré une référence appuyée au chancelier Bacon, mais qui concerne essentiellement le projet encyclopédique lui-même, on n'y trouve guère affirmée la perspective d'un développement accéléré des Arts et Métiers (les techniques, dirions-nous aujourd'hui) fondé sur les Sciences. Bien que ces trois domaines constituent la matière même de l'*Encyclopédie*, leur séparation est clairement marquée, et leur nature différenciée : « La spéculation et la pratique constituent la principale différence qui distingue les Sciences d'avec les Arts. » Une brève allusion au fait que « les Sciences et les Arts se prêtent mutuellement secours » ne compense guère un évident scepticisme

sur leurs relations – à tel point que le texte en vient à justifier la connaissance purement spéculative dans un passage qu'il vaut la peine de citer en détail :

Cependant, quelque chemin que les hommes [...] aient été capables de faire, excités par un objet aussi intéressant que celui de leur propre conservation ; l'expérience et l'observation de ce vaste Univers leur ont fait rencontrer bientôt des obstacles que leurs plus grands efforts n'ont pu franchir. L'esprit, accoutumé à la méditation, & avide d'en tirer quelque fruit, a dû trouver alors une espèce de ressource dans la découverte des propriétés des corps uniquement curieuses, découverte qui ne connaît point de bornes. En effet, si un grand nombre de connaissances agréables suffisait pour consoler de la privation d'une vérité utile, on pourrait dire que l'étude de la Nature, quand elle nous refuse le nécessaire, fournit du moins avec profusion à nos plaisirs : c'est une espèce de superflu qui supplée, quoique très imparfaitement, à ce qui nous manque. De plus, dans l'ordre de nos besoins et des objets de nos passions, le plaisir tient une des premières places, et la curiosité est un besoin pour qui sait penser, surtout lorsque ce désir inquiet est animé par une sorte de dépit de ne pouvoir entièrement se satisfaire. Nous devons donc un grand nombre de connaissances simplement agréables à l'impuissance malheureuse où nous sommes d'acquérir celles qui nous seraient d'une plus grande nécessité⁷.

Obstacles infranchissables à la domination de ce « vaste Univers » et « impuissance malheureuse » à acquérir les connaissances les plus utiles, mais « désir inquiet » de la découverte de « propriétés uniquement curieuses » et « simplement agréables », le retrait par rapport à l'ambition de Bacon et Descartes est net. Au fond, Rousseau, dont on connaît la très sévère critique qu'il adresse aux Sciences comme aux Arts⁸, est moins isolé qu'on ne le croit souvent ; d'ailleurs, n'a-t-il pas été encouragé par Diderot lui-même à soumettre son *Discours sur les Sciences et les Arts* au concours de l'Académie de Dijon ? Et le « Discours préliminaire » de l'*Encyclopédie*, s'il prend effectivement ses distances avec les thèses de Rousseau (dont l'ouvrage venait d'être publié et connaissait un immense succès), ne le fait qu'avec une extrême modération. Il ne faudrait enfin pas oublier cette « face cachée du siècle, pas toujours si rationnel », que montrent « le baquet magnétique de Mesmer, les élucubrations de Cagliostro, la montée du mouvement ésotérique [...], l'œuvre philosophique des

loges et la profusion d'une littérature vouée au fantastique»⁹. Le siècle des Lumières avait ses ombres¹⁰. Il le savait, sur sa fin en tout cas, comme le prouve la célèbre eau-forte de Goya : «Le sommeil de la raison engendre les monstres» (1797) – cauchemars inévitables, car inéluctables compagnons des beaux rêves de la raison.

DE LA CHANDELLE À L'AMPOULE

Après la parution de l'*Encyclopédie*, la seconde moitié du dix-huitième siècle va certes voir une vive accélération du développement des techniques. Pour autant, les inventeurs de la machine à vapeur, au début de la révolution industrielle, sont, non des savants, mais des artisans et des ingénieurs anglais. Et le fonctionnement de l'engin ne devait être théorisé par la physique qu'après plusieurs décennies : l'historien des sciences Yehuda Elkana a ainsi pu écrire que «la machine à vapeur a plus fait pour la thermodynamique que l'inverse¹¹». Ce n'est qu'à l'extrême fin du siècle des Lumières, une fois celles-ci bien passées de mode, que la science va rattraper puis commencer à guider les techniques, avec, par exemple, la nouvelle chimie de Lavoisier, Priestley, etc., qui fécondera rapidement l'industrie des colorants, des engrais – et des explosifs. Et c'est à ce moment d'ailleurs – celui de la Révolution française très précisément, lorsque la bourgeoisie industrielle s'empare du pouvoir – que commencera à être réaffirmée avec force la vocation appliquée des sciences. On peut en voir une illustration dans l'invention de la lampe Argand (1783), qui, enfin, après des millénaires d'usage, rationalise la lampe à huile en enfermant la flamme dans un cylindre de verre qui la protège et régule l'arrivée de l'air tout en offrant grâce à une mèche plate et réglable une source lumineuse plus large. Ce progrès est directement inspiré par la théorie de la combustion que Lavoisier a élaborée une décennie auparavant¹². Cette nouvelle applicabilité de la science sera clairement exprimée lors de la Révolution par l'abbé Grégoire, qui justifie devant la Convention la création du Conservatoire des Arts et Métiers par la nécessité «que toutes les sciences se dirigent vers un but utile, et que le point de coïncidence de toutes leurs découvertes soit la prospérité physique et morale de la République¹³».

Mais il faudra plusieurs décennies pour que, au dix-neuvième siècle seulement, la science fondamentale puisse contribuer de façon essentielle et massive à l'innovation technique. Ici encore, les progrès de l'éclairage offrent une excellente illustration de cette tardive mutation. Ainsi, alors que Fresnel développe vers 1820 la théorie ondulatoire de la lumière¹⁴, cette avancée conceptuelle ne sera nullement mise en œuvre dans son invention, au même moment, des « lentilles à échelons », simple application de l'optique géométrique de Descartes, aussi remarquable soit-elle. Ces lentilles (mises au point avec un artisan opticien du nom de Soleil !) permettront d'améliorer considérablement la portée des phares, au grand bénéfice de la navigation (le phare de Cordouan sera en 1823 le premier à en être équipé) ; encore faut-il noter que la source lumineuse des phares reste une lampe à huile, comme pour les éclairages domestiques. De fait, les bougies de stéarine ne se répandent pas avant les années 1830 (et la paraffine au vingtième siècle seulement), de même que les quinquets, forme industrielle de la lampe Argand, à huile toujours. Les premiers becs de gaz n'apparaissent dans les rues de Paris qu'en 1819, mais ne pénétreront pas de longtemps dans les intérieurs, où c'est tout juste si le pétrole remplacera petit à petit l'huile après 1850. En 1860 encore, quand, dans un célèbre ouvrage de vulgarisation, le grand physicien Faraday voudra illustrer les progrès de la chimie, il le fera à partir de l'exemple d'une chandelle, objet alors familier entre tous¹⁵ – comme la chanson enfantine « Au clair de la Lune, mon ami Pierrot » en témoigne aussi... Quant à l'éclairage électrique, il attendra la fin du dix-neuvième siècle pour conquérir le domaine public (les lampadaires et les phares en particulier !) et transformer radicalement l'espace urbain nocturne¹⁶. Il n'entrera d'ailleurs dans la sphère privée qu'au vingtième.

Réalise-t-on assez qu'il y a moins de deux siècles encore, seules nous éclairaient (mal !) des flammes ? Et que nous étions entourés d'obscurités peuplées d'ombres, mobiles et instables, projetées sur les murs et dans les rues ? La littérature, celle de l'époque, ou celle d'aujourd'hui quand elle rend compte de ce passé, en témoigne éloquentement. Ainsi, exemple parmi bien d'autres, Joseph Roth, dans *Le Roman des Cent-Jours*, multiplie-

t-il les scènes de nuit pour renforcer l'atmosphère crépusculaire de la fin de l'Empire :

Son cœur était plein de terreur et de curiosité. Tout autour d'elle, le long des murs, sous le plafond de la vaste pièce, flottaient et voguaient les ombres mystérieuses que les deux bougies plantées sur la table, à droite et à gauche des cartes étalées, ne chassaient pas mais rendaient encore plus denses et plus sombres.

[...]

À travers la boule magique qui se balançait au plafond de l'échoppe, les trois bougies d'une lanterne projetaient leur clarté dansante dans l'ombre du corridor et sur la figure de l'homme.

[...]

Sous le plafond bas de la salle d'attente, le gris du crépuscule pénétrait déjà. On alluma les trois chandelles de l'unique lanterne. Il sembla à l'empereur que l'obscurité en devenait plus profonde encore. On apporta quatre autres lanternes d'écurie. Quatre soldats se postèrent aux quatre coins du relais et les tinrent, immobiles¹⁷.

De la caverne de Platon aux histoires de fantômes, ces revenants du royaume des ombres errantes, une part essentielle de notre culture reflète encore ce temps désormais achevé. C'est donc tout récemment que la lumière a été véritablement domestiquée. Car l'électricité a tout changé : plus de flammes, dangereuses, voraces et vacillantes, mais des sources lumineuses stables, alimentées en permanence par un réseau général, et commandées à distance – et des ombres fixes, ou absentes. Dans son *Éloge de l'ombre*, Tanizaki montre la commotion qu'a représentée l'éclairage électrique pour la culture japonaise, où les espaces d'habitation sont structurés par de subtils et graduels passages de la lumière du jour à la pénombre :

Nous [les Japonais] nous enfonçons avec délices dans les ténèbres et leur découvrons une beauté qui leur est propre. Les Occidentaux par contre [...], toujours à la recherche d'une clarté plus vive, se sont évertués, passant de la bougie à la lampe à pétrole, du pétrole au bec de gaz, du gaz à l'éclairage électrique, à traquer les moindres recoins, l'ultime refuge de l'ombre¹⁸.

Le choc fut si grand, dit Tanizaki, qu'au début les Japonais ne tentèrent même pas d'atténuer la violence de cette nouvelle lumière : sans abat-jour, ni écrans, ils se contentèrent de laisser les ampoules à incandescence pendre telles quelles au plafond. Mais

l'agression exercée par la lumière électrique sur le regard commun ne fut sans doute pas moindre en Occident quand son usage s'y répandit, même si l'idéologie du progrès technique y occulta les réactions. Le montre ainsi une note adressée en avril 1896 par Charles Dodgson, *alias* Lewis Carroll, à l'un de ses amis :

Mon cher Daniel,

Je voulais depuis un certain temps vous faire part d'une idée qui m'est venue concernant l'éclairage électrique de la salle de lecture de l'Hôtel de Ville, où vous m'avez amené. C'est qu'il pourrait se révéler fort pernicieux pour les utilisateurs. Prendre l'habitude de lire avec une lumière tellement plus intense que celle dont les yeux ont réellement besoin peut aisément les rendre inaptes à la lecture avec une lumière ordinaire, et faire paraître nos demeures très inconfortables. Le meilleur plan serait certainement de réduire la lumière, de façon que les lecteurs n'en aient pas plus que dans une pièce ordinaire, correctement éclairée, par exemple, par une lampe duplex. Nos yeux sont des possessions bien trop précieuses pour que nous prenions le moindre risque à leur égard. Bien cordialement¹⁹.

On trouve un témoignage tardif de la même résistance chez Louis Jouvet qui, en 1937 encore, regrettait les éclairages aux quinquets des scènes de théâtre anciennes :

Les ombres créaient les fantômes mêmes de la pièce, ces fantômes errants dont le metteur en scène moderne cherche à peupler les coulisses par des moyens artificiels. La lumière a fait le vide sur la scène ! Bienveillante obscurité, favorable pénombre où l'attention redoublait, où l'imagination prenait une part active au jeu, où le spectateur voyait beaucoup plus et beaucoup mieux qu'aujourd'hui. Quels progrès avons-nous faits ? ... de confort et seulement de confort. Il serait inexact de dire que le théâtre a bénéficié de l'accroissement de la lumière si l'on considère tout ce qu'il a perdu. Il a acquis, comme tout un chacun, des avantages dans ses habitudes domestiques, il s'est mis au goût du jour, mais il a perdu de sa pénombre et, partant, un peu de son mystère et de sa magie²⁰.

QUAND LA SCIENCE NOUS EN FAIT VOIR DE TOUTES LES COULEURS

Crue et brute, la lumière électrique est bien celle du vingtième siècle, cruel et brutal. Pour la première fois, la lumière produite par l'Homme est devenue aussi éblouissante que le Soleil et impos-

sible à regarder en face. Après l'enthousiasme scientiste des années 1900 pour la fée Électricité, voici les ampoules nues dans les cachots, les lampes braquées dans les yeux des suspects et la gégène pour les torturer, les projecteurs balayant les cours de prison et les camps de concentration – même si de véritables *retours de flamme* continuent à alimenter des symboles archaïques (les torches et les bûchers des cérémonies nazies, le logo du Front national, sans oublier la flamme olympique). À la fresque déférente de Dufy pour le palais de la Découverte, célébrant en couleurs heureuses la science de l'électricité et ses lumières, répond, la même année exactement, en 1937, l'ampoule noir et blanc avec laquelle Picasso éclaire le massacre de Guernica. Un autre peintre en témoigne : Rebeyrolle, l'incandescent, qui n'a pas hésité à intituler « Faillite de la science bourgeoise » l'une de ses séries. Dans ces toiles, de pénibles et dérisoires lampes nues, associées à la rouille des cloisons de fer, au grillage des cages, éclairent la déréliction du monde, la misère des choses et la souffrance des corps.

Un autre aspect encore de la mutation historique radicale qu'a constitué le passage de la flamme à l'ampoule vaut d'être souligné. C'est que, bougies ou quinquets, les lampes à combustion sont des objets individuels et indépendants : chacun est maître (ou pas) de son propre éclairage. En revanche, la lumière électrique dépend d'un réseau collectif de distribution du courant qui fait de l'éclairage un phénomène essentiellement socialisé. La commodité d'approvisionnement et la souplesse d'usage du procédé le rendent évidemment irréversible. Reste qu'il faut prendre la mesure de la dépendance à l'égard du collectif ainsi instituée. Comme l'exprime éloquemment Bachelard, « nous sommes entrés dans l'ère de la lumière administrée ²¹ ». Les grandes pannes d'électricité (*black-out*) en constituent un éloquent révélateur ; il est amusant d'ailleurs de constater que, malgré les lampes électriques de poche, on trouve encore dans la plupart des intérieurs des réserves de bougies – au cas où... Ces coupures de courant, défaillances techniques ou conséquences de destructions violentes, sont l'occasion de pleinement prendre conscience de l'ampleur de la transformation historique et de son impact sur nos représentations. Ainsi Wilhelm

Hausenstein, historien d'art allemand, écrivait-il en septembre 1944, à la suite des bombardements alliés sur les villes allemandes :

Ces derniers temps, la lumière électrique est souvent coupée. Nous dépendons alors des quelques bougies que nous avons accumulées. [...] nous nous sommes alors aperçus que, dans la lumière plus faible de la bougie, tous les objets acquièrent un relief autre, c'est-à-dire beaucoup plus profond et plus marqué – celui de la véritable essence de l'objet. Sous la lumière électrique, ce relief s'est perdu : même si les choses semblent nous apparaître plus nettement, en vérité, la lumière électrique aplatit les objets, elle les plonge dans un trop-plein de lumière [...]. À la lumière des bougies, les ombres prennent beaucoup plus d'importance, elles sont liées aux objets par un véritable pouvoir créateur et les choses ne reçoivent que la clarté qu'il leur faut pour être le mieux possible ce qu'elles sont – y compris leur poésie ²².

On trouverait des réflexions toutes semblables dans la méditation de Bachelard sur la flamme d'une chandelle, quand il écrit par exemple : « L'ampoule électrique ne nous donnera jamais les rêveries de cette lampe vivante qui, avec de l'huile, faisait de la lumière ²³. »

Encore les ampoules à incandescence classiques ont-elles ceci de commun avec le Soleil et les flammes que la lumière y est produite par l'excitation thermique des atomes : ce sont des lumières chaudes, brûlantes même, et d'ailleurs peu efficaces, puisqu'une bonne part de l'énergie y est inutilement dissipée en chaleur, affaiblissant d'autant le rendement lumineux. Une véritable révolution, mentale autant que technique, se produit avec l'apparition des tubes à décharge (« néons »), sources de lumière froides, sans même parler des faisceaux lasers. Qui plus est, ces nouveaux émetteurs permettent la maîtrise des couleurs de la lumière : les tubes fluorescents peuvent être violets, bleus ou verts, teintes jamais vues dans des flammes naturelles. Les artistes modernes ne se sont d'ailleurs pas fait faute d'exploiter cette innovation (voir par exemple l'œuvre de Dan Flavin, ou certains travaux de François Morellet). Enfin, nos éclairages modernes ne proviennent plus seulement de sources ponctuelles ou en tout cas localisées, mais peuvent, grâce à l'usage de matériaux diffuseurs translucides, être produits par de larges surfaces, modifiant ainsi complètement le régime traditionnel des ombres portées.

À l'inverse de cette délocalisation des sources lumineuses, une autre mutation radicale avait déjà eu lieu depuis plusieurs décennies avec l'apparition des faisceaux lumineux directifs. Les projecteurs des phares marins, puis, plus banalement ceux des voitures (dont les premières portaient encore des lanternes, comme les fiacres), sans oublier ceux de la DCA balayant le ciel, substituent à la diffusion de la lumière, effluence concentrique dans tout l'espace, une propagation canalisée. Si Jouvett doutait de l'apport des projecteurs au théâtre, l'art emblématique du vingtième siècle, le cinéma, repose de façon absolue sur la notion même de *projection*²⁴. Se concrétisent ainsi à grande échelle les rayons lumineux de l'optique classique, jusque-là fictions théoriques commodess ou artefacts de laboratoire. Cette lumière concentrée et dirigée devient un outil et vite une arme. Au milieu du vingtième siècle, la science physique allait pousser cette logique jusqu'au bout, en produisant une nouvelle lumière scientifique, celle du laser, droit sortie de la théorie quantique et sans équivalent naturel. Les faisceaux de ces lasers, au début appareils de laboratoire lourds, chers et fragiles, aujourd'hui miniaturisés et produits en masse, servent à lire les enregistrements musicaux et audiovisuels de nos DVD et autres CD-Rom. Mais leur puissance peut les amener, dans l'industrie, à découper tissus et métaux. Si, dans les chalumeaux de soudeur, la lumière émise n'est qu'un sous-produit inutile de la chaleur dégagée par une combustion chimique, dans un laser c'est la lumière elle-même qui porte l'énergie destructrice. Rien d'étonnant à ce que les militaires lui demandent de concrétiser le rayon de la mort, imaginé auparavant par la science-fiction ; nulle surprise à voir les faisceaux lasers constituer la lame des sabres de *Starwars* – dont le caractère tout imaginaire déçoit les jeunes émules des Jedis²⁵.

Déjà la physique avait répandu sur le monde une lumière plus violente encore, celle des explosions nucléaires – plus de mille cinq cents à ce jour ! Lorsque Robert Oppenheimer, dirigeant scientifique du programme de mise au point de l'arme nucléaire (le projet Manhattan), assista à la première de ces explosions (Trinity

Test, le 16 juillet 1945, dans le désert du Nouveau-Mexique), ce sont ces vers de la *Bhagavadgîtâ*, poème sacré des Hindous, qui lui vinrent à l'esprit :

Si la lumière de mille soleils
Éclatait dans le ciel
Au même instant, ce serait
Comme cette glorieuse splendeur...

Mais quand le mortel champignon du nuage s'éleva au-dessus du «point zéro», un autre vers lui revint en mémoire :

Je suis la mort, qui ravit tout, qui ébranle les mondes.

Aussi y a-t-il quelque ironie à ce que l'«année internationale de la physique», puisque 2005 a été ainsi baptisée, ait intitulé l'un de ses projets «La physique éclaire le monde»; cette opération, assez banale finalement, qui a vu un signal lumineux émis le 18 avril 2005 depuis Princeton (où Einstein est mort le 18 avril 1955) faire le tour du monde, n'a pas tout à fait l'intensité des éclairs jetés sur le monde par la physique du vingtième siècle... L'intitulé anglais de l'opération, «*Physics enlightens the world*», en rajoute d'ailleurs dans la dérision par sa référence explicite aux Lumières (*Enlightenment*). Einstein, puisqu'il est ici invoqué comme saint patron, aurait apprécié, lui dont la théorie de l'émission stimulée sous-tend le fonctionnement du laser, et dont la fameuse formule d'équivalence entre masse et énergie est mise en jeu dans les réactions nucléaires, lui aussi dont l'essentiel des forces, à la fin de sa vie, fut consacré à tenter d'empêcher le feu nucléaire d'embraser notre monde²⁶.

PENSER DANS L'OMBRE

La Raison spéculative des philosophes, libératrice et critique, s'est transformée en raisonnements appliqués, instrumentalisés et pratiques. De fait, si les Lumières du dix-huitième siècle ont voulu être celles de l'émancipation des humains, les lumières du vingtième auront trop souvent été celles de leur asservissement. Et ce sont peut-être les ombres désormais fixées qu'elles projettent, qui illustrent au mieux ce siècle. Son image emblématique, qui en marque à jamais le cœur historique, n'est-elle pas l'ombre de ce

P.-A. Mercier, F. Plassard et V. Scardigli, *La Société digitale*, 1984
 Laszlo Mérö, *Les Aléas de la raison*, 2000
 Abraham A. Moles, *Les Sciences de l'imprécis**, 1990
 Catherine Mondiet-Colle et Michel Colle, *Le Mythe de Procuste*, 1989
 Newscientist, *Mais qui mange les guêpes ?*, 2006
 Jacques Ninio, *Stéréomagie*, 1994
 Josiane Olff-Nathan (sous la dir. de), *La Science sous le III^e Reich*, 1993
 Sven Ortoli et Nicolas Witkowski, *La Baignoire d'Archimède**, 1996
 Nicolas Prantzou, *Voyages dans le futur*, 1998
 Dominique Proust, *L'Harmonie des sphères*, 2001
 Daniel Raichvarg et Jean Jacques, *Savants et Ignorants**, 1991
 Roshdi Rashed (sous la dir. de), *Histoire des sciences arabes*
 (tomes I, II et III), 1997
 Hubert Reeves, *Patience dans l'azur**, 1981
 *Poussières d'étoiles**, 1984
 *L'Heure de s'enivrer**, 1986
 *Malicorne**, 1990
 *Compagnons de voyage**, 1992
 *Dernières Nouvelles du cosmos**, 1994
 *La Première Seconde**, 1995
 *Oiseaux, merveilleux oiseaux**, 1998
 *L'espace prend la forme de mon regard**, 1999
 *Mal de Terre** (avec Frédéric Lenoir), 2003
 Chroniques du ciel et de la vie, 2005
 Jean-Luc Renck, *L'Écho du quetzal*, 2004
 Pascal Richet, *L'Âge du monde*, 1999
 Michel Rival, *Les Apprentis sorciers*, 1996
 Jacques-Michel Robert, *Comprendre notre cerveau**, 1982
 L'Aventure des neurones, 1994
 Colin Ronan, *Histoire mondiale des sciences**, 1988
 Philippe Roqueplo, *Penser la technique*, 1983
 Steven Rose, *La Mémoire*, 1994
 Joël de Rosnay, *L'Aventure du vivant**, 1988
 Rudy Rucker, *La Quatrième Dimension**, 1985
 Carl Sagan, *Les Dragons de l'Éden*, 1980
 Carl Sagan et Richard Turco, *L'Hiver nucléaire*, 1991
 Henri de Saint-Blanquat, *Mémoires de l'humanité*, 1991

Abdus Salam, W. Heisenberg & P. A. M. Dirac, *La Grande Unification*, 1991
 Jean-Claude Salomon, *Le Tissu déchiré*, 1991
 Thomas Sandoz, *Histoires parallèles de la médecine*, 2005
 Roger N. Shepard, *L'œil qui pense**, 1992
 Dominique Simonnet, *Vivent les bébés !**, 1986
 Alexei Sossinsky, *Nœuds*, 1999
 Isabelle Stengers *et al.*, *D'une science à l'autre*, 1987
 Jacques Testart, *Des hommes probables*, 1999
 Pierre Thuillier, *Les Savoirs ventriloques*, 1983
 Jacques Vauclair, *L'Intelligence de l'animal**, 1992
 Jacques Véron, *Arithmétique de l'Homme*, 1993
 L'Espérance de vivre, octobre 2005
 Renaud Vié le Sage, *La Terre en otage*, 1989
 Jorge Wagensberg, *L'Âme de la méduse*, 1997
 Peter Westbroek, *Vive la Terre*, 1998
 Edward O. Wilson, *L'Avenir de la vie*, 2003
 Nicolas Witkowski, *Une histoire sentimentale des sciences**, 2003
 Trop belles pour le Nobel, septembre 2005