

Présentation relative au séminaire du 4 Avril 2024

N. Daher

Institut FEMTO-ST, Université de Franche Comté, CNRS

Cette présentation fait suite à celle exposée au séminaire “Epiphymaths” le 1^{er} février 2024, sur *le vrai, le beau et le bien* ; rappelée ci-dessous dans la première partie. Celle-ci a été augmentée (Seconde partie et Notes) et clarifiée en tenant compte des remarques qui m’avaient été adressées lors de cet exposé. L’accent est placé ici sur quelques idées relatives à **la vérité scientifique ainsi qu’à l’esthétique et l’éthique correspondantes** ; idées appliquées à la dynamique [1-5], colonne vertébrale de la physique, de par son lien direct aux principes de relativité et de conservation (deux piliers de la science physique). En s’affranchissant de ce cadre dynamique restreint, ces idées pourraient être utiles dans d’autres domaines.

*Remarque préliminaire : Evoquer le beau et l’esthétique en science est hasardeux et prête à confusion ; il l’est encore plus lorsqu’il s’agit du bien et de l’éthique. Même le vrai n’est pas, à proprement parler, du ressort de la science physique comme on a pu le croire à l’époque où l’on croyait à l’idée d’un progrès continu et incessant, permettant de tout résoudre ! Il va donc falloir être très prudent lors de l’utilisation des termes, relevant du **vrai, du beau et du bien**, dévoyés de leur acception courante mais qui, à travers l’histoire scientifique, ont été invoqués, discutés et débattus (parfois vigoureusement). Pour rendre le texte compréhensible en évitant les équivoques et méprises, nous expliquerons précisément ce qu’on entend, en physique, par chacun des termes flottants et ambigus : **vérité scientifique, esthétique et éthique**, sujets à de multiples interprétations. Il convient donc de s’en tenir aux explications précisées dans le texte et les notes 1 et 2, données à la fin de l’article, évitant ainsi à l’esprit d’errer et de s’égarer et à l’imagination de vagabonder et d’être déroutée.*

Première partie

Sur le vrai, le beau et le bien en science physique

Dans l’Antiquité, le vrai, le beau et le bien sont considérés comme étant intimement liés, notamment chez Platon, mais avec la fragmentation du savoir, amorcée à la suite de la conception mécaniste du monde au 17^{ème} siècle, ils se sont dissociés et confinés dans des domaines spécifiques, comme la science, l’art et la morale ou plus précisément la physique, l’esthétique et l’éthique qui vont nous concerner ici. C’est ainsi que lorsque Lagrange évoque le caractère esthétique de sa mécanique analytique (qualifiée de belle et élégante) – à la base de la rationalité physique – on lui rétorque que la beauté et l’élégance sont du ressort des coiffeurs et des tailleurs, non des physiciens.

Rappelons cependant que le *critère esthétique* se trouve déjà, en science physique, chez Descartes, avec son critère d’*évidence*, et plus tard chez Newton, lorsqu’il se compare à un enfant qui, jouant sur la plage, découvre un *beau* galet qu’il lance dans l’océan de la vérité (scientifique). Mais c’est seulement avec la mathématisation de Lagrange que la dimension esthétique est invoquée explicitement avant sa conceptualisation par Kant à travers son « esthétique transcendantale ».

Ainsi, malgré la spécificité de chacun des deux domaines : physique et esthétique, l'un relevant de la science, l'autre de l'art, on y décèle une certaine porosité, particulièrement en physique-mathématique, garante de la *rationalité scientifique*. Elle remplace tout argument (empirique ou autre), *externe* au formalisme mathématique, par un critère esthétique (beauté formelle, simplicité structurelle, propriétés remarquables...), *interne* à ce formalisme, d'où le lien étroit qui se noue entre le « critère esthétique » et la « vérité scientifique », au service d'une rationalité exprimée par une structure formelle autonome et bien-identifiée (calcul variationnel, géométrie moderne, théorie des groupes...). Des précisions sur la « vérité scientifique » et le « critère esthétique », appelé parfois « principe d'économie » sont données dans la Note 1.

Le *beau* se trouve ainsi intimement lié au *vrai* et cette attitude n'a cessé de se confirmer avec les avancées de la physique comme l'attestent, d'une part, le théorème de Noether, établissant des liens entre symétrie et conservation et, d'autre part, les théories de jauge, cherchant à unifier les différentes interactions physiques.

Si le *beau* et le *vrai* se révèlent intimement liés en physique *rationnelle*, le *bien* reste externe à l'investigation scientifique, en tant que telle : lorsqu'il en est question, à travers l'éthique scientifique, c'est principalement pour contrer le mal occasionné par des applications meurtrières et/ou guerrières. Cette absence de l'idée de bien (éthique) au cœur même de la physique, où seul le beau (esthétique) intervient pour assurer sa rationalité, remonte à Descartes qui considère, contre Leibniz, que la science physique n'a pas pour vocation de saisir le « *pourquoi* », selon lui, propre à la philosophie (ou métaphysique). Elle se contente du « *comment* », formulé par la méthode analytique et du « *combien* », requis pour la confrontation avec les mesures expérimentales.

Insatisfait de l'extrême étroitesse de la méthode analytique, limitée à un point de vue imposé autoritairement, Leibniz lui oppose sa méthode architectonique, fondée sur un principe, susceptible d'accueillir l'ensemble, potentiellement infini, des points de vue possibles ayant droits à l'existence, que Leibniz nomme : « compossibles » (i.e. compatibles avec les exigences requises par la science en question). Il s'agit du fameux principe métaphysique mais aussi éthique de « *raison suffisante* », appelé aussi principe du « pourquoi », à la base de son architectonique, avec son pouvoir explicatif, capable de remonter à l'origine des méthodes analytiques et donc à leur raison d'être. Des précisions sur le « critère éthique » qui transcende et explique les divers « critères esthétiques » de la physique analytique, dans ses différentes versions, sont données dans la Note 2.

Cette confrontation entre esthétique et éthique est d'autant plus instructive qu'elle va mettre en lumière un aspect toxique de l'esthétique, resté dans l'ombre jusqu'ici. Leibniz souligne la *séduction* que l'esthétique engendre, avec son pouvoir sélectif mais aussi destructif : elle projette la lumière sur une seule perspective, laissant dans l'obscurité d'autres perspectives légitimes ; éliminées abusivement et sans raison suffisante. En mobilisant son principe de « raison suffisante » Leibniz remplace l'esthétique exclusive et séparatrice par une éthique inclusive et réparatrice, accueillant une infinité de points de vue (ou perspectives). Son application à la physique montre que cet ensemble infini de points de vue se divise en deux sous-ensembles : l'un *beau et merveilleux*, avec un nombre restreint de points de vue harmonieux (remarquables, singuliers et opérationnels), l'autre *laid et monstrueux*, combinant à l'infini, de façon plus ou moins compliquées, les points de vue harmonieux ; les

seuls à être identifiables et donc utiles à la physique, parmi lesquels on reconnaît ceux développés au cours de l'histoire scientifique.

Ainsi, le critère éthique (relatif au bien), à la base de la démarche architectonique, ne s'oppose pas aux différents critères esthétiques (relatifs au beau) individuels, utilisés par les diverses démarches analytiques, mais il les inclut en son sein, en les expliquant et en remontant à leur source commune. Précisément, on découvre que ces *esthétiques individuelles* découlent d'une *Esthétique collective* qui, à son tour, découle du *critère éthique*, propre à la dimension architectonique qui refuse la tyrannie de l'arbitraire et l'hégémonie de toute perspective imposée autoritairement en invoquant des raisons insuffisantes. Ce pouvoir explicatif transforme la méthodologie scientifique usuelle en profondeur ne serait-ce que parce que les *principes* physiques – exprimés par des démarches analytiques (axiomatiques), posées a priori – deviennent de simples *théorèmes* issus d'un principe englobant qui les engendre et les ordonne, en les faisant apparaître comme les *parties d'un Tout* (en physique : les branches d'une structure arborescente).

Comme les points de vue, usuellement imposés par les sujets (ici les physiciens), se trouvent désormais inclus au sein de l'architectonique, la rationalité analytique – dont la structure est *triadique*, conjoignant mot, idée et objet (triangle sémiotique) – se trouve ainsi enrichie. En y incluant le sujet, l'architectonique conduit à une structure *tétradique*. Cette internalisation, découlant du principe de raison suffisante va compléter l'objectivité scientifique usuelle (analytique) qui n'est qu'une *subjectivité objectivée par l'expérience*. En effet, la démarche analytique renvoie à une *objectivité externe*, celle confirmée par l'expérience, accompagnée d'une *subjectivité interne*, propre à la démarche analytique, bâtie sur un point de vue subjectif, imposé sans nécessité (plus ou moins arbitrairement). Avec la démarche architectonique, on accède à une pleine *objectivité*, double : *externe et interne*, puisque la subjectivité interne de la démarche analytique, issue du choix libre d'un point de vue, certes séduisant et fructueux mais insuffisamment étayé, est rendue objective par la démarche architectonique qui déduit collectivement les points de vue au lieu de les postuler un à un. Ainsi, les *séductions individuelles et éparpillées* propres aux diverses démarches analytiques laissent la place à une *déduction collective et unifiée*, issue de la démarche architectonique.

Si l'ordre analytique exclusif, avec son esthétique (beauté individuelle) est utile pour l'exploration, il reste stérile pour l'explication, requise pour un meilleur fondement scientifique. Et cette explication est fournie par l'ordre architectonique infiniment inclusif, avec son *éthique* et sa *double esthétique* : individuelle (relative à chaque point de vue harmonieux : remarquable, singulier et opérationnel) et collective (relative à l'ordre engendré par la « raison » d'une suite infinie de fonctions, reflétant chacune un point de vue).

Il y a dans la rationalité architectonique une élévation vers un cadre de pensée infiniment inclusif, pouvant être qualifié de « *sublime* », par opposition à la rationalité analytique avec son cadre de pensée strictement exclusif qui n'est que « *beau* ». Le « sublime » ici ne s'oppose pas au « beau » mais le transcende et le complète : il engendre une *Beauté collective* (raison de la suite) faisant émerger différentes *beautés individuelles* (harmonieuses), dont celles rencontrées dans le règne analytique.

Le perspectivisme leibnizien infiniment multiple, relationnel, unifié et interdépendant, issu de la méthode architectonique, mise en œuvre au service d'une nature, appréhendée dans sa plénitude, se révèle supérieur aux perspectivismes, isolés, éparpillés et indépendants, issus des différentes versions de la méthode analytique, initiée par Descartes affirmant que

l'homme est : « *maître et possesseur de la nature* ». Le scientifique doit, selon Leibniz, se comporter à l'égard de la nature en *serviteur*, non en *maître*, imposant librement son esthétisme séducteur. C'est cette attitude que Leibniz trouve juste à adopter, la vraie liberté ne consistant pas à user de la *séduction* pour ses choix libres et obstinés mais à bénéficier de l'*information* que lui offre la nature, à travers la structure de l'architectonique, adhérant ainsi sereinement à un ordre multiple grâce auquel il se sent à sa place, avec ses semblables, au sein d'un univers commun.

Seconde partie

Sur les méthodes : analytique et architectonique

Nous allons préciser le contexte scientifique dans lequel apparaît l'ordre architectonique, censé révéler l'existence d'un ordre supérieur à celui analytique, réducteur et séducteur, imposé a priori. Cet ordre supra-analytique (dit architectonique) s'oppose au discours analytique, en le libérant de ses informations accidentelles, imposées sans raison suffisante, pour ne retenir que les seules informations essentielles.

Ici, l'expression : « Trop d'informations tuent l'information » prend tout son sens et trouve sa pleine justification, à cause de la multiplication non-nécessaire des principes analytiques (variationnel, géométrique, dynamique...), reflétant les divers points de vue, adoptées progressivement à travers l'histoire scientifique. Rappelons que ces points de vue analytiques qui viennent contraindre le calcul infinitésimal, réduisant ainsi substantiellement ses potentialités, n'étaient pas connus à l'époque de Leibniz. Ce manque d'information conduit à une structure formelle sous-déterminée, régie uniquement par les principes physiques de relativité et de conservation.

Au lieu de juger ce manque d'information comme étant défectueux et désavantageux, étant incapable de prédiction, de par sous-détermination, on peut le percevoir comme étant salvateur et prometteur ; un *rempart contre l'autoritarisme analytique réducteur et séducteur*. La possibilité de convertir ce jugement négatif en un jugement positif découle du fait que la sous-détermination incriminée d'être à l'origine de l'impossibilité de prédiction, n'est pas quelconque : elle porte en elle d'innombrables déterminations potentielles susceptibles d'être spécifiées et ordonnées de façons relationnelle et rationnelle.

Et ce sont ces déterminations infiniment multiples qui vont révéler la pertinence du « *perspectivisme infini* » de Leibniz qui *n'est plus purement métaphysique et spéculatif* comme on le présente habituellement. L'organisation et la détermination de cette infinité de formes, initialement indéterminées, reflétant chacune une perspective, va pouvoir bénéficier des propriétés générales de la structure sous-déterminée pour *se structurer de l'intérieur* et s'auto-organiser sans recours à un quelconque point de vue, *imposé de l'extérieur*. Ceci contraste violemment avec l'imposition des points de vue analytiques (variationnel, géométrique, dynamique...) développés progressivement au cours de l'histoire scientifique.

L'information individuelle, imposée de l'extérieur à travers le choix libre et volontaire d'un point de vue analytique, se trouve ainsi remplacée par une information collective, insufflée par la structure interne de l'architectonique qui ouvre sur une altérité infinie. Et cela va conduire Leibniz à se distinguer des deux écoles de pensée qu'il juge opposées à la sienne :

celle de Descartes (*liberté absolue*) et celle de Spinoza (*nécessité absolue*). En effet, il ne s'agit plus de choisir librement (Descartes) une quelconque perspective et encore moins de la faire advenir, par une nécessité logique (Spinoza), ce qui est incompatible avec les exigences de la physique. Pour cela, Leibniz introduit ce qu'il appelle par : « *nécessité morale* » (relative), différente de la « *nécessité logique* » (absolue). Il s'agit, selon Leibniz, d'une place médiane qu'il situe entre la liberté d'indifférence de Descartes et la nécessité logique de Spinoza. « *Il existe un milieu entre le nécessaire et le fortuit* », écrit-il. Il évoque, à ce propos, l'idée d'inclination, qu'il place mi-chemin entre les deux positions antagonistes.

Comme la structure formelle sous-déterminée suggère une détermination (ou plus) pouvant être individuelle(s) ou collective(s), Leibniz invoque à son propos une instance qui « *incline sans nécessiter* ». En particulier, dans sa critique de la volonté libre de Descartes, à la base des points de vue analytiques, Leibniz affirme qu'ils ne sont que des cas singuliers ou des branches qui découleraient, par auto-organisation, de son architectonique arborescente (précisée ci-dessous).

Points clés sur le lien du repos au mouvement : Avec l'architectonique, un état comme celui de repos ne correspond plus à une simple position (point analytique : limite inférieure d'une courbe) comme déjà chez Huygens mais à une infinité de positions confondues (point architectonique : limite inférieure commune à une infinité de courbes formant une structure arborescente). Il s'agit d'un point d'accumulation où se rejoignent une infinité de courbes selon une tangente commune formant le tronc de l'arbre leibnizien. L'application de l'architectonique à la physique (newtonienne, einsteinienne, finslerienne...) montre que non seulement la mécanique de Newton apparaît comme étant « locale », telle qu'on la présente usuellement depuis Einstein, mais aussi « dégénérée » puisqu'elle se trouve confinée au sein du tronc où les innombrables branches se trouvent confondues.

On voit là la distance abyssale qui sépare l'analytique de l'architectonique lors du passage de la conception de Huygens à celle de Leibniz. Et cette distance est encore plus grande lorsqu'il s'agit de la conception de Descartes qui, tout en œuvrant en faveur de la méthode analytique, n'a pas su la formaliser de façon appropriée (du moins en dynamique). Pour Descartes, l'état de repos ne diffère pas par degré (mouvement infinitésimal) de l'état de mouvement comme chez Huygens mais par nature (point anguleux et discontinuité). L'apport de Huygens au regard de celui de Descartes est (au moins) double : d'une part Huygens corrige Descartes pour ce qui est de sa conception du mouvement dans son rapport au repos, ensuite il montre que pour avoir un problème dynamique bien posé, il faut deux entités conservées et non une seule entité comme chez Descartes ; entité qui en plus s'avère être fausse.

Autres points clés sur l'histoire pré-newtonienne de la dynamique

Après avoir adopté le point de vue (analytique) de Huygens qui corrige celui de Descartes, Leibniz finit par s'en détacher pour aborder la dynamique, fondée sur les principes de relativité et de conservation, de manière générale, indépendamment de tout point de vue. En procédant ainsi, il pointe la nécessité d'inspecter objectivement la structure de la dynamique, en tant que telle et pour elle-même, *sans rien y mettre de soi-même*, évitant ainsi de l'appauvrir par des considérations qui relèveraient de son propre et unique jugement subjectif. C'est ainsi qu'il dépasse le point de vue de Huygens, en refusant de contraindre la dynamique par telle ou telle perspective particulière. A propos de conservation, le commentaire de M. Guérault (Dynamique et métaphysique leibnizienne, Paris 1934, p.97), rappelé par P. Costabel est exemplaire : « *dans l'utilisation des données fournies par Huygens, l'esprit philosophique de Leibniz se manifeste par la synthèse méthodique des grands principes de conservation et par une coordination systématiques des diverses propositions, d'où surgissent des thèses à répercussions métaphysiques que Huygens néglige ou récuse* ». Ces thèses « *que Huygens néglige ou récuse* » renvoient aux principes métaphysiques et éthiques de « *raison et*

de plénitude », invoqués par Leibniz pour l'édification de son architectonique, avec son perspectivisme infini. En effet, Huygens (le maître de Leibniz en mécanique) puis les physiciens qui ont prolongé sa démarche jusqu'à nous, se sont contentés des méthodes analytiques (variationnelles, géométrique, dynamique...), limités chacune à un point de vue.

Mais, comme la détermination de chaque point de vue est motivée par une raison que Leibniz juge insuffisante, une ouverture à l'altérité infinie s'impose alors, d'où ***l'émergence naturelle du perspectivisme infini*** de Leibniz qui insiste sur la nécessité de ne pas se soumettre à un quelconque argument non-nécessaire, aussi séduisant soit-il. C'est ce qui le conduit inéluctablement à la considération de la forme la plus générale, compatible avec les principes physiques de base, la seule à prémunir de tout dogmatisme et de toute exclusion abusive et autoritaire.

Leibniz insiste sur le fait que, contrairement à ce que laissent croire (et voir) les diverses méthodes analytiques, le monde n'est pas que « diversité ». Comme le note E. Boutroux : « *Le monde est une diversité et une harmonie. Pour le voir tel qu'il est, il faut à la fois en discerner les détails et en saisir l'unité* ». C'est cette unité qui manque aux méthodes analytiques qui se contentent de rendre compte des divers points de vue sans en saisir l'origine commune. Et c'est pour accéder à cette origine que Leibniz développe sa démarche architectonique, censée atteindre une double connaissance : diversité et unité. A ce propos, E. Boutroux poursuit en écrivant : « *Pour obtenir cette double connaissance, il faut réussir à se placer au point de vue suprême, à un point de vue aussi voisin que possible du point de vue de Dieu lui-même. La monadologie détermine ce point de vue, et nous donne une esquisse du monde tel qu'il apparaît à l'observateur qui s'y trouve placé* ». A cet égard, Leibniz utilise le terme : « œil de Dieu » pour signifier le point de vue suprême, qui, à proprement parler, n'est pas un point de vue ou une perspective comme les autres. C'est une sorte de : « Perspective des perspectives » ou encore : « Monade des monades » dira Leibniz.

Remarque : Il ne s'agit pas ici du concept de « *Dieu des théologiens* », fondé sur la révélation mais de celui de « *Dieu des philosophes* », fondé sur la raison, avec ses preuves et démonstrations. A ce propos, on peut se référer au livre intitulé : « *Le Dieu des philosophes* » de Bourdil, selon lequel : « *Leibniz en est le plus admirable représentant* ».

Commentaire relatif à la critique de la démarche analytique

Pour éviter tout malentendu à propos de la méthode analytique qui serait, aux yeux de ses défenseurs, malmenée et sévèrement critiquée dans cette présentation, il importe de ne pas perdre de vue que c'est grâce à elle que la science a pu se développer et s'accroître en se perpétuant jusqu'à nos jours. Ce n'est donc pas la méthode analytique, en tant qu'approche utile et fructueuse pour l'exploration qui est critiquée ici, mais son ***incapacité à fournir une explication authentique et surtout sa prétention à s'édifier en figure hégémonique***. Ce qui est donc mis en cause, c'est son caractère irrévocable et définitif, avec cette revendication fallacieuse que c'est à elle que revient le dernier mot. Cette posture doctrinaire et autoritaire, reposant sur un jugement abusif, a constitué un obstacle à la preuve de la possibilité d'une formalisation de type architectonique. A force de développer exclusivement des méthodes analytiques ***on a fini par prendre l'absence de preuve pour une preuve d'absence !***

Certes, la conception architectonique n'a pas été suivie par une formalisation appropriée, mais cela était difficile à réaliser à une époque où le calcul infinitésimal était encore dans la prime enfance. Il a fallu attendre des siècles pour que l'architectonique puisse enfin trouver un terrain fertile, lui permettant d'éclorre et de jaillir dans sa plénitude infinie. Comme la preuve d'une architectonique scientifique tardait à venir alors que Leibniz pensait qu'elle

allait être développée par ses successeurs immédiats, on a fini par ne plus lui accorder de crédit surtout que la méthode analytique – moins ambitieuse et plus facile à mettre en œuvre – s’est révélée fructueuse et avait pris un essor considérable.

Et c’est ainsi que Leibniz – reconnu comme philosophe et mathématicien – fut rejeté par les physiciens et avec lui sa conception architectonique, censée engendrer et expliquer les points de vue analytiques et atteindre ainsi le *fond des choses*. N’ayant pas réussi à convaincre ses contemporains, impatients d’avoir des résultats tangibles, on l’a parodié et raillé en affirmant, à la lumière de la seule démarche analytique, l’absurdité de vouloir rechercher le fond de quelque chose qui n’aurait pas de fond !

La démarche analytique, dans ses différentes versions, a été si fructueuse pour l’exploration qu’il serait déraisonnable de vouloir son élimination. En revanche, il convient de souligner que son essor formidable a occupé tout l’espace réservé à la physique et a donc généré un obstacle épistémologique majeur, interdisant l’alternative leibnizienne, rejetée dans la poubelle de l’histoire.

La méthode analytique a donc toujours un avenir radieux pour l’exploration du monde sensible, elle doit *juste reconnaître ses limites en cessant de se présenter comme étant l’alpha et l’oméga de la méthodologie scientifique*. Pour cela, il faut accepter, au-delà du règne analytique strictement quantitatif, l’existence d’un règne architectonique, certes, initialement qualitatif mais qui porte en lui sa possible quantification, ce qui lui permet ainsi d’être confronté à l’expérience.

Ayant fait la part des choses en précisant le statut de chacun des deux règnes : analytique et architectonique, il reste un point, développé dans le prochain et dernier paragraphe, qui mérite d’être souligné quant à l’utilité, pour ne pas dire la nécessité, de développer un cadre scientifique de type architectonique. En un mot, il s’agit de contrer les critiques qui fusent de tous bords à l’encontre de la pensée scientifique, dont la légitimité se trouve de plus en plus défiée et mise en cause.

Guerre des sciences et rapport de la science à la pensée

Lorsqu’on montre qu’une conception exigeante et ardue, comme celle du perspectivisme infini de Leibniz – considérée comme étant purement métaphysique durant des siècles, par manque de théorisation adéquate – finit par se révéler mathématiquement formalisable et physiquement recevable, on a tendance à la présenter avec enthousiasme, en forçant parfois les traits et en adoptant une attitude quelque peu conquérante ! Il faut dire que cela permet, en effet, de marquer les esprits et de faire bouger les lignes en incitant à changer toute mauvaise habitude, devenue seconde nature, se propageant inéluctablement en répétant machinalement des litanies, considérées comme vérités d’évangile.

Cette attitude conquérante se révèle aussi nécessaire pour contrer les assauts que subit la science physique de la part de tous ceux (historiens, philosophes, épistémologues, mathématiciens, logiciens, linguistes...) qui ont découvert au cœur même de la physique toutes sortes de lacunes et déficiences. C’est ainsi qu’on parle de : « *relativisme cognitif, désordre épistémologique, boue sémantique...* » qu’on ne développe pas ici, mais qui méritent d’être approfondis et exposés, à travers un thème relatif à ladite : « *guerre des sciences* ».

Il faut reconnaître que le constructeur d’une méthode analytique – pressé de conclure et conduisant à des raccourcis douteux et contestables – est responsable, au moins en partie, de ces lacunes et déficiences, n’étant pas en mesure de répondre aux questions de fond que certains lui posent. Et pour ne citer qu’un exemple, rappelons la fameuse affirmation

provocatrice de Heidegger : « *La science ne pense pas* », étant incapable, selon lui, de dire le « pourquoi », se contentant d'explorer sans expliquer.

Il a fallu attendre la formalisation de la conception architectonique de Leibniz, appliquée à la physique, pour que s'établisse enfin une alliance entre l'explication et l'exploration, entre la pensée et l'action. En effet, avec l'ordre architectonique qui englobe et explique l'ordre analytique, preuves à l'appui, non seulement la science *pense* mais elle est aussi *sûre de sa pensée*.

Notes

1 – Précisions sur la « vérité scientifique » et le « critère esthétique »

On entend ici par « vérité scientifique » l'adéquation des résultats théoriques avec les mesures expérimentales à laquelle s'y ajoute bien sûr l'idée de vérité, au sens logico-mathématique, assurée par des preuves et démonstrations ainsi que par l'exactitude des opérations formelles mises en œuvre. Quant au « critère esthétique », caractérisé par la simplicité et/ou la beauté du formalisme utilisé, muni de propriétés remarquables, singulières et opérationnelles, il est parfois appelé « critère d'économie » ou « principe d'économie » : il réduit, en effet, le désordre, l'arbitraire et les sinuosités des approches empiriques (mal-articulés et entortillés).

Nous conservons ici le terme « esthétique », non seulement parce qu'il présente une parenté avec l'idée de séduction ou encore parce que sa comparaison avec le terme « éthique » est plus immédiate mais aussi et surtout parce que l'idée d'économie (formelle), appliquée au cadre architectonique, n'est plus réellement vérifiée : l'unique point de vue, propre à la méthode analytique, se trouve alors multiplié à l'infini ! Apparaît alors une complexité formelle inéluctable, accompagnée d'une richesse structurelle, incompatible avec l'idée d'« économie » (formelle), propre à la méthode analytique, avec les raccourcis et les appauvrissements qui en découlent.

Si l'idée d'économie (formelle ou structurelle) pose problème à l'architectonique, le terme « esthétique » reste valable et se dédouble même : l'infinité des points de vue va se structurer à travers la « raison » d'une suite mathématique qui va les engendrer itérativement en les ordonnant au sein d'une structure formelle arborescente, ce qui va donner lieu à une *Esthétique collective*, propre à l'architectonique, à partir de laquelle vont découler différentes formes d'*esthétiques individuelles*, attachées chacune à une branche de l'arbre leibnizien. Et c'est à ce niveau que le lien se fait avec l'esthétique rencontrée dans les méthodes analytiques.

A propos d'économie et de raccourcis, voici ce qu'écrit Michel Demazure sur Grothendieck (son directeur de thèse) : « *Pour lui tout était lié dans les mathématiques, le chemin était donc aussi important que le but. La démonstration d'un théorème n'était qu'un sous-produit de la démarche suivie qui devait, elle, répondre à une vision globale et harmonieuse. Sa devise était : "Pas de concession, pas d'économie, pas de faux semblants, pas de raccourcis" !* ».

On voit là que le principe d'économie, avec les raccourcis qui en découlent (par fragmentations successives) et dont s'enorgueillit la science analytique n'est pas toujours le bienvenu, surtout lorsqu'il s'agit de scruter le fond des choses, auquel la démarche analytique n'a pas accès. Ce fait apparaît clairement dans la formulation variationnelle de Lagrange et Hamilton, qui constitue la rationalité usuelle de la physique. Certes, cette formulation

constitue un raccourci qui apporte une grande économie à la physique mais dès lors qu'on cherche à comprendre sa raison d'être et la manière dont elle s'articule aux mondes : newtonien et einsteinien, on tombe sur des contradictions, impossibles à lever sans passer par un changement radical de méthodologie.

2 – L'éthique architectonique comme dépassement de l'esthétique analytique

Contrairement à l'éthique qui se rapporte aux applications scientifiques et qui est **externe** à la science, en tant que telle, l'éthique attachée à la démarche architectonique est **interne** à la science : elle apparaît au cœur de la science physique elle-même, à travers l'accueil de toutes les perspectives sans exclusion. Cette forme d'*éthique ouverte à une altérité illimitée* (perspectivisme infini de Leibniz) remplace l'esthétique, ayant pour but de rendre la démarche analytique autonome, sans nul recours à des idées et des notions empruntées à l'expérience. Et c'est cette autonomie de la physique analytique qui lui confère le statut de physique rationnelle, l'exemple type étant fourni par Lagrange dans sa mécanique analytique (dite aussi rationnelle).

Il s'agit là d'un perfectionnement des démarches empiriques et heuristiques, développées initialement. Malgré son intérêt manifeste par rapport aux démarches initiales qui mixent théorie et expérience, la démarche analytique privilégie un seul point de vue qu'elle s'attribue aux dépens de tous les autres qui sont supprimés et anéantis. Et cette *éthique interne*, propre à l'architectonique va remédier à *la suppression et l'anéantissement abusifs* perpétrés par la démarche analytique qui se contente du critère esthétique séducteur et réducteur placé au cœur de la rationalité scientifique !

Ce recours à l'esthétique n'est pas partagé par certains scientifiques comme Grothendieck et Thom, dont on s'est inspiré pour le développement d'une dynamique architectonique, dont la conceptualisation remonte à Leibniz. En effet, Grothendieck considère que la prétendue vérité scientifique, reposant sur la philosophie mécaniste, ne cesse de contourner les difficultés par la ruse et la séduction, avec des simplifications abusives et illusoires : « *La vérité, écrit-il, c'est d'abandonner ses illusions, sa vanité, le contraire du vendeur et de la séduction* ».

Thom, lui-aussi, est en quête d'une théorie non-mécaniste. Celle-ci présente un aspect *éthique*, selon ses propres termes : « *Discuter du statut ontologique des théories physiques, de la nature de l'espace, du temps, de la matière et du rayonnement apparaît comme une tâche qui, plus qu'un intérêt de curiosité philosophique hautement légitime, présente un aspect éthique dont les scientifiques ont rarement conscience* ».

Ce sont de telles considérations qui nous ont incitées à utiliser le terme « éthique », en un sens général, ne se réduisant pas à son acception habituelle. Certes, la méthode analytique n'a tué personne, mais elle a fait mieux, elle a tué le possible : l'infinité de points de vue sur chacun des mondes possibles (ou plus exactement « compossibles » : dynamiquement admissibles).

Thom critique les constructeurs des méthodes analytiques qui fragmentent et brisent leur objet d'étude, en y restant à l'extérieur. C'est ainsi qu'il écrit : «... *pour découvrir la bonne stratégie, il faut s'identifier à l'un des facteurs permanents du système. Il faut en quelque sorte « entrer dans sa peau ».* Il s'agit là presque d'une *identification amoureuse*. Or comment pourrait-on aimer ce qu'on a, préalablement, cassé de manière irréversible ? »

Grothendieck est du même avis : il rompt avec les habitudes acquises en bousculant les croyances qui semblaient être jusque-là des nécessités sur lesquelles la communauté scientifique pouvait se reposer. Selon lui : « *Ce qui fait la qualité de l'inventivité et de l'imagination du chercheur, c'est la qualité de son attention, à l'écoute de la **voix des choses**. Car les choses de l'Univers ne se lassent jamais de parler d'elles-mêmes et de se révéler, à celui qui se soucie d'entendre* ».

Ce respect envers l'ordre naturel et cette « *attention à l'écoute de la voix des choses de l'Univers* », invoquée par Grothendieck, est une autre manière d'instituer un cadre de pensée qui s'apparente à ce que Thom qualifie d'*éthique*, où l'homme adopte une attitude amoureuse en cherchant à « *entrer dans la peau des choses* » au lieu de lui imposer son propre point de vue en se comportant en « *maître et possesseur de la nature* », à la manière de Descartes. Cette façon de voir concorde avec la démarche architectonique de Leibniz qui refuse d'imposer, a priori, un unique point de vue, laissant ainsi la structure s'auto-organiser et décider des points de vue qui lui sont adaptés.

Références

Les références : [1-5] correspondent à la démarche architectonique, les [6-10] correspondent à la démarche analytique. La [11] est historique et la [12] est philosophique. Quant à la [13], elle correspond à une démarche analytique (associée à une perspective géométrique : Principe des puissances virtuelles) appliquée aux cadres newtonien puis einsteinien avant d'être étendue à la démarche architectonique, avec son perspectivisme infini.

- [1] N. Daher, "Dynamics: Intrinsic and Relational Presentation", Fundamental Journal of Modern Physics, Volume 12, Issue 2, 2019, Pages 49-64.
- [2] N. Daher, "Dynamics: From analytical principles to architectural theorems", Fundamental Journal of Modern Physics, Volume 13, Issue 1, 2020, Pages 1-10.
- [3] N. Daher, "Dynamics: From Architectonics to Geometry", Fundamental Journal of Modern Physics, Volume 13, Issue 1, 2020, Pages 35-48.
- [4] N. Daher, "Dynamics: Architectonics in (1+3) dimensions", Fundamental Journal of Modern Physics, Volume 14, Issue 1, 2020, Pages 1-21.
- [5] C.A. Risset : L'appropriation du monde, Bulletin de l'UDP, oct. 2022.
- [6] C. Comte, Was it possible for Leibnitz to discover relativity? Eur. J. Phys. **7** 225-235 (1986).
- [7] C. Comte, Langevin et la dynamique relativiste. In Epistémologiques, V 01.2, 1-2, EDP Sciences, Paris, (2002).
- [8] B.V. Landau and S. Sampanther, "A new derivation of the Lorentz transformation, American Journal of Physics 40, 599-602 (1972).
- [9] J.M. Lévy-Leblond and J.P. Provost, Additivity, rapidity, relativity. Am. J. Phys. 47(12),1979.
- [10] J.M. Lévy-Leblond, Speed(s) Am. J. Phys. 48(5), May (1980).
- [11] J. Barbour, "Absolute or relative motion?" The discovery of dynamics. Vol 1, Cambridge university press (2001).
- [12] S. Carvalho plus, "Leibniz", Les Textes Essentiels, Hachette 2001.
- [13] L. Hirsinger, N. Daher, M. Devel and G. Lecoutre "Principle of virtual power (PVP): Application to complex media, extension to gauge and scale invariances, and fundamental aspects. Springer International Publishing AG, part of Springer Nature 2018 H. Altenbach et al (eds.), "Generalized Models and Non-classical Approaches in Complex Materials 2", Advanced structured Materials 90, https://doi.org/10.1007/978-3-319-77504-3_2