

# **Objectivité et Rationalité Scientifiques**

## **Le cas de la physique**

**N. DAHER**

Institut FEMTO-ST, Université de Franche Comté, CNRS

### **La modélisation : un paradigme vivant au dessus de ces moyens**

Accéder à une réelle objectivité et une vraie rationalité scientifiques est un combat contre soi, contre sa subjectivité et ses implications personnelles, mais aussi contre des croyances fausses, apprises et supposées être vraies. Celles qui, véhiculées depuis des siècles, appartiennent à la conscience collective sont les plus difficiles à repérer, et, éventuellement, à éradiquer.

C'est le cas de la foi en la modélisation, considérée comme l'horizon indépassable de la pensée scientifique, un socle sur lequel reposeraient les principes premiers de la science physique, et qui y a été élevée au rang suprême (un idéal qui a été adopté par les autres sciences).

La modélisation en dynamique (cœur de la physique), dans ses différentes versions (caractérisées par les formalismes variationnel, géométrique et dynamique...) n'a cessé d'être au rendez-vous, y compris lors des changements radicaux que la physique a connus au travers des révolutions relativiste et quantique. On l'a placé sur un piédestal en croyant, à tort, qu'il ne pouvait y avoir, sans elle, de science prédictive et de progrès scientifique. Elle est constitutive du paradigme régnant actuellement et considérée comme la méthode scientifique par excellence.

Ce paradigme de la physique, installé sur la modélisation, vit au dessus de ses moyens : il avance des affirmations fondamentales qui n'ont pas été prouvées, mais seulement éprouvées à partir de son efficacité dans l'obtention des résultats auxquels, en adéquation manifeste avec l'expérience, il a historiquement conduit. L'absence d'une rationalité supérieure à celle fournie par cette (ces) modélisation(s) a été prise pour une preuve d'absence (d'inexistence) d'une telle rationalité. Et, en confondant l'absence de preuve avec une preuve d'absence, on a dénié et même oublié l'idée qu'on puisse faire de la science positive en dehors de la modélisation.

### **Une autre vision de la démarche scientifique**

Critique de l'approche newtonienne, Leibniz prônait une philosophie perspectiviste et intégralement rationnelle, fondée sur les principes de raison suffisante et de plénitude, et affirmait la nécessité d'envisager des mondes et des points de vue multiples à l'aide d'une logique supérieure et inclusive. Ces analyses, irréprochables tant conceptuellement que logiquement, ont été occultées et oubliées.

Il est vrai que, dans la « philosophie naturelle » de son temps, Leibniz n'a pas pu fournir une formulation mathématique élaborée à la hauteur de sa conceptualisation – ne serait-ce qu'à cause de l'état, encore dans l'enfance, du calcul différentiel et intégral dont il était à l'origine.

Notre remise en cause de la démarche scientifique modélisatrice admise par l'ensemble de la communauté scientifique a été, dans une solitude quasi-absolue, un travail de longue haleine – scientifique mais pas seulement. Je me suis consacré à cette recherche approfondie, qui transforme en profondeur la nature de la pensée scientifique et lui donne un pouvoir accru, à la suite de certaines insuffisances et contradictions rencontrées dans les travaux antérieurs.

En fait, cette recherche s'est imposée à moi : il ne s'agit pas d'un choix intentionnel fondé sur une recherche d'originalité (entêtement qu'on rencontre parfois), qui n'aurait su trouver la voie vers ces résultats. Mon travail est issu de ma rencontre, en dynamique, avec – à côté de l'approche lagrangienne – deux démarches antagonistes dont il apparaissait qu'on ne pouvait ni les départager, ni clarifier leur divergence. La première correspond à la formalisation spatio-temporelle issue des acquis de la géométrie moderne, développée dans l'esprit de la révolution relativiste. La seconde est l'approche non-spatiotemporelle, utilisant les acquis de la théorie des groupes, développée dans l'esprit de la révolution quantique.

Ces deux approches ont pour but d'approfondir la dynamique et produisent d'autres points de vue que celui fourni par la formulation variationnelle, correspondant au formalisme de Lagrange et Hamilton qui constitue la « rationalité usuelle » de la physique. Mathématiquement irréprochables, aucune de ces trois modélisations n'est en vérité pleinement satisfaisante sur le plan conceptuel : elles spécifient le mouvement de façon **extrinsèque**, chacune selon un point de vue particulier postulé a priori, ce qui est une marque d'irrationalité. Cette carence amène à rechercher un cadre intrinsèque, hors point de vue, en mesure d'expliquer la singularité attachée à chacune des approches historiques de la dynamique avec son point de vue, et éventuellement d'en révéler d'autres.

### **Mise en retrait de la volonté du sujet connaissant.**

Le talon d'Achille des différentes modélisations est le fait qu'elles se développent à partir d'idées posées a priori – librement et intentionnellement – par la volonté du sujet connaissant : elles ne reflètent donc pas la réalité en tant que telle, mais conduisent simplement à des points de vue éparpillés sur cette réalité. Elles sont subjectives, ce qui les place bien en deçà d'une pensée authentique, qui devrait s'imposer d'elle-même au lieu d'être imposée par la volonté du sujet connaissant.

Nietzsche note (Par-delà le bien et le mal) : « Une pensée ne vient que quand elle veut, et non pas lorsque c'est moi qui veut ; de sorte que c'est une altération des faits de prétendre que le sujet moi est la condition de l'attribut « je pense ». » et (Crépuscule des idoles) : « A l'origine de tout, l'erreur fatale a été de croire que la volonté est une faculté... aujourd'hui nous savons que ce n'est qu'un mot [... et] le mot crée l'illusion de l'existence d'une réalité ».

Dans la démarche de modélisation en dynamique (cœur de la physique), la volonté du sujet est destructrice de l'harmonie générale à cause du choix abusif et autoritaire qui réduit l'approche de la dynamique à un point de vue et un seul, ignorant et rejetant ainsi une multitude d'autres sans raison valable. Cette démarche est despotique et éthiquement condamnable : elle écrase le tout (ou l'ensemble) au profit de l'un de ses éléments.

## **Despotisme de droit divin, despotisme éclairé, Newton, Lagrange et Kant**

La vision newtonienne justifiait les notions d'espace et de temps infinis par l'immensité et l'éternité divines (Sensorium Dei). Le passage aux visions lagrangienne (mécanique rationnelle ou analytique, faisant jouer à la beauté et la simplicité formelle un rôle majeur) et kantienne (apriorisme transcendantal, présentant l'espace et le temps comme des formes a priori de la sensibilité) a fourni des justifications mathématique et conceptuelle, évitant de recourir au divin.

Mais cela reste néanmoins très insuffisant : procéder ainsi ne correspond qu'à un passage d'un despotisme de droit divin à un despotisme éclairé justifié par une rationalité limitée. Faire appel à une structuration mathématique (Lagrange) et à une conceptualisation philosophique (Kant), reste trop réducteur pour satisfaire aux exigences des principes de raison et de plénitude de Leibniz. Le problème ne réside pas dans le type de modélisation à adopter (toujours despotique), mais dans la structure même de la modélisation. Toute **modélisation** est, par nature, limitée à un seul point de vue, ce qui est source d'irrationalité, d'autoritarisme et de tyrannie.

Pour éviter ces écueils, une **théorisation** doit être développée pour permettre de rendre compte de la réalité physique indépendamment de tout point de vue particulier. Accéder ainsi à cette réalité, **hors point de vue**, va permettre de déplier l'ensemble des perspectives appropriées.

Tant qu'on tente de saisir la réalité de façon extrinsèque au travers d'un simple point de vue, comme le fait la modélisation, il est illusoire de prétendre accéder à une rationalité et une objectivité scientifiques véritables. Elles ne peuvent, en effet, être atteintes que par une approche intrinsèque, hors points de vue (conséquence du principe de raison suffisante), s'ouvrant ultérieurement sur une multiplicité illimitée de points de vue (conséquence du principe de plénitude).

### **Limitation des modélisations**

Il faut dépasser l'illusion dans laquelle le mouvement peut être réduit à la vitesse. La vitesse ne reflète pas la réalité du mouvement, comme on a pu le croire durant des siècles : c'est simplement un point de vue particulier sur cette réalité – une mesure spécifique, une modalité d'existence.

Les révolutions relativiste et quantique et leur développement au travers de la géométrie et de la théorie des groupes ont révélé que le mouvement peut être exprimé de différentes manières au travers de différents paramètres directeurs. La célérité (fondée sur la méthode géométrique) et la rapidité (fondée sur la théorie des groupes) viennent rejoindre la vitesse qui tire sa rationalité du formalisme variationnel.

Elles reflètent chacune une perspective subjective, une projection ou une ombre de la réalité physique du mouvement. Comme toute réalité peut être perçue selon une multiplicité infinie de points de vue (même s'ils ne sont pas tous d'une égale importance, seul un nombre fini pouvant se révéler intéressant) rien ne permet de fournir la raison valable à la focalisation sur l'un ou l'autre des points de vue rationnels développés au cours de l'histoire scientifique.

## **Ce qui dépend de nous et ce qui n'en dépend pas**

Toute modélisation place sur un même plan ce qui relève du réel et se qui se rapporte au choix du sujet connaissant. La théorisation, elle, va s'attacher à distinguer entre ce qui dépend de nous (les points de vue) et ce qui n'en dépend pas (la réalité ou le monde), distinguant le fruit d'un choix volontaire et contingent de celui issu directement de la réalité (fondamentale et fixée). La confusion qu'entretient la modélisation sur la nature de ce qui constitue notre vision du monde est un obstacle majeur à une intelligibilité effective de la science physique.

Dans la démarche de théorisation, on va laisser se déployer et s'auto-organiser les exigences nécessaires propres à la réalité, au lieu, comme le font les différentes modélisations, de demander pour spécifier le mouvement à ce que les choses apparaissent selon la volonté du sujet connaissant, mobilisant tel ou tel cadre mathématique avec ses propriétés remarquables et singulières (un simple rapport, une relation de proportionnalité, une loi de composition additive...)

Il y a en dynamique, d'une part des exigences nécessaires de conservation et de relativité – sans elles la physique du mouvement s'annihile – et d'autre part des principes formels (moindre action, puissances virtuelles...) qui s'expriment par des formalismes mathématiques bien établis (variationnel, géométrique...), associés à des concepts spécifiant le mouvement (vitesse, célérité...). Ces contraintes physico-mathématiques (imposées artificiellement) ont à être traitées comme elles le doivent : étant superficielles, les approches correspondantes doivent être déduites et non introduites a priori comme c'est usuellement le cas.

Cela nécessite de dépasser le cadre des modélisations avec leurs logiques exclusives (limitées chacune à un seul point de vue) et leurs mathématisations quantitatives (pour spécifier le mouvement), ce qui va conduire à mobiliser une logique inclusive associée à une mathématisation qualitative.

## **Passage à la théorisation en dynamique**

Si, on ne recourt pas (plus), à des formalismes mathématiques identifiés à l'avance (selon le point de vue adopté), on se trouve confronté à une formalisation sous-déterminée (toutes les formalisations sont sous-déterminées par l'expérience). Si on ne prend en compte que les contraintes inhérentes à la structure des mondes dynamiques admissibles (celles compatibles avec les exigences de relativité et de conservation), cette structure s'avère être sous-déterminée : déterminée au regard des mondes mais indéterminée au regard des points de vue.

Cela conduit, en l'adaptant aux exigences philosophiques de Leibniz, à reprendre la démarche qui a permis à Huygens (pour le cas des chocs élastiques frontaux) de dégager la nature de la quantité de mouvement, quantité conservée. Nous exigeons, comme lui, que (dans ce cas) il n'y ait que deux quantités conservées, et que l'écriture du principe de relativité fasse passer d'une quantité conservée à une autre. Mais, pour obéir aux exigences leibniziennes, nous laisserons ces deux quantités indéterminées, exprimables selon une multitude de points de vue. Ceci revient à laisser aussi indéterminée la formalisation du paramètre directeur (vitesse, célérité, rapidité...) en refusant de privilégier le choix de ce paramètre : une telle particularisation a priori violerait le

principe de raison suffisante de Leibniz. Nous obtenons ainsi, pour chaque monde admissible, une infinité d'équations différentielles correspondant aux paramètres possibles associés au mouvement, avec, pour chacun d'eux, une loi de composition qui reste, à ce stade, indéterminée.

### **Au-delà des formalismes spécifiques : du « simple et beau » au « complexe et sublime »**

*La théorisation englobe donc une infinité d'équations, reflétant chacune un point de vue unique (dont ceux posés a priori associés aux différentes modélisations). Le choix du point de vue de la démarche de modélisation est en général présenté comme résultant du critère du « simple et beau », critère qui peut être considéré comme caractéristique de la rationalité de la modélisation. Ce critère du « simple et beau » doit laisser la place – dans la démarche répondant aux exigences leibniziennes – à celui du « complexe et sublime », le complexe provenant du caractère qualitatif se situant au-delà de toute propriété quantitative remarquée pour sa singularité et simplicité, et le sublime du caractère inclusif avec sa multiplicité infinie. Dans ce cadre inclusif apparaîtront les cadres exclusifs connus avec leurs propriétés « belles » – remarquables et singulières – mais aussi une infinité de propriétés « laides et quelconques ».*

*Le « complexe et sublime » caractérisant le qualitatif et l'inclusif (potentiellement infini) va s'auto-organiser, produisant différentes formes singulières et remarquables. Le « beau et simple » va y émerger naturellement dans une démarche collective et relationnelle, au delà des choix a priori de propriétés adoptées intentionnellement et individuellement par la seule volonté du sujet connaissant.*

*Si le critère du « beau et simple » est valable techniquement, il est éthiquement condamnable puisqu'imposé de façon exclusive par le sujet connaissant. Cette forme de beauté n'est pas authentique comme l'affirme la philosophe Simone Weil : « **Rien n'est véritablement beau tant que la personne intervient** ».*

*Inhabituelle, la démarche architectonique correspondante, s'oppose à la démarche analytique usuelle. Elle abandonne une forme d'**esthétique scientifique** au profit d'une **éthique cognitive** qui refuse la facilité et la paresse intellectuelle. Cette éthique affronte les difficultés au lieu de les contourner (séduction) au travers de critères esthétiques – simplicité, beauté, élégance... – sources d'irrationalité : leur pouvoir explicatif relève de l'explication d'*obscurum par obscurum*.*

### **Démarches analytique-personnelle et architectonique-impersonnelle**

*Le principe de raison suffisante, qui sous-tend la théorisation, invite à renoncer aux besoins utilitaires pour faire éclore les **puissances impersonnelles** qui nous saisissent et contraignent à faire émerger la pensée. Il s'agit d'être à l'écoute du chuchotement à peine perceptible, du murmure très faible de l'Être caractérisé par le complexe et le sublime relationnel – ordre impersonnel, avec une infinité d'articulations entre points de vue. Son murmure remplace le bruit assourdissant et le discours affirmé, focalisé sur le simple et le beau de l'étant, dans ses différentes versions – correspondant à des ordres particuliers, individuels et sans articulation entre les points de vue.*

*Le cadre (complexe) qui correspond à cette démarche va s'auto-organiser, dans une émergence collective et relationnelle, avec sa multiplicité infinie (sublime), nous prévenant de la tentation de l'individuel et de l'isolé (simple), posé a priori par le choix du beau de tel ou tel attribut élégant, opérationnel et singulier qui ne permet pas de penser la rationalité et l'objectivité scientifiques. Penser une telle rationalité avec son objectivité doit être contraint. Comme le note Deleuze, c'est le **pouvoir, durement conquis contre soi**, d'être contraint au jeu du monde.*

## **Cadre relationnel et solidaire englobant les formalismes individuels et solitaires**

*La conception leibnizienne de la science, correspond à une « **solidarité originaire** » : les « individus » sont absents en tant que tels, ils ne sont que des pré-individus encore indéterminés. Pour qu'un individu vienne à l'existence, détermine le pré-individu, il faut la puissance de l'Un (la Raison d'être) dans son rapport au Tout (dans sa plénitude infinie) et à ses différentes parties (laides et belles, complexes et simples). Il faut que l'individu sorte de son isolement et dépasse sa limite, au profit d'une virtualité infinie de l'être véritable.*

On prend en compte, au lieu d'individualités – principes et concepts – choisies a priori, des « pré-individus » en nombre infini, leur détermination apparaissant grâce à une relation de récurrence (engendrant une suite géométrique de fonctions) qui fait passer – sans fin – d'un point de vue au suivant. Ce mécanisme d'auto-organisation se charge de la détermination de ces pré-individus (indéterminés) sans l'imposition de tel ou tel point de vue particulier.

Pour mener à bien le mécanisme d'auto-organisation on a besoin de deux termes, l'un correspondant à la raison de la suite (élément commun à tous les points de vue) et l'autre exprimant un point de vue de référence (ou initial) : du point de vue initial, l'infinité des autres points de vue découle grâce à la raison de la suite.

En raison de la nature même de cette structuration formelle, n'importe quel point de vue peut jouer le rôle du point de vue initial ou de référence. Au lieu de choisir un point de vue en recourant à un critère externe, imposé a priori, il est loisible de laisser la structure formelle nous guider de l'intérieur (ajoutant ainsi à son caractère relationnel un caractère rationnel). Ce point de vue peut être obtenu à partir d'un mécanisme de découplage associé à la « Matrice Mère » (la structure formelle couplée, en général, et comportant une infinité d'équations différentielles chacune reflétant un point de vue). Le point de vue découplé servira d'élément de référence, et c'est à partir de lui que les autres points de vue vont s'obtenir par une procédure d'auto-organisation, au travers d'itérations successives illimitées opérant sur l'entité invariable qu'est la raison de la suite.

**Remarque :** Pour simplifier la présentation, nous avons évoqué la procédure d'auto-organisation au travers d'une procédure itérative opérant sur la raison d'une suite mathématique sans la justifier, ce qui laisse croire, à tort, qu'il s'agit là d'un choix a priori, source d'irrationalité. Or, de même que le point de vue de référence s'obtient à partir d'une procédure formelle (mécanisme de découplage) et non donnée de façon arbitraire (ce qui aurait pu être le cas), la raison de la suite résulte d'une autre procédure formelle (mécanisme de filtrage). Celle-ci permet à la structure

d'éliminer l'infinité d'entités existentielles, que sont les points de vue individuels, non encore spécifiés (les pré-individus), au profit de la seule relation entre les deux entités essentielles qui se conservent (l'énergie et l'impulsion), sans lesquelles toute dynamique devient impossible.

## **Retour sur l'auto-organisation par filtrage et découplage**

La procédure d'auto-organisation, comporte donc deux mécanismes : découplage et filtrage ; le premier fournit le point de vue de référence et le second fait passer de l'extrinsèque indéterminé (les entités non-conservées spécifiques à chaque point de vue) à de l'intrinsèque bien déterminé (les entités conservées communes à tous les points de vue). La combinaison de ces deux mécanismes va fournir la raison de la suite géométrique qui va structurer la multiplicité anarchique et infinie des pré-individualités. *Il s'agit donc d'une « anarchie couronnée » (expression empruntée à Deleuze s'inspirant de Leibniz).*

Attachons nous d'abord à *la couronne* (la raison de la suite). C'est elle – et non une démarche a priori, source d'irrationalité – qui va déterminer le système formel, initialement sous-déterminé dont nous avons montré l'obtention (la « Matrice Mère »). *Sa formalisation réalise ce couronnement, propre à l'architecture leibnizienne, en renonçant, au profit de l'essentiel, aux besoins immédiats, aux vécus existentiels et à ce qui constituait leur actualité.*

*Une telle couronne manque à chacune des modélisations qui se présentent sans ordre, fondées chacune sur un principe isolé et individuel associé à un choix de paramètre attaché à un concept, lui aussi isolé et individuel. Ces principes isolés et individuels et concepts associés sont d'origine mystérieuse dont l'efficacité semble relever du miracle et de la magie, comme le notent R. Penrose et J. M. Lévy-Leblond, le premier évoquant le « lagrangien magique » lors de son analyse du formalisme de Lagrange et Hamilton et le second parlant du « mystère de la trinité » dans son analyse des trois points de vue sur le mouvement, développés au cours de l'histoire de la physique.*

C'est l'ordre sous-jacent à cette anarchie apparente que la présente démarche permet d'établir montrant que la science peut relever d'une pensée authentique capable d'explication et non de simples réflexions, semblables à ces rayons lumineux qui se réfléchissent d'un miroir à un autre sans jamais accéder à l'origine des faisceaux. On peut certes, passer d'un modèle à un autre en changeant d'angle de vue mais tant qu'on n'a pas été au-delà ou plutôt en-deçà des modèles et des contraintes non-nécessaires qui les définissent, tant qu'on n'a pas transcendé la dimension personnelle imposée par le sujet connaissant, nulle explication authentique ou pensée n'est réellement possible.

La pensée fournit une démarche montrant une réalité vivante, la « Matrice Mère » avec sa structure arborescente, au lieu des points de vue éparpillés (des branches isolées) imposés individuellement par le sujet connaissant. *La pensée est fracture de mon actualité et dissipation des limites de mon propre être. Penser c'est venir au point où l'individu est transcendé par une dimension impersonnelle, qui est aussi son être authentique. L'impersonnalité marque, au-delà du moment où le sujet se perd hors de soi, la figure que prend la réalité vivante la plus singulière qui se substitue au moi, à la simple conscience du sujet et sa volonté de sélectionner, sans raison suffisante, tel ou tel point de vue.*

## **Vertu du cas ou de l'expérience singulière**

L'une des critiques adressée à la démarche leibnizienne que nous développons en dynamique est son manque d'universalité dû à son ancrage dans l'expérience singulière du choc entre deux corps matériels.

Cette démarche a, en effet, son origine dans le travail de Huygens, maître de Leibniz en mécanique, sur le choc élastique frontal, expérience qui a été à la base du développement de la dynamique (colonne vertébrale de la physique). Elle n'est pas retenue dans les traités modernes de physique rationnelle, qui préfèrent mettre l'accent sur des cadres mathématiques universels avant de montrer qu'ils s'appliquent – en particulier – au problème du choc. Mais, en procédant ainsi, on privilégie l'universalité à l'objectivité car chaque formulation reflète un point de vue et un seul. En revanche, en formalisant les exigences de l'expérience singulière qu'est celle du choc, de façon intrinsèque (i.e. sans adopter un point de vue ou un autre et donc sans recourir à un quelconque formalisme imposé a priori) on accède à la dimension objective et impersonnelle recherchée par Leibniz dont la formalisation était difficilement réalisable à son époque.

## **Universalité et subjectivité des cadres formels**

Un cadre formel (tel la formulation variationnelle – principe de moindre action) n'est pas limité à l'étude de la dynamique (cœur de la physique) mais il peut être utilisé avec succès dans divers autres contextes physiques et non-physiques : l'idée de minimisation n'est pas spécifique à la mécanique. Il s'agit certes d'une façon très utile d'aborder une réalité, mais elle est subjective, limitée à un seul point de vue qui peut être mis en concurrence avec d'autres points de vue (associés à d'autres structures mathématiques universelles bien identifiées : géométrie, théorie des groupes...), s'appliquant à leur tour à divers contextes. Même si ces démarches ont montré leur efficacité dans divers domaines de la physique, chacune d'elles reste subjective et personnelle, reflétant une perspective et une seule.

Remarquons que le formalisme lagrangien, avant de s'appliquer à d'autres cadres et de devenir universel, était développé dans le seul but de rendre rationnelle la mécanique newtonienne. Comme la présente mécanique leibnizienne correspond à une conceptualisation plus exigeante que celle des mécaniques précédentes, avec un formalisme mathématique universel, elle peut être étendue à d'autres contextes, comme l'a été la démarche lagrangienne. Nous ne poursuivons pas dans cette voie, notre but ici étant de traiter la question de l'objectivité qui manque cruellement à la démarche scientifique usuelle, en raison de la coexistence de multiples rationalités partielles (fondées sur le calcul des variations, la géométrie, la théorie des groupes...)

## **Primauté du cas ou de l'expérience singulière**

Nous tenons à souligner l'importance du cas ou de l'expérience singulière qui, ne dépendant pas de nous, va imposer des contraintes objectives qui relèvent du problème étudié (ou

du monde en tant que tel) et non de ce que le sujet connaissant utilise comme principe, formalisme ou point de vue pour traiter le problème en question. La théorisation s'interdit toute limitation autre que celle des contraintes dues au monde extérieur à nous, alors que dans la modélisation, à ces mêmes contraintes s'ajoutent celles imposées par le sujet connaissant au travers de principes et concepts, imposition considérée à tort, comme nécessaire. En raison du rôle majeur que jouent les mathématiques en physique moderne (avec leur « déraisonnable efficacité »), on rencontre dans la littérature (scientifique) des généralisations abusives qui n'utilisent que les contraintes imposées par le sujet connaissant, ce qui ne relève plus de la physique. En effet, si l'on ne prend pas en compte les exigences physiques de relativité et de conservation, on ne peut plus distinguer le physique du mathématique : nous ne partageons donc pas l'avis de ceux qui pensent que tout ce qui est mathématique finira par s'actualiser dans une physique.

### **Philosophie relationnelle : au-delà des philosophies individuelles de l'être et de l'acte**

*Les contraintes imposées par le sujet connaissant peuvent déformer durablement notre appréhension du réel, voire même dévoyer la science (en tant qu'étude du monde sensible) la conduisant dans une impasse, à cause des contraintes imposées sans raison suffisante. C'est par exemple (acquis de la physique du 20<sup>ème</sup> siècle) le cas de l'expression spatio-temporelle du mouvement traduite par la vitesse qui, ne semble plus aussi fondamentale qu'on a pu le croire durant des siècles (même si elle continue d'apparaître pertinente à une certaine échelle). Avec la mobilisation de la théorie des groupes, les physiciens et épistémologues ont montré que la dynamique devient autonome et n'a plus besoin d'un recours à une cinématique spatio-temporelle préalable. C'est une philosophie de l'acte qui se substitue alors à celle de l'être : au lieu de définir le mouvement, au travers de la vitesse, **par ce qu'il est** (rapport d'un espace sur un temps) on le définit, au travers de la rapidité, **par ce qu'il fait**, par la manière dont il se compose – sans chercher à le faire émerger des deux entités que sont l'espace et le temps.*

*La démarche leibnizienne va encore plus loin : son fondement sur le principe de raison suffisante lui interdit le recours à un point de vue particulier quel qu'il soit, empêchant donc de définir le mouvement selon une modalité – pas plus spatio-temporelle comme la vitesse que non spatio-temporelle comme la rapidité.*

### **Le principe de raison impose une science impersonnelle**

*Le principe de raison exige la construction d'une science impersonnelle (hors point de vue), interdisant le recours à des principes et concepts a priori issus d'un choix opéré par le sujet connaissant. Mais comme pour construire une science l'imposition de contraintes est nécessaire, il faut donc ne faire apparaître que les contraintes propres à l'objet étudié, impersonnelles, indépendantes du sujet connaissant. L'ancrage du point de départ dans une expérience singulière apparaît comme une conséquence de l'application du principe de raison.*

*L'impersonnalité impose en effet de partir d'un cas, d'une expérience singulière et non d'un choix a priori et particulier, aussi fructueux puisse-t-il être pour l'exploration. Si le cas n'est pas premier dans le cadre de la modélisation, c'est qu'on prétend aller du concept à la variété qu'il subsume. Ce faisant, on rétablit la transcendance platonicienne de l'Idée. Le programme leibnizien a, lui, une certaine proximité avec l'aristotélisme : il est ancré dans le réel sensible, dans une **expérience immanente donnée** dont la saisie impose des contraintes impersonnelles indépendantes de toute intentionnalité fondée sur une volonté consciente – avec son imagination galopante, arbitraire et sans raison suffisante.*

## **La formalisation leibnizienne en physique du mouvement**

Comme on l'a évoqué, on reprend donc le raisonnement de Huygens en ne gardant que l'essentiel correspondant aux deux contraintes suivantes :

(i) Idée de conservation : deux lois de conservation, deux quantités conservées  $C_1$  et  $C_2$  (égalité globale avant et après le choc) :  $\Sigma C_i = \Sigma C_i'$ , avec  $i = 1, 2$  (l'énergie et l'impulsion). Cette exigence va déterminer les mondes dynamiques admissibles (ou compossibles selon la dénomination leibnizienne).

(ii) Idée de relativité : passage d'un référentiel à un autre sans, à ce stade, aucun choix spécifique des lois de composition associées à ce passage, ce qui revient à nier tout point de vue particulier, conduisant à un cadre intrinsèque (hors point de vue). Il s'agit là d'une nécessité au regard de la méthodologie leibnizienne car toute détermination a priori violerait le principe de raison suffisante. N'ayant aucune raison valable pour sélectionner un point de vue, quel qu'il soit (la vitesse par exemple), la démarche se trouve ouverte à une infinité potentielle de points de vue (principe de plénitude) qui restent à actualiser.

En modélisation, outre ces deux contraintes (conservation et relativité) nécessaires et **essentiels** (communes à tous les cadres dynamiques possibles) s'introduisent des contraintes supplémentaires non nécessaires et **existentielles** de deux types. Il y a d'abord les contraintes qui définissent la modélisation adoptée en tant que point de vue particulier (spatiotemporel dans les approches « classiques » avec la vitesse et la célérité ou non-spatiotemporel avec la rapidité), ensuite les contraintes qui spécifient le monde en question (newtonien, einsteinien...), ce qui conduit à deux formes distinctes d'irrationalité où l'on impose sans raison valable des contraintes censées être déduites et non postulées. Et c'est en cherchant à éviter ces contraintes abusives et non nécessaires que la démarche analytique (développée en physique depuis Galilée et Newton) conduit inéluctablement à celle architectonique, proposée initialement par Leibniz, considérée à tort comme relevant de la seule métaphysique spéculative, trop générale et trop qualitative pour être prédictible et adaptée à la science physico-mathématique munie de preuves et démonstrations.

En ne prenant en compte que les contraintes nécessaires et essentielles sans lesquelles la physique, en tant que science prédictive, devient impossible, on garde la généralité de l'approche tant au niveau des mondes que des points de vue sur chacun d'eux.

Ainsi au lieu d'avoir une équation (différentielle ou intégrale) particulière et quantitative exprimant un monde particulier et un point de vue spécifié à l'avance, sans raison suffisante, comme c'est le cas pour chaque modélisation, on a un système infini d'équations (intégro-

différentielles) générales et sous-déterminées (déterminées au regard des mondes dynamiques admissibles et indéterminées au regard des points de vue). Le caractère général de chaque équation provient de la prise en compte de l'ensemble des mondes admissibles (incluant les mondes newtonien, einsteinien, finslérien...) et sa sous-détermination résulte du fait que les points de vue sont, à ce stade, indéterminés, seuls les mondes possibles ayant été déterminés grâce aux contraintes qu'imposent les propriétés de conservation.

### « Principe de fragilité des bonnes choses » inhérent à l'architecture leibnizienne

Pour accéder à la détermination complète de la structure architectonique de la dynamique avec ses différents points de vue, une multitude de voies sont possibles. Certaines d'entre elles, suggérées par la « générativité mathématique » s'avèrent être séduisantes et naturelles à première vue mais une analyse approfondie montre qu'elles manquent la rigueur requise pour avoir un cadre rationnel mais aussi relationnel. En effet, à l'opposé du critère usuel du « simple et beau », provenant de considérations externes associées à des propriétés remarquables, singulières et individuelles – issues des découvertes progressives de nouveaux formalismes mathématiques, à la base des différents modèles rationnels – ici ces mêmes propriétés ne sont plus éparpillées au travers de multiples formalismes avec leurs mathématiques quantitatives et logiques exclusives. Elles font désormais partie intégrante de la seule et même « Matrice Mère » (la structure formelle sous-déterminée) déduite de la mise en œuvre d'une logique inclusive associée à une mathématique qualitative. En dépit de cette unité formelle qui internalise et rassemble dans un même cadre des propriétés initialement perçues comme externes et éparpillées, le critère du « simple et beau » s'avère être toujours à l'œuvre, mais il n'est plus « absolu », fourni a priori et importé de l'extérieur sans raison, il devient interne, « relatif » à la structure sous-déterminée qui le précède et lui fournit une raison d'être. Si cette internalisation avec sa raison d'être rend la démarche rationnelle, le caractère individuel des propriétés qui lui sont associées empêche d'accéder au cadre relationnel leibnizien, ce qui viole l'un des piliers de l'architecture qu'est le principe de plénitude.

Il est remarquable de noter le pouvoir sur l'esprit des propriétés remarquables individuelles qui, après avoir été éliminées à cause de leur caractère externe et arbitraire violant ainsi le principe de raison, se manifestent de nouveau avec plus de force de conviction, munies d'une raison d'être interne à la structure formelle. Ces propriétés remarquables individuelles sont d'autant plus séduisantes qu'elles donnent accès à des équations singulières, simples à résoudre accompagnées de symétries et de formes opérationnelles qui charment l'esprit, le conduisant vers des perspectives innovantes et efficaces. **On voit là la puissance de la séduction qu'exercent les formes individuelles sur l'esprit du sujet connaissant et donc l'extrême fragilité de la constitution d'une architecture leibnizienne.** En se contentant exclusivement de cette « générativité mathématique » avec ses propriétés internes remarquables qui brillent de tout leur éclat et nous séduisent, on néglige le Tout au profit de certaines parties. Ce charme éclatant qui attire le regard vers un certain nombre de perspectives est aussi celui qui aveugle, détruisant l'architecture avec sa multiplicité infinie de perspectives pour n'en révéler que quelques unes. Une telle vision ne permet pas d'accéder au cœur de la pensée leibnizienne avec ses mondes conçus chacun selon une infinité de perspectives telles les projections illimitées qu'on peut avoir sur un objet donné.

C'est pour ne pas être abusivement charmé, pour contrer cette séduction due à la « générativité mathématique » et pour éviter la fragilité naturelle inhérente à l'idée d'architectonique qu'on a été amené à introduire le « principe de fragilité des bonnes choses », principe méthodologique permettant de sceller ensemble les principes de raison suffisante et de plénitude.

Cette fragilité est inhérente à la structure de l'esprit humain formaté pour assurer la survie de l'homme en n'appréhendant naturellement et aisément que des modalités d'existence (des perspectives individuelles et contingentes). En sciences, ce fait est attesté par la construction successive des différentes modélisations qui apparaissent à l'esprit comme étant naturelles et même inéluctables tant qu'on n'a pas rencontré de sérieuses difficultés rendant nécessaires leur dépassement, comme c'est le cas en dynamique. L'esprit humain est incapable d'accéder, avec la même aisance et de façon naturelle, à l'essence, à l'origine du Tout dont dérivent les parties que sont les modalités d'existence.

Pour cela, il lui faut s'affranchir de son « moi », de son égo et de sa personnalité pour s'ouvrir à l'altérité infinie et devenir impersonnel. Ceci est rendu possible grâce d'abord au principe de raison suffisante qui, niant la pertinence de toute perspective donnée a priori, s'ouvre au trans-personnel (hors point de vue) ensuite au principe de plénitude qui, affirmant le caractère relationnel et l'existence d'une infinité de perspectives, fait passer du trans-personnel au multi-personnel illimité. Il faut reconnaître que tout cela ne relève pas du fonctionnement habituel, spontané et naturel de l'esprit humain et ne peut se faire sans violence et sans un long et dur combat contre soi et contre les préjugés (tant individuels que collectifs) sur lesquels le sujet connaissant fonde son existence et sa conception du monde.

### **Formalisme qualitatif (projecteur) et logique inclusive (projections multiples)**

Comme la vision du mouvement est conçue comme une projection, le nombre des projections possibles nécessite la considération d'une logique inclusive associée à une mathématisation qualitative, loin des modélisations avec leurs mathématiques quantitatives et logiques exclusives. L'intrusion de la multiplicité et surtout de l'infini impose d'autres méthodes, procédures et mécanismes différant radicalement des approches techniques usuelles.

L'auto-organisation, au travers d'itérations successives, permet de fournir une telle infinité de projections grâce au mécanisme de récurrence, illimité par nature.

*La philosophie architectonique de Leibniz – malgré sa variété et ses multiples perspectives – reste articulée autour d'une métaphysique de l'Un et de l'Être. Elle propose une éthique de la pensée, refusant tout despotisme usant de la force, du mensonge et de la séduction pour assoir son règne. Cette architectonique entraîne dépossession, recul et retrait par rapport au désir du sujet connaissant qui recourt à l'esthétique (par exemple pour les multiples modélisations rationnelles) à défaut d'éthique. Il faut abandonner le critère du « simple et beau », dans ses multiples versions, relevant de critères esthétiques, incapables de remonter à l'origine, à l'Un qui les génère et leur rend raison.*

*Ne pouvant se passer de données a priori et étant incapable de déduction, le modèle joue la séduction et élimine ainsi tout autre modèle que celui qu'il impose par le charme. Si, en éliminant les autres modèles, on fait preuve d'une certaine force idéologique (ou politique), au regard de la vérité, sur le plan strictement scientifique, on ne fait que prouver sa faiblesse.*

*Même en multipliant les modélisations, en les améliorant et les affinant à l'infini, on ne fait que révéler tristement un néant dépourvu de toute réelle intelligibilité et de toute vraie beauté. Ceci est inéluctable tant qu'on reste attaché à l'esthétique au travers des perspectives extrinsèques (les différentes modélisations), inconscient de la nécessité d'une éthique fondatrice d'une vision intrinsèque (la théorie unificatrice).*

*La philosophe Simone Weil affirme que la beauté et la science ne se donnent pas a priori : « elles se découvrent par la contemplation de la nécessité ». Cette conception de la beauté diffère de celle adoptée usuellement en science (en particulier en physique), elle correspond à celle fournie par le perspectivisme infini de Leibniz, fondé justement sur la nécessité et non sur une quelconque volonté. Cette beauté, connotée ici par le terme « sublime », diffère du « beau » (de la physique) comme l'infini – déduit collectivement par itérations successives – diffère du fini – imposé individuellement par la volonté du sujet connaissant.*

### **D'une esthétique de l'existence à une éthique de l'essence**

*Notre démarche d'inspiration leibnizienne, se méfiant de tout concept individuel, n'est donc pas **esthétique dirigée vers l'existence**, comme pour les modélisations, démarches justifiées par leur élégance, leur beauté ou encore leur caractères simple, opérationnel et singulier (ce qui cultive le mystère et renvoie à la magie) **mais éthique dirigée vers l'essence**. Nous tenons pour inachevée et trompeuse cette compulsion vers une existence individuelle et exclusive, qui est à la base de la rationalité usuelle, fondée sur des critères esthétiques. Cet inachèvement propre à la modélisation, bien quelle permette des améliorations successives, reste par nature incapable d'éradiquer l'irrationalité. C'est ce qui fait que la **modélisation reste éthiquement condamnable**, étant discriminatoire et criminelle, exterminant une multiplicité d'individualités au profit d'une seule et unique perspective.*

*Ce choix d'individualité et d'unicité est usuellement justifié par une prétendue nécessité d'une détermination pour que la science accède à la prédiction : c'est un argument fallacieux. Sa déficience vient de la confusion entre une absence de preuve et une preuve d'absence, la première possiblement temporelle, provisoire et la seconde nécessairement intemporelle, éternelle. Jusqu'à une période récente, il n'y avait aucune preuve de la possibilité de dépasser la modélisation, argument qui perd sa pertinence et sa validité puisque nous avons mis en évidence la possibilité effective d'une science prédictive, hors point de vue, susceptible d'accueillir une infinité de points de vue, à la fois.*

*Nous avons en effet montré qu'il existe une possible théorisation globale et relationnelle rendant possible une science prédictive, intrinsèque et hors point de vue, s'ouvrant ultérieurement sur une multiplicité illimitée de points de vue, et que les points de vue en question peuvent être déduits de façon collective et relationnelle, au lieu d'être postulés a priori, ajoutant ainsi au caractère relationnel un caractère intégralement rationnel. Ces nouveaux degrés de liberté sont une conséquence directe du caractère malléable de la mathématique qualitative et de sa logique inclusive qui s'opposent aux mathématiques quantitatives et logiques exclusives, figées dès le départ par l'imposition d'un point de vue particulier à chacune d'elles.*

*La théorisation fonde sa démarche sur un ordre logique qui consiste à **être avant de paraître** alors que l'ordre logique de la modélisation place le **paraître avant l'être**. [Ce renversement d'ordre dans la conceptualisation (accompagnée de sa formalisation) conduit à la mise en place d'une logique inclusive]. L'unité associée à l'être est en effet, radicalement différente de celle attachée au paraître ; elles ne peuvent être placées sur un même plan, la première étant globale et la seconde locale. Cette différence, non de degré mais de nature, remplace la logique exclusive de la modélisation par une logique inclusive pour la théorisation : sa représentation arborescente illustre, par une image visuelle et concrète, le cadre scientifique abstrait. En effet, dire que **la théorisation est à la modélisation ce que l'arbre est à la branche** montre clairement l'absurdité de vouloir placer sur un même plan la modélisation et la théorisation, la branche et l'arbre.*

## **Principes et concepts individuels et collectifs**

Rappelons en y insistant qu'en dynamique, les modélisations sont chacune doublement contraintes. Elles le sont d'abord par des modalités d'existence (principes individuels et concepts associés, tel le principe de moindre action associé à l'idée de mouvement au travers du concept de vitesse), mais aussi par l'essence (principe collectif et concept associé tel le principe de relativité associé à l'idée de conservation au travers du concept d'énergie).

Pour ce qui est de la théorisation, elle n'est contrainte que par l'essence, et c'est cette absence de contraintes liées aux modalités d'existence qui, gardant la structure formelle sous-déterminée, ouvre sur une multiplicité illimitée de déterminations reflétant les modalités d'existence (ou points de vue), chacune apparaissant comme une projection, révélant les différentes facettes d'un même objet (ici la dynamique).

La violence avec laquelle on assoit le prétendu bon point de vue aux dépens d'une multiplicité d'autres, considérés, à tort, comme mauvais, est une conséquence de la hâte (propre à toute démarche pressée de conclure) et du manque de discernement quant à ce qui compte vraiment. Ils conduisent à des vues séduisantes mais rationnellement inacceptables et mêmes contradictoires, insultes à l'intelligence et au sens. Comme le note René Thom : « le fleuve du sens traverse la forteresse de la tautologie, par les égouts. On ne le voit plus... mais, à la surface, cela sent mauvais parfois ».

Une vraie pensée est chronophage : on ne peut s'éclairer que progressivement au travers d'un travail de fond avec sa temporalité propre, difficile à faire partager et pouvant durer des décennies, ne relevant pas du mimétisme habituel ; une vraie pensée demande beaucoup d'attention et de patience : la greffe d'une pensée authentique n'est pas moins délicate que la greffe, sur un corps, d'un organe étranger. Ces difficultés et le temps nécessaire pour les surmonter, celui de la découverte et celui de son partage n'encouragent pas à sonder les profondeurs en sciences. On y tend à récompenser ceux qui brillent d'un éclat momentané, éblouissant les autres en les aveuglant au lieu de les éclairer.

## **Métamorphose : le modèle est à la théorie ce que la chenille est au papillon**

Construire une théorie susceptible d'inclure une infinité de degrés de liberté au lieu du seul que fournit tout modèle implique doigté et douceur : il faut être patient, accueillant et attentif à la fragilité des formes qui peuvent s'annihiler au moindre coup de force. Une telle attitude permet de faire passer de la chenille rampant sur une branche (un seul degré de liberté) au papillon capable, en plus, de voler d'une branche à l'autre et d'accéder ainsi à une vue panoramique grâce à l'infinité de degrés de liberté inaccessibles à la chenille.

Chenille et papillon sont deux moments d'un même être, mais leurs possibilités ne sont pas les mêmes. En dynamique, la modélisation est à la théorisation ce que la chenille est au papillon. La mise en œuvre d'une théorisation conduit à des considérations insoupçonnées par une quelconque modélisation aussi pertinente soit-elle. Il y a un changement radical : c'est dans un tel changement, **du volontaire qui se pose à l'involontaire qui s'impose**, que peut éclore une pensée, capable d'une explication authentique.

Cette démarche se livre à la pression du cas concret ou de l'expérience singulière, loin de la démarche usuelle volontaire, qui prétend trouver par elle-même des vérités logiques, avoir son ordre propre et devancer les pressions imposées du dehors par l'expérience singulière !

Une science authentique ne doit pas sélectionner a priori un point de vue ou un autre mais se confronter aux contradictions qui forcent à penser. Cette « aventure de l'involontaire », commence comme une histoire d'amour : contrainte et forcée par le hasard d'une rencontre.

L'adoption de simples points de vue volontaires ne fournit aucune vérité profonde et essentielle, rien que des vérités superficielles et existentielles. Au contraire, chaque fois qu'une démarche prend sa forme involontaire, elle s'élève à un exercice transcendant, elle comprend sa propre nécessité comme sa puissance irremplaçable. Elle cesse *d'être interchangeable* comme le sont les différentes modélisations passant d'un modèle à l'autre dès lors qu'un modèle devient insuffisant. Elle devient cette mère qui engendre les différents modèles, en remontant à la source enfouie dans les profondeurs invisibles : contrairement aux modalités d'existence claires et distinctes, l'essence vit dans les zones obscures, enroulée dans ce qui force à penser. Elle ne répond pas à notre effort volontaire et ne se laisse penser que si nous sommes contraints à le faire.

## **Conclusion**

Pour accéder à l'essence, il faut patiemment traquer les faux concepts et les hypothèses abusives, imposés inconsciemment et de bonne foi mais sans justifications : ils finissent par se trahir, faisant apparaître des contradictions. Au lieu de se limiter à la seule exploration aux dépens de l'explication comme le fait habituellement la physique (cachant la poussière sous le tapis), il convient d'affronter les monstres conceptuels qui s'y trouvent, aller à leur rencontre et accepter leur violence, ne pas se contenter des merveilles de la techno-science. C'est là que réside l'essentiel, le raisonnement et l'intelligence nécessaires au dépassement des « impostures » et des contradictions qu'ils ont engendrées. S'il s'établit avant le raisonnement formel et mathématique, le raisonnement conceptuel et philosophique est en mesure de faire

passer du Chaos au Logos avant que le Logos ne s'auto-organise au sein d'une « Matrice Mère » susceptible d'engendrer une multiplicité de perspectives.

Comme le note Deleuze : « Au départ, il n'y a pas de Logos, il y a des hiéroglyphes. Les essences sont à la fois la chose à exprimer et l'expression elle-même, le signe et le sens. Elles s'enroulent dans le signe pour nous forcer à penser, elles se déroulent dans le sens pour être nécessairement pensées. Partout le hiéroglyphe, dont le double symbole est le hasard de la rencontre et la nécessité de la pensée : « fortuit et inévitable ». » Ce que la méthode analytique héritée de Descartes ne permet pas d'entrevoir, c'est que si la découverte de la vérité au travers d'une preuve formelle ne demande que des motifs rationnels, le désir et la quête de vérité requièrent des mobiles affectifs pré-rationnels.

La méthode cartésienne perpétuée en science au travers de la démarche analytique, base de la rationalité scientifique (voir Annexe) repose sur la libre décision de chercher la vérité, sur le primat de l'évidence ou du simple (Einstein en est un remarquable porte parole).

Leibniz avait pourtant mis en cause le statut de l'évidence, affirmant qu'une telle réduction de la philosophie et de la science ne pouvait produire que des vérités, sinon arbitraires, au mieux de bas niveau, accommodées aux souhaits de la raison.

Proust relève que « les idées formées par l'intelligence pure n'ont qu'une vérité logique, une vérité possible ». A cette conception de la vérité, il convient de substituer une vérité concrète qui n'est pas voulue mais rencontrée au sein d'une expérience singulière, une vérité qui n'est pas inventée mais découverte, qui n'est pas fournie a priori, de l'extérieur en postulant un principe indépendant (extrinsèque) mais déduite de façon interne (intrinsèque), par auto-organisation, dans un cadre interdépendant qui n'est plus analytique – individuel et isolé – mais architectonique – collectif et relationnel.

Les résultats correspondant aux modélisations (ou perspectives) que la conscience volontaire a produites a priori sont doublement trompeuses. Elles ont été délibérément sélectionnées individuellement, ce qui se traduit par l'élimination, sans raison valable, d'une multitude d'autres perspectives dès lors embarrassantes. Elles ont de plus subi une déformation pour les rendre acceptables pour la raison lors du passage de l'empirique au rationnel. **Le vrai ne se décrète pas au travers d'une simple perspective fondée a priori ; il nous arrive malgré nous, au-delà de toute perspective particulière.** L'essence de la vérité loge dans les plis sombres de l'être et dans l'obscurité de la nuit qu'il va falloir déplier et éclairer pour qu'elle apparaisse à la lumière du jour dans toute sa plénitude avec ses multiples facettes.

## Annexe

### *Sur le critère d'évidence (ou de simplicité) en rapport à la rationalité scientifique.*

La quête d'une rationalité scientifique est intimement liée au désir d'accéder à un regard pertinent sur une réalité que la méthode empirique reste incapable de saisir. Celle-ci n'a accès qu'à des fragments, à une masse de données éparpillées – sans réelle unité – qu'il faudrait articuler. Cette articulation correspond à une « source » de laquelle tout le reste découle : la rationalité usuelle de la physique s'exprime au travers de la notion de lagrangien dont la connaissance fournit naturellement la dynamique associée. Feynman constate : « *Nous voulons plus qu'une formule. Tout d'abord nous avons une observation, ensuite nous avons des nombres*

*qu'on mesure, enfin nous avons une loi qui résume tous ces nombres. Mais la vraie gloire de la science est qu'on peut trouver un mode de pensée rendant la loi évidente ».*

C'est, depuis Descartes le critère d'évidence que Leibniz avait critiqué : il viole son principe de raison suffisante. Tous les physiciens s'accordent sur la nécessité de rendre leur démarche simple ou évidente. Toutes les méthodes analytiques – et d'abord le formalisme lagrangien, à la base de la rationalité physique (au travers du théorème de Noether et des théories de jauge) – justifient leur suprématie par leur élégance et leur simplicité. Avec le développement des relativités d'Einstein (dites restreintes et générales), sont apparues les approches géométriques, alors que la mécanique quantique, la physique des hautes énergies et celles des particules élémentaires ont mis en lumière l'intérêt de la théorie des groupes (ne serait-ce que pour classer les multiples particules que les physiciens ont découvertes dans la seconde moitié du 20<sup>ième</sup> siècle). Ces trois méthodologies complémentaires appliquées (depuis) à la dynamique se réclament toutes de la simplicité avec laquelle il est possible de saisir un nombre non négligeable de données empiriques.

On découvre que, dans leur application à la dynamique (fondements de la physique en raison de la notion d'énergie commune à toutes les interactions physiques) chacune des méthodologies présente sa spécificité, son mode d'appréhension du mouvement justifié par sa simplicité : la célérité  $u$  se réfère à une simple relation de proportionnalité à l'impulsion  $p$  ( $p = mu$ ) alors que la rapidité  $w$  (introduite au travers de la théorie des groupes) renvoie à une composition additive du mouvement ( $w' = w + W$ ) ... : à chaque méthodologie sa propriété remarquable et son critère de simplicité.

La critique de Leibniz du critère de simplicité ou d'évidence (cartésienne), peut se résumer par « *Si la simplicité (ou l'évidence) est une vertu pour l'exploration elle est un vice pour l'explication* ». En fait, ce critère qu'on place au premier plan, imposé a priori, est celui-là même qu'il faut expliquer pour que la science mérite vraiment d'être dite rationnelle. Seule une rationalité dépourvue d'a priori, donc hors point de vue, permet d'élever la démarche scientifique au rang d'une pensée digne de ce nom. C'est seulement ainsi qu'on peut contrer l'affirmation de Heidegger selon laquelle : « la science ne pense pas ».

*Rappelons qu'à la suite des remous suscités par l'affirmation provocatrice de Heidegger, il s'est senti obligé de s'expliquer, précisant qu'il n'attaquait pas la science mais le fait que, de par sa propre nature, la physique (reine des sciences, imitée par tant d'autres disciplines) ne se déploie pas dans la dimension de la pensée qui vise l'explication mais dans celle de la maîtrise qui vise uniquement l'exploration. Heidegger donne l'exemple du mouvement postulé a priori au travers du concept de vitesse (rapport entre espace et temps) et insiste sur le fait que c'est précisément cet a priori – considéré comme nécessaire à la physique du mouvement – que la science est incapable d'expliquer, ce qui fait d'elle une non-pensée.*

*Le raisonnement de Heidegger est irréprochable surtout à l'époque où il le présente puisqu'en effet le mouvement n'était pas seulement spécifié a priori mais aussi au travers des notions d'espace et de temps. Avec le développement de la dynamique non-spatio-temporelle le mouvement n'a certes plus besoin d'être spécifié par l'espace et le temps mais cela ne résout pas la question de fond : on ne fait que déplacer l'a priori d'une entité spatio-temporelle à une autre non spatio-temporelle. On se trouve exactement dans la situation des physiciens dont Einstein qui ont cru avoir dépassé l'a priori de Kant – pour qui l'espace, le temps et le mouvement sont*

*des a priori ou formes pures de la sensibilité, nécessaires à la constitution de la physique – alors qu'ils n'avaient fait que déplacer l'a priori de l'espace et du temps traités séparément à l'espace-temps. C'est Cassirer qui, dans son ouvrage sur la relativité, a montré à Einstein lui-même les présupposés des physiciens. La réponse élogieuse d'Einstein, dans une lettre du 5 juin 1920, fut : « [...] votre ouvrage est tout à fait propre à éclairer les pensées et les connaissances des philosophes sur le problème physique de la relativité ».*

*Si Einstein a pris conscience de la pertinence de l'analyse de Cassirer, il est resté cartésien ne cherchant pas à œuvrer en vue d'une science capable de démontrer et de penser à la fois. A défaut d'une quelconque théorisation, la modélisation constituait l'horizon ultime de la démarche scientifique et la ligne de démarcation entre une science qui démontre mais ne pense pas et une philosophie qui pense mais ne démontre pas. C'est d'ailleurs Einstein lui-même qui parle de « libre création de concepts », ce qui interdit toute réelle intelligibilité dès lors qu'on prend la liberté d'imposer un concept telle la vitesse sans raison suffisante.*

Ce n'est qu'avec la construction de l'architectonique leibnizienne (théorisation) qu'on peut mettre en évidence que la méthode analytique (modélisation) ne constitue pas le dernier mot et qu'est possible (scientifiquement constructible) une science physique intrinsèque, qui transforme les principes individuels et les concepts associés en théorèmes et entités singulières. Une telle architectonique n'est pas une chimère, comme on a pu le croire durant des siècles, elle devient même nécessaire dès lors qu'on cherche à accéder à une réelle rationalité et objectivité scientifiques.

**Remerciements :** Je voudrais remercier les membres du groupe « Epiphymaths » (particulièrement J. Merker) pour leurs critiques et remarques constructives qui ont permis à ma démarche – scientifique et épistémologique – de progresser et de s'affiner au cours des années. Je tiens aussi à remercier C. A. Risset pour son aide précieuse tant pour les multiples discussions échangées que pour ses critiques et sa lecture attentive de cette étude.

## **Références (aspect conceptuel)**

Ouvrages collectifs :

1 – « Perspective : Leibniz, Whitehead, Deleuze », Vrin, 2006

2 – « Quine, Whitehead et leurs contemporains », revue Noesis (2008)

3– « Logos et Théorie des catastrophes ». A partir de l'œuvre de René Thom. Colloque de Cerisy de 1982 sous la direction de Jean Petitot. Ed. Patino, Genève (1988).

G. Deleuze : « Le pli, Leibniz et le baroque, Editions de minuit, 1988

Cours et autres écrits de Deleuze (surtout sur Leibniz et Whitehead) consultables sur le NET.

E.Cassirer : « La théorie de la relativité d'Einstein. Eléments pour une théorie de la connaissance » (Editions du Cerf, Paris 2000).

Jacques Bouveresse, « Utopie et réalité : Leibniz, Gödel et les possibilités de la logique mathématique », in *Essai V - Descartes, Leibniz, Kant*, Marseille, Agone (« Banc d'essais »), 2006, p. 141-165.

J. Barbour, Absolute or relative motion? The discovery of dynamics. Vol 1, Cambridge university press.(2001).

N. Daher, “Relativité leibnizienne et caractéristique universelle. Lien avec la philosophie, le gnosticisme et la physique moderne », Colloque Leibniz, Hanovre, 17-23 Juillet 1994.

N. Daher, « Perspectivisme Physique et Monadologique (du Fini à l’Infini) », IX International Leibniz Congress, « Nature and Subject » Hannover (Germany), September 26 to October 2, (2011)

N. Daher, « Objectivité, Rationalité et Relativité Scientifiques au travers du temps ». L. Dahan-Gaida (dir.), Temps, rythmes, mesures... Figures du temps dans les sciences et les arts, Paris Hermann, 2012

### **Références (aspect formel)**

R. Penrose, “The Road to Reality”, A Complete Guide to the Laws of the Universe, Published by Jonathan Cape 2004

J.M. Lévy-Leblond and J.P. Provost, *Additivity, rapidity, relativity*. Am. J. Phys. 47(12), Dec. 1979

J.M. Lévy-Leblond, Speed(s) Am. J. Phys. 48(5), May (1980).

J.M. Lévy-Leblond, What is so « special » about relativity? Lectures notes in physics, in group theoretical methods in physics, Lectures notes in physics, vol 50 (Springer Verlag, 1976)

B.V. Landau and S. Sampanthar, A new derivation of the Lorentz transformations, American journal of physics 40,599-602 (1972).

C. Comte, Was it possible for Leibnitz to discover relativity, Eur. J. Phys. 7 225-235 (1986)

C. Comte, Langevin et la dynamique relativiste. In Epistémologiques, V 01.2, 1-2, EDP Sciences, Paris, (2002).

N. Daher, “Symmetry and invariance in Leibniz’s approach of natural phenomena”. Application to dynamics. Physical and Mathematical aspects of physics, IOP Publishing Ltd 2003

N. Daher, « Objectivité, Rationalité et Relativité Scientifiques. Le cas de la Dynamique », dans Annales Françaises des Microtechniques et de Chronométrie, vol. 79, n°58, 2009, pp 78–95.

N. Daher, « Approche Multi-Echelle de la Mécanique », Actes du 20<sup>ème</sup> Congrès Français de Mécanique, Philippe Picart, David Chapelle et Marc Dahan (coord.). Presses universitaires de Franche-Comté, Université de Franche-Comté, 2012 pp.3997-4002.

N. Daher, “Leibniz's Intrinsic Dynamics: from Principles to Theorems”, XVII International Congress on Mathematical Physics (ICMP12), Aalborg, Denmark (6-11 August 2012). [Presentation available on line: Contributed talks/posters ICPM12, session 12, 2<sup>nd</sup> E-poster].