

# L'ESSENCE PREMIERE DU MOUVEMENT<sup>1</sup>

– NOTES DE LIBRE PROPOS –

ERIC BOIS



## 1. A PROPOS DU REALISME

Comme je l'ai indiqué, le «réalisme» se perd aujourd'hui dans de multiples nuances et circonvolutions. Mais, si à plusieurs reprises, je l'ai tout de même globalement invoqué, c'est principalement à titre d'attitude «de point de départ» dans la démarche et la tentative de lecture philosophique de la nature. Cela étant, je voudrais dire quelques mots à propos d'une catégorie bien connue du réalisme dans laquelle je pourrais *a priori* me reconnaître et pourtant non pas totalement. Il s'agit

---

<sup>1</sup> Ces libre-propos sont extraits de la postface de « *L'Univers sans repos ou l'essence première du mouvement* », Editions Peter Lang, Collection Philosophia Naturalis et Geometricalis, 2002, révisée par l'auteur pour notre revue *PlastiR*.

du «réalisme scientifique» et plus précisément du «réalisme physique» dont la forme élaborée est l'einsteinisme.

En gros, l'einsteinisme dit qu'il est possible de décrire la réalité à l'aide de bons concepts abstraits. C'est en filigrane l'idée qu'une ontologie est possible à condition de découvrir les bons concepts. En général, les physiciens du monde quantique expliquent un nécessaire dépassement de l'einsteinisme. Bernard d'Espagnat fonde ce dépassement sur les trois arguments suivants: (1) la sous-détermination de la théorie par l'expérience, (2) l'objectivité «faible» de la mécanique quantique et la difficulté de la remplacer par une théorie «ontologiquement interprétable», (3) la décohérence. Il en résulte cette notion intéressante de «réalité empirique» signifiant une apparence classique et solide mais dotée en fait d'un comportement quantique.

Cependant, il reste une question philosophique irrésolue, celle de savoir si la physique doit ou non se réduire à la description de cette réalité empirique. De ce fait, les tentatives d'interprétation divergent ensuite. Certains physiciens définiront deux régions: (1) une région ontologique où l'on s'interroge sur l'être, (2) une région quantique où les approximations n'enlèvent pas nécessairement la réalité.

D'autres physiciens penseront à décomposer la réalité en niveaux de réalité. Ainsi Hervé Zwirn introduit: (1) un premier niveau, celui de la réalité phénoménale, c'est la réalité actualisable, (2) un deuxième niveau, celui de la réalité empirique constitué des potentialités conceptualisables,

(3) un troisième niveau, celui de la réalité «non-conceptualisable».<sup>2</sup> Cette démarche s'avère tout à fait intéressante dans l'attitude philosophique du physicien, même si ces niveaux n'apportent aucune catégorie radicalement nouvelle sur un plan philosophique. En revanche, ce qui est nouveau, c'est l'appui d'un formalisme physico-mathématique donné par la science. Quoi qu'il en soit, et malgré mes réserves sur certaines ramifications des interprétations de la théorie quantique, il apparaît délicat d'ignorer une telle différenciation de la réalité induite par l'expérience physique et de se réclamer aujourd'hui du réalisme physique d'Einstein.

En revanche, il me paraît possible de contourner les divergences de point de vue en dépassant le strict réalisme d'Einstein sur son propre terrain, celui du déterminisme classique, sans pour autant souscrire au déverrouillage interprétatif pseudo-philosophique de la mécanique quantique.

- Chez Einstein en effet, ce qui est déterministe est prédictible. Comme chaque élément de la réalité physique doit avoir une contrepartie dans la théorie physique, si l'on peut prédire avec certitude la valeur d'une quantité physique, alors il existe un élément de la réalité physique correspondant à cette quantité physique. Le tout au point que, finalement, est causal ce qui est

---

<sup>2</sup> J'invite le lecteur à se reporter à l'ouvrage d'Hervé Zwirn: « Les limites de la connaissance » publié aux Éditions Odile Jacob, 2000.

déterministe, et est réel ce qui est prédictible «avec une probabilité égale à l'unité». <sup>3</sup>

Pour ma part, suite à l'enseignement que je retire de la pratique des systèmes dynamiques, ce qui est *possible et potentiel* possède une certaine réalité. Je m'explique. Ce qui n'a pas été réalisé n'est pas pour autant inefficace (voir les contraintes dans l'espace des phases sur le déploiement des possibles). Je situe le réalisme dans l'ordre de la causalité car il implique non seulement l'acte mais aussi la potentialité. Il faut donner une certaine réalité à la puissance d'exister: l'être ne se réduit pas à l'acte. Il existe une causalité du possible.

De même qu'il est parfois efficace d'immerger un problème récalcitrant dans un espace de dimension supérieure pour tenter de le résoudre – ce qui permet de revenir dans l'espace du problème enrichi de quelques solutions éclairantes – de même plonger la réalité immédiate dans la nature de tout ce qui pourrait être, attendu en relations rationnelles avec ce qui est, permet de donner à la causalité un surcroît d'intelligibilité.

– Ilya Prigogine aura effectué une diffusion scientifique importante du chaos et de ce qui s'y rapporte. Cela étant, suite à diverses rencontres et discussions avec lui, il apparaît que la signification du chaos n'est pas assez clairement distinguée du hasard comme il se

---

<sup>3</sup> Cf. le célèbre article dit EPR, de 1935, écrit par Einstein, Podolsky et Rosen: «Can Quantum-Mechanical Description of Physical Reality Be Considered Complete?», *Physical Review* 47(1935), 777-780.

devrait. Quelle peut être la raison de cette confusion, tout autant diffusée, au détriment – nous sommes nombreux à le penser – de la réelle signification du chaos. Prigogine manipulait des structures dissipatives enrichies de fluctuations déclenchantes et cela est physiquement remarquable. Il reste le problème de son interprétation iconoclaste du chaos. Prigogine ne manipulait pas des systèmes dynamiques, déterministes par définition (qu'ils soient conservatifs ou dissipatifs) et suffisants pour produire du chaos, du chaos par conséquent déterministe. Des structures dissipatives enrichies de fluctuations déclenchantes constituent des systèmes stochastiques dans lesquels chaos et hasard sont si intimement liés que notre homme en arrive à passer à côté de l'essence même du chaos déterministe (produit d'une propriété mathématique qui entraîne à distinguer déterminisme et prédictibilité) pour réduire le chaos à une limite de prédictibilité qu'il interprète comme une limite au déterminisme! De la sorte, selon Prigogine, les lois du chaos devraient se conjuguer en termes de probabilités. C'est alors qu'il plaide pour une nouvelle physique dépouillée de toutes les grandes formules qu'il juge toutes «dépassables» car toutes déterministes et réversibles dans le temps (*i.e.* par rapport à la construction du paramètre «temps»), une nouvelle physique donc, faite exclusivement de probabilités. Mais le tour de passe-passe n'abuse en réalité que le grand public; un exposant de Lyapunov n'est pas le K.O. du déterminisme mais seulement le K.O. du prédictible!

Bref, pour en revenir à la question du réalisme, pour ma part, dans le déterminisme, il existe des possibles qui ne se réalisent pas (la contingence...) et ceci non pas exclusivement dans les systèmes dissipatifs; les systèmes dynamiques conservatifs suffisent pour le montrer, donc sans ambiguïté. Le chaos met alors le hasard K.O.,<sup>4</sup> tout du moins une partie de son empire! Ceci ne devait sans doute pas déplaire à René Thom pour qui le hasard ne semblait pas en odeur de sainteté...

## 2. A PROPOS DU CHAOS

Dans la conception classique du déterminisme, dit Laplacien, conception «pré-chaotique» pourrions-nous dire, *déterminisme et prédictibilité* sont si étroitement confondus que la causalité physique s'est vue parfois identifiée à la propriété de prédictibilité, celle-ci bénéficiant du crédit de critère suprême de scientificité. Ce qui change, en cas de chaos, d'attracteurs étranges, de mouvements chaotiques de toutes sortes, c'est qu'il n'y a plus rien de reproductible de manière périodique ou quasi-périodique. Il est donc vain d'espérer faire des prédictions de positions et de vitesses.

---

<sup>4</sup> Expression inspirée du titre fameux de l'article de Michel Bounias: «Le hasard: battu par chaos!», *Science Frontières* 30 (1998), 18-23.

Néanmoins, les trajectoires et leurs «curiosités» restent intrinsèquement déterministes. On peut faire et refaire la même simulation sur ordinateur, sans absolument rien changer, et retrouver exactement aux mêmes endroits d'une coupe de l'espace des phases, les points dispersés d'une zone chaotique (alors que si je suis sur l'un de ces points, lors d'une première simulation, je ne sais prédire où se trouvera le point suivant). Ce n'est pas de l'imprévisibilité indéterministe mais de *l'imprédictibilité déterministe*. Il reste que tout se passe comme si les choses étaient imprévisibles, mais c'est une imprévisibilité spéciale. Le déterminisme caché sous cette imprévisibilité-là est désormais acquis.

### 3. A PROPOS DE LA PHILOSOPHIE DE LA NATURE

Dans le programme de reconstruction d'une Philosophie de la nature, les approches sont bien entendu à prendre par plusieurs «bouts», pour se rejoindre, je pense, sur un petit nombre de principes et de concepts d'ordre respectivement mathématique et métaphysique. A ce propos, il m'apparaît que la plupart des essais philosophiques contemporains un peu remarquables, sont issus du monde de la mécanique quantique, mais tellement imprégnés de celui-ci qu'il existe comme un biais au détriment des autres physiques, des autres voies d'approche, notamment du monde macroscopique. Comme nous le disions plus haut, leurs auteurs proposent une stratification de la réalité en plusieurs niveaux et retrouvent par là des distinctions présentes dans les catégories philosophiques et métaphysiques, sans nécessairement qu'ils s'en doutent ou s'y intéressent.

Cela étant, alors que certaines de ces approches «quantiques» commencent sur un certain réalisme, il arrive qu'elles finissent sur une sorte d'éclatement du réel baigné d'un malaise ontologique... A mon avis, la physique seule, c'est-à-dire sans l'épistémologie des principes mathématiques qui la fondent et la rendent opérationnelle, ne peut suffire à bâtir une Philosophie de la nature...

#### 4. A PROPOS D'INTERACTIONS

C'est essentiellement sur le terrain philosophique et métaphysique que j'ai souhaité revisiter le corrélatif *matière et forme* où matière et forme ne sont pas *a priori* à homologuer aux catégories traditionnelles de la physique. Ainsi la notion de *forme*, dans son acception héritée de la philosophie première, est enrichie de la notion de dynamique (*structure constitutive et dynamique*).

Dans mon propos, lorsqu'il s'agit donc de causalité formelle, c'est précisément en perspective d'intégrer le concept d'interaction. Comme le dit très justement Luciano Boi en préface de cet ouvrage, «en physique actuelle, il n'est plus possible de penser à la matière sans forme». De la sorte, et suivant sa judicieuse expression, le concept d'interaction montre que le rapport matière et forme est un *rapport de co-existence et de co-existence dynamique*.

Il existe dès lors une conséquence importante sur le terrain de la causalité en signifiant le dépassement nécessaire de la seule causalité



matérielle et efficiente, au profit de la *causalité formelle* définie justement comme structurelle et dynamique. Aussi, je ne dirais pas strictement que les entités ou structures mathématiques «produisent» des phénomènes physiques mais qu'elles nous permettent de toucher aux aspects constitutifs de la nature dans l'ordre de la causalité formelle dont c'est la spécificité intrinsèque. Le mot dynamique ne réfère pas, bien entendu, à la seule dynamique des systèmes dynamiques. *La dynamique constitutive de la nature* vise la racine du «moteur» de la nature par le vaste jeu des interactions fondamentales et celui, quasi-infini, des interactions élémentaires qui génèrent en permanence la nature en acte.

La notion d'interaction, qu'elle soit élémentaire ou fondamentale, est tout à la fois *non-intégrable* et *irréductible*. Elle est non-intégrable car elle est non sécable en parties mutuellement isolées.<sup>5</sup> Elle est désormais irréductible car on ne peut en faire l'économie ni dans la compréhension des systèmes dynamiques, ni dans celle des théories des champs.<sup>6</sup>

Certes, la présente recherche d'une «ontologie du mouvement» fut principalement introduite par le chaos dynamique et la relativité générale. Je me sers toutefois des symétries dans la même perspective. Mais il conviendrait de compléter par leur apport à cet égard dans le sillage des

---

<sup>5</sup> Lorsque les parties d'un tout sont non séparables, ce peut être parce qu'il existe des interactions entre les parties. L'interaction, même la plus basique, est l'une des clefs suffisantes de la non-intégrabilité des systèmes non-linéaires à plusieurs degrés de liberté (e.g. le chaos dû à des résonances entre différentes périodes de mouvements d'un même système).

<sup>6</sup> Certes, les interactions dynamiques et les interactions fondamentales ne recouvrent pas la même réalité, ne signifient pas la même chose, physiquement parlant, mais épistémologiquement, l'on retrouve des modalités mathématiques communes. L'impact de cette «unité mathématique» est encore en friche et novateur, mais il participe au «propos d'une nouvelle Philosophie naturelle».

travaux épistémologiques de Luciano Boi et Dominique Lambert; la portée philosophique est immense. Il suffit de rappeler que les grandes théories de la physique actuelle, bien que *non-unifiées*, procèdent des mêmes souches et propriétés mathématiques (non-linéarité, non-séparabilité, non-intégrabilité, invariance et co-variance, principes de moindre action...).

Ce qui plaide non seulement pour l'unité d'intelligibilité par les mathématiques (bien qu'il ne s'agisse que de certaines parties de l'univers des mathématiques), mais aussi, plus fortement encore, donne sens avec éloquence au fait que la nature se prête à une philosophie de la nature.

## 5. A PROPOS DU PROJET DE MATHEMATISATION DU VIVANT

Il ne fut pas de mon propos de me prononcer sur l'interface de la nature inerte au milieu vivant, même lorsque je vois un principe de complexité croissante qui suggère de comprendre la vie soit comme une perspective orientée soit comme un résultat improbable mais élaboré. Autrement dit, le phénomène du vivant se laisserait-il mathématisé, ne serait-ce que partiellement, par pure efficacité opérationnelle des mathématiques ?

De la sorte, il s'agirait d'une *représentation descriptive*. Ou bien, cette possible mathématisation du vivant serait une sorte de conséquence à une sorte de co-naturalité entre l'univers et le cerveau? De la sorte, il s'agirait d'une *similitude constitutive* entre le réel et l'intelligence. J'ai ici

une hésitation, voire un doute, qui peut s'exprimer de la façon suivante: force est de constater que le vivant résiste bien davantage à la mathématisation que l'inerte; que ce soit une question d'attente et de «progrès» à venir pour que le vivant soit tout autant «mathématisable», voire mathématisé jusqu'à l'épuisement, me laisse parfaitement sceptique.

Qu'est-ce que pourrait signifier *être vivant* pour un homme sans l'esprit qui lui permet de conceptualiser ce questionnement!? Qu'est-ce que je peux dire sur le vivant amputé de l'esprit qui soit toujours explicatif de la vie du vivant? En dehors de la réduction classique du vivant à de l'animé et du réductionnisme représentatif d'une certaine conception de la science, je ne pense pas qu'il convienne de croire que tout le conceptualisable se devrait d'être nécessairement formalisable.

D'autant que, lorsqu'il se produit une réussite conforme à cette vision, il ne s'agit bien souvent que de la simple projection de catégories conceptuelles préalablement requises sur la «surface» de la diversité empirique, la profondeur de celle-ci pouvant apparaître tout à fait seconde vis-à-vis de la prouesse de l'esprit qui vient de réussir cette opération! Une grille de lecture, pour efficace qu'elle soit, n'est jamais qu'une grille de lecture.

Comme le formulait avec justesse Hermann Weyl: Il y a dans l'essence d'une chose réelle un contenu inépuisable, dont on n'a connaissance que par approximations successives, grâce à des expériences répétées et parfois contradictoires entre elles. Dans ce sens-là, la chose réelle est une idée

limite. C'est en cela que consiste le caractère empirique de toute connaissance.<sup>7</sup>

Tout le mouvement d'ouverture à l'être qui se donne sans se laisser contenir dans une définition formelle, consiste précisément à ne plus vivre et réduire l'altérité de la diversité empirique à une sorte d'échiquier existant comme pour valider nos prouesses de formalisation !

- Je ne crois pas, par exemple, que si l'on peut comprendre le système perceptif de la vision comme faisant des dérivées partielles dans le processus de reconnaissance des formes, qu'il convienne de dire que le cerveau fait du calcul différentiel multi échelle par une technique de filtrage! Il n'y a pas de calculs mécaniques dans la tête, il y a simplement de l'activation et de la propagation d'activité, une activité sans doute de nature plastique. Cela étant, à la limite me semble-t-il, il peut devenir licite de dire que cette activation *équivaut* à un calcul. Mais voir c'est aussi donner du sens, surtout...
  
- Une chose est de signifier la greffe ontologique de la nature régit par un petit nombre de principes fondamentaux dont l'intelligibilité est géométrico-mathématique, autre chose serait de croire (par exemple) que mon modèle de Système solaire, installé dans mon ordinateur, *est* le Système solaire! Les planètes ne

---

<sup>7</sup> H. Weyl, *Raum-Zeit-Materie*, dans la préface à la 1ère éd. allemande, Berlin, Springer-Verlag, 1918. Citation rapportée et traduite de l'allemand par L. Boi (2000).

connaissent pas les lois de Kepler ni ne calculent des intégrales premières; mais la dynamique qu'elles suivent suit à son tour des principes à l'intelligibilité mathématique. Toutes les lois de la physique ne sont pas des principes de la nature...

Ainsi, ni surréalisme physique ni idéalisme mathématique, ni positivisme ni transcendantalisme Kantien ou néo-Kantien, ni relativisme cognitif ni réductionnisme, ni vide ontologique ni «ontologisme» physico-mathématique. L'intelligibilité traverse les mathématiques, mais les mathématiques ne sont pas le terme de l'intelligibilité.