

À propos de É. Klein, *Le Small bang des nanotechnologies*, Paris : Odile Jacob, coll. Penser la société, 154 p., 17 €.

Vous avez aimé le *Big bang* ? Vous allez adorer le « *Small bang* » ! C'est maintenant que ça se produit, à l'échelle du milliardième de mètre. Les nanotechnologies se développent à grands renforts de financements publics, de promesses mirobolantes et de craintes apocalyptiques. Avec elles, c'est rien moins que l'horizon d'une révolution des dimensions les plus infimes de nos vies qui se dessine. On comprend que le débat sur les nanotechnologies revête une importance particulière et suscite les passions. Dans « *Le small bang des nanotechnologies* », Étienne Klein entreprend de remettre la balle au centre et s'efforce de tracer les lignes de démarcation nécessaires, selon lui, à un débat serein, débarrassé de ses oripeaux fantasmagoriques.

Étienne Klein est un éminent physicien qui a notamment pour particularité de s'être tourné vers la philosophie des sciences. Il aborde donc son essai en homme de science, qui déplore que les nanotechnologies s'inscrivent au frontispice d'une science devenue « *le pas assez pensé du politique* » (p. 16)¹. Les technologies prolifèrent et font d'incessantes irruptions dans notre quotidien, déployant une impressionnante puissance transformative de notre monde et de nos sociétés. Or, tout se passe comme si elles se développaient de manière autonome, désincarnée, loin des sociétés dans lesquelles elles déploieront leurs effets. En ce sens, la question que posent les nanotechnologies est « la question politique de la cité, de ses fins » (p. 20).

Sur cette prémisse, Klein entreprend de mettre à plat les éléments du débat. Son premier chapitre tout entier propose donc de caractériser, sous divers angles, les nanosciences. C'est que celles-ci méritent qu'on s'y intéresse, à plus d'un titre ; elles ouvrent la physique classique à la physique quantique ; elles procèdent d'un type de design tout à fait inédit ; elles mobilisent les discours visionnaires et des perspectives contradictoires sur l'avenir (une application prototypique étant toujours développée à l'appui d'une certaine idée de la société qui en fera usage). Ainsi, en regroupant ces éléments, il devient possible de définir les « nanos » comme un champ multidisciplinaire de recherche, d'un label attractif (notamment pour s'attirer des financements) et d'un enjeu de société (p. 39). La suite du premier chapitre approfondit cette caractérisation sommaire en explorant chacun de ces trois enjeux.

Klein doit être crédité pour ne jamais adopter de positions de repli, dans sa recherche d'équidistance entre les contempteurs les plus zélés des nanotechnologies et leurs opposants les plus farouches. Ainsi, il peut à la fois exposer patiemment les différentes manières dont les nanotechnologies sont produites et/ou bouleversent les modes actuels de production, et pointer sans tabou les limites auxquelles se heurte la recherche sur les risques et la toxicologie. Il greffe ensuite, sur ces éléments, un bref historique des nanotechnologies qui voit s'articuler, dans un grand maelström, pouvoirs publics, organisations non-gouvernementales, et partenariats avec les industries. Celles-ci se développent en effet dans un contexte d'appui très fort à la recherche et à la technoscience, à grands renforts de financement, dans le cadre de ce que d'aucuns ont appelé la « *megabuck science* » (p. 54).

Ce à quoi nous convient les nanotechnologies, finalement, c'est à un grand chambardement du monde tel que nous le connaissons, en ce compris dans quelques-unes de ses frontières les plus fondamentales. Klein s'assigne pour mission, dans son second chapitre, d'éclaircir ces

¹ Sauf mention contraire, les italiques sont de l'auteur.

changements majeurs. En premier lieu, il cartographie tous les secteurs d'activité industrielle susceptibles d'évolutions significatives à la lueur des nanosciences ; véhicules électriques (poids et performance des batteries), photovoltaïque (meilleure absorption de l'énergie solaire), électronique (nanotubes au lieu de transistors), textile (vêtements multifonctionnels), médecine et santé (diagnostics et traitements individualisés), dépollution de l'eau (membranes nanoporeuses), aliments individualisés, laboratoires sur puce, etc. (pp. 64-70). Si la présente recension n'échappe pas à la « liste de Prévert », à laquelle a cherché à se soustraire Klein en apportant davantage de précisions sur ces développements, c'est qu'il s'agit de bien donner à voir l'ampleur du bouleversement en cours.

D'autant plus que, au-delà de ces secteurs d'activité somme toute traditionnels, le propre de l'échelle du nanomètre est de produire massivement une série d'effets que nous connaissons encore très mal, et dont les propriétés sont terriblement difficiles à appréhender dans les cadres actuels de la connaissance scientifique. Ces effets sont dits « quantiques », et font s'interagir les atomes entre eux sur des modes insoupçonnables. Ainsi, en vertu d'un principe dit « de superposition », fondamental au niveau quantique, deux atomes deviennent *inséparables* (p. 74), c'est-à-dire que le comportement de l'un se trouve inextricablement lié à celui de l'autre. Ces recherches, encore très exploratoires, pourraient conduire à des applications tout à fait inédites et parfois encore, si l'on suit l'argument de Klein, hors de notre portée conceptuelle.

Enfin, les nanotechnologies sont le creuset de discours proférés tantôt par des « technoprophètes », tantôt par des « technosceptiques ». Les uns y discernent la voie du salut, lorsque les autres y perçoivent la pente glissante vers une inéluctable apocalypse. Klein renvoie ces positions extrêmes dos-à-dos ; pour chacun, avance-t-il, « la prémisse est la même : les nanotechnologies nous conduiront à un monde qui n'aura plus grand chose en commun avec celui dans lequel nous vivons » (p. 83). Faut-il pour autant considérer qu'aucun changement d'une ampleur significative n'est à attendre ? Non pas, nous dit Klein, souscrivant à l'idée d'un « *Small bang* », émise par l'organisation non-gouvernementale ETC group (p. 85). En réalité, le terme « BANG » désigne ici un acronyme qui montre bien les différentes facettes de la « petite révolution » qui est en marche : bits, atomes, neurones et gènes. Cette conception permet de s'inscrire au niveau du sol, là où les plus importants promoteurs des nanotechnologies, aux Etats-Unis, font droit à une vision d'une convergence conçue en termes de disciplines scientifiques, forcément hyperbolique.

À partir de cette conception du « Small bang », il devient possible de déterminer quelques points précis de contentieux, sur lesquels le débat contradictoire doit pouvoir trouver à s'exprimer. Chacun possède pour propriété de remettre en cause certaines des frontières les mieux connues de nos sociétés ; nature / artifice, vivant / non-vivant, intériorité corporelle / milieu extérieur, etc. Parmi d'autres, les grandes questions ainsi posées sont relatives à l'avènement d'une société de contrôle de l'information sur la vie privée des citoyens, à l'invasion du corps par la machine, au développement d'un monde à deux vitesses. Toutes ces craintes « se fécondent mutuellement, s'associent, s'amplifient » (p. 90).

Sur tous ces enjeux, comme sur d'autres, il convient de mettre les nanotechnologies en démocratie. L'idée que les scientifiques, dotés d'une autorité morale indiscutable, participent à un progrès inconditionnel, est aujourd'hui révolue, nous dit Klein. Développer les nanotechnologies selon un étroit calcul des coûts et bénéfices, ou simplement à des fins de croissance économique, ne suffisent pas à donner un sens à l'idée de progrès. Ainsi, « La technologie ne saurait représenter l'unique horizon du progrès, car elle ne garantit nullement à

elle seule un progrès collectif de l'humanité » (p. 102). Pour commencer, les nanotechnologies sont donc l'occasion de s'interroger sur le statut des sciences dans la société, statut ambivalent s'il en est, qui se traduit notamment par la désaffection des carrières scientifiques. Ce statut est de plus en plus controversé, à l'heure où se multiplient les appels en faveur d'une « gouvernance » de la science.

Ces interrogations fondamentales interviennent dans un contexte où la science est sujette à des objections fondamentales, d'ordre philosophique et politique. Ainsi, à une conception positiviste sans doute un peu arrogante (la science décrit le réel) s'oppose une conception relativiste, selon laquelle toute science ne serait que convention, construction sociale. Klein conçoit bien « l'existence de toutes sortes d'influences, notamment sociologiques, dans la pratique de la recherche » (p. 118), mais défend l'idée d'un contenu même de la science, invariant malgré les passions humaines qui gravitent autour. Ce qui fait l'objectivité de la science, c'est la « méthode critique qui permet de résoudre les problèmes grâce à de multiples conjectures et tentatives de réfutation » (p. 120). Ce faisant, Klein s'inscrit clairement dans une conception poppérienne de la science (faisant suite à l'épistémologue Karl Popper), mais fournit au lecteur les éléments d'une critique instruite.

L'autre critique, peut être plus subversive, porte sur l'immense puissance acquise par la technologie, qui « semble désormais transcender la dimension de l'action individuelle de chacun d'entre nous, et même celle de l'action collective » (p. 125). C'est peu dire que leur développement est ambivalent, tant nous souhaitons en bénéficier, tout en percevant leur avènement comme une menace – s'inscrivant dans une inexorable logique de « société du risque ». Ce lien systématique établi entre nouvelles technologies et risques est dénoncé par Klein, comme évitant la possibilité d'une critique sociale et politique des nanotechnologies. Si celles-ci doivent être l'objet d'une appropriation démocratique, alors on doit pouvoir en questionner les fins, les bénéficiaires ultimes, les conséquences proprement sociales. Pour bien illustrer son propos, Klein revient sur le mouvement luddite, montrant à quel point celui-ci était peu préoccupé par les risques, mais bien plutôt par le travail mécanisé et des conditions de vie considérées comme aliénantes. Ce questionnement politique doit être formulé dans les termes d'une difficile, mais nécessaire, « prise de responsabilité collective » (p. 142).

Finalement, c'est à un projet de société nouveau que nous convient les nanotechnologies. Il s'agit, pour nos sociétés, de réapprendre ou de réaffirmer leur « autonomie face à un processus qui semble nous échapper, l'envie de défendre des idéaux alternatifs contre la menace d'un modèle unique de compréhension ou de développement » (p. 143). Klein propose ainsi une remise en cause profonde de quelques-unes des logiques de développement des nanotechnologies les mieux acquises, posant les bases d'un débat authentiquement démocratique qui fait défaut jusqu'alors. Cette réflexion, qui aux premiers abords peut sembler convenue, n'en porte pas moins sa charge de subversivité, dans le contexte du débat actuel sur les nanotechnologies.

Klein procède à un effort louable de clarifier les enjeux et les termes du débat, confus et parfois déconnecté de la réalité, qui environne le développement des nanotechnologies. Il le fait avec le souci d'une rationalité affirmée, mais qui entend ne pas se poser en rempart à la réflexion sociale ou politique. Si son diagnostic fait mouche, on souhaiterait parfois qu'il expose plus en longueur les solutions qu'il propose, comme celle qui consisterait « à évaluer continûment les changements effectifs induits dans nos modes de vie et dans nos valeurs par les nanotechnologies à mesure qu'elles se feront » (p. 149). Cela dit, si toutes les modalités du

débat ne sont pas tranchées, au moins Klein en a-t-il établi les bases fondatrices, dans un langage clair et concis ayant à cœur de tracer des lignes de démarcation. Rien que pour ça, il mérite d'être mis entre toutes les mains néophytes soucieuses de ne pas rester à quai.