

Préface du livre de **Gaston Bachelard, LE NOUVEL ESPRIT SCIENTIFIQUE**. 1934, Paris : Les Presses universitaires de France, 10^e édition, 1968. Collection : Nouvelle encyclopédie philosophique, 181 pages.

DEPUIS WILLIAM JAMES, on a souvent répété que tout homme cultivé suivait fatalement une métaphysique. Il nous paraît plus exact de dire que tout homme, dans son effort de culture scientifique, s'appuie non pas sur une, mais bien sur deux métaphysiques et que ces deux métaphysiques naturelles et convaincantes, implicites et tenaces, sont contradictoires. Pour leur donner rapidement un nom provisoire, désignons ces deux attitudes philosophiques fondamentales, tranquillement associées dans un esprit scientifique moderne, sous les étiquettes classiques de rationalisme et de réalisme. Veut-on tout de suite une preuve de ce paisible éclectisme ? Qu'on médite ce postulat de philosophie scientifique : « La science est un produit de l'esprit humain, produit conforme aux lois de notre pensée et adapté au monde extérieur. Elle offre donc deux aspects, l'un subjectif, l'autre objectif, tous deux également nécessaires, car il nous est aussi impossible de changer quoi que ce soit aux lois de notre esprit qu'à celles du Monde. » Étrange déclaration métaphysique qui peut aussi bien conduire à une sorte de rationalisme redoublé qui retrouverait, dans les lois du Monde, les lois de notre esprit, qu'à un réalisme universel imposant l'invariabilité absolue « aux lois de notre esprit » conçues comme une partie des lois du Monde !

En fait, la philosophie scientifique ne s'est pas épurée depuis la déclaration de Boutry. Il ne serait pas difficile de montrer, d'une part, que, dans ses jugements scientifiques, le rationaliste le plus déterminé accepte journalièrement l'instruction d'une réalité qu'il ne connaît pas à fond et que, d'autre part, le réaliste le plus intransigeant procède à des simplifications immédiates, exactement comme s'il admettait les principes informateurs du rationalisme. Autant dire que pour la philosophie scientifique, il n'y a ni réalisme ni rationalisme absolus et qu'il ne faut pas partir d'une attitude philosophique générale pour juger la pensée scientifique. Tôt ou tard, c'est la pensée scientifique qui deviendra le thème fondamental de la polémique philosophique ; cette pensée conduira à substituer aux métaphysiques intuitives et immédiates les métaphysiques discursives objectivement rectifiées. A suivre ces rectifications, on se convainc par exemple qu'un réalisme qui a rencontré le doute scientifique ne peut plus être de même espèce que le réalisme immédiat. On se convainc également qu'un rationalisme qui a corrigé des jugements a priori, comme ce fut le cas dans les nouvelles extensions de la géométrie, ne peut plus être un rationalisme fermé. Il y aurait donc intérêt, croyons-nous, à prendre la philosophie scientifique en elle-même, à en juger sans idées préconçues, en dehors même des obligations trop strictes du vocabulaire philosophique traditionnel. La science crée en effet de la philosophie. Le philosophe doit donc infléchir son langage pour traduire la pensée contemporaine dans sa souplesse et sa mobilité. Il doit aussi respecter cette étrange ambiguïté qui veut que toute pensée scientifique s'interprète à la fois dans le langage réaliste et dans le

langage rationaliste. Peut-être alors devrait-on prendre comme une première leçon à méditer, comme un fait à expliquer, cette impureté métaphysique entraînée par le double sens de la preuve scientifique qui s'affirme dans l'expérience aussi bien que dans le raisonnement, à la fois dans un contact avec la réalité et dans une référence à la raison.

Il semble d'ailleurs qu'on puisse donner rapidement une raison de cette base dualistique de toute philosophie scientifique : par le fait même que la philosophie de la science est une philosophie qui s'applique, elle ne peut garder la pureté et l'unité d'une philosophie spéculative. Quel que soit le point de départ de l'activité scientifique, cette activité ne peut pleinement convaincre qu'en quittant le domaine de base : si elle expérimente, il faut raisonner; si elle raisonne, il faut expérimenter. Toute application est transcendance. Dans la plus simple des démarches scientifiques, nous montrerons qu'on peut saisir une dualité, une sorte de polarisation épistémologique qui tend à classer la phénoménologie sous la double rubrique du pittoresque et du compréhensible, autrement dit, sous la double étiquette du réalisme et du rationalisme. Si nous savions, à propos de la psychologie de l'esprit scientifique, nous placer juste à la frontière de la connaissance scientifique, nous verrions que c'est à une véritable synthèse des contradictions métaphysiques qu'est occupée la science contemporaine. Toutefois le sens du vecteur épistémologique nous paraît bien net. Il va sûrement du rationnel au réel et non point, à l'inverse, de la réalité au général comme le professaient tous les philosophes depuis Aristote jusqu'à Bacon. Autrement dit, l'application de la pensée scientifique nous paraît essentiellement réalisante. Nous essaierons donc de montrer au cours de cet ouvrage ce que nous appellerons la réalisation du rationnel ou plus généralement la réalisation du mathématique.

D'ailleurs ce besoin d'application, quoique plus caché dans les sciences mathématiques pures, n'y est pas moins efficace. Il vient apporter dans ces sciences en apparence homogènes un élément de dualité métaphysique, un prétexte à des polémiques entre réalistes et nominalistes. Si l'on condamne trop tôt le réalisme mathématique, c'est qu'on est séduit par la magnifique extension de l'épistémologie formelle, c'est-à-dire par une sorte de fonctionnement à vide des notions mathématiques. Mais si l'on ne fait pas indûment abstraction de la psychologie du mathématicien, on ne tarde pas à s'apercevoir qu'il y a dans l'activité mathématique plus qu'une organisation formelle de schèmes et que toute idée pure est doublée d'une application psychologique, d'un exemple qui fait office de réalité. Et l'on s'aperçoit, à méditer le travail mathématicien, qu'il provient toujours d'une extension d'une connaissance prise sur le réel et que, dans les mathématiques mêmes, la réalité se manifeste en sa fonction essentielle : faire penser. Sous une forme plus ou moins nette, dans des fonctions plus ou moins mêlées, un réalisme mathématique vient tôt ou tard corser la pensée, lui donner la permanence psychologique, dédoubler enfin l'activité spirituelle en faisant apparaître, là comme partout, le dualisme du subjectif et de l'objectif.

Comme nous nous proposons d'étudier surtout la philosophie des sciences physiques, c'est la réalisation du rationnel dans l'expérience physique qu'il nous faudra dégager. Cette réalisation qui correspond à un réalisme technique nous paraît un des traits distinctifs de l'esprit scientifique contemporain, bien différent à cet égard de l'esprit scientifique des siècles derniers, bien éloigné en particulier de l'agnosticisme positiviste ou des tolérances pragmatiques, sans rapport enfin avec le réalisme philosophique traditionnel. En effet, il s'agit d'un réalisme de seconde position, d'un réalisme en réaction contre la réalité usuelle, en polémique contre l'immédiat, d'un réalisme fait de raison réalisée, de raison expérimentée. Le réel qui lui correspond n'est pas rejeté dans le domaine de la chose en soi inconnaissable. Il a une tout autre richesse nouménale. Alors que la chose en soi est un noumène par exclusion des valeurs phénoménales, il nous semble bien que le réel scientifique est fait d'une texture nouménale propre à indiquer les axes de l'expérimentation. L'expérience scientifique est ainsi une raison confirmée. Ce nouvel aspect philosophique de la science prépare une rentrée du normatif dans l'expérience: la nécessité de l'expérience étant saisie par la théorie avant d'être découverte par l'observation, la tâche du physicien est d'épurer assez le phénomène pour retrouver le noumène organique. Le raisonnement par construction que M. Goblot a dégagé dans la pensée mathématique fait son apparition dans la Physique mathématique et dans la Physique expérimentale. Toute la doctrine de l'hypothèse du travail nous paraît vouée à une prompt décadence. Dans la proportion où cette hypothèse a été reliée à l'expérience, elle doit être tenue pour aussi réelle que l'expérience. Elle est réalisée. Le temps des hypothèses découes et mobiles est passé, comme est passé le temps des expériences isolées et curieuses. Désormais, l'hypothèse est synthèse.

Si le réel immédiat est un simple prétexte de pensée scientifique et non plus un objet de connaissance, il faudra passer du comment de la description au commentaire théorique. Cette explication prolix étonne le philosophe qui voudrait toujours qu'une explication se borne à déplier le complexe, à montrer le simple dans le composé. Or la véritable pensée scientifique est métaphysiquement inductive ; comme nous le montrerons à plusieurs reprises, elle lit le complexe dans le simple, elle dit la loi à propos du fait, la règle à propos de l'exemple. Nous verrons avec quelle ampleur les généralisations de la pensée moderne achèvent les connaissances particulières. Nous mettrons en évidence une sorte de généralisation polémique qui fait passer la raison du pourquoi au pourquoi pas. Nous ferons place à la paralogie à côté de l'analogie et nous montrerons qu'à l'ancienne philosophie du comme si succède, en philosophie scientifique, la philosophie du pourquoi pas. Comme le dit Nietzsche : tout ce qui est décisif ne naît que malgré. C'est aussi vrai dans le monde de la pensée que dans le monde de l'action. Toute vérité nouvelle naît malgré l'évidence, toute expérience nouvelle naît malgré l'expérience immédiate.

Ainsi, indépendamment des connaissances qui s'amassent et amènent des change-ments progressifs dans la pensée scientifique, nous allons trouver une raison de renouvellement presque inépuisable pour l'esprit scientifique, une sorte de nouveauté métaphysique essentielle. En effet, si la pensée scientifique peut jouer sur deux termes opposés, allant par exemple de l'eulidien au non-eulidien, elle est comme bordée par une aire de rénovation. Si l'on croit qu'il n'y a là que moyens d'expressions, que langages plus ou moins commodes, on attachera bien peu d'importance à cette floraison de langues nouvelles. Mais si l'on croit, comme nous essaierons de le justifier, que ces expressions sont plus ou moins expressives, plus ou moins suggestives, et qu'elles conduisent à des réalisations plus ou moins complètes, il faudra attacher un tout autre poids à ces mathématiques élargies. Nous insisterons donc sur la valeur dilemmatique des nouvelles doctrines comme la géométrie non-eulidienne, la mesure non-archimédienne, la mécanique non-newtonienne avec Einstein, la physique non-maxwellienne avec Bohr, l'arithmétique aux opérations non-commutatives qu'on pourrait désigner comme non-pythagoricienne. Nous essaierons alors, dans la conclusion philosophique de notre travail, de présenter les caractères d'une épistémologie non-cartésienne qui nous paraît consacrer vraiment la nouveauté de l'esprit scientifique contemporain.

Une remarque est d'ailleurs utile pour prévenir une méprise : il n'y a rien d'auto-matique dans ces négations et l'on ne devra pas espérer trouver une sorte de conversion simple qui puisse faire rentrer logiquement les nouvelles doctrines dans le cadre des anciennes. Il s'agit bien d'une extension véritable. La géométrie non-eulidienne n'est pas faite pour contredire la géométrie eulidienne. Elle est plutôt une sorte de facteur adjoint qui permet la totalisation, l'achèvement de la pensée géométrique, l'absorption dans une pangéométrie. Constituée en bordure de la géométrie eulidienne, la géométrie non-eulidienne dessine du dehors, avec une lumineuse précision, les limites de l'ancienne pensée. Il en sera de même pour toutes les formes nouvelles de la pensée scientifique qui viennent après coup projeter une lumière récurrente sur les obscurités des connaissances incomplètes. Tout le long de notre enquête, nous trouverons les mêmes caractères d'extension, d'inférence, d'induction, de généralisation, de complément, de synthèse, de totalité. Autant de substituts de l'idée de nouveauté. Et cette nouveauté est profonde, car ce n'est pas la nouveauté d'une trouvaille, mais la nouveauté d'une méthode.

Devant cette floraison épistémologique, faut-il continuer de parler d'une Réalité lointaine, opaque, massive, irrationnelle ? C'est oublier que le Réel scientifique est déjà en rapport dialectique avec la Raison scientifique. Après un dialogue qui dure depuis tant de siècles entre le Monde et l'Esprit, on ne peut plus parler d'expériences muettes. Pour interdire radicalement les conclusions d'une théorie, il faut que l'expérience nous expose les raisons de son opposition. Le physicien n'est pas aisément découragé par une expérience négative. Michelson est mort sans trouver les conditions qui

auraient, d'après lui, redressé son expérience relative à la détection de l'éther. Sur la base même de cette expérience négative, d'autres physiciens ont subtilement décidé que cette expérience négative dans le système de Newton était positive dans le système d'Einstein. Ils ont précisément réalisé, sur le plan de l'expérience, la philosophie du pourquoi pas. Ainsi, une expérience bien faite est toujours positive. Mais cette conclusion ne réhabilite pas la positivité absolue de l'expérience tout court, car une expérience ne peut être une expérience bien faite que si elle est complète, ce qui n'arrive que pour l'expérience précédée d'un projet bien étudié à partir d'une théorie achevée. Finalement les conditions expérimentales sont des conditions d'expérimentation. Cette simple nuance donne un aspect tout nouveau à la philosophie scientifique puisqu'elle met l'accent sur les difficultés techniques qu'il y a à réaliser un projet théorique préconçu. Les enseignements de la réalité ne valent qu'autant qu'ils suggèrent des réalisations rationnelles.

Ainsi, dès qu'on médite l'action scientifique, on s'aperçoit que le réalisme et le rationalisme échangent sans fin leurs conseils. Ni l'un ni l'autre isolément ne suffit à constituer la preuve scientifique ; dans le règne des sciences physiques, il n'y a pas de place pour une intuition du phénomène qui désignerait d'un seul coup les fondements du réel ; pas davantage pour une conviction rationnelle - absolue et définitive - qui imposerait des catégories fondamentales à nos méthodes de recherches expérimentales. Il y a là une raison de nouveauté méthodologique que nous aurons à mettre en lumière ; les rapports entre la théorie et l'expérience sont si étroits qu'aucune méthode, soit expérimentale, soit rationnelle, n'est assurée de garder sa valeur. On peut même aller plus loin : une méthode excellente finit par perdre sa fécondité si on ne renouvelle pas son objet.

C'est donc bien à la croisée des chemins que doit se placer l'épistémologue, entre le réalisme et le rationalisme. C'est là qu'il peut saisir le nouveau dynamisme de ces philosophies contraires, le double mouvement par lequel la science simplifie le réel et complique la raison. Le trajet est alors écourté qui va de la réalité expliquée à la pensée appliquée. C'est dans ce court trajet qu'on doit développer toute la pédagogie de la preuve, pédagogie qui est, comme nous l'indiquerons dans notre dernier chapitre, la seule psychologie possible de l'esprit scientifique.

D'une manière plus générale encore, n'y a-t-il pas un certain intérêt à porter le problème métaphysique essentiel de la réalité du monde extérieur sur le domaine même de la réalisation scientifique ? Pourquoi partir toujours de l'opposition entre la Nature vague et l'Esprit fruste et confondre sans discussion la pédagogie de l'initiation avec la psychologie de la culture ? Par quelle audace, sortant du moi, va-t-on recréer le Monde en une heure ? Comment aussi prétendre saisir un moi simple et dépouillé, en dehors même de son action essentielle dans la connaissance objective ? Pour nous désintéresser de ces questions élémentaires, il nous suffira de doubler les problèmes de la science par les problèmes de la psychologie de l'esprit

scientifique, de prendre l'objectivité comme une tâche pédagogique difficile et non plus comme une donnée primitive.

D'ailleurs c'est peut-être dans l'activité scientifique qu'on voit le plus clairement le double sens de l'idéal d'objectivité, la valeur à la fois réelle et sociale de l'objectivation. Comme le dit M. Lalande, la science ne vise pas seulement à « l'assimilation des choses entre elles, mais aussi et avant tout à l'assimilation des esprits entre eux ». Sans cette dernière assimilation, il n'y aurait pour ainsi dire pas de problème. Devant le réel le plus complexe, si nous étions livrés à nous-mêmes, c'est du côté du pittoresque, du pouvoir évocateur que nous chercherions la connaissance: le monde serait notre représentation. Par contre, si nous étions livrés tout entiers à la société, c'est du côté du général, de l'utile, du convenu, que nous chercherions la connaissance : le monde serait notre convention. En fait, la vérité scientifique est une prédiction, mieux, une prédication. Nous appelons les esprits à la convergence en annonçant la nouvelle scientifique, en transmettant du même coup une pensée et une expérience, liant la pensée à l'expérience dans une vérification : le monde scientifique est donc notre vérification. Au-dessus du sujet, au-delà de l'objet immédiat, la science moderne se fonde sur le projet. Dans la pensée scientifique, la méditation de l'objet par le sujet prend toujours la forme du projet.

On se tromperait d'ailleurs si l'on tirait argument de la rareté de la découverte effective le long de l'effort prométhéen. Car c'est même dans la pensée scientifique la plus humble qu'apparaît cette préparation théorique indispensable. Dans un livre précédent, nous n'hésitions pas à écrire : on démontre le réel, on ne le montre pas. C'est surtout vrai quand il s'agit de mettre en oeuvre un phénomène organique. En effet dès que l'objet se présente comme un complexe de relations il faut l'appréhender par des méthodes multiples. L'objectivité ne peut se détacher des caractères sociaux de la preuve. On ne peut arriver à l'objectivité qu'en exposant d'une manière discursive et détaillée une méthode d'objectivation.

Mais cette thèse de la démonstration préalable que nous croyons à la base de toute connaissance objective, combien elle est évidente dans le domaine scientifique ! Déjà l'observation a besoin d'un corps de précautions qui conduisent à réfléchir avant de regarder, qui réforment du moins la première vision, de sorte que ce n'est jamais la première observation qui est la bonne. L'observation scientifique est toujours une observation polémique ; elle confirme ou infirme une thèse antérieure, un schéma préalable, un plan d'observation ; elle montre en démontrant ; elle hiérarchise les apparences ; elle transcende l'immédiat ; elle reconstruit le réel après avoir reconstruit ses schémas. Naturellement, dès qu'on passe de l'observation à l'expérimentation, le caractère polémique de la connaissance devient plus net encore. Alors il faut que le phénomène soit trié, filtré, épuré, coulé dans le moule des instruments, produit sur le plan des instruments. Or les instruments ne sont que des théories matérialisées. Il en sort des

phénomènes qui portent de toutes parts la marque théorique.

Entre le phénomène scientifique et le noumène scientifique, il ne s'agit donc plus d'une dialectique lointaine et oisive, mais d'un mouvement alternatif qui, après quel-ques rectifications des projets, tend toujours à une réalisation effective du noumène. La véritable phénoménologie scientifique est donc bien essentiellement une phéno-ménotechique. Elle renforce ce qui transparaît derrière ce qui apparaît. Elle s'instruit par ce qu'elle construit. La raison thaumaturge dessine ses cadres sur le schéma de ses miracles. La science suscite un monde, non plus par une impulsion magique, immanente à la réalité, mais bien par une impulsion rationnelle, immanente à l'esprit. Après avoir formé, dans les premiers efforts de l'esprit scientifique, une raison à l'image du monde, l'activité spirituelle de la science moderne s'attache à construire un monde à l'image de la raison. L'activité scientifique réalise, dans toute la force du terme, des ensembles rationnels.

C'est peut-être dans cette activité de l'idée technique qu'on prend la meilleure mesure de la dichotomie philosophique essentielle, résumée dans le deuxième dilem-me métaphysique de Renouvier sous le nom de dilemme de la substance. Ce dilemme est d'une importance décisive car il entraîne tous les autres. Renouvier l'énonce ainsi : ou bien « la substance est... un sujet logique de qualités et de relations indéfinissables », ou bien la « substance est un être en soi, et, en tant qu'en soi, indéfinissable, inconnaissable ». Or entre les deux termes du dilemme, la science technique vient, nous semble-t-il, d'introduire un troisième terme : le substantif substantialisé. D'une manière générale, le substantif, sujet logique, devient substance dès que le système de ses qualités est unifié par un rôle. Nous verrons la pensée scientifique constituer ainsi les totalités qui prendront une unité par des fonctions décisives. Par exemple, un groupement d'atomes dans une substance de la chimie organique obtenue par synthèse est fort propre à nous faire comprendre ce passage de la chimie logique à la chimie substantialiste, du premier sens renouviériste au second. Ainsi la dialectique de la science physique, par le fait même qu'elle joue entre des pôles plus rapprochés, moins hétérogènes, nous paraît plus instructive que les dialectiques massives de la philosophie traditionnelle. C'est vraiment la pensée scientifique qui permet d'étudier le plus claire-ment le problème psychologique de l'objectivation.