



LES MULTIPLES DIMENSIONS DE L'HOMME ET DE LA CONNAISSANCE

QUESTIONS ÉPISTÉMOLOGIQUES, ÉDUCATIVES ET CULTURELLES



DIRECTION

Laurence Maurines
José-Luis Wolfs

JOURNÉES D'ÉTUDE

21 et 22 janvier 2021
MSH Paris-Saclay



12

LES MULTIPLES DIMENSIONS DE L'HOMME ET DE LA CONNAISSANCE

Questions épistémologiques, éducatives et culturelles

JOURNÉES D'ÉTUDE

21 et 22 janvier 2021

MSH Paris-Saclay

DIRECTION

Laurence Maurines

José-Luis Wolfs





©MSH Paris-Saclay Éditions, Université Paris-Saclay, 2024.

4, avenue des Sciences, 91190 Gif-sur-Yvette

www.msh-paris-saclay.fr

Collection « Actes »

ISSN 2800-7891



Cette œuvre est mise à disposition selon les termes de la Licence Creative Commons Attribution 4.0 International.

Pour plus d'informations : <http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>

ISBN 978-2-9590898-1-7

« La » nature de la science ?

Réflexions sur les présupposés monistes et inévitabilistes inhérents aux conceptions et pratiques de la science dans notre monde

Léna SOLER

RÉSUMÉ

Cette réflexion attire l'attention sur des présupposés « monistes » et « inévitabilistes » puissamment ancrés, associés à un ensemble d'actions, de réactions, de jugements et d'affects « quasi-pavloviens », constitutifs, dans notre monde, de la manière dont la science est conçue, pratiquée, discutée et évaluée – i.e., constitutifs de « la » nature de la science communément appréhendée au singulier. J'analyse les effets insidieux et préjudiciables de ces présupposés, en philosophie des sciences mais aussi plus largement. En philosophie des sciences, je montre que quand on cesse d'être aveugle aux effets insidieux de ces présupposés, des arguments classiques centraux s'avèrent n'avoir ni le sens, ni la force qui leur sont très largement conférés. Pour expliquer que l'aveuglement soit si massif, j'insiste sur le rôle décisif de l'éducation scientifique. J'invite alors à discuter ce que pourraient être et apporter des sciences alternatives « pluralistes » et « contingentistes », et je fais quelques suggestions. Les impacts d'une telle discussion sont cruciaux bien au-delà de la philosophie des sciences, car de telles sciences alternatives engageraient des transformations essentielles des pratiques scientifiques professionnelles et des cursus scientifiques actuels.

MOTS-CLÉS : monisme, pluralisme, inévitabilisme, contingentisme, enseignement des sciences, Bohm

Cette contribution vise à attirer l'attention sur un ensemble de présupposés fondamentaux très puissamment et très insidieusement ancrés, constitutifs, dans notre monde, de la manière dont la science est conçue et pratiquée – autrement dit constitutifs de « la » nature de la science, communément

appréhendée au singulier. À l'examen, il s'avère plus approprié de parler métaphoriquement d'« instincts », plutôt que simplement de « présupposés », dans la mesure où ce qui est en jeu, loin d'être cantonné au plan des idées, s'accompagne toujours simultanément d'actions, de réactions, de jugements et d'affects typiques, pour ne pas dire « quasi-pavloviens ».

Les présupposés intégrés aux instincts en question gagnent à être différenciés sur le plan conceptuel, même si, en pratique, ils sont étroitement liés entre eux. J'en distinguerai trois, que je caractériserai comme « monistes », « inévitabilistes », et « réalistes », et me focaliserai plus particulièrement sur les deux premiers.

La réflexion qui suit se propose d'identifier les effets insidieux de tels présupposés et instincts en illustrant comment ils biaisent des argumentations centrales en philosophie des sciences. Je soutiens que quand on cesse d'être aveugle à ces présupposés, les arguments au sein desquels ils opèrent s'avèrent n'avoir ni le sens, ni la force qui leur sont généralement conférés. Pour expliquer que l'aveuglement soit si massif, j'insiste sur le rôle décisif de l'éducation scientifique.

Via de telles considérations, j'espère encourager les philosophes à discuter plus systématiquement la possibilité d'entreprises scientifiques qui renieraient les présupposés impliqués, i.e., à analyser ce à quoi pourraient ressembler des sciences alternatives basées sur des engagements opposés – disons « pluralistes », « contingents », et « non réalistes ». Les impacts potentiels d'une telle discussion ne concernent pas exclusivement les philosophes des sciences : ils sont aussi cruciaux pour les scientifiques en activité et les responsables des formations scientifiques à tous les niveaux, car les sciences alternatives en question engagent des transformations essentielles, d'une part des pratiques scientifiques actuelles (comme je le suggérerai en m'appuyant sur le cas de la mécanique quantique), d'autre part des manières actuellement dominantes d'enseigner les sciences.

Approche des composantes moniste, inévitabiliste et réaliste de la conception commune de la science

Tentons pour commencer une première esquisse de l'appréhension tout à la fois moniste, inévitabiliste et réaliste de la science, en partant de la composante réaliste.

« L'instinct réaliste » renvoie ici à l'intuition fondamentale qui soutend les multiples formes de positions plus raffinées que la philosophie des sciences nomme « réalisme scientifique », à savoir, la conviction que la science nous fournit une description au moins approximativement fidèle de la réalité visée.

« L'instinct inévitabiliste », lui, est mû par la conviction selon laquelle les théories et autres résultats scientifiques successivement tenus pour solidement établis par notre science tout au long de son histoire devaient pour l'essentiel être ce qu'ils ont été, i.e., n'auraient pas pu, *en droit*, être radicalement autres. Ou pour exprimer ce point sous une forme négative qui met mieux en lumière ce qu'il interdit, et qui saisit, par contraste, le noyau de toute position « contingentiste » qui envisagerait de le remettre en cause : l'idée est qu'à chaque étape décisive du développement scientifique, une théorie concurrente *incompatible* avec celle que notre science a validée et sélectionnée n'aurait pas pu être *légitimement* retenue ; retenir une telle alternative aurait forcément été une erreur.

Quant à la composante moniste, elle s'organise autour d'un présupposé d'unicité théorique selon lequel, à propos d'un objet étudié dans une perspective scientifique, il y a une *unique* théorie *optimale* – supérieure à toutes les autres.

La conviction réaliste est la plus forte des trois, car elle intègre les deux autres. En effet, à suivre l'instinct réaliste, puisque la science est supposée décrire à peu près fidèlement ce qu'est *la* réalité visée par une discipline, il ne peut y avoir qu'une *unique* description correcte de chaque domaine, correspondant à *la théorie la plus proche* de la vérité *en l'état du développement scientifique* ; la théorie en question doit alors *inévitablement* s'imposer à *l'exclusion de toutes les autres*. La conviction réaliste institue en outre le réalisme en *justification* des convictions moniste et inévitabiliste (cette unique théorie était inévitable, *car* elle était plus proche de la vérité que toutes ses rivales).

La conviction inévitabiliste est moins forte que la conviction réaliste, car si toutes deux assument que la théorie sélectionnée historiquement était effectivement *la* meilleure des concurrentes en lice et était inévitable à cette étape en vertu de sa supériorité sur toutes ses rivales, l'inévitabilisme n'oblige pas *nécessairement* à expliquer la supériorité et l'inévitabilité de la théorie

sélectionnée *en termes de vérité*. Une position inévitabiliste peut en droit, même si rarement en fait, être tenue sans assumer le réalisme scientifique.

Le présupposé moniste est le plus faible et le plus largement partagé des trois, puisqu'il constitue un ingrédient à la fois des engagements inévitabiliste et réaliste. On peut l'identifier au *noyau* de la conception commune de la science. Ce présupposé moniste appelle presque inéluctablement un présupposé inévitabiliste qui s'ajoute alors au premier et s'avère lui aussi très largement partagé. En effet, qu'il y ait une unique théorie optimale à chaque étape semble *impliquer* que celle-ci est inévitable au sens où elle devait en droit s'imposer au détriment de toutes ses rivales. Comparativement, le présupposé réaliste semble « moins inéluctablement » appelé par le présupposé moniste, en tous cas en principe, dans la mesure où il rajoute encore quelque chose au présupposé inévitabiliste. En pratique, cependant, le réalisme s'agrège très souvent au monisme et à l'inévitabilisme à titre d'explication « la plus naturelle ».

Deux débats philosophiques biaisés par l'instinct inévitabiliste

Dans cet article, j'arguerai que la conception commune de la science qui vient d'être esquissée biaise des discussions importantes en philosophie des sciences, notamment du fait que le noyau de cette conception – le présupposé moniste qu'il existe une *unique* théorie correcte ou meilleure – est traité sans discussion comme une sorte de « donnée naturelle », sans envisager que la conviction moniste et ses effets concrets pourraient découler d'une approche socialement dominante de la science *parmi d'autres possibles*. Pour désigner l'approche de la science socialement dominante en question, je parlerai du « régime moniste de notre science » – le terme « régime » visant à couvrir les nombreuses voies hétérogènes par lesquelles s'exercent les influences monistes, dont l'éducation scientifique. Je soutiendrai que des régimes scientifiques davantage pluralistes pourraient être institués, et que prendre en compte cette possibilité conduit à remettre foncièrement en cause le sens et la force d'arguments épistémologiques largement tenus pour convaincants.

Pour montrer comment l'instinct inévitabiliste et la conviction moniste qu'il intègre introduisent des biais en philosophie, je vais me pencher sur quelques arguments paradigmatiques impliqués dans deux débats épistémologiques liés : le débat traditionnel sur la sous-détermination (SD) du

choix entre théories scientifiques empiriquement équivalentes (EE) ; et le débat, moins traditionnel et plus récent, sur la contingence ou l'inévitabilité (C/I) des résultats scientifiques considérés comme établis (i.e. de tout ce qui compte comme connaissance scientifique).

*Le problème de la contingence ou de l'inévitabilité
des résultats établis par notre science*

Partons du problème C/I qui est le plus général. Ce problème a tout d'abord été introduit en philosophie des sciences par Ian Hacking (1999, 2000), puis élaboré et discuté par d'autres (Radick, 2005 ; Soler & Sankey, 2008 ; Martin, 2013 ; Kinzel, 2015 ; Soler, 2015a ; Soler *et al.*, 2015).

L'inévitabilisme à propos d'un résultat R validé par notre science peut être défini comme la thèse *conditionnelle* selon laquelle, étant donné un certain nombre de conditions C_i à spécifier, toute enquête satisfaisant ces conditions devait nécessairement aboutir, soit à R, soit à un résultat R' différent de R mais compatible avec R.

Si [C_i], alors, nécessairement, R (ou R' compatible avec R)

Le contingentisme s'oppose alors à l'inévitabilisme comme la thèse selon laquelle, sous l'ensemble des mêmes conditions C_i , il aurait été empiriquement possible et *épistémologiquement légitime* que l'enquête valide un résultat scientifique alternatif Ralt incompatible avec R.

Si [C_i], alors, possiblement *et légitimement*, Ralt incompatible avec R

L'une des conditions C_i qui s'avère le plus souvent mobilisée dans le débat C/I est ce que je nomme la « condition de l'égalité de valeur » (C_{EV}). C_{EV} requiert que R et Ralt soient « aussi bien justifiés l'un que l'autre », ce qui exige que soient méthodologiquement « aussi bonnes l'une que l'autre » les deux entreprises scientifiques d'où émanent ces justifications. C_{EV} doit figurer dans les C_i constitutives de la définition conditionnelle de l'inévitabilisme, car l'instinct inévitabiliste n'est nullement heurté par l'éventualité qu'une science alternative *moins performante que la nôtre* ait établi des résultats incompatibles avec ceux de notre science : dans ce cas, jugera l'inévitabiliste, les résultats que la science alternative a cru établir

sont erronés, voilà tout. Ce que l'instinct inévitabiliste ne peut tolérer, c'est qu'une science *aussi performante* que la nôtre puisse *légitimement* établir un Ralt *incompatible* avec un R établi par notre science *et de même valeur* que R ($\text{Ralt}_{\text{Inc}} \&_{\text{EV}}$).

Le problème de la sous-détermination des théories scientifiques empiriquement équivalentes

Le contingentisme tel qu'il vient d'être défini peut être reformulé en termes de SD : il implique en effet que le choix entre les résultats incompatibles R et Ralt est *sous-déterminé* (puisque R et Ralt sont tout aussi légitimement acceptables l'un que l'autre). Dans ce cadre, le problème classique de la SD *des théories empiriquement équivalentes* (TEE) apparaît comme un cas particulier du problème C/I : le cas dans lequel R et $\text{Ralt}_{\text{Inc}} \&_{\text{EV}}$ correspondent à deux TEE rivales T et $\text{Talt}_{\text{Inc}} \&_{\text{EV}}$

Dans ce cas, Talt est, d'une part, *incompatible* avec une théorie T acceptée – typiquement, Talt et T proposent des descriptions conflictuelles du même objet étudié – et, d'autre part, de *même valeur* que T *au sens où exactement les mêmes données observables sont dérivables et prédictibles à partir de T et de Talt*. Ce sens de la même valeur coïncide avec la définition commune de l'équivalence empirique (EE) entre deux théories, à savoir, deux théories qui, étant exactement aussi bonnes l'une que l'autre du point de vue de leurs conséquences observables, ne peuvent *pas* être départagées sur la base des observations disponibles. Le cas de la SD *des TEE* est le plus favorable de tous ceux que les contingentistes peuvent espérer mobiliser en faveur de leur position, car c'est le cas où l'égalité de valeur des résultats concurrents R et Ralt est la moins contestable.

Le noyau commun des inquiétudes suscitées par le contingentisme et la sous-détermination

La thèse de la SD des TEE, comme toutes les thèses rattachables au contingentisme à propos des résultats scientifiques, a été largement perçue comme inquiétante. Elle a paru menacer l'essentiel de ce qui est communément supposé conférer à la science sa valeur et son autorité : la vérité des théories scientifiques, l'objectivité de la science, la rationalité des

choix inter-théoriques, etc. (Laudan & Leplin, 1991 : 450, 460 ; Kitcher, 2001 : ch. 3 ; Acuna & Dieks, 2014 : 153, 155, 157).

Cependant, au-delà des différences constatées, d'un épistémologue à l'autre, quant à la manière dont la menace se trouve spécifiée, on peut me semble-t-il identifier un *noyau commun* à toutes les inquiétudes exprimées, coïncidant avec ce que *toutes* les personnes inquiètes ont *au minimum* à cœur de « sauver » dans leurs travaux dédiés à la SD (des TEE ou d'autres types de résultats scientifiques). Ce minimum commun, c'est la conviction inévitabiliste appliquée aux résultats scientifiques effectivement sélectionnés et acceptés dans l'histoire humaine. Selon cette conviction, la théorie scientifique (ou tout autre type de résultat scientifique) qui, à chaque étape décisive de l'histoire de notre science, a *de facto* été retenue, était *en droit* inévitable, au sens où c'est elle et elle seule qui devait s'imposer au détriment de toutes ses concurrentes, car elle était effectivement *la* meilleure d'entre toutes ; choisir une autre des candidates en lice aurait été méthodologiquement fautif.

Dans la mesure où cette conviction inévitabiliste correspond à la cible minimale commune que tous les épistémologues inquiets s'efforcent de « sauver », je me permettrai pour simplifier l'exposé, d'une part de qualifier en bloc d'« inévitabilistes » toutes les personnes inquiètes ayant soutenu qu'à l'examen, les promoteurs de la thèse de la SD n'ont fourni aucun argument concluant susceptible de remettre en cause la cible en question, d'autre part de nommer « contingentistes » tous ceux qui ont soutenu le contraire – que les penseurs concernés aient ou non utilisé ces labels pour désigner leurs positions.

Réactions et stratégies inévitabilistes paradigmatiques

Quand on se penche sur les tentatives pour sauver la cible en question, on peut repérer, chez les « inévitabilistes » en ce sens permissif, toute une gamme de mêmes réactions et stratégies paradigmatiques frappantes.

« Montre ou tais-toi ! » : une réaction « quasi-pavlovienne » des inévitabilistes supposée aboutir à un argument décisif contre le contingentisme

Ici, je prendrai comme point de départ une réaction « quasi-pavlovienne » presque toujours observée sous une forme ou une autre. Pour saisir l'esprit

de cette réaction, Hacking a eu recours à l'expression anglaise percutante « *Put up or shut up!* », que je vais abrégier en « PUSU » : « Montre, ou tais-toi ! ».

Voici ma reconstruction de la « logique » de la réaction PUSU (un exemple emprunté à Philip Kitcher sera fourni plus bas).

Face à une thèse contingentiste à propos d'un résultat R accepté par notre science, les inévitabilistes, foncièrement incrédules, demandent aux contingentistes de « montrer » un spécimen *réel* de résultat alternatif $R_{\text{Inc}} \&_{\text{EV}}$ – ou bien, s'ils en sont incapables, d'avoir la décence de « se taire », i.e., de cesser de professer des thèses aussi absurdes que mal étayées.

À travers cette « demande PUSU », les inévitabilistes entendent dénoncer chez leurs adversaires la tendance trop facile à simplement affirmer *que* un résultat incompatible d'égale valeur R_{alt} *pourrait* exister. Ils exigent des contingentistes qu'ils spécifient ce prétendu R_{alt} en exhibant un exemple « réel ». Cette exigence leur apparaît comme une indispensable demande d'étayage empirique face à une thèse aussi dénuée de plausibilité que le contingentisme.

Tant qu'aucune réponse n'a été apportée à la demande PUSU, ils continuent à assumer plus ou moins explicitement que l'inévitabilisme est la position raisonnable « par défaut » (ce qui est une autre manière de dire que l'instinct inévitabiliste est à l'œuvre). La charge de la preuve leur apparaît revenir aux contingentistes, et en matière de preuve, ils imposent la satisfaction de la demande PUSU comme *la* précondition *nécessaire* qui devrait être remplie pour qu'une thèse contingentiste, et à titre de cas particulier la SD des TEE, puisse commencer à acquérir le *minimum de plausibilité* qui justifierait de s'inquiéter de ses implications sceptiques à propos de la science.

Or, d'après les inévitabilistes, les contingentistes échouent à répondre à la demande PUSU. Les inévitabilistes voient dans cet échec une confirmation éclatante que le contingentisme est dépourvu de fondement et que, dans cette mesure, sa crédibilité tend vers zéro. L'incapacité alléguée des contingentistes à satisfaire la demande PUSU est alors perçue comme un *argument décisif contre* le contingentisme, et indirectement, *pour* l'inévitabilisme (argument PUSU).

Ce que recouvre la conclusion inévitabiliste que les contingentistes sont incapables de montrer une science alternative

Sur quelle base les inévitabilistes concluent-ils que les contingentistes sont incapables de répondre à la demande PUSU ?

Soulignons d'abord que soumis à la demande PUSU, les contingentistes, loin de rester cois, « montrent » des *candidats* de $R_{Inc} \&_{EV}$. Ainsi, l'affirmation que les contingentistes échouent à répondre à la demande PUSU renvoie en fait au *jugement* que les réponses effectivement proposées ne sont *pas satisfaisantes*. Quels types d'arguments les inévitabilistes sont-ils susceptibles d'invoquer à l'appui d'un tel jugement ?

On peut commencer par noter qu'ils rejettent quasi-systématiquement les candidats de Ralt incompatibles avec R qui sont *inventés* par les contingentistes pour étayer leur position. Le rejet des inévitabilistes se fait particulièrement virulent dans les cas où les contingentistes, pour concocter leurs candidats de Ralt, fournissent des « algorithmes » prétendant permettre de générer, à partir de *n'importe quelle* théorie T, une TEE Talt incompatible (e.g. Kukla, 1993). À accepter un tel mode de génération, *toute* théorie scientifique serait en principe sous-déterminée. Le recours à ce mode par les contingentistes vise d'ailleurs spécifiquement à étayer la version la plus forte, *universelle*, de la thèse de la SD, celle qui apparaît la plus inquiétante aux inévitabilistes. Ces derniers, cependant, ravalent les « *fake* » théories Talt générées par ce type de « stratagème philosophique » (Kitcher, 2001 : 37) au rang d'élucubrations « artificielles », « surréalistes », « parasitiques », etc., ne méritant même pas le titre de « rivales » ou d'« alternatives » aux théories T en vigueur : « *algorithms for producing alternatives to a given theory do not produce rivals* », écrivent dans cette veine Leplin et Laudan (1993 : 10)¹. Dans ma terminologie, les inévitabilistes contestent ici que la condition de l'égale valeur s'applique : ils rejettent l'alternative Talt au nom de son infériorité criante par rapport à T.

Corrélativement, ils réclament aux contingentistes des cas « réels » de Talt : « *unlike the underdeterminationists, [...] I would prefer real examples, so as not to take refuge behind contrived cases* » (Laudan, 1990 : 286). Les

¹ Cf. aussi Laudan & Leplin, 1991 : 456-457 ; Leplin & Laudan, 1993 : 13 ; Kitcher, 2001 : 36-38 ; Acuna, 2014. Les mentions **en gras** sont soulignées par l'auteur de la citation ; celles affublées d'un trait en dessous sont soulignées par moi.

contingentistes pourraient protester que leurs cas inventés sont « réels » au sens où ils sont des Ralt *effectivement* produits de *contenu spécifié*, mais ce n'est clairement pas ce sens minimal de « réel » qui est mobilisé dans une demande PUSU. Ultimement, « réel » équivaut pour les inévitabilistes à « recevable par des scientifiques professionnels ».

Les contingentistes ne sont pas incapables de présenter certains spécimens de Ralt « réels » au sens de « effectivement élaborés et pris au sérieux par des scientifiques compétents dans l'histoire des sciences passée ou présente ». Mais les inévitabilistes, presque toujours, concluent que les spécimens en question ne sont pas foncièrement inquiétants. Comment ?

Ailleurs, j'ai produit une cartographie des principales stratégies argumentatives au moyen desquelles les inévitabilistes s'efforcent de neutraliser la menace potentiellement associée aux candidats de Ralt réels exhibés par les contingentistes (Soler, 2015b). Ici, je vais m'en tenir à discuter une seule tentative de cette espèce, mais qui joue un rôle décisif dans les débats.

Je l'ai baptisée la « stratégie du caractère seulement transitoire de l'égalité de valeur » (de R et Ralt). Son rôle est décisif, car les inévitabilistes ont tendance à l'emprunter lorsque toutes les autres stratégies ont échoué, et car ils se sentent autorisés grâce à elle à disqualifier *même les Ralt les plus prometteurs* d'un point de vue contingentiste – en fait, virtuellement *n'importe quel* Ralt. Ainsi, ultimement, c'est le recours à cette arme « à tout disqualifier » qui permet aux inévitabilistes de conclure, *quel que soit le Ralt présenté*, que celui-ci ne satisfait pas les conditions requises C_i , et donc que les contingentistes ont échoué à répondre à la demande PUSU. De là, les inévitabilistes délivrent un message du type « pas d'inquiétude » : pas d'inquiétude, en particulier, s'agissant de la capacité des scientifiques à reconnaître et sélectionner *la* théorie optimale, y compris dans le cas des TEE concurrentes incompatibles.

Je soutiendrai que la stratégie du caractère seulement transitoire de l'égalité de valeur, le soi-disant argument PUSU que cette stratégie vise à instaurer, et plus généralement toute la grille de lecture inévitabiliste, n'ont ni le sens ni la force qui leur sont si largement conférés : leur pouvoir de conviction apparaît usurpé, dès que l'on prend acte que la nature moniste de *notre* science (et les instincts inévitabilistes et réalistes qui vont avec) n'épuise pas la nature de *toute* science viable.

La stratégie inévitabiliste du caractère seulement transitoire de l'égalité de valeur appliquée aux théories empiriquement équivalentes

Pour simplifier l'exposé, je vais maintenant raisonner sur le cas particulier de SD le plus discuté, celui où les deux résultats candidats à la SD correspondent à deux TEE – mais les conclusions sont généralisables. Commençons par préciser ce en quoi consiste la stratégie inévitabiliste du caractère seulement transitoire de l'égalité de valeur.

Cette stratégie intervient, comme dit, en dernier recours, notamment lorsqu'il n'est pas facile de contester que les deux TEE incompatibles Talt et T sont d'égalité de valeur. Elle met alors typiquement en avant les trois points suivants.

1. À examiner l'histoire des sciences, les cas réels de TEE sont *rare*s.
2. Quand des cas de cette espèce ont été instanciés, ils ont été *seulement transitoires* (sous-entendu : les spécialistes ont fini en pratique, tôt ou tard, par trouver un moyen *légitime* de surmonter la SD initiale, c'est-à-dire de reconnaître *la* meilleure des concurrentes incompatibles en lice).
3. Étant donné que par le passé, les rares cas réels de TEE incompatibles d'égalité de valeur se sont avérés seulement transitoires, autrement dit que la SD initiale a ultérieurement été défaire, nous pouvons être raisonnablement confiants qu'il continuera à en aller ainsi à l'avenir.

Conclusion : pas d'inquiétude (ou pas trop) à se faire en rapport avec la thèse de la SD des TEE.

Ainsi reconstruite, la stratégie comporte trois ingrédients : deux affirmations à propos du passé de notre science, celle de la rareté de la SD et celle de son impermanence (ou « défaisabilité »), et une induction optimiste selon laquelle la rareté et l'impermanence continueront de valoir à l'avenir.

C'est l'induction optimiste qui fait de la stratégie une arme « à tout disqualifier » vis-à-vis des tentatives contingentistes pour répondre à la demande PUSU. L'induction permet en effet *toujours* aux inévitabilistes, *quel que soit le* $Ralt_{Inc} \&_{EV}$ montré, de conclure que celui-ci ne satisfait pas toutes les conditions C_i requises pour étayer une variété *vraiment inquiétante* de SD, dès lors que la condition de la permanence de ce $Ralt_{Inc} \&_{EV}$ n'est pas démontrée,

et qu'à considérer l'histoire des sciences, son caractère seulement transitoire apparaît plus plausible.

Une illustration frappante chez Philip Kitcher

Pour illustrer, je m'en tiendrai à un exemple certes unique, mais qui, en tant qu'émanant d'un philosophe universellement reconnu dans son domaine, à savoir Philip Kitcher, sera, j'espère, plus susceptible que d'autres d'être jugé significatif. Dans le chapitre 3 du fameux ouvrage *Science, Truth, and Democracy* (2001) dédié à la SD, tous les ingrédients des raisonnements caractérisés plus haut sont présents : une version de « demande PUSU » et de « stratégie du caractère seulement transitoire de l'égalité de valeur » débouchent sur un « argument PUSU » à partir duquel, *in fine*, Kitcher conclut que les « contempteurs de l'idéal d'objectivité » (38) n'ont pas fourni les preuves qui seraient requises pour s'inquiéter fondamentalement de la thèse de la SD.

On trouve bien chez Kitcher l'affirmation que *globalement*, les TEE sont rares quand on considère la science *dans son ensemble*, même si le cas de la physique est présenté comme spécial, au sens où les configurations de SD des TEE y adviennent quand même moins exceptionnellement que dans les autres disciplines.

On trouve corrélativement chez Kitcher l'affirmation que l'immense majorité des configurations de SD des TEE qui sont survenues dans l'histoire se sont avérées seulement transitoires et ne sont donc nullement inquiétantes. Kitcher introduit explicitement (30-31) une différence entre une « sous-détermination transitoire » (SDT), « inoffensive » puisque finalement défaite, et une « sous-détermination permanente » (SDP), correspondant au cas où « *for any further results that might be garnered, there is always a way to extend each of the rivals to obtain theories which continue to be equally well supported* ». Seuls les cas de SDP seraient *susceptibles* de constituer une menace pour l'objectivité de la science, mais sous la condition *supplémentaire* que la SDP soit « globale » (SDG), c'est-à-dire s'applique à *toutes ou presque* les théories scientifiques.

C'est sur fond d'une telle analyse de la SD des TEE que Kitcher (36) formule sa version de demande PUSU :

Geologists, chemists, biologists, and many physicists tend to be impatient when they hear about the problem of the underdetermination of theory by evidence. A common response is to declare that this is simply a philosopher's problem [...] of no relevance to the sciences. That response is overblown, for [...] there are cases in which the problem does emerge in scientific practice [...]. Yet the sound instinct expressed in quick dismissal is a legitimate wish to be shown convincing examples across the range of scientific disciplines.

L'exigence d'exemples « *convaincants* » vise à exclure d'emblée les exemples produits par « les dispositifs philosophiques standards [...] pour générer des "alternatives" » aux théories scientifiques acceptées, tout spécialement les « alternatives générées mécaniquement » (37), i.e., par algorithme.

Ceux qui prétendent remettre en question l'objectivité de la science à partir de la thèse de la SD des TEE peuvent-ils satisfaire une telle demande PUSU ? Peuvent-ils montrer un *grand nombre* d'exemples réels de sous-détermination *permanente* distribués sur *toutes* les disciplines scientifiques ? La réponse de Kitcher est évidemment négative.

Pour attester qu'ils en sont incapables, Kitcher poursuit, juste après le passage cité ci-dessus : « *To pick one case at random, what's the supposed rival to the hypothesis that the typical structure of DNA is a double helix [...]?* » (37). Dans ce cas, comme dans tous les autres :

Critics of the ideal of objectivity [...] point out that, because of global underdetermination, there's a failure of objectivity [...]. We ask for specification of the rival and a demonstration of permanent underdetermination. They reply that there must be one. We press for details. There is a long silence. Then we are offered a chaotic future in which molecular structures change after 2100 or one of the other mechanically generated alternatives. (38)

Autrement dit et dans mes termes, pour la biologie comme pour la plupart des autres sciences de la nature, les contingentistes, soumis à la demande PUSU de montrer une théorie alternative *réelle* Talt, s'avèrent *strictement* incapables d'apporter la *moindre proposition de réponse* : ils restent complètement cois. La seule discipline en rapport avec laquelle ils s'avèrent capables de présenter effectivement *quelques* candidats d'exemples réels de SDP est la physique.

Cela révèle et traduit d'après Kitcher le fait frappant – déjà frappant à se restreindre à la physique considérée isolément, mais encore plus éclatant à prendre en compte l'ensemble des disciplines scientifiques comme il se doit pour pouvoir soutenir le caractère global de la SDP – qu'au total, à examiner le *passé* de notre science, il n'y a que de « *rare instances in which we do face permanent underdetermination* » (36).

À propos de ce qui pourrait arriver à l'avenir, Kitcher concède la possibilité de situations susceptibles de nous conduire à supposer « *a genuine issue which we do not see how we could ever settle* » (35), i.e., la possibilité de cas réels de SDP (il mentionne la théorie des cordes à titre de candidate). Mais derrière une telle concession explicite, opère me semble-t-il implicitement une version d'induction optimiste qui, en pratique, inhibe tout sentiment d'inquiétude. Fort du constat que par le passé, les si rares situations de SD qui sont survenues ont été si souvent surmontées d'une manière ou d'une autre (quelques types de résolution sont esquissés dans le texte), Kitcher reste manifestement confiant qu'il continuera d'en aller ainsi à l'avenir : que les situations de SDP resteront exceptionnelles, autrement dit que la SDG, seule configuration menaçante, ne sera pas instanciée. L'objectivité de la science dans son ensemble n'est donc pas foncièrement menacée.

Ainsi, on trouve chez Kitcher une version de chacun des trois ingrédients typiques de la stratégie inévitabiliste du caractère seulement transitoire de l'égale valeur : une assertion de rareté – ici, de la SDP en physique et de la SD tout court dans les autres disciplines scientifiques ; une affirmation d'impermanence – ici, de la SD en physique dans presque tous les cas où elle survient ; et une induction optimiste qu'il continuera à en aller ainsi.

Conclusion intermédiaire de Kitcher, exprimée dans mes termes, à partir de ces trois ingrédients pris ensemble : les contingentistes ont échoué à fournir une réponse satisfaisante à la demande PUSU.

Cet échec à relever de défi PUSU est alors, conformément à la manière habituelle de raisonner, converti par Kitcher en un *argument* PUSU en défaveur du contingentisme (ici, de la SD *des TEE*). Puisque les contingentistes sont incapables de fournir les justifications minimales exigées à bon droit en vue de conférer quelque plausibilité à la thèse de la SD, affirmer cette thèse, c'est affirmer sans preuve : « *Underdetermination is cheap* » (37) ; aucune bonne raison n'a été fournie pour « *undermine*

our confidence that the resolution of scientific debate on the basis of evidence is impossible » (41).

Conclusion finale de Kitcher (dans mes termes) : puisqu'aucune bonne raison n'a été fournie pour remettre en cause la possibilité de reconnaître la meilleure des théories rivales qui doit *inévitablement* être choisie à chaque étape, pas d'inquiétude !

Telles sont les voies par lesquelles le raisonnement PUSU est mobilisé pour « sauver » les convictions moniste et inévitabiliste qui, *in fine*, restent intactes.

*Présumés et suggestions véhiculés par la stratégie inévitabiliste
du caractère seulement transitoire des théories empiriquement équivalentes*

Je souhaite maintenant élucider les présumés et les suggestions que véhicule l'insistance, massive dans les débats relatifs à la SD, sur la rareté et la non-pérennité de la SD des TEE invoquées *en tant que données empiriques frappantes à propos de l'histoire des sciences*.

Le message plus ou moins explicitement délivré est que les *faits* de la rareté et de la non-pérennité *résultent de*, et *révèlent*, une importante difficulté « intrinsèque », pour ne pas dire une quasi-impossibilité empirique : quelque chose *dans le monde* s'opposerait fondamentalement à l'instanciation des TEE ou au moins à la persistance de leur SD.

Kitcher (2001 : 36) émet un message de ce type à propos de l'ensemble des disciplines scientifiques à l'exception du cas, tenu pour spécial, de la physique – illustrant son point, comme on l'a vu, à partir du « cas pris au hasard » de l'hypothèse de la structure de l'ADN en biologie : « *If it's always possible to construct rival theories that generate exactly the same predictions [...], why are we so stumped when we try to think about alternatives [...]?* ». Sous-entendu : la tâche relève de la mission impossible.

Un message similaire est également présent dans les articles classiques de Laudan et Leplin qui prétendent avoir « réfuté » (1991 : 466) la thèse de la SD et qui sont souvent crédités d'y être parvenus. Par exemple (dans le contexte d'une discussion consacrée aux TEE générées par algorithme) :

it might seem an easy matter to produce a rival to a given theory [i.e., de produire une TEE Talt incompatible avec T]. We are unconvinced. [...] It is not trivial that such an alternative will

always be forthcoming. Indeed, in contemporary theoretical physics it is often difficult to come up with one theory meeting well-established desiderata, let alone two (Leplin & Laudan, 1993 : 12).

Ce que suggèrent ces citations, c'est que quelque chose dans la réalité résiste à – rend difficile, voire impossible – l'instanciation effective ou la persistance durable de la SD des TEE incompatibles. La rareté et le caractère transitoire des TEE révéleraient et attesteraient que ces configurations ne sont pas viables, ou pas durablement.

À suivre ces suggestions et à adhérer aux présupposés monistes et inévitabilistes qu'elles contiennent, il n'y a qu'un tout petit pas à franchir pour aboutir à la conviction qu'« *il n'existe pas* » de théories durablement sous-déterminées par les observations, ou dit autrement, qu'« *il existe* », au sein d'un ensemble de TEE concurrentes incompatibles, une unique théorie correcte ou au moins supérieure dans un sens pour ainsi dire absolu. Comme si « la » théorie optimale correspondante était déjà prédéterminée avant que les scientifiques ne réussissent à la découvrir... Comme si elle s'identifiait à une réalité préexistante n'attendant que d'être reconnue par les scientifiques, tôt ou tard, au sein des concurrentes disponibles, indépendamment de ce que font et pensent les spécialistes singuliers impliqués en pratique, des manières créatrices dont ils ont ou non *de facto* l'idée de développer les concurrentes en lice au cours du processus historique, de leur conception de la science et de ses buts, etc. Le fait empirique de la rareté de la SDP est alors interprété comme signifiant que les TEE incompatibles (ou l'immense majorité d'entre elles) « *ne sont pas* » véritablement sous-déterminées et que les scientifiques ont en pratique des moyens légitimes de les départager. En bref et dans la version la plus extrême : les rares TEE incompatibles d'égale valeur du point de vue des observations prédites ne sont jamais pérennes en fait, car « *il n'existe pas* » de TEE incompatibles réellement « aussi bonnes l'une que l'autre » du même objet étudié.

La ligne de pensée précédente tend à traiter « la théorie optimale » comme un « fait naturel » : comme une réalité aussi inexorable que la nature est censée l'être. La « nature » impliquée dans un tel fait « naturel » peut être référée à la nature *de la réalité étudiée* par les TEE incompatibles rivales, comme aussi à la nature *de la science* – l'essence de la méthode scientifique et de la rationalité humaine, ou toute caractéristique estimée constitutive du sujet de la science. Mais quelle

que soit la manière dont cette « nature » est appréhendée, la théorie optimale est pensée comme inexorable parce que préexistante et pré-déterminée, inévitablement imposée par ce qu'est « le monde ».

Critique des manières communes de penser la science

Je vais à présent critiquer l'ensemble des manières largement assumées de penser dont j'ai ci-dessus reconstruit la « logique » interne et dégagé les présupposés, en soutenant qu'elles tirent leur force apparente de l'occultation d'un autre fait à propos de notre science : le fait que notre science est caractérisée par un « régime moniste » qui, diffusant très largement et implantant très fortement les convictions monistes et inévitabilistes, favorise, voire produit, la réduction de toute pluralité théorique à l'unité. Kitcher, Laudan, Leplin, comme de nombreux autres philosophes qui développent les manières précédemment reconstruites de penser, restent complètement aveugles au régime moniste et à ses effets. Cette cécité a en particulier pour incidence d'exclure de leur champ de vision la possibilité que la rareté des TEE et l'impermanence de leur SD soient le résultat d'une *norme humaine* susceptible d'être discutée *et modifiée*, à savoir, la norme moniste. Typiquement, une telle possibilité n'est *même pas envisagée*, encore moins discutée.

L'aveuglement au régime moniste de notre science

Pour illustrer qu'une telle possibilité n'est même pas envisagée, revenons au passage cité plus haut où Leplin et Laudan pointent la grande difficulté d'obtenir *deux* théories physiques qui satisfassent aussi bien les « desiderata bien établis » compte tenu du fait qu'en obtenir *une seule* est déjà si difficile. Mais *quid* des « desiderata bien établis » eux-mêmes ? Les auteurs n'envisagent pas que ceux-ci pourraient incorporer une exigence d'unicité poussant activement les physiciens à élire *une et une seule* théorie comme « la bonne » et à rejeter toutes les autres... Ils n'envisagent pas que cette exigence pourrait être abandonnée... Que le régime moniste de notre science pourrait être remplacé par un régime pluraliste défini par des « desiderata bien établis » en partie différents qui porteraient les physiciens à *valoriser* la coexistence de plusieurs théories conflictuelles du même objet et à *tout faire pour l'obtenir*... Qu'alors, la construction

de théories physiques satisfaisant les « desiderata bien établis » – tout en restant comme en régime moniste une tâche hautement « difficile », car soumise à des contraintes multiples issues des desiderata dominants – n’empêcherait pas forcément pour autant la communauté scientifique d’obtenir *plusieurs* théories alternatives satisfaisant *chacune* les desiderata en question.

Voici une autre citation des mêmes auteurs (Laudan & Leplin, 1991 : 459) qui montre encore plus clairement que la norme moniste et ses ramifications ne sont pas reconnues comme telles :

We do not deny the possibility that the world is such that equally viable, incompatible theories of it are possible. We do not deny the possibility of the world’s being unamenable to epistemic investigation and adjudication, beyond a certain level. But whether or not the world is like that is itself an empirical question open to investigation. The answer cannot be preordained by a transcendent, epistemic scepticism.

On ne peut être plus clair : la SD est une « question empirique ». C’est « ce qu’est le monde » qui détermine si, oui ou non, *il existe* des théories incompatibles d’égale valeur sous-déterminées de façon permanente. *La* nature du monde, incluant potentiellement *la* nature de la science, est érigée en seul arbitre légitime. Laudan et Leplin restent ici aveugles à la possibilité que la rareté des TEE et le caractère transitoire de la SD pourraient advenir ou ne *pas* advenir *en tant que faits empiriques* en fonction de *ce que nous voulons* de notre science. Ils ne conçoivent pas que l’instanciation de la SDP pourrait dépendre d’idéaux régulateurs et de buts humains qui ne sont pas univoquement prédéterminés et gravés « dans le marbre » – i.e. « dans le monde » conçu comme une réalité elle-même univoquement prédéterminée.

Ils ont parfaitement raison de souligner que « tout constat d’équivalence empirique est à la fois « *contextual and defeasible* », et donc que les « *determinations of empirical equivalence are not a purely formal, a priori matter, but must defer, in part, to scientific practice* » (1991 : 454). Mais ils semblent concevoir « la pratique scientifique » de manière figée, comme si les desiderata fondamentaux imposés aux théories, et plus généralement l’idée de science et les normes de scientificité qui vont avec, étaient fixés

une fois pour toutes. Ils n'envisagent pas que des faits tels que la rareté et l'impermanence de la SD pourraient varier, selon que les scientifiques, *soit* perçoivent la pluralité incompatible comme foncièrement inquiétante et font tout ce qui est en leur pouvoir pour l'éliminer, *soit*, au contraire, valorisent cette pluralité comme indispensable au progrès de la science et font tout ce qui est en leur pouvoir pour la cultiver en permanence. Ils n'envisagent pas que les humains pourraient adopter une conception résolument pluraliste de la science, et, peut-être, y auraient intérêt.

Comment se fait-il qu'ils ne l'envisagent pas ? Quelques remarques sur la façon dont la perspective moniste est inculquée aideront à éclairer cette question.

*Rôle décisif de l'éducation scientifique dans l'implantation
d'une conception moniste de la science*

L'éducation scientifique me semble constituer le principal canal par lequel le régime moniste implante efficacement dans les acteurs sociaux l'idéal d'unicité théorique et l'instinct inévitabiliste qui va avec, puis exerce à partir de là ses effets, insidieusement mais très puissamment, par l'intermédiaire des acteurs ainsi formés.

Dans une société définie par un ordre scientifique moniste, l'éducation scientifique peut elle-même être caractérisée comme moniste. Elle est moniste, et elle inculque profondément la conception moniste aux étudiants d'aujourd'hui qui seront les scientifiques professionnels de demain, tout d'abord par la pratique intensive d'un *unique* paradigme dominant utilisé *à l'exclusion de tout autre* pour poser et résoudre les problèmes scientifiques relevant de chaque spécialité. Elle complète son œuvre moniste sur le plan des discours, en présentant le paradigme monopolistique comme « le bon », ou tout au moins comme « *empiriquement* supérieur à *tout autre* disponible à ce stade », et en suggérant en outre que les théories acceptées par le passé dans la spécialité se réduisent à des approximations ou des cas particuliers de la théorie présentement acceptée. De la sorte, elle implante la conviction qu'il existe à chaque étape de l'histoire des sciences une unique théorie scientifique optimale, laquelle apparaît alors tout naturellement inévitable si ce n'est vraie – ou inévitable *car* plus proche de la vérité. Elle inculque ainsi comme

évidents et naturels, subrepticement mais très profondément, des engagements monistes, inévitabilistes et réalistes à propos de la science.

Après avoir été éduqués dans un tel esprit, la plupart des acteurs sociaux – dont la plupart des scientifiques et certains philosophes des sciences – sont instinctivement inévitabilistes et réalistes, et foncièrement convaincus qu'« il existe » quelque chose comme *la* théorie optimale assimilée à une réalité naturelle prédéterminée. Plus important encore, ils ne reconnaissent pas la norme moniste *comme une norme dominante que les humains pourraient envisager d'assouplir* (et dont l'assouplissement dans le sens d'un pluralisme pourrait peut-être être bénéfique à la science). Au lieu de cela, ils traitent la norme moniste comme si elle était nécessairement imposée à tous « de l'extérieur », comme si elle découlait de « la » nature même « du monde ». Ils présupposent que « la » nature de la science est prédéterminée de façon univoque au moins en ce qui concerne l'exigence de reconnaître *la* meilleure théorie et de la cultiver *seule* au détriment de toutes ses rivales. Ils assument alors qu'à chaque étape du développement scientifique, une unique théorie optimale était *inévitablement* imposée par ce qu'est l'objet étudié – étant donné les ressources cognitives et techniques humainement acquises à l'époque. Ils sont convaincus que les théories effectivement sélectionnées dans l'histoire des sciences coïncident avec celles qui, à l'époque, étaient optimales donc inévitables. Et s'ils se trouvent confrontés à une situation de pluralité incompatible, ils s'en inquiètent et s'efforcent de réduire la pluralité à l'unité.

Ces manières monistes-inévitabilistes-réalistes d'appréhender la science opèrent, au terme du processus éducatif, tacitement et « comme une seconde nature » : elles ne peuvent être annulées ou même fondamentalement modifiées à volonté. Il n'en découle évidemment pas que l'éducation scientifique prédétermine tout et que ses présupposés ne peuvent aucunement être remis en question. Mais que l'enseignement scientifique soit moniste – au sens où il est organisé autour d'un seul et unique paradigme présenté comme le seul acceptable car empiriquement supérieur à tous ses concurrents – ou bien qu'il soit pluraliste – au sens où il valoriserait la pluralité incompatible dans ses discours et ferait pratiquer en permanence aux étudiants plusieurs cadres théoriques conflictuels pour aborder un seul et même objet étudié – ne peut pas ne pas avoir un impact différentiel décisif sur les manières d'appréhender la science.

*Comment le régime moniste de notre science induit la rareté
et l'impermanence des théories empiriquement équivalentes incompatibles*

Comment le régime moniste de notre science, et les instincts moniste-inévitabiliste-réaliste profondément et largement inculqués par l'éducation scientifique moniste associée, sont-ils susceptibles de produire, ou au moins de fortement favoriser, la rareté et le caractère transitoire constatés de la SD des TEE ? Esquissons le principe des processus correspondants.

i/ La rareté. Parce que dans notre monde, les pratiques scientifiques « normales » (au sens kuhnien) sont régies par une norme moniste qui prescrit de tout faire pour assurer l'unicité théorique, il s'ensuit (c'est quasiment tautologique) que la tâche de rechercher des TEE incompatibles ne fait pas partie des missions ordinaires des scientifiques théoriciens, et qu'aucun de ces derniers ne se dédie spécifiquement à cette tâche. Mais si personne ne travaille activement à construire des théories concurrentes incompatibles aboutissant aux mêmes prédictions observables, est-il surprenant que quand on scrute les pratiques scientifiques réelles, les TEE soient l'exception plutôt que la règle ? Que *de facto*, les situations de SD des TEE ne prolifèrent pas ?

Pour se convaincre que le fait empirique de la rareté des TEE est au moins en partie induit par ce que la norme moniste prescrit solidairement aux théoriciens de rechercher et d'éviter, on peut s'interroger sur ce qui adviendrait *si* les scientifiques étaient animés par un fort désir de disposer de TEE incompatibles au lieu de vouloir à toute force les éliminer dans les rares cas où elles émergent malgré tout.

Vis-à-vis de cette conditionnelle, la mécanique quantique nous fournit une instantiation réelle fort instructive. Elle nous offre en effet un exemple, qui pourrait être considéré comme unique dans l'histoire des sciences, de situation où des physiciens professionnels en sont venus à s'auto-assigner délibérément le but de construire des TEE alternatives incompatibles avec « la » mécanique quantique – expression consacrée pour désigner la théorie quantique en vigueur, historiquement associée aux noms de Bohr, Heisenberg et d'autres, qui s'est imposée autour des années 1930 au détriment de toutes ses concurrentes, et qui, depuis et toujours aujourd'hui, règne en maître, notamment dans les cursus scientifiques où elle est quasiment toujours seule pratiquée et mentionnée. Ainsi le physicien David

Bohm au début des années 1950, puis divers « bohmiens » après lui encore actifs aujourd'hui, rétifs à certaines caractéristiques de la théorie quantique en vigueur, et désireux de montrer que cette théorie n'était pas inévitablement imposée par l'expérience, contrairement aux affirmations dogmatiques de ses adhérents, se sont efforcés d'élaborer des théories quantiques concurrentes en s'auto-assignant la contrainte *que la théorie alternative fasse exactement les mêmes prédictions d'observations* que la théorie orthodoxe.

Or qu'ont donné ces tentatives ? Elles ont effectivement généré une multitude de théories quantiques alternatives Talt empiriquement équivalentes à la théorie orthodoxe T et incompatibles avec T, qui, toutes, sont « réelles » au sens de « prises au sérieux et même jugées supérieures à T par des physiciens professionnels bohmiens ». Des considérations analogues pourraient être appliquées aux théories quantiques alternatives dites des « mondes multiples » attachées au nom d'Everett.

Ainsi, n'en déplaise à Kitcher, Laudan et Leplin, il ne semble pas si difficile d'obtenir des TEE incompatibles « réelles », dès lors que l'objectif d'en construire est activement poursuivi par les spécialistes... Ce qui suggère que *si* la communauté scientifique dans son ensemble valorisait le développement des TEE conflictuelles et considérait leur obtention comme un but désirable facteur de progrès en science, autrement dit si la norme moniste était sérieusement relaxée, une prolifération de TEE en résulterait vraisemblablement, coordonnée à une SD *permanente et globale*.

ii/ Le caractère transitoire. En vertu de la norme moniste intériorisée par les scientifiques théoriciens, dans les rares cas où une SD entre théories rivales incompatibles semble réalisée en pratique, la situation est perçue comme inquiétante, et tous les spécialistes dédient leurs efforts à la tâche de réduire la pluralité à l'unité. À titre de résultat de ces efforts collectifs pour identifier « la » meilleure des concurrentes en lice, il arrive souvent, au moins dans certaines disciplines, notamment en physique, qu'à un moment, l'un des cadres théoriques rivaux en vienne à dominer, y compris alors même que tous les spécialistes reconnus ne sont pas convaincus de la supériorité de ce cadre et qu'une partie d'entre eux juge plus prometteuse une autre option théorique.

Lorsque la balance en vient ainsi à pencher nettement en faveur de l'une des théories rivales, la suite « normale » (toujours au sens kuhmien) prescrite

par le régime moniste, c'est de sélectionner et de développer cette seule théorie au détriment de toutes les autres candidates précédemment en lice.

Les théories rivales non sélectionnées subissent alors deux effets interdépendants (bien illustrés *de facto* quand on se penche sur le cas des théories bohmiennes). D'une part, elles sont largement dépréciées ou totalement ignorées, en particulier dans les discours et les pratiques de l'enseignement scientifique. D'autre part, elles sont l'objet de sévères restrictions en termes de ressources matérielles et humaines.

Ces deux effets combinés rendent difficile la vie des scientifiques « dissidents » qui n'adhèrent pas à la théorie sélectionnée et qui souhaiteraient continuer à explorer l'une des alternatives non retenues. Pas facile pour eux d'obtenir un soutien financier pour développer leurs recherches... Pas facile non plus de trouver un directeur de thèse... En outre, subjectivement, il leur faut supporter de faire partie d'une minorité scientifique socialement peu valorisée, voire dénigrée. Dans ces conditions, bien que travailler dans les cadres théoriques non sélectionnés ne soit pas impossible en principe, en pratique, peu d'individus seront prêts à s'engager dans cette voie – et toujours moins au fil du temps, puisque les nouvelles générations, soit ignoreront complètement les cadres non sélectionnés, soit en auront une image négative, dès lors que l'éducation scientifique qu'ils auront reçue aura passé sous silence ou dévalorisé les cadres en question.

Par conséquent, les programmes de recherche incompatibles non sélectionnés ont toutes les chances de rester sous-développés ou de disparaître. Lorsque ceci advient, la SD antérieure est alors considérée, par les scientifiques et par nombre de philosophes des sciences, au grand soulagement de tous, comme dissoutes à la fois en fait et en droit. Rétrospectivement, la SD leur apparaît alors comme seulement transitoire et donc épistémologiquement inoffensive. Corrélativement, la théorie effectivement sélectionnée est tenue pour celle qui devait inévitablement être choisie en l'état du développement scientifique, car « l'expérience » l'imposait de manière unique comme la meilleure, voire comme la plus proche de la vérité. *In fine*, « l'expérience » fait figure de déterminant décisif, le travail effectué par la norme moniste passant alors complètement inaperçu.

iii/ Au total, je conclus que la rareté et le caractère transitoire de la SD sont au moins en partie produites par le régime moniste de notre science, même si, bien entendu, l'existence d'une forte pression moniste n'est, à elle seule, pas suffisante pour *garantir* que le but commun de distinguer « la » théorie optimale sera toujours atteint de manière suffisamment consensuelle, et qu'en conséquence, un seul cadre théorique finira effectivement par dominer en l'absence de contestation significative.

Voir la science autrement : une remise en cause radicale de la grille de lecture inévitabiliste

À prendre acte du régime moniste de notre science et à réaliser que celui-ci pourrait fort bien être relâché, on est conduit à appréhender dans une perspective complètement renouvelée la demande PUSU, la stratégie du caractère seulement transitoire de l'égalité de valeur, et le prétendu argument PUSU, ainsi qu'à attribuer une signification et une valeur probante nettement différentes aux faits empiriques de la rareté et du caractère transitoire de la SD.

Notre science, en tant que moniste, est conçue et activement organisée pour éliminer toutes les théories concurrentes incompatibles *sauf une* et pour ne cultiver ensuite *que* celle qui a été élue comme *la* bonne ou *la* meilleure à l'exclusion de toutes les autres, abandonnant et dévalorisant alors ces dernières comme fausses, inadéquates, ou en tous cas inférieures. Dans ces conditions, lorsque les contingentistes scrutent l'histoire des sciences en vue de dénicher une théorie alternative Talt incompatible avec quelque théorie T acceptée par la science présente mais aussi satisfaisante que T, les candidates de telles Talt_{Inc} & EV ne peuvent qu'être « excessivement difficiles » à trouver, en deux sens.

i/ Les candidates *non transitoires* de Talt_{Inc} & EV seront extrêmement rares, puisque l'immense majorité d'entre elles aura été éliminée sous l'effet de l'impératif catégorique d'unicité définitoire du régime moniste.

ii/ Les éventuelles rares *candidates* subsidiaires de Talt_{Inc} & EV extraites de l'histoire de notre science par les contingentistes apparaîtront facilement non convaincantes, du fait que le régime moniste alimente les instincts inévitabiliste et réaliste. En dernier recours, sera en général brandie une version de la stratégie du caractère seulement transitoire de l'égalité de valeur, incluant une induction optimiste selon laquelle l'une

des concurrentes finira bien par se révéler supérieure à plus long terme. Éternellement non convaincus, les inévitabilistes entonneront encore et toujours le même refrain PUSU, quoi que montrent les contingentistes : fournissez des exemples réels *convaincants* de Talt *vraiment inquiétants*, ou bien ayez la décence de vous taire !

Ainsi, à prendre acte du régime moniste de notre science, on comprend que relever le défi PUSU s'apparente à une mission impossible. Toute candidate Talt prélevée au sein de l'histoire des sciences est condamnée à apparaître, par rapport à la théorie T acceptée, soit de moindre valeur, soit seulement transitoirement d'égale valeur. Le régime moniste travaille activement à éliminer ce que les inévitabilistes demandent aux contingentistes de « montrer ».

Cependant, aucune « nécessité intrinsèque » ne peut être attachée au régime moniste. Un régime scientifique pluraliste pourrait être socialement institué. Certains ont même soutenu que l'option pluraliste serait plus bénéfique aux progrès de la science que le monisme actuel (voir par exemple le cas emblématique de Paul Feyerabend, ou plus récemment, les travaux de Hasok Chang, dont Chang, 2015). Le régime moniste qui caractérise notre science n'a donc rien d'absolument inévitable. La norme moniste est certes une propriété constitutive ou définitoire de *notre science*, mais elle n'est pas pour autant une propriété inévitable de *toute science digne de ce nom*. Dans cette mesure, la « durabilité éternelle » du règne de la norme moniste n'est nullement garantie.

À concéder ce point, la plausibilité de l'induction optimiste selon laquelle si une SD survient dans le présent, elle sera très probablement défaite à l'avenir, se réduit au mieux à la foi que les humains continueront indéfiniment à pratiquer la science dans le cadre d'un régime moniste.

Plus généralement, le soi-disant argument PUSU s'effondre complètement. Dans le cadre d'un régime moniste, un *échec* à satisfaire la demande PUSU ne peut être assimilé à un *argument* (empirique ou non) étayant l'in vraisemblance du contingentisme, dès lors que l'on reconnaît que des forces actives, issues d'une *norme humaine qui n'a rien d'inévitable et pourrait être humainement modifiée*, agissent puissamment pour entraver l'occurrence, et pour discréditer les rares occurrences, de ce que les inévitabilistes demandent aux contingentistes de « montrer ». Ainsi, même à concéder aux inévitabilistes que

les contingentistes ont échoué dans *toutes* leurs tentatives pour répondre à la demande PUSU, aucun argument n'en résulte contre le contingentisme, et *a fortiori* pour l'inévitabilisme. Un échec contingentiste ne nous dit *absolument rien* sur la plausibilité du contingentisme : il ne fait que manifester les effets du régime moniste de notre science.

**Une expérience de pensée en guise de conclusion :
et si notre science remplaçait le régime moniste par un régime pluraliste ?**

Pour clore cette réflexion, je souhaite considérer brièvement ce qui pourrait arriver *si* venait à se substituer, au régime moniste actuel, un régime scientifique résolument pluraliste qui valorise la pluralité incompatible et inclut une éducation scientifique elle-même pluraliste.

Imaginons... Une norme pluraliste fait désormais partie des traits défini-
toires de la bonne science : la coexistence de divers cadres théoriques conflic-
tuels à propos d'un seul et même objet étudié est socialement tenue pour
hautement bénéfique à la science. Cette norme est très largement et pro-
fondément intériorisée par les acteurs sociaux, dont les étudiants en science
au cours de leur formation. Ces étudiants ont été régulièrement entraînés,
en pratique tout au long de leur cursus, à aborder le même objet étudié au
moyen de plusieurs cadres incompatibles ; ils ont ainsi pris l'habitude, et
appris à apprécier, d'appréhender une même réalité visée selon des perspec-
tives radicalement différentes. Corrélativement, ils ont baigné dans des dis-
cours glorifiant une telle diversité de ressources et célébrant l'enrichissement
inégalé qui résulte de la capacité à adopter plusieurs manières radicalement
différentes de voir, de penser, de poser et de résoudre les problèmes scienti-
fiques à propos d'un même objet étudié. Au terme de leur formation, le déve-
loppement parallèle de plusieurs cadres théoriques conflictuels, et à titre de
cas particulier l'élaboration de TEE incompatibles, fait partie des missions
premières qu'ils assignent à leurs activités de recherche.

Si la pluralité incompatible était ainsi valorisée, les scientifiques tra-
vaillant dans un domaine donné « sècheraient-ils » complètement (pour
reprendre le lexique de Kitcher cité plus haut) vis-à-vis du but d'élaborer
plusieurs cadres théoriques conflictuels, dont des TEE incompatibles ?

On peut en douter... En effet, si même en régime moniste – au
sein duquel nous voulons absolument éviter la pluralité incompatible et

faisons tout ce qui est en notre pouvoir pour la réduire à l'unité lorsqu'elle survient –, nous ne réussissons pas toujours, n'est-il pas plus que plausible que *si* nous valorisions et voulions à toute force une pluralité incompatible de cadres théoriques, nous l'obtiendrions ?

À concéder ce point, dans un régime pluraliste du type de celui qui vient d'être esquissé, le fait empirique frappant serait une multiplicité *permanente et globale* de cadres théoriques conflictuels. Dans les termes de Laudan et Leplin cités plus haut, il deviendrait « trivial » qu'une certaine pluralité incompatible soit « toujours disponible ». Il deviendrait clair que la rareté et le caractère transitoire de la SD des TEE ne sont pas imposées par « ce qu'est le monde », y compris par « la » nature de la science.

Si un tel changement advenait, les présupposés, les intuitions et les réactions monistes-inévitabilistes-réalistes, ainsi que les inquiétudes et affects associés, s'en trouveraient radicalement déplacés.

La pluralité incompatible ne serait évidemment plus du tout perçue comme une menace. Très probablement, l'objectivité et la rationalité seraient conçues différemment. Il pourrait apparaître « rationnel », collectivement et même individuellement, d'accepter plusieurs cadres incompatibles, ou *a minima* d'utiliser en parallèle de tels cadres pour aborder le même objet étudié... Et chacun des cadres incompatibles correspondants pourrait être tenu pour « objectif », par exemple au sens de « fournissant chacun une perspective *en prise sur l'objet* ».

Quant à la conviction qu'« il existe » une seule théorie correcte ou optimale de l'objet visé par une enquête scientifique, elle aurait toutes les chances de se trouver au minimum affaiblie. Dans certains types de régimes pluralistes, elle n'aurait plus aucun sens : elle serait remplacée par l'idée que des cadres conflictuels peuvent être plus ou moins utiles et efficaces pour traiter les divers problèmes relatifs au domaine étudié, et que par conséquent, disposer de plusieurs cadres est toujours préférable à n'en avoir qu'un seul.

Nous pouvons même soupçonner que, dans certains régimes pluralistes, un instinct contingentiste et pluraliste remplacerait l'instinct moniste et inévitabiliste qui opère si puissamment dans notre monde !

Références bibliographiques

- ACUNA Pablo, 2014. « Artificial examples of empirical equivalence », in M.C. Galavotti *et al.* (eds), *New Directions in the Philosophy of Science*, Dordrecht, Springer, p. 453-467.
- ACUNA Pablo & DIEKS Dennis, 2014. « Another look at empirical equivalence and underdetermination of theory choice », *European Journal for Philosophy of Science*, 4 (2), p. 153-180, <https://doi.org/10.1007/s13194-013-0080-3>.
- CHANG Hasok, 2015. « Cultivating contingency: a case for scientific pluralism », in L. Soler, E. Trizio & A. Pickering (eds), *Science as It Could Have Been. Discussing the Contingency / Inevitability Problem*, Pittsburgh, Pittsburgh University Press, p. 359-382.
- HACKING Ian, 1999. *The Social Construction of What?*, Cambridge, MA, Harvard University Press.
- HACKING Ian, 2000. « How inevitable are the results of successful science? », *Philosophy of Science*, 67, supplement PSA 1998, p. 58-71, <https://doi.org/10.1086/392809>.
- KINZEL Katherina, 2015. « State of the field: are the results of science contingent or inevitable? », *Studies in History and Philosophy of Science Part A*, 52, p. 55-66, <https://doi.org/10.1016/j.shpsa.2015.05.013>.
- KITCHER Philip, 2001. *Science, Truth and Democracy*, Oxford/New York, Oxford University Press.
- KUKLA André, 1993. « Laudan, Leplin, empirical equivalence and underdetermination », *Analysis*, 53 (1), p. 1-7, <https://doi.org/10.1093/analys/53.1.1>.
- LAUDAN Larry, 1990. « Demystifying underdetermination », in C. Wade Savage (ed.), *Scientific Theories*, University of Minnesota Press, p. 267-297.
- LAUDAN Larry & LEPLIN Jarrett, 1991. « Empirical equivalence and underdetermination », *The Journal of Philosophy*, 88 (9), p. 449-472.
- LEPLIN Jarrett & LAUDAN Larry, 1993. « Determination underdeterred: reply to Kukla », *Analysis*, 53 (1), p. 8-16, <https://doi.org/10.1093/analys/53.1.8>.
- MARTIN Joseph D., 2013. « Is the contingentist/inevitabilist debate a matter of degrees? », *Philosophy of Science*, 80 (5), December, p. 919-930, <https://doi.org/10.1086/674003>.
- RADICK Gregory, 2005. « Other histories, other biologies », in A. O'Hear (ed.), *Philosophy, Biology, and Life*, Cambridge, Cambridge University Press, p. 21-47.

- SOLER Léna, 2015a. « The Contingentist / Inevitabilist Debate: current state of play, paradigmatic forms of problems and arguments, connections to more familiar philosophical themes », in L. Soler, E. Trizio & A. Pickering (eds), *Science as It Could Have Been. Discussing the Contingency / Inevitability Problem*, Pittsburgh, Pittsburgh University Press, p. 1-44.
- SOLER Léna, 2015b. « Why Contingentists should not care about the inevitabilist demand to “put-up-or-shut-up”: a dialogic reconstruction of the argumentative network », in L. Soler, E. Trizio & A. Pickering (eds), *Science as It Could Have Been. Discussing the Contingency / Inevitability Problem*, Pittsburgh, Pittsburgh University Press, p. 45-98.
- SOLER Léna & Howard SANKEY (eds), 2008. « Are the results of our science contingent or inevitable? A symposium devoted to the contingency issue », *Studies in History and Philosophy of Science*, 39, p. 220-264, <https://doi.org/10.1016/j.shpsa.2015.05.013>.
- SOLER Léna, Emiliano TRIZIO & Andrew PICKERING (eds), 2015. *Science as It Could Have Been. Discussing the Contingency / Inevitability Problem*, Pittsburgh, Pittsburgh University Press.

LES MULTIPLES DIMENSIONS DE L'HOMME ET DE LA CONNAISSANCE

QUESTIONS ÉPISTÉMOLOGIQUES, ÉDUCATIVES ET CULTURELLES

À un moment où nombre de défis que le monde contemporain doit relever nécessitent un regain d'intérêt pour les métiers scientifiques (en particulier chez les filles) et l'acquisition par tout citoyen d'une culture scientifique qui lui permette de penser et d'agir dans des contextes variés pouvant mettre en jeu des questions socio-scientifiques ou liées à la diversité culturelle, ce livre aide à comprendre ce qui caractérise la/les science(s) et à en saisir la spécificité.

La thématique centrale, celle des sciences et de leurs frontières par rapport à d'autres pratiques culturelles, est abordée en considérant la science comme pratiques de communautés et en mettant au cœur du questionnement le scientifique, considéré comme une personne multidimensionnelle (avec ses connaissances, émotions, croyances, pratiques culturelles...) et non comme un individu générique.

Sont explorées dans cet ouvrage des questions portant sur ce qui caractérise la/les science(s), sur ce qui la/les distingue ou au contraire la/les rapproche d'autres pratiques – culture(s), art(s) et religion(s) –, ainsi que sur les scientifiques et leur engagement dans chaque pratique, sur les représentations de la/des science(s) par les élèves et étudiants.

Les auteurs réunis ici offrent une multiplicité d'angles d'approche (philosophie, histoire, sociologie, psychologie, anthropologie, sciences de l'éducation et didactique des sciences) sur les sciences et leur enseignement, les arts, les religions. Ils souhaitent aider à « (re)mettre la science en culture », à redonner « de l'épaisseur » aux savoirs scientifiques dans l'enseignement, la formation et leur diffusion, à déconstruire les représentations stéréotypiques de la/des science(s) et des scientifiques, ainsi qu'à dissocier ce qui relève de la personne de ce qui concerne chaque domaine de connaissance et/ou pratique. Ils proposent quelques pistes aux enseignants pour aider les élèves à saisir les caractéristiques des sciences, ainsi que l'existence de régimes de vérité différents.



université
PARIS-SACLAY

EST DidaScO
Didactique des Sciences

ARIST
Association de Recherche et de Recherches des Sciences et des Technologies

Maison des
Sciences de
l'Homme
PARIS-SACLAY

ISSN : 2800-7891
ISBN : 978-2-9590898-1-7
EAN : 9782959089817



9 782959 089817