

## Synthèse Conférence SNP du 19 mars 2025

### Michel-Elie MARTIN : Les fictions de la science font-elles de la science une fiction ?

Merci, Michel-Elie Martin, pour votre propos toujours aussi savant et stimulant à la fois.

En introduction, vous insistez sur l'existence de fictions dans les sciences de la nature, qui seraient un détour imaginatif œuvrant à la constitution de l'objectivité de celles-ci, mais à condition de ne pas réduire le terme de « fiction » aux seules fictions ludiques et artistiques pour l'étendre aux « modèles théoriques » où peuvent se jouer des « expériences de pensée » irréalisables dans la seule expérience phénoménale. Cette esquisse préliminaire d'une définition en compréhension de la fiction scientifique nécessite une typologie des modèles théoriques pour en préciser l'extension et en justifier l'usage, en écartant les fictions illusoires (comme rapports imaginaires à leurs objets), alors même que certains philosophes des sciences cherchent à les y réduire tous ou en partie et donc à les disqualifier comme tels, d'où la question-titre de votre propos : « Les fictions de la science font-elles de la science une fiction ? ».

I - Vous commencez donc votre exposé par une esquisse du sens de l'expression « fiction scientifique », qui recouvre tout à la fois les « expériences de pensées » et les « hypothèses scientifiques explicatives des phénomènes de la nature ». Ces « hypothèses », pour devenir des « fictions scientifiques » légitimes, ont dû se distinguer des fables narratives sans portée ontologique, ce que vous vous attachez à établir en référence à l'histoire de la science physique, de Copernic et Galilée jusqu'à Einstein. En effet, si l'hypothèse héliocentrique est d'abord tenue par Osiander, le préfacier de Copernic pour une simple fiction géométrique sans portée ontologique explicative, Galilée et Kepler vont lui en conférer une en lui accordant le statut d'une hypothèse décrivant véritablement les mouvements effectifs des planètes, alors que Descartes usera de fictions et fables pour exposer les principes de sa Physique (dans son *Traité du monde et de la lumière*, 1633) et leur valeur épistémique sera sujette à caution. Newton fera un usage plus prudent de son hypothèse d'une « force d'attraction » entre les corps, qui n'est ni présentée ni travaillée par une narration imaginative, l'hypothèse prenant le statut d'une « conjecture » ou d'une « théorie vraisemblable » (Huygens). Mais, en passant du registre descriptif et prédictif à un registre explicatif reliant les phénomènes observés dans l'expérience à des entités non-observables qui les causeraient, l'hypothèse scientifique a pu cependant recevoir un statut épistémologique ambivalent : les positivistes (comme Auguste Comte) n'y voient qu'une fable spéculative, alors que des réalistes (comme Emile Meyerson) y reconnaissent des « fictions heuristiques » œuvrant à la conquête de la vérité objective, comme l'histoire des sciences en témoigne, notamment dans les domaines de la cinétique des gaz et de la mécanique quantique (avec l'atome de Bohr). Pour ce qui est des « expériences de pensée », consistant à éprouver en pensée la validité des conséquences d'une hypothèse théorique, vous insistez sur l'exemple de Galilée qui présente (dans son *Dialogue sur les deux grands systèmes du monde*, 1632) la polémique argumentée d'un partisan de l'immobilité de la Terre (Simplicio) contre un partisan de son mouvement (Salviati), en référence imaginative à la chute d'une pierre du haut d'une tour et d'une boule du haut d'un mât de navire, qui tombent au pied de la tour et du mât, et non pas en arrière - comme Simplicio l'affirme -, en s'appuyant sur « le principe de relativité » selon lequel le mât et la boule (tout comme la tour et la pierre) participent du même mouvement uniforme du système référentiel dans lequel ils sont inscrits ; les arguments de Simplicio échouant à réfuter l'hypothèse de la mobilité de la Terre, l'hypothèse même de la mobilité de la Terre est bien plus

vraisemblable que celle de son immobilité. On peut penser aussi à l'expérience de pensée des ascenseurs d'Einstein, lui permettant d'établir le « principe d'équivalence » entre masse inerte et masse pesante ; principe qui est central dans l'invention de la Relativité générale. Vous ajoutez encore, à titre d'exemple, l'expérience de pensée du chat de Schrödinger. De tous ces exemples, vous induisez que ces « expériences de pensée » sont bien de l'ordre de la « fiction scientifique » : non seulement elles se basent sur l'intervention de *modèles schématisants explicatifs des phénomènes de la nature*, mais elles peuvent en développer les conséquences, dans une véritable expérimentation mentale, pour éprouver leur cohérence logique et la validité de leurs principes, bien loin de n'être, donc, que des récits imaginaires, des fables spéculatives sans aucun degré de vraisemblance, puisqu'elles sont surveillées intellectuellement dans leur fonction heuristique dont l'objectivité scientifique est d'ailleurs contrôlée par leurs conséquences dans des montages expérimentaux.

Mais, demandez-vous alors, ces « modèles schématisants » et ces « expériences de pensée » sont-ils légitimement exprimables par le terme de « fiction » ?

II - Vous en venez, donc, en un deuxième moment de votre exposé, à envisager l'impertinence (la non-pertinence) de l'expression « fiction scientifique », en référence à Jean-Marie Schaeffer, spécialiste de la théorie littéraire et de l'esthétique en général, dont la définition de la fiction comme « feintise ludique partagée » (dans *Pourquoi la fiction ?*, 1999) exclut que l'on puisse parler dans le même sens de « fiction scientifique », même si l'on fait valoir la position de Jean-Marc Lévy-Leblond qui propose d'identifier la « fiction scientifique » à la « modélisation logico-mathématique », ouvrant ainsi l'extension de la définition de la fiction. Mais pour légitimer un tel refus, il faut envisager la justification définitionnelle de la fiction comme « feintise ludique partagée », notamment en référence aux conclusions de l'analyse du texte fictionnel opérée par John Searle (dans *Sens et expression*, 1979), que Schaeffer retient en l'étendant aux œuvres artistiques et aux activités ludiques, en en reprenant ici l'exemple paradoxal d'un texte de fiction qui échoue à se faire passer pour un texte de fiction, parce que *les seuls critères formels internes au texte s'y montrent insuffisants*. En effet, seul un acte de « feinte ludique » du créateur du texte de fiction, clairement annoncée publiquement par de multiples indices (notamment en première et quatrième de couverture d'un livre), permet d'identifier une « fiction » comme telle, selon un contrat intersubjectivement assumé par l'auteur et ses lecteurs, ce qui souligne la dimension pragmatique et hors texte de l'essence fictionnelle du texte de fiction et se traduit pour le lecteur par la « suspension volontaire de son incrédulité » (Coleridge), provisoire et partielle, impliquant ainsi le jeu du « comme si » de la « fiction », sans engagement cognitif et ontologique (et donc par-delà le vrai et le faux) ; ce qui lève par là même le soupçon d'illusion qui pèse sur toute « fiction ». Et Schaeffer étend cette définition de la fiction comme « feintise ludique partagée » à toutes les fictions artistiques, les rêveries, les jeux d'enfants, tout en distinguant ces « mimétiques fictionnelles » de la « mimétique homologue » qui consiste dans l'apprentissage par réinstanciation actantielle profonde d'un comportement. Mais, quoi qu'il en soit, selon Schaeffer, la « modélisation nomologique », procédant par calcul rationnel et visant la description, la prévision et l'explication des phénomènes, ne relève pas de la « feintise ludique partagée », en ce que, dans la modélisation nomologique, ne sont pas suspendues les règles pragmatiques et sémantiques des actes illocutoires assertifs enveloppant les règles d'engagement cognitif et ontologique de ces assertions, la « fiction scientifique » ne pouvant donc être reconnue comme relevant de la définition en extension de la « fiction ».

III - Il n'en reste pas moins, insistez-vous, que, puisque l'usage de modèles (logico-mathématiques ou théoriques) et d'« expériences de pensée » constituent des « fictions » qui se montrent opératoires au double plan heuristique et constitutif dans la connaissance scientifique de la nature, il convient de définir la « fiction » à son niveau de généralité le plus élevé et d'en dériver, d'une part, une définition légitime de la « fiction scientifique » et, d'autre part, une définition de la « modélisation mimétique », ce qui vous en fait venir au troisième moment de votre exposé, consacré à l'établissement d'une taxinomie (provisoire) des fictions permettant de légitimer l'expression et la définition de la « fiction scientifique » comme *modélisation schématisante des phénomènes de la nature* (puis comme *modélisation schématisante des théories*). Cette taxinomie distingue la famille, les genres et les espèces de « fictions », par voie de spécification progressive donc, dont le genre « modélisation scientifique », qui recouvre les espèces « modèle scientifique » et « expérience de pensée », se distingue, tout à la fois, de la « modélisation mimétique » [que Schaeffer distribue en « mimétique fictionnelle » (rêverie, jeux, fictions artistiques) et en « mimétique homologue » (apprentissage par réinstanciation actantielle profonde d'un comportement)] et de ce que Hans Vaihinger (dans *La philosophie du comme si*, 1911) appelle, selon un sens qui lui est propre, les « fictions scientifiques » (« fictions pures » et « semi-fictions »). Ainsi, alors que, selon Vaihinger, une « hypothèse » scientifique est une proposition vraisemblable portant sur des phénomènes réels et testable dans l'expérience phénoménale, une « fiction scientifique » est plus générale et n'a qu'une fonction heuristique puisqu'elle n'est pas testable dans l'expérience phénoménale ; d'où la qualification nominale de cette construction mentale sous la forme d'un « comme si » (« *als ob* »), comme dans l'invention de l'atome comme particule inétendue et indivisible, « pure fiction » contradictoire mais indispensable car féconde pour l'heuristique systématique de la connaissance scientifique et dont le statut est celui d'une Idée de type métaphysique kantienne après la critique de sa prétention dogmatique à la connaissance objective. Cependant, les « fictions scientifiques » ici recherchées, et qui relèvent à proprement parler de la « modélisation scientifique », ne se confondent ni avec la notion d'« hypothèse » ni avec la notion de « fiction scientifique » conçues par Vaihinger, mais peuvent être assimilées aux divers « types de modèles scientifiques », voire « technico-scientifiques » qui schématisent, qui modélisent un objet, un système réel, un ensemble de phénomènes sur *un chemin d'induction abstraite*, et qui, réciproquement, modélisent, schématisent, sur *un chemin synthétique de déduction concrète et techniquement réalisante*, des hypothèses théoriques. Cependant cette taxinomie provisoire des fictions peut s'enrichir des « fictions pures » et des « semi-fictions » de Vaihinger au titre d'Idées régulatrices au sens kantien.

IV - Mais, pour mieux comprendre la nature des « fictions scientifiques », vous vous proposez de prendre en compte, en un quatrième moment de votre exposé, la pluralité des modèles théoriques schématisant les sciences physiques et chimiques et d'esquisser une typologie de ces modèles pour en éprouver la valeur épistémique. Vous y distinguez, en les définissant et en les exemplifiant : *le modèle iconique* (exemples : les « modèles réduits » et les « modèles numériques ») ; *le modèle schématique idéalisant phénoménologique* (exemples : le pendule pesant, la machine d'Atwood) ; *le modèle analogique transrationnel* (exemples : circuit électrique comme modèle d'un système mécanique acoustique, et réciproquement) ; *le modèle schématique illustratif d'une théorie*, selon trois modalités : *métaphorique* (exemple : les boules de billard comme modèle analogique des molécules de gaz pour rendre compte de leurs propriétés), *illusoire ou imaginaire* (exemple : l'éther modèle mécanique du champ électromagnétique) et *assertorique* (exemple : modèle homologique de l'héliocentrisme) ; *le modèle interprétatif projectif*

*infalsifiable* (exemples : modèle à variables cachées non locales de Bohm, modèle dit « d'interprétation des mondes multiples » de Everett) ; *le modèle d'une configuration abstraite des possibles* (exemple : formules moléculaires fondées sur la mécanique quantique en chimie, formules des condensats de Bose-Einstein) et *le modèle phénoménotéchnique réalisant le rationnel* (exemple : modèle technique de télévision, de radio, de magnétoscope, rétroprojecteur laser).

Ainsi, sous le genre de la « fiction scientifique » viennent se placer divers types de fictions, de modélisations scientifiques schématisantes, qui se situent sur le circuit épistémologique qui va de *l'introjection inductive des expériences phénoménales* à *la projection synthétique des théories dans des modèles schématisants*.

Mais toutes les fictions qui composent ce circuit se valent-elles du point de vue épistémique ?

V - C'est ce que vous vous proposez d'examiner dans le cinquième moment de votre exposé. Les trois premiers types de modèles : *idéalisant-iconique*, *phénoménologique* et *analogique transrationnel*, qui sont des modélisations schématisantes, des configurations mentales abstraites, se placent sur la voie de *l'introjection inductive des expériences phénoménales dans des lois*, et possèdent une valeur épistémique incontestable. Les modèles de *configuration abstraite des possibles* et les modèles *réalisant techniquement le rationnel* se placent sur la voie de *la projection synthétique des possibles vers leur réalisation technique*, et possèdent ainsi une valeur épistémique incontestable aussi. Les modèles schématisants analogiques « *illustratifs* » ou « *interprétatifs* » des hypothèses fondamentales d'une théorie explicative dont la modalité est assertorique ont une valeur épistémique fondée sur des preuves expérimentales et une capacité heuristique permettant de trouver de nouveaux phénomènes, alors que les modèles schématisants « *illustratifs* » ou « *interprétatifs* » des hypothèses fondamentales d'une théorie explicative dont la modalité est métaphorique n'ont que la valeur épistémique d'une simple illustration analogique, sans vérité objective, mais sans pour autant porter atteinte à l'hypothèse elle-même quant à sa valeur heuristique. Quant aux modèles analogiques dont la modalité est *imaginaire* ou *illusoire*, ils sont d'emblée considérés comme des « fictions ontologiques » à la valeur épistémique nulle, la « *fiction* » prenant ici le sens négatif d'un rapport imaginaire, illusoire, à l'objet véritable. Enfin, les modèles *interprétatifs* et *projectifs* *infalsifiables* d'hypothèses fondamentales qui projettent, au-delà de toute expérience possible de test, un schéma interprétatif de la théorie (quantique notamment) sont infalsifiables et ne possèdent donc pas de valeur heuristique et, au regard du « *rationalisme appliqué* » articulé à un « *matérialisme technique* » (selon les termes de Bachelard), ils sont dépourvus de valeur épistémique.

Vous effectuez alors une conclusion d'étape en posant que l'on peut, donc, légitimement parler de « *fiction scientifique* » comme d'un « *genre* » parmi la famille des « *fictions* » qui, intellectuellement surveillée sur le plan épistémologique, possède une valeur épistémique et heuristique indéniable et un rôle essentiel dans l'objectivation du réel de la nature. Cependant, certains philosophes des sciences soutiennent encore que les « *fictions* » que comportent en elles, par principe, les sciences exactes physiques et chimiques (dont certains modèles schématisants que votre propos a validés) peuvent leur conférer le statut d'illusions quant à leur prétention à l'objectivité, comme, par exemple, Nancy Cartwright, qui soutient (dans *How the Laws of Physics Lie*, 1983) que les lois fondamentales de la physique mentent, en tant que « *fictions* »

au sens négatif d'illusion, en tant que simulacres d'universalité et d'objectivité, thèse que vous vous proposez d'expliciter avant de la soumettre à la critique dans le sixième et dernier moment de votre exposé.

VI - Alors que Nancy Cartwright pense que les lois phénoménologiques descriptives des phénomènes leur sont adéquates, elle affirme que les lois fondamentales, trop générales, trop abstraites, ne peuvent saisir la multitude des phénomènes singuliers et concrets, tout en niant pas que les entités théoriques inobservables peuvent être la cause de phénomènes observables. Mais elle maintient qu'il y a un *hiatus* entre les lois fondamentales et les lois phénoménologiques, en ce que la portée explicative des premières engendre une perte de portée descriptive (comme pour les équations de Maxwell, l'équation de Schrödinger et celles de la Relativité générale). Ainsi, si l'on part de l'abstraction des axiomes de la mécanique quantique et que les scientifiques veuillent recourir à ceux-ci pour expliquer et utiliser des dispositifs techniques (tels que les lasers), il leur faut (selon Cartwright) sans cesse « recourir à des correctifs », à des « éléments additionnels *ad hoc* », ce qui entraîne que la généralité formelle de la théorie doit être considérée comme « fausse », en ce que, si elle peut être « vraie » pour les objets du « modèle » qui joue un rôle *médiateur* entre les lois fondamentales et les réalités phénoménales, elle ne peut être « vraie » pour les objets de la réalité. Ainsi, *les modèles projectifs illustratifs et interprétatifs des hypothèses fondamentales* des théories d'un « haut niveau » d'abstraction (de leurs lois fondamentales) ne parviennent-elles pas, dans leurs *projections synthétiques schématisantes*, à recouvrir les phénomènes réels pour les expliquer et les prévoir, contrairement au *modèle idéalisant phénoménologique*, au *modèle d'une configuration abstraite de possibles* et au *modèle phénoménotechnique* réalisant le rationnel, dont le « bas niveau » d'abstraction leur permet de s'adapter aux phénomènes réels, pour autant, cependant, qu'ils mettent en jeu de multiples théories dont ils peuvent tirer des « modèles intégrés » (comme la mécanique et l'électromagnétique, par exemple, pour le moteur à induction). Pour subtile qu'elle soit, donc, la position épistémologique de Cartwright se laisse résumer par l'adage “Qui trop embrasse mal étreint” : les lois fondamentales et les modèles comme fictions schématisant ces lois explicatives n'étreignent pas la consistance, la cohésion du réel concret, et sont donc des « fictions » au sens négatif de simulacres de connaissance vraie, dont l'usage dans les sciences physiques et chimiques font de ces sciences une « fiction ».

Vous opposez alors trois remarques critiques à cette position épistémologique « *fictionnaliste* ». *Tout d'abord* : les entités théoriques du formalisme logico-mathématique des théories explicatives des sciences physiques et chimiques sont susceptibles de s'insérer dans des lois phénoménologiques de « bas niveau », dans des relations causales, et de faire l'objet d'expérimentations qui légitiment leur existence, surtout si l'on considère que ces entités ne peuvent être séparées du formalisme mathématique des lois, qu'elles soient générales, fondamentales ou même phénoménologiques, comme si elles étaient des substances séparées aux attributs fixes alors que leur essence, et donc leur définition, est d'ordre relationnel, variant selon le champ de phénomènes étudiés et exprimables selon des relations algébriques. *Ensuite* : il n'y a pas de *hiatus* entre lois phénoménologiques et lois explicatives, celles-ci ayant pour vocation d'intégrer celles-là, en s'articulant, ainsi, aux phénomènes réels de la nature. Il n'y a donc pas solution de continuité entre *le modèle analogique des hypothèses fondamentales d'une théorie* et *le modèle de configuration des possibles* qui se lie au *modèle phénoménotechnique* : dans ce couplage des « noumènes mathématiques » avec la « phénoménotechnique », couplage

du « rationalisme appliqué » et du « matérialisme technique » (selon les termes de Bachelard), les lois fondamentales se trouvent confirmées. *Enfin* : si les « modèles intégrés » semblent témoigner contre l'applicabilité des lois fondamentales de théories explicatives au réel, ceux-ci valent principalement lors de la rationalisation technique d'un système isolé qui doit être réinséré dans l'ensemble des déterminismes de la nature ; et, finalement, la dévalorisation des lois fondamentales à partir de l'analyse épistémologique des « modèles intégrés » paraît avoir pour soubassement une alternative ontologique dont les deux membres sont également critiquables au titre de présupposés ontologiques métaphysiques, contre lesquels il faut faire valoir que la réalisation technique du déterminisme d'un système préservé dans son isolement témoigne, tout d'abord, *contre le déterminisme laplacien*, que le réel ne se dissout pas dans un enchevêtrement de déterminismes inextricables et épistémologiquement insignifiants ; et que, d'autre part, symétriquement et *contre Cartwright*, ce qui apparaît comme *chaos* en soi, comme absence fondamentale de régularité nomologique, peut être la conséquence du déterminisme du système lui-même ou de la complexité des déterminismes en jeu (c'est-à-dire, les « perturbations » d'un système qui n'est plus suffisamment isolé) lorsque ce système est introduit dans un environnement faisant jouer d'autres déterminismes sur le système. Finalement donc, insistez-vous, la position épistémologique de Cartwright se fonde sur le présupposé d'une ontologie métaphysique qui revient à faire de l'irrationnel, apparaissant dans l'objectivation de la nature, le signe même de la richesse du réel concret, irrationnel dont les sciences physiques et chimiques ne pourraient, de manière ultime, rendre compte, position proche du « réalisme philosophique » d'Emile Meyerson, que Bachelard a critiqué en soulignant son « *substantialisme* » (la nature en soi faite de choses) et l'inanité de frontières épistémologiques censées être fixées par des irrationnels de droit (espace, temps, deuxième principe de la thermodynamique) ; ce à quoi il faut substituer de manière critique le jeu dialectique d'ordre et de désordre propre aux mouvements épistémologiques d'objectivation de la nature selon les domaines de phénomènes et selon leur ordre de grandeur. Le « *fictionnalisme* » de Nancy Cartwright ne s'accorde donc pas avec la description épistémologique du circuit épistémologique de la pensée scientifique qui va, réciproquement, de *l'introjection inductive* à *la projection synthétique* de modèles. L'analyse épistémologique des médiateurs entre le réel et le rationnel, que sont les modèles schématisants, témoigne donc de la portée ontologique et ontogénique de la connaissance scientifique. Les « *fictions de la science* », loin d'engager les sciences physiques et chimiques dans une « *fiction* » de connaissance objective, placent les sciences sur l'axe d'un progrès dans la vérité objective.

Vous concluez en reprenant, de façon concise, les grands moments de votre exposé selon le mouvement d'ensemble de celui-ci : parti de l'existence de « *fictions scientifiques* » sous la forme de « *modèles théoriques* » et « *d'expériences de pensée* », il vous a fallu légitimer l'expression même de « *fictions scientifiques* » contre une réduction de la « *fiction* » aux seules modélisations schématisantes de la « *mimétique fictionnelle* » qui procède d'une « *feintise ludique* » (rêveries, fictions artistiques, etc.). Puis, en référence à la définition de la famille des fictions comme « *modélisations schématisantes* », vous avez proposé une taxinomie qui en distingue trois genres : les « *fictions scientifiques* », les « *modélisations mimétiques* » (spécifiées en « *fictions ludiques* » et en « *modèles mimétiques homologues* »), et les « *fictions pures* » et les « *semi-fictions* ». Par-delà cette taxinomie, vous avez produit l'esquisse d'une typologie d'ensemble des modèles scientifiques entendus comme « *fictions scientifiques* », *modélisations schématisantes des phénomènes de la nature et des théories descriptives et explicatives*, selon les deux voies du circuit épistémologique qui va du rationnel au réel, et réciproquement : celle de

*l'introduction inductive des phénomènes de la nature et celle de la projection synthétique des théories vers ces mêmes phénomènes.* Puis, vous avez fourni une évaluation épistémique de ces modèles. Enfin, contre une position épistémologique qui soutient que les modèles schématisants ne peuvent s'articuler entre eux sans *hiatus* au motif que les lois fondamentales des théories seraient des « fictions » au sens négatif de simulacres de connaissance objective, vous avez montré que cette articulation est, en droit et en fait, possible. Vous posez donc, finalement et fermement, que l'usage de « fictions scientifiques » dans les sciences physiques et chimiques loin d'en faire des « fictions » au sens de semblants de connaissance objective en font, bien plutôt, des puissances rationnelles pour expliquer et transformer la nature.

Joël Gaubert et Michel-Elie Martin