



HAL
open science

Le mouvement précède l'espace et le temps. Où le montrer ? Comment le dire ?

Bernard Guy

► **To cite this version:**

Bernard Guy. Le mouvement précède l'espace et le temps. Où le montrer ? Comment le dire ?. 2021.
hal-03364629

HAL Id: hal-03364629

<https://hal.science/hal-03364629>

Preprint submitted on 4 Oct 2021

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

Le mouvement précède l'espace et le temps

Où le montrer ? Comment le dire ?

Bernard GUY

Mines Saint-Etienne, Institut Mines Télécom

guy@emse.fr

Saint-Etienne, octobre 2021

Résumé

« *Le mouvement précède l'espace et le temps* ». Nous annonçons trois grandes justifications à cette proposition. 1) L'existence d'une connaissance objective incarnée (dans le corps des êtres vivants, dans les artefacts, etc.), précédant les mots. Inspiré par le Monde 3 de la connaissance objective discursive de K. Popper, nous l'appellerons Monde 3.0. Ainsi montre-t-on, vit-on, le mouvement du corps, avant l'espace et le temps des mots (les travaux de M. Merleau-Ponty, parmi tant d'autres, nous encouragent dans cette voie) ; le Monde 3 initial devient le Monde 3.1. 2) La nécessité, pour pouvoir *dire*, d'utiliser des fictions (au sens de H. Vaihinger) mettant un terme à des régressions entraînées par la non adéquation des mots aux choses. Par le discours, nous insérons notre monde dans un emboîtement sans fin d'espace-temps. Le choix arrêté d'un espace fictif englobant, revient à fixer un « étalon de mouvement », devant les étalons d'espace et de temps. 3) L'efficacité de la proposition pour réexaminer les concepts d'espace et de temps dans différents domaines de la pensée, y compris en matière de physique théorique (autant pour ouvrir de nouvelles perspectives que pour soulager des difficultés). Les deux premiers items et leur articulation sont discutés. Une hypothèse centrale de notre recherche est que le fonctionnement des concepts de la physique fondamentale (ainsi que de concepts de base de la pensée verbalisée) ne peut se saisir de façon satisfaisante sans un appel à la connaissance du corps au sens large, elle qui relie espace et temps dans le mouvement. La connaissance objective incarnée se relie à tout ce qu'on dit aujourd'hui du rôle des images, des gestes, de la constitution des réseaux neuronaux, etc. La proposition initiale met la pensée en mouvement, lui fait saisir son écart avec le monde, et rejoint certains aspects des réflexions de F. Jullien sur la « décoïncidence ». Le glissement de sens des mots temps et espace, entre le pôle concret, physique, définis par des mouvements continués ou arrêtés, et celui de fictions permettant de dire la variété des situations, méritera un travail complémentaire.

Mots-clés : mouvement ; espace ; temps ; désignation ; fiction ; Monde 3.0 ; Karl Popper ; Maurice Merleau-Ponty ; Hans Vaihinger ; François Jullien ; physique fondamentale

1. Introduction

Dans divers travaux récents (e.g. Guy, 2019a¹), j'ai proposé une « antériorité » du mouvement par rapport à l'espace et au temps. Ces derniers en sont dérivés, ce qui motive l'équivalence : *espace = temps*. Il m'apparaît utile de revenir sur le statut même cet énoncé : qu'est ce qui l'autorise ? Jusqu'à présent, je l'ai justifié de trois grandes façons. J'ai d'abord fait appel à la nécessité de sortir des mots, et à *montrer*. Ainsi, on désignera un mouvement avant sa définition. Pour éviter la circularité en effet, un système de mots (que j'étends aux propositions des traités de physique) a besoin d'un extérieur à lui (cf. le retrait des fondements repéré par les épistémologues : e.g. Wittgenstein, 1921 ; Ladrière, 1976). Ensuite, s'il faut tout de même *dire*, j'ai raconté des histoires, ou proposé des fictions, sous forme d'expériences de pensée, renvoyant à l'analyse de situations décalées par rapport à celles habituelles. Enfin, une troisième justification venait en prolongement de la deuxième, manifestant les fictions comme outils efficaces de la pensée : j'ai amplement exploré les multiples conséquences que l'on peut dériver de ma proposition, en particulier en physique fondamentale (je ne les reprendrai pas ici²).

Les deux premières justifications se rencontrent dans mes publications, mais de façon émiettée, et sans analyse spéciale : je me contente de prononcer ça et là les mots de *désignation* et de *fiction*³. Dans le présent texte, je souhaite discuter ces dernières de façon frontale et rassemblée. Je regarderai d'abord les nombreuses modalités du *montrer*, insistant sur l'objectivité de ce qu'il désigne (première partie) ; je m'attarderai ensuite sur le fonctionnement des *fictions langagières* (deuxième partie), avant d'examiner l'articulation des deux approches (troisième partie).

Mon objectif ici n'est pas de passer en revue ces questions de façon générale (et je n'en suis pas spécialiste⁴), mais simplement de regarder, de façon relativement condensée, leur raccord avec ma proposition initiale concernant le mouvement. Pas davantage que dans mes précédents textes, je ne prétends aboutir à une construction aux fondations solides, incontestables. Bien au contraire, la démarche relationnelle à l'œuvre (voir section 4) nous

¹ Pour éviter d'alourdir l'exposé, je me contenterai de renvoyer à quelques articles synthétiques de ma part ; y figurent des listes de références à consulter pour les sujets plus spécifiques évoqués dans le présent texte.

² On se reportera à mes divers travaux pour étudier en détail les conséquences de ma proposition, par exemple Guy, 2018 a et b.

³ Dans quelques textes (en particulier Guy, 2018c et 2020b), j'ai abordé la question des images et de l'imaginaire, où désignations, d'une part, et fictions langagières, d'autre part, sont traitées ensemble. J'éprouve le besoin de reprendre ces deux volets de façon davantage séparée, et mieux cerner leur articulation.

⁴ Les quelques travaux cités ne sont là que pour manifester l'existence d'un immense continent !

remet devant l'incertitude foncière de notre connaissance, l'absence de « sens ultime » aux mots utilisés, et la nécessité d'adopter des conventions provisoires, fragiles, soumises à révision. L'utilisation de fictions (au sens de H. Vaihinger) ne nous évite pas des contradictions. Si j'ai écrit ce texte, ce n'est donc pas pour asseoir une bonne fois un système ; c'est plutôt dans l'esprit d'accompagner les propositions faites dans le domaine de la physique par des pistes qui la débordent et la relient au reste de la pensée.

Première partie. *Montrer* le mouvement avant l'espace et le temps

2. Des formulations plus ou moins équivalentes

Commençons par balayer les multiples façons de parler de ce qui précède les mots, ou ce qui s'en passe. Comme enracinement de ce mouvement devant les concepts d'espace et de temps, j'évoque ce qu'on appelle la connaissance du corps, c'est-à-dire la connaissance du monde incarnée dans le corps humain (e.g. Merleau Ponty, 1945, dont l'importance ne saurait être trop soulignée ; Berthoz, 1997 ; Cerlet, 2011, 2014 ; Hert, 2014 ; Rochat 2015 ; Bara *et al.*, 2020, et la cognition incarnée). Sans prétendre que toutes les entrées suivantes sont équivalentes, on parle aussi de gestes, de pensée visuelle, de pensée sans mots (Laplane, 2001 ; Weinberg, 2014), d'images mentales, de connaissance par réseaux de neurones ; et aussi d'imagination, d'intuition (Bergson, 1938), de non-objectif (Duval, 2019), jusqu'aux émotions, aux œuvres d'art⁵, etc. (il existe de très nombreux travaux dont je ne connais que des bribes). On supposera que le sujet connaissant sait éprouver le « mouvement », et, ne pouvant le dire, il le désigne selon l'une ou l'autre des modalités précédentes. Montrer un mouvement, ce n'est pas simplement voir un déplacement, c'est « activer » tous les « souvenirs corporels » associés à ce que l'on voit (ouïe, oreille interne, proprioception, muscles), qui précèdent les mots espace et temps utilisés pour en parler. On montre le mouvement, on ne montre ni l'espace ni le temps (ou alors on le fait avec des mouvements !). Les mots d'espace et de temps, eux qui viennent « après », sont appuyés sur le partage des mouvements montrés, entre, d'un côté, ceux qui sont lents ou invisibles (espace), et, de l'autre, ceux qui sont relativement plus rapides ou visibles (temps)⁶. Le sérieux de cette

⁵ Susceptibles de déborder la correspondance première avec le monde extérieur.

⁶ J'ai développé et illustré cette construction dans divers travaux, insistant sur l'esprit relationnel de notre connaissance et du partage espace / temps, qui peut se faire à différents endroits.

relation de mouvement peut être saisi dans sa dimension pragmatique au sens du pragmatisme.

3. Objectivité de cette connaissance

La désignation du mouvement, comme indiquée à l'instant, renvoie à une connaissance objective, c'est-à-dire qui dit quelque chose de « vrai » du fonctionnement du monde. Cela s'entend sans éviter des procédures d'essais /erreurs et des mises à l'épreuve sur lesquelles nous reviendrons dans un instant. Nous avons parlé de sujet humain : pour appuyer le trait, allons jusqu'au comportement des animaux : on pourra dire que le martin pêcheur qui plonge au bon endroit pour attraper un poisson « connaît » les lois de réfraction de la lumière ; le mot connaissance signifie alors quelque chose d'incarné, avant toute contrepartie verbale⁷. On allègue à ce propos la « logique neuronale » : l'entendement enfoui par apprentissage dans nos neurones, pris aussi bien au sens premier que figuré dans des automates, incorpore ce que nous pouvons appeler *a posteriori* les lois physiques, connues ou inconnues. Il régit le fonctionnement optimal de notre corps plongé dans l'environnement particulier qui est le nôtre ; on ne peut rendre compte de ce fonctionnement par une série de propositions (c'est-à-dire résumer en quelques mots le chemin pris par le réseau d'un si grand nombre de neurones), même si certains parlent à son sujet de « protosyllogismes » (Laplaine, op. cit.). On peut étendre la connaissance du corps à celle de toute une société : une culture, des savoir-faire ancestraux, des choix exprimés dans des artefacts, des systèmes de mesure, en plus des logiciels et des big data cachés⁸ dans les réseaux de l'« IA » (intelligence artificielle). Dans ce contexte, montrer le mouvement avant l'espace et le temps peut revenir à décrire tel protocole expérimental où l'on se sert de la propagation de la lumière comme base pour définir des étalons d'espace et de temps⁹.

Comme nous l'avons suggéré, cette connaissance incarnée n'est pas plus incontestable, absolue ou immédiate, qu'aucune connaissance discursive, et n'échappe pas à la confrontation

⁷ Connaissance est préférable à pensée, trop « cérébral » : quelque chose d'inscrit dans la matière complète, animale, du corps. C'est encore l'exemple du petit enfant courant vers sa mère, que celle-ci se déplace ou non par rapport à l'espace du jardin public où elle se situe. Dans d'autres travaux j'ai pris l'exemple, relevant de la fiction, encouragé par le poète Apollinaire, d'un promeneur en direction de la tour Eiffel (Guy, 2020b).

⁸ Insistons : on connaît les règles écrites dans le programme, mais non le détail des chemins découverts par l'algorithme qui va les honorer.

⁹ Les expériences du physicien supposent d'habitude déjà défini le cadre spatio-temporel hébergeant les phénomènes mis à l'épreuve. Mais il faut se demander : peut-on définir l'espace et le temps dans le même élan que celui de nos expériences ? Spatialité et temporalité ne préexistent alors pas.

à la réalité¹⁰. Son bon fonctionnement est le résultat d'un long apprentissage toujours à remettre sur le métier si les conditions offertes par l'environnement viennent à changer. La non immédiateté se dispose dans les délais, certes faibles, de quelques dizaines à quelques centaines de millisecondes (voire à quelques secondes) qui séparent le stimulus extérieur de sa compréhension par les différents organes des sens, ou médiations ; délais où le cerveau prend la peine de comparer la situation présente à des situations analogues vécues dans le passé, en vue de fournir l'interprétation la plus adéquate, éventuellement remise en cause par des variations du contexte.

4. Proposition : « le monde 3.0 »

Je souhaite trouver une façon de nommer cette connaissance objective, indépendamment de toutes les façons de la soutenir (images, gestes, neurones, corps, etc.). Pour cela, inspirons-nous du philosophe Karl Popper. Cet auteur a proposé de distinguer trois « Mondes » : le Monde 1 des phénomènes physico-chimiques et objets matériels, le Monde 2 de l'activité psychique et des expériences subjectives, et le Monde 3 de la connaissance objective (réduit principalement pour cet auteur aux propositions langagières permettant argumentation logique, démonstration, communication et débat ; les faits y sont rapportés comme propositions sur le même plan que les autres propositions ; Popper, 1984, Bouveresse, 1981). Fort des rappels précédents, je suggère de partager le "Monde 3" de la connaissance objective en deux mondes : - le "Monde 3.0" renvoie à toute la connaissance objective en dehors des mots ; et - le "Monde 3.1." correspond au "Monde 3" de Popper¹¹ (voir Fig. 1 et 2). Le Monde 2 a des domaines de recouvrement avec le Monde 3, mais il a ses parties propres qui échappent à l'objectivité.

Les mondes 3.0 et 3.1 constituent deux pôles non étanches, entre lesquels les spécialistes (sémioticiens, psychologues, neurophysiologistes, anthropologues, etc.) trouveront des intermédiaires (voir par exemple la discussion par Virole, 2009, de l'épistémologie de la langue des signes). Toute la question du passage du geste aux mots se pose là, et mériterait une discussion complémentaire : elle est à la base des réflexions du présent texte.

¹⁰ En ce sens, le corps n'est pas supérieur aux mots ; chaque canal a ses grandeurs et ses misères. « Non-verbal » ne signifie pas « immédiat ».

¹¹ L'avantage de la compacité des notations 3.0 et 3.1 a pour verso un certain hermétisme ; merci au lecteur de bien noter le sens de ces sigles.

Les distinctions envisagées sont utiles à la pensée : il était intéressant de distinguer le Monde 3 du Monde 1, bien que les traités de physique soient des objets au même titre que d'autres ; cela permet de concevoir une objectivité et un fonctionnement des propositions qui semblent échapper au monde matériel¹². La distinction entre le Monde 3.0 et les Mondes 1 et 2 fait appel aux mêmes raisons ; en rajoutant que la distinction avec le Monde 3.1 (ex Monde 3) repose sur une connaissance qui ne peut se dire ni se disputer de façon classique. La pensée « charnelle » du Monde 3.0, ne se dit pas, elle ne peut pas s'énoncer, complètement, clairement (c'est le paradoxe de cette première partie où nous en dissertons). Elle a pour ce faire des canaux qui lui sont propres et manifestent à leur façon son objectivité (via bien sûr le filtre d'un dialogue avec l'expérience) : elle passe par l'exemple, l'imitation, l'accompagnement, les tutoriels vidéo ! Elle a besoin de la présence et des gestes du professeur dont le seul discours ne suffit pas¹³.

Il y a aussi une certaine porosité entre Monde 1 et Monde 3.0¹⁴ : mais ce dernier est plus qu'une somme « brute » de phénomènes, plus qu'une incarnation passive inconsciente. Si nous parlons de connaissance, c'est que les phénomènes y figurent en tant que mis à l'épreuve, testés, éprouvés, répétés. Il y a appel à ce substrat de façon consciente, organisée, avec une certaine validation par les résultats (cf. le footballeur qui va récupérer le ballon là où il faut, sans écrire d'équations de mécanique ; mais qui peut aussi rater son coup !). Cette connaissance est « structurée », comme une forme d'intuition, ou d'adhésion interne le garantit. Je constate que la proposition de mettre le mouvement en premier suscite des résonances chez celui qui l'écoute dans les domaines des sciences humaines et sociales (plus que du côté des sciences dures). Faut-il y voir une sorte de preuve que nous fonctionnons effectivement de cette façon ?

Toute cette connaissance (Monde 3.0) est relationnelle (cf. aussi Bitbol, 2010) et d'abord située, procédant par comparaisons de proche en proche, avant d'éventuelles « généralisations » inductives. Relationnelle, par opposition à substantielle, c'est celle d'un observateur situé, en un lieu et un temps particuliers, et qui ne peut sortir du monde pour le

¹² Répétons que ces « mondes » sont des outils intellectuels, mais il n'existe nulle connaissance qui aurait pris son indépendance par rapport à l'humanité.

¹³ Y compris pour les mathématiques les plus abstraites : « j'étais perdu devant les lignes du livre alors que, devant le professeur, tout me paraissait limpide » (F. Gramain, comm. pers. 2020). La transmission de cette connaissance par gestes a aujourd'hui ses revues spécifiques, telle le *Journal of visualized experiments*.

¹⁴ Je parlais dans Guy 2020b de l'imaginaire comme transfert du monde vers le discours scientifique.

regarder et le jauger avec des règles et des horloges extérieures. Le mouvement exprime une relation vécue, mais sans avoir encore défini par des mots et ou des mesures quantitatives les termes mis en jeu, exprimables *de différentes façons* par les choix de ce qui est espace et de ce qui est temps.

5. Arrêt sur quelques disciplines

Si l'on veut tout de même dire cette connaissance, on le fait de manière détournée par divers procédés fictionnels langagiers. La littérature, la poésie, la philosophie, les religions, en approchent à leur façon diverses facettes : nous en explorerons la structure logique dans la deuxième partie. De multiples travaux en sciences humaines et sociales soulignent le lien entre le fonctionnement biologique et physique du corps et les mots (déjà !) d'espace et de temps que l'on va utiliser pour en parler. Sans prétendre une quelconque exhaustivité (nous évoquons des ressources que nous ne faisons qu'effleurer) citons quelques exemples illustratifs, en insistant sur le mouvement (et reprenant certains points déjà évoqués) :

- *l'anthropologie du sujet connaissant construisant espace et temps à partir du mouvement.* Les anthropologues soulignent que le mouvement sert aussi bien à construire l'espace que le temps. Les travaux anciens du psychologue Jean Piaget (1967) vont également dans ce sens (voir, dans la filiation de cet auteur, les travaux d'André Bullinger sur le développement sensori-moteur de l'enfant, 2004¹⁵ ; et tous les travaux contemporains alliant philosophie et neurosciences, e.g. Clark, 1998). Nous avons parlé de l'apport, fondamental, de M. Merleau-Ponty (dans la lignée de la phénoménologie husserlienne) ; écoutons-le : « *tout ce que je sais du monde, même par la science, je le sais à partir d'une vue mienne ou d'une expérience du monde sans laquelle les symboles de la science ne voudraient rien dire. Tout l'univers de la science est construit sur le monde vécu et si nous voulons penser la science elle-même avec rigueur, en apprécier exactement le sens et la portée, il nous faut réveiller d'abord cette expérience du monde dont elle est l'expression seconde* » (1945, p. 9). Selon cet auteur, la rationalité, le sens, ne sont pas posés à part, mais sont saisis dans notre communication première avec le monde. Il nous faut rechercher, derrière la conception objective du mouvement (qui nous empêche en fait de l'atteindre lui-même), une expérience « pré-

¹⁵ Voir aussi Rochat (2015) à propos de la première enfance et du « développement co-extensif d'un bébé psychologique et d'un bébé épistémique ». Avec le recul de millénaires, c'est la connaissance sans mot des animaux, des primates et des premiers hominidés que l'on peut envisager de la même façon.

objective » renvoyant à « la prise du sujet sur son monde » (op. cit. p. 317 sq.). Un mouvement non décomposé comme suite de positions, sans repère extérieur (et sans aucune relativité), voilà qui fait justice aux analyses de Bergson.

Plus récemment, Alain Berthoz, dans son *Sens du mouvement* (1997), fait une « apologie du mouvement et du corps sensible ». Il explique en détail le fonctionnement cérébral en relation avec le corps tout entier, ainsi que les mécanismes qui nous permettent d'agir et réagir au mieux au sein de notre environnement changeant. On notera que tout n'est pas donné ou imposé par les expériences premières du mouvement : des choix sont faits, des décisions d'interprétation sont prises, par exemple en matière de mobilité ou d'immobilité des objets extérieurs (c'est-à-dire en terme d'espace et de temps), en fonction de leur plus grande plausibilité (éduquée par l'apprentissage antérieur¹⁶). A. Berthoz rappelle au passage la compréhension de l'espace de H. Poincaré qui ne le dissocie pas des mouvements, agis ou simulés, du sujet *humain*. La perception (de l'espace, du temps...) n'est pas dissociable de l'action et ses différentes modalités de mouvement.

- *les études de nombreux psychologues d'aujourd'hui montrant que le mouvement du sujet dans l'espace modifie sa perception du temps* (Caruso et al., 2013 ; Robbe, 2020 ; voir aussi Guy, 2019b, 2020a). Cela ne serait pas compréhensible dans l'idée d'un temps indépendant du sujet, à tenter de saisir le mieux possible : le temps est construction à partir des comparaisons des multiples mouvements éprouvés (tant musculaires que neuronaux) ou perçus par le sujet. Des effets inattendus de relativité (au sens de la théorie du même nom) apparaissent lorsqu'on attribue dans différentes conditions de mêmes propriétés de mouvement à tel mobile repère étalon.

- *les études contemporaines sur le geste* : par exemple Kendon (2004), Maddalena (2015). Le geste est un mouvement, ou une combinaison de mouvements, porteuse de sens, en dehors des mots. A travers lui se révèle, selon les auteurs cités, une prééminence des expériences du corps par rapport à la marche de la raison et de l'intellect ; il manifeste une forme de raisonnement. Il permet de donner des informations sur des caractères relevant de l'espace et des relations spatiales, telle une position, une orientation. Il permet également d'appuyer des modalités temporelles exprimées par des verbes. La langue des signes peut en être rapprochée

¹⁶ Cela rejoint ce qui est dit de la pensée sans langage et de la polysémie inévitable qui lui est associée (Laplaine, op. cit.) : « il n'y a pas de classification universelle permettant de découper la réalité en catégories répondant à tous les besoins ».

(cf. Virole, 2009). Il est étudié spécialement par les pragmatistes qui insistent sur la valeur de ce qui est particulier par rapport au général (voir la discussion dans Girel, 2016).

En « résumé » de la première partie, le mouvement du corps est antérieur à l'espace et au temps des mots¹⁷.

Deuxième partie. *Dire* le mouvement avant l'espace et le temps

6. Des mots et des fictions (au sens de H. Vaihinger)

Venons-en maintenant aux mots supposés dire le mouvement, avant l'espace et le temps, et sans passage estampillé par la désignation. Dans les expériences de pensée que j'ai proposées et rapportées par des histoires, je suis parti d'une situation particulière : on suppose qu'un observateur s'extrait du cadre¹⁸ où il vit d'habitude, et le contemple en décalant les vitesses des phénomènes qui s'y déroulaient ; il trouve alors décalés les mots espace et temps eux-mêmes. En revenant à sa configuration quotidienne, il est amené, dans la continuité de ce qu'il vient de saisir¹⁹, à annoncer qu'espace et temps sont construits en opposition l'un à l'autre dans un bain de mouvements, selon une frontière à fixer *ad libitum*. C'est l'exemple de la contemplation des montagnes, elles qui fournissent des points d'appui coutumiers pour définir l'espace : lorsqu'elles se déplacent comme les vagues de la mer, elles peuvent servir d'horloge.

Dans le conte précédent, on ne se pose pas la question de définir le « deuxième » espace-temps surplombant où s'est posté l'observateur : pour l'appréhender, il faudrait l'englober lui-même dans un troisième espace-temps, permettant la comparaison de mouvements, comme on l'avait fait à propos de la portion initiale ; tout cela pour soutenir la définition relationnelle de ses deux termes. Et ainsi de suite : on serait conduit à une régression sans fin.

¹⁷ On dira aussi : le mouvement, au sens neuronal, est antérieur à l'espace et au temps au sens langagier ; il impose un lien primaire entre ces derniers, qui reste caché si l'on ne veut définir le mouvement que de façon langagière, avec comme seul point de départ l'espace et le temps langagiers distincts. Voir la section 7.3.

¹⁸ Ce cadre pourra recevoir le nom d'espace, pris alors au sens d'espace + temps, ou d'espace-temps. La définition de repères au sens de la physique (cf. le train / le quai en relativité) procède de la même démarche : on contemple un bout d'espace différent du sien, dont on apprécie les propriétés au nom de celles, supposées solides, de celui où l'on se trouve. C'est plus généralement la fiction de toute connaissance de se dire à l'extérieur de l'objet étudié.

¹⁹ Ou de vivre : le corps est toujours là quand il voit et « ressent » le mouvement des montagnes, voir ci-après.

En arrêtant cette dernière (on le fait dès le second niveau), on reconnaît que l'espace surplombant, dont les mouvements nous servent pour définir « nos » espace et temps, est fictif. Fictif, c'est-à-dire que l'on n'a pas besoin de se prononcer sur les caractéristiques quantitatives des mouvements qui le peuplent. Il aura servi. Est-il donc nécessaire de mettre à l'épreuve la proposition « le mouvement précède l'espace et le temps », c'est-à-dire proposer des expériences concrètes qui permettraient de la valider ou de la réfuter ? De tester les dilatations qu'on peut y « imaginer » (cf. l'« effet Poincaré Bergson Boscovich » discuté dans Guy, 2019a) ? Non, c'est une fiction, au contraire d'une hypothèse à tester (ce qui n'empêche pas de la critiquer comme on le commente un peu plus loin)²⁰. L'arrêt de la régression sans fin prononcé dans cette fiction, revient à fixer un étalon de mouvement (« la lumière est l'étalon de mouvement ») décidant à la fois l'espace et le temps. Pour faire fonctionner une (nécessaire) rationalité relationnelle (on voudrait la mettre également en œuvre dans le deuxième espace) on doit s'appuyer sur un phénomène étalon dont on garde les caractéristiques constantes (on ne peut faire autrement).

Cela reste dans le langage (sans avoir besoin de montrer), mais cela devient une fiction encore plus forte (les mots étaient déjà une fiction) dans le sens d'un éloignement plus grand de la réalité. Fiction débordant l'espace et le temps habituels²¹. Il faut la voir au sens de H. Vaihinger (1923) et E. Kant (1781) avec son efficacité, malgré des contradictions. La proposition est antinomique : elle parle d'un espace (associé d'habitude à de la stabilité), et voilà qu'on le déclare mouvant ! Il est à la fois mobile et immobile. On dit que l'on ne peut sortir du monde, et voilà qu'on en sort (tout se passe « comme si »). Mais la somme de ces difficultés a un effet nul (H. Vaihinger parle d'erreurs antithétiques) car elles se compensent. Nous ne voyons dans notre monde que des rapports des mouvements du monde fictif dont les caractéristiques propres n'ont pas besoin d'être connues.

Tout discours peut-il mériter le nom de fictif dans la compréhension précédente ? Plus précisément, a-t-on le droit d'utiliser le même mot de *mouvement* dans notre espace habituel d'un côté, et dans l'espace fictif de l'autre ? Prenons l'exemple des nombres imaginaires : on aurait pu les appeler d'un nom différent, car c'est bien contradictoire pour un nombre d'avoir un carré négatif ! Toutefois, les nombres imaginaires se relient « localement » aux nombres

²⁰ Rosanvallon (2018) propose une fiction de nature philosophique, en correspondance avec notre mouvement (notre temps) premier : « la variation pure ».

²¹ De même voit-on, et repère-t-on, d'autres galaxies à partir de notre portion d'espace, construite sur la solidité de notre planète et ses repères spatiaux. Mettre tout l'univers dans un espace-temps unique est une fiction : sur quoi l'appuyer ? Remarquons que, à partir du moment où l'on a une fiction qui marche, elle peut aussi être le point de départ de nouvelles fictions.

habituels, et ils permettent *in fine*, une fois qu'ils auront servi de façon efficace, de nous retrouver parmi les grandeurs ordinaires. Ainsi pour le mouvement associé à l'espace que nous avons qualifié de surplombant : il se relie aux mouvements habituels, il permet de les retrouver, une fois qu'il aura montré sa fécondité. Pour cette raison donne-t-on le nom de mouvement à ce qu'on aura montré, et qui déborde ce qu'on appelle ainsi de façon commune.

Le mot fiction utilisé précédemment n'est pas quelque chose de léger et jetable. Comme le commente abondamment H. Vaihinger dans son œuvre, nous utilisons des fictions dans notre vie de tous les jours, dans le fonctionnement de notre raison ; nous vivons avec. La fiction n'est pas pour autant admise les yeux fermés : elle doit montrer son utilité ; ses conséquences peuvent être mises à l'épreuve. Dans le cas des nombres imaginaires, ce n'est pas leur existence que nous soumettons au doute, ce sont les applications du formalisme permis dans tel ou tel domaine : leur inscription dans la mécanique quantique par exemple est bien assurée. L'articulation entre la réfutabilité poppérienne et la fiction au sens de H. Vaihinger mériterait une discussion spécifique.

En « résumé » de la deuxième partie : par le discours, nous insérons notre monde dans un emboîtement sans fin d'espace-temps. Le choix arrêté d'un espace fictif englobant revient à fixer un « étalon de mouvement », conférant au mouvement une place « première » par rapport à l'espace et au temps.

Troisième partie. Discussion

7. Raccord entre les deux mondes de la connaissance objective

De deux façons différentes, nous avons soutenu que le mouvement précède l'espace et le temps. 1) - Nous avons montré le mouvement comme notre première relation au monde. 2) - Nous avons raconté notre monde comme dessiné par la comparaison de mouvements, eux-mêmes vus dans un monde fictif surplombant (et pour stopper l'instabilité de la connaissance relationnelle en jeu, posé un *étalon de mouvement*). La question qui se pose est de savoir si ces deux angles d'attaque ont quelque chose à voir l'un avec l'autre ? Sont-ils indépendants ? Leur choix est-il une question de goût ? Y a-t-il un lien organique entre les deux ?

7.1. Cercle dialectique

En réponse aux questions précédentes : aucune des deux voies n'est satisfaisante toute seule ; on a besoin des deux ; elles se soutiennent l'une l'autre ; l'une sans l'autre est infirme. Il y a complémentarité et équivalence partielle. Parlons d'un « cercle²² » *montrer* ↔ *dire*, avec un lien dans les deux sens. Le *montrer* soutient le *dire*, nous avons répété : on ne peut seulement dire, on a besoin de montrer. Mais il faut rajouter : on ne peut seulement montrer, on a besoin d'expliquer, de justifier par des paroles ce que l'on fait. L'homme est un être de paroles, fussent-elles fictives, fussent-elles des mythes (« fondateurs »). On connaît les aphorismes : « une image vaut mieux qu'un long discours », ou : « une image vaut mille mots ». On aurait pu se contenter de pratiquer ce qu'expriment ces sentences : mais non, on éprouve le besoin de les dire ! Les deux termes se renvoient donc l'un à l'autre dans une boucle sans fin. Recourir à des fictions (avec leurs contradictions), c'est une façon d'avouer l'impossibilité de remplacer un *montrer* par une suite, même très longue, de mots. On peut affirmer tout autant que le mouvement montré, ou que le mouvement fictif dans le discours, précèdent l'espace et le temps (du discours).

7.2. Glissements de sens

Dans les propos précédents, nous nous permettons d'utiliser les mêmes mots dans des contextes différents. Ainsi du mouvement, tantôt montré, tantôt décrit par des paroles. Ou de la cognition ou connaissance, soit incarnée dans des comportements à mettre à l'épreuve, soit constituée d'un ensemble d'énoncés (connaissance formulée) à soumettre au crible de la cohérence logique. Et aussi pour : espace, temps, loi, physique, objectivité, réfutation / validation, etc. Faut-il, pour marquer la différence, utiliser un mot différent suivant le contexte où il est employé ? Une infinité de vocables serait nécessaire pour marquer des degrés entre différents pôles, entraînant complication et difficulté de compréhension. Un mot n'a pas de sens tout seul, mais par rapport à un ensemble de mots et situations qui l'accompagnent et qui en « décident »²³. S'il paraît important de ménager une transition, on peut garder le même mot, même si son sens évolue. Dans ce registre, Lévy-Leblond a analysé

²² A la Morin, cf. la pensée complexe (1990).

²³ L'énergie potentielle et l'énergie cinétique n'ont *a priori* rien à voir ; on décide de les appeler toutes deux énergie via un protocole expérimental permettant de leur accorder mesure commune.

le passage des mots du langage courant au langage scientifique. Il reste que la vigilance s'impose pour éviter des écarts excessifs conduisant à des erreurs.

7.3. *Le mot fiction s'applique aussi bien au dire qu'au montrer*

Une façon de repérer, je ne dis pas justifier, ces transitions est de remarquer que le terme de fiction s'applique aux deux termes du cercle précédent. En prononçant ce mot, renvoyant à un registre du langage, on semble s'éloigner de la connaissance du corps. En revenant à l'étymologie pourtant, on constate qu'il désigne le geste du potier, l'acte de façonner un objet concret qui fonctionne, même si on ne connaît pas l'intérieur de sa constitution. L'outil est prolongement du corps dans ses agissements au sein de la nature. Une connaissance y est intégrée. Cette conception utilitaire des fictions, aussi bien matérielles que langagières, est déjà proclamée par H. Vaihinger (*op. cit.*) : la pensée est une fonction organique, les mots sont là pour nous aider à vivre et à survivre. Le mouvement lui-même est autant dans la pensée que dans les gestes : j'ai parlé de pragmatique spatio-temporelle pour exprimer que chaque mot est relié à une somme quasi-infinie de mouvements réels (voir Guy, 2015 ; dans Guy, 2018c, j'ai parlé des images de pensée et du rôle omniprésent du mouvement). Si la fiction langagière « tient », c'est qu'elle est supportée par une *effectivité* (quelque chose qui fonctionne sans qu'on puisse en rendre compte complètement par des mots).

7.4. *Croissance de la connaissance*

Il faut voir tout cela de façon dynamique. Les mots du Monde 3.1 consacrent une diminution de la connaissance par rapport à celle déposée dans le Monde 3.0 (ils expriment des relations / oppositions / comparaisons entre des « éléments » de ce dernier²⁴) ; cet appauvrissement est inévitable mais permet la communication ; de ce point de vue, c'est un gain ! Notre connaissance formulée du monde s'accroît lorsque nous avons de nouveaux mots ou de nouvelles combinaisons de mots pour en parler. La croissance peut se faire toute seule sans intermédiaire, du Monde 1 vers le Monde 3.1 (nous pensons ce chemin peu fréquenté), ou bien par détour, lorsqu'on parvient à mettre des mots sur telle connaissance du Monde 3.0.

²⁴ Les mouvements décrits dans le Monde 3.1 sont des comparaisons de mouvements saisis dans le Monde 3.0, avec choix d'un étalon. Espace et temps sont les noms de comparaisons, ou de relations, entre phénomènes.

8. Conséquences : unification de l'espace et du temps

Une hypothèse centrale de ma recherche est que *le fonctionnement des concepts de la physique fondamentale*²⁵ (ainsi que des concepts de base de la pensée verbalisée) ne peut se saisir de façon satisfaisante sans un *appel à la connaissance du corps au sens large*. C'est le cas des concepts d'espace, de temps et de mouvement. Les formulations des mots du Monde 3.1 simplifient, figent, disjoignent ce qui est lié dans la réalité. Il est opportun de remonter d'une certaine façon d'un cran dans la connaissance du corps 3.0 pour prendre du recul sur la généalogie des mots, enrichir leur fonctionnement, fût-ce par de nouvelles fictions. La structure du Monde 3.0 influence celle du Monde 3.1. *Mots et symboles mathématiques de la physique n'ont pas un statut privilégié qui leur ferait échapper à l'antériorité sur leur définition de la « connaissance » incarnée que nous avons de ce monde* (relire les propos de M. Merleau-Ponty rapportés plus haut).

Espace et temps sont abusivement séparés si nous les prenons comme points de départ de notre réflexion. Divers embarras sont rencontrés en physique (les deux concepts subsistent en théorie de la relativité même si les mesures correspondantes sont reliées), comme ailleurs (pensons à toutes les apories du temps). Nous devons remonter au Monde 3.0 et en voir la genèse. Pour adoucir la dualité dans laquelle on les enferme, il paraît très fécond de voir espace et temps comme tous deux fils du mouvement « premier », compris dans le sens de la connaissance sans mots. Cela déverrouille le système, résout des difficultés et ouvre de nombreuses perspectives. Insistons : le constat que nous avons par le corps du lien entre temps et espace ne peut être dédaigné ; il est premier et laisse des traces dans la physique. Il reste dans le Monde 3.1 quelque chose de l'aspect relationnel du Monde 3.0 (et qui déborde la seule trilogie temps / espace / mouvement).

Sans rentrer dans les détails (voir une revue des références dans Guy, 2018a), ce retour aux sources permet de mettre l'espace et le temps sur le même plan, et la paire {espace, temps} à égalité avec les autres paires de la physique (telle la paire {champ électrique, champ magnétique}). Ceci se peut en utilisant un paramètre tridimensionnel intermédiaire, utile pour définir le scalaire temps (la position d'un mobile de référence, tel un photon dans une horloge atomique). Lois de forces et conservations se rejoignent. Cela trace de nouvelles voies

²⁵ J'ai parlé de fonctionnement ; je ne dis pas que les concepts de la physique (qui d'Aristote à Einstein, en passant par Galilée et Newton, ont subi diverses vicissitudes) sont incorporés tels quels. Le glissement de sens relie ici, sous le mot de physique, une approche quantitative et expérimentale du monde (le fonctionnement éprouvé de phénomènes) d'un côté à un ensemble ordonné, éventuellement changeant, d'équations, de l'autre.

d'interprétation et de propositions ; ainsi celles pour relier les deux théories de la relativité générale et de la mécanique quantique qui se font de l'espace et du temps des visions *a priori* incompatibles. L'association d'un intervalle de temps à un morceau de mouvement d'un mobile étalon est aussi une voie féconde pour rediscuter le paradoxe des jumeaux, ou la question de la composition de plusieurs transformations de Lorentz non colinéaires. Cela se passe de façon concrète au niveau des équations ; leur interprétation est renouvelée, dans la pluralité des correspondances qu'elles ont avec la réalité et les expériences. Notamment dans la compréhension de ce qu'on nomme horloge, et dans la désignation du mouvement qui y est caché (le passage du temps prend de la place) ; le fait que la mesure du temps renvoie à un mouvement qui se projette n'est pas non plus sans conséquence. Nous pouvons au total parler d'une unification de l'espace et du temps. Leur saisie devient une question de perspective : d'un certain point de vue, c'est de l'espace ; d'un autre point de vue, c'est du temps, comme deux formes du mouvement²⁶. Les sciences humaines et sociales sont aussi concernées par ce type de considération, c'est toute une épistémologie qui est en jeu dans la « convergence » entre temps et espace (Guy, 2018b).

On revient au mouvement « habituel », nommé et mesuré comme un rapport espace / temps, une fois que l'on a défini espace et temps par divers choix d'échelles et par des conventions plus ou moins « restrictives ». Nous échafaudons un espace-temps parmi tous les espaces-temps possibles. La démarche montre également qu'on peut imaginer un ordre où ni espace ni temps ne sont encore construits (l'intrication quantique par exemple semble échapper à l'un et à l'autre).

Comparons avec le phénomène évolutif, resté caché avant les propositions de Charles Darwin. Il permet désormais de comprendre la relation organique entre deux êtres vivants, vus auparavant comme simplement « juxtaposés » par des créations séparées. La prise en compte du cheminement entre le Monde 3.0 et le Monde 3.1 instruit la généalogie des concepts du second, exhibe les liens que les mots distincts dissimulent, permettant des éclairages inattendus. L'étymologie exhibant une racine commune entre deux vocables joue le même rôle. Vouloir passer directement du Monde 1 des phénomènes aux mots et concepts du Monde 3.1 est une attitude "créationniste". On a abondamment discuté du rôle des images dans la démarche d'Einstein. Dans le contexte précisé à l'instant, ce rôle n'est pas accessoire ;

²⁶ L'équation espace = temps = mouvement (du corps à la physique) est du même type que les équivalences 'pomme (qui tombe)' = 'lune (qui gravite)' de Newton, ou 'lumière' = 'électricité' = 'magnétisme' de Maxwell. Dans le domaine des sciences humaines l'équation tient tout autant et peut s'illustrer par : 'mots de l'espace' = 'mots du temps' (dans différentes langues), ou 'histoire' = 'géographie' (suivant les échelles de vitesses), etc.

certain ont pu dire à propos de ce savant : lorsqu'il n'a plus trouvé d'images pour soutenir sa recherche, sa fécondité s'est asséchée.

9. Formulations

Dans ce qui précède se joue aussi la question des rapports entre sciences humaines et sociales d'un côté, sciences « dures » de l'autre (ou sciences pourpres et sciences azur, respectivement, Guy, 2019a), et de la primauté supposée de la physique sur les autres sciences. Il est intéressant de revoir les formulations. Comme nous l'avons dit, une connaissance est déjà inscrite dans nos muscles et intègre ce que l'on tentera d'écrire sous forme de lois physiques. Mais on ne devrait pas dire : « telle expérience, éventuellement de pensée, telle image, illustre les lois physiques » (qui seraient préexistantes dans leur énoncé même). Mais plutôt : « les lois physiques que nous écrivons mettent des mots sur cette « connaissance » déjà incarnée », celle que traquent de multiples façons les sciences humaines et sociales. Revenons aux images d'Einstein : ce n'est pas : « l'ascenseur illustre le principe d'équivalence », mais : « le principe d'équivalence rend compte de cette expérience imaginée, ou observée ». Ou encore, ce n'est pas : « le mouvement du martin pêcheur illustre la loi de réfraction de la lumière ». C'est : « la loi de la réfraction de la lumière est une façon de parler du comportement, tout le comportement, de l'oiseau plongeur ». La physique est détrônée, elle suit les humanités neuronales, ou plutôt, elle fait partie d'un cycle complexe avec elles.

Une autre façon de faire la part des choses serait de trouver un mot spécifique pour les conduites observées régulièrement dans le Monde 3.0, réservant le mot de « lois » aux expressions validées (non falsifiées) du Monde 3.1 : parler de lois incarnées, ou simplement de régularités, sans forcément de valeur universelle, car dépendant d'un contexte qu'elles incorporent ? Tout en signalant que ces lois incarnées sont « évidemment » susceptibles d'être mises à l'épreuve comme on l'a dit plus haut. Peut-on dire que ces « lois humaines » précèdent les lois physiques et, pour certaines, vont effectivement pouvoir se formuler comme telles (voir sur ce point les travaux de Mousavi et Sunder, 2019) ? Les concepts utilisés en physique tels temps, espace, énergie, conservation, évolution ne tombent pas du ciel, ils ont déjà leur existence et leur fonctionnement sous forme incarnée²⁷... Nous gardons les mêmes

²⁷ Peut-on trouver derrière cette connaissance incarnée des principes universels de conservation et de moindre action (évolution) ? La comparaison des validations des connaissances du Monde 3.0 et du Monde 3.1. mériterait une discussion spécifique, à mener en parallèle avec celle du passage entre les deux mondes et du geste au mot (voir section 4).

mots pour les deux versants (3.0 et 3.1), sans prétendre que la validation est la même. Un renversement des formulations serait nécessaire : ne pas dire par exemple « pensée par images », comme si la pensée préexistait, et allait pouvoir faire appel, de façon plus ou moins facultative, à divers expédients, dont les images. En réalité la pensée est notamment un produit des images...

10. Eléments de conclusion. Proposition d'une « décoïncidence » de notre espace et de notre temps

En mettant, dans notre propos, un certain accent sur ce que nous avons appelé le Monde 3.0 (il semble nous échapper, tout en étant bien là, en nous), notre pensée est mise en mouvement ; c'est celui des régressions sans fin auxquelles nous sommes bien contraints de mettre un terme dans notre discours. Nous percevons ainsi que la vérité se dérobe aux mots, qu'elle échappe à une adéquation « stable », une fois pour toute, des mots au réel ; elle déborde le Monde 3.1. Ou plutôt même, elle se cherche dans un décollement de l'univers des mots, dans ce que le philosophe contemporain François Jullien (2017) appelle la décoïncidence du monde. Cet écart qui, sans cesse, permet au sujet d'exister, à l'art de s'exposer, *il faut le promouvoir aussi bien dans les sciences les plus dures*. Ce que l'on a dû se résoudre provisoirement à arrêter²⁸, la trace de cet élan interrompu, continue de « vibrer » virtuellement et d'être fécond. Nous avons le loisir d'imaginer la poursuite du mouvement qui sert à soutenir les relations tissant notre connaissance. Cette situation engage à la modestie : nous aurions aimé éviter une connaissance d'abord particulière et située, et dire : « l'espace c'est cela, le temps c'est cela ». Ni la fiction ni la désignation ne résolvent le problème. La stabilité même des mots est momentanée. Mais, dans le regard critique sur nos concepts les plus fondamentaux d'espace et de temps, il faut considérer leur fragilité comme une ressource. Il en est de même de certains chemins signalés comme pistes de recherche (le passage entre la connaissance incarnée et la connaissance discursive, la réfutabilité de la première, les glissements de sens en jeu dans ces transitions, etc.). Le coup de force *espace =*

²⁸Tant d'auteurs ont insisté sur l'aspect relationnel de la connaissance ; cependant on a cherché à construire un nouveau système, sans voir l'instabilité foncière qui y est cachée. Si on fixe ce système, c'est en bon ingénieur : il faut bien s'accorder sur quelque chose pour agir. Mais c'est toujours provisoire, et le constat de ses limitations est une ouverture vers la vie vivante...

temps n'a pas fini de faire sursauter, et montrer ses béances. Faut-il alors oublier la troisième « justification » énoncée au tout début du texte : les conséquences ?²⁹...

Remerciements Je remercie pour leurs remarques, références, discussions, et encouragements : Isabelle Antoine, Luce Bonnet, Tony Brachet, Pascal Corpet, Philippe Dujardin, Laurence Gallitre, Pierre Gaii-Levra, Laure Girardeau, Alain Guédon, Marielle Lachenal. Une mention spéciale à Didier Vaudène pour sa relecture minutieuse qui a permis d'améliorer le texte initial sur de nombreux points, sans exclure divers désaccords résiduels (les problèmes qui subsistent sont de mon fait, voir ci-après). On consultera avec profit les travaux de ce chercheur (2016, 2017) et en particulier celui de 2019 sur la théorie des régressions sans fin, à relier à la matière présentée ici (discussions en cours). Le groupe des physiciens du congrès Thermodynamics 2.0, où j'ai reçu l'Arthur Iberall Gold Medal, a eu un rôle positif, je leur en suis reconnaissant ! Le détour philosophique exposé dans ces lignes m'a occupé de nombreuses décennies. Mais il n'est pas sûr qu'il soit terminé : je mets ce texte en ligne sans le bouleverser alors que je me rends compte qu'une mise au point sérieuse doit être faite : le glissement de sens des mots temps et espace, entre le pôle concret, physique, définis par des mouvements continués ou arrêtés, et celui de fictions permettant de dire la variété des situations, mérite un travail complémentaire.

Références

- Bara F., Rivier C., Gentaz E. (2020) Comprendre le rôle bénéfique de l'usage du corps dans l'apprentissage de la lecture à la lumière de la théorie de la cognition incarnée, A.N.A.E. 168, 553-563.
- Bergson H. (1938) *La pensée et le mouvant*. Paris : Presses Universitaires de France.
- Berthoz A. (1997) *Le sens du mouvement*. Paris : Odile Jacob.
- Bitbol M. (2010) *De l'intérieur du monde ; pour une philosophie et une science des relations*. Paris : Flammarion.
- Bouveresse R. (1981) *Karl Popper ou le rationalisme critique*. Paris : Vrin, 199 p.
- Bullinger A. (2004) *Le développement sensori-moteur de l'enfant et ses avatars*. Toulouse : Erès, 272 p.
- Caruso E.M., Van Boven L., Chin M. and Ward A. (2013) The temporal Doppler effect: when the future feels closer than the past, *Psychological Science*, 24 (4) 530-536.
- Cercllet D. (2011) Les corps en mouvement comme lieu de constitution du temps ? in : *Le corps en acte, centenaire Merleau Ponty*, coord. A. Berthoz et B. Andrieu, Presses universitaires de Nancy, 171-185.

²⁹ H. Bergson (1938) disait qu'une idée neuve est confortée par ce qu'elle permet d'éclairer (les conséquences envisagées ici le sont autant pour les ouvertures permises que pour leur caractère curatif).

- Cercllet D. (2014) Marcel Jousse: à la croisée de l'anthropologie et des neurosciences, le rythme des corps, *Parcours anthropologiques*, 9, 24-38.
- Clark A. (1998) *Being there. Putting Brain, Body, and World Together Again*, The MIT press, Cambridge, Massachusetts, 270 p.
- Duval E (2019) La raison objective et la raison non-objective dans la logique de l'un et du multiple. Comparaison avec la raison théorique et la raison pratique de Kant <hal-02166404>.
- Girel M. (2016) Gestures in the making, *European Journal of Pragmatism and American Philosophy*, VIII-1, 4 p.
- Guy B. (2015) Ruptures urbaines, une pragmatique spatio-temporelle, *Parcours anthropologiques*, Lyon, p. 46-64.
- Guy B. (2018a) Sur l'identité des relations spatiales et des relations temporelles : une clé pour reprendre des problèmes de la physique, <hal-01870027 >.
- Guy B. (2018b) Les sciences humaines et sociales et la trilogie temps / espace / mouvement, <hal-01870014> et revue *Cosmopolis*, 2020, 1-2.
- Guy B. (2018c) Penser par images. Images de pensée, <hal-01865191>.
- Guy B. (2019a) *ESPACE = TEMPS. Dialogue sur le système du monde*. Paris : PENTA Editions.
- Guy B. (2019b) Remarques sur ce qui est appelé perception du temps en psychologie et neurophysiologie, <hal-02195919>.
- Guy B. (2020a) Are there relativistic effects (in the sense of the relativity theory) in the perception of time? Elements for interpreting the experiments of Caruso et al. (2013), < hal-02509750>.
- Guy B. (2020b) Quelles images pour sortir de l'espace et du temps ? in: *Imaginarios Tecnoscintíficos*, organizadores Juliana Michelli S. Oliveira, Rogério de Almeida, David Sierra G., FEUSP Faculdade de Educação da Universidade de São Paulo, São Paulo, vol 1, 92-121.
- Hert (2014) Le corps du savoir. Qualifier le savoir incarné du terrain. *Anthropologie des savoirs*, 42, 29-46.
- Jullien F. (2017) *Dé-coïncidence . D'où viennent l'art et la science*, Grasset, 162 p.
- Kant E. (1781) *Critique de la raison pure*.
- Kendon A. (2004) *Gesture, visible action as utterance*, Cambridge University Press,
- Ladrière J. (1976) L'abîme. In : Beaufret, Jean éd. *Savoir, faire, espérer : les limites de la raison*. Bruxelles : Pub. Fac. Univ. Saint-Louis, Tome 1, p. 171-191.
- Laplane D. (2001) La pensée sans langage. *Etudes*, 3, p. 345-357.
- Maddalena G. (2015) *The Philosophy of Gesture: Completing Pragmatists' Incomplete Revolution*, McGill – Queen's University Press.
- Merleau-Ponty M. (1945) *Phénoménologie de la perception*, Gallimard.
- Morin E. (1990) *Introduction à la pensée complexe*. Paris : Le Seuil.

- Mousavi S. and Sunder S. (2019) Physical laws and human behavior: a three-tier framework, Cowles Foundation discussion paper 2173, Cowles Foundation for research in economics, Yale University, 20 p.
- Piaget J. (1967) *La construction du réel chez l'enfant*, Delachaux et Niestlé, Neuchâtel, 342 p.
- Popper K. (1984) *L'univers irrésolu, plaidoyer pour l'indéterminisme*, édition Hermann.
- Robbe D. (2020) le temps qui passe, une notion associée au mouvement et à l'environnement, Actualités et événements de l'INSERM.
- Rochat H. (2015) Engagement global du corps et connaissance précoce, *Enfance*, 4, 453-462.
- Rosanvallon J. (2018) « De la variation pure à l'espace-temps ». *Séminaire du Collège international de philosophie*.
- Vaihinger H. (1923) *La philosophie du comme si*. Préface et traduction de Christophe Bouriau. Nancy : *Philosophia Scientiae*, Cahier spécial 8, 2013.
- Vaudène D. (2016) Conditions de possibilité et effets de limitation dans les théories et les modèles, *Eikasia*.
- Vaudène D. (2017) Dialectique des effets d'insu, *Eikasia*.
- Vaudène D. (2020) Un acheminement vers la question de l'écriture, *Intentio*, 1, 263-275.
- Virole B. (2009) *Surdité et sciences humaines*, L'Harmattan, 169 p.
- Weinberg A. (2014) Penser en mots ou en images ? Revue en ligne *Pedagomater*, la pédagogie à l'école maternelle centrée sur l'enfant.
- Wittgenstein L. (1921) *Tractatus logico-philosophicus*, Gallimard, Paris, 1961, 178 p.

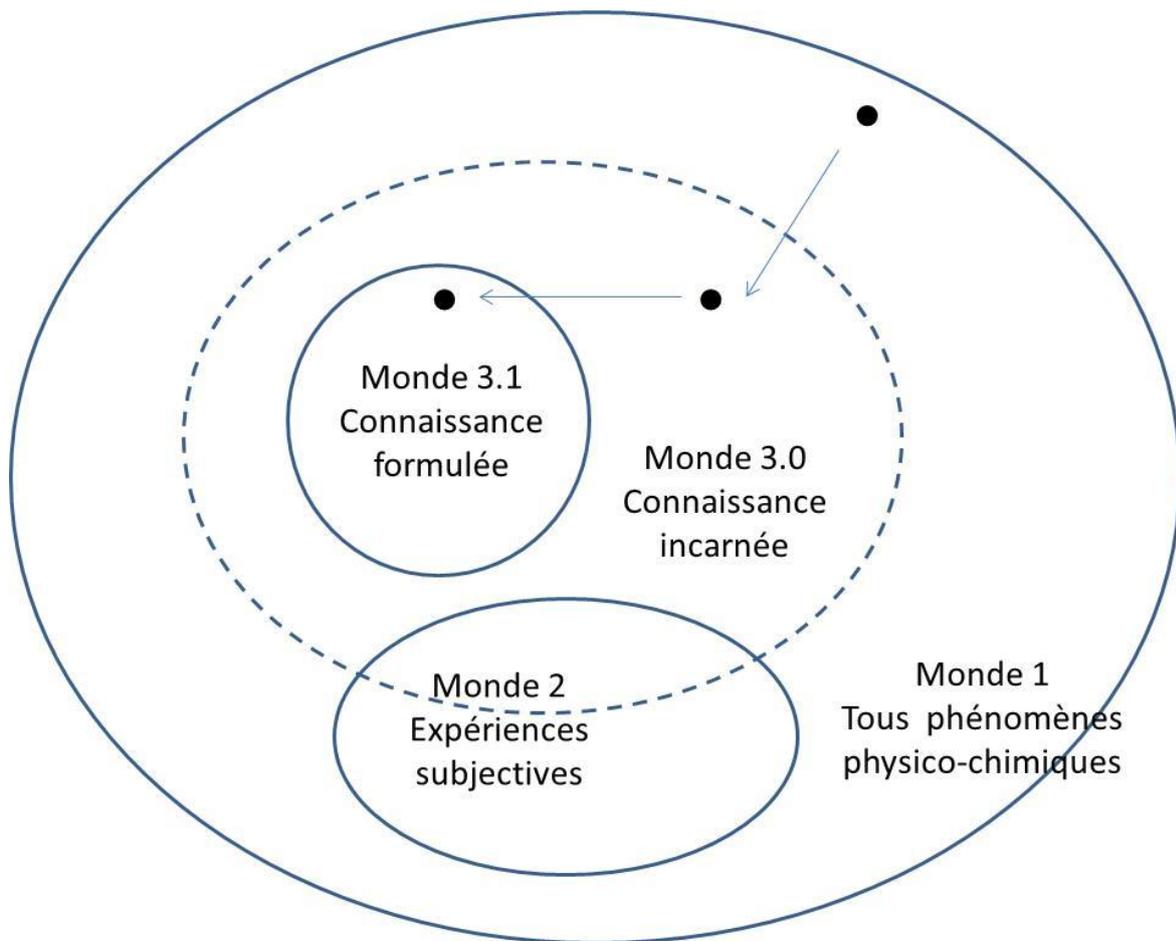


Figure 1

Proposition de développement du Monde 3 (connaissance objective) de K. Popper en deux Mondes 3.0 et 3.1. On ne passe pas directement du Monde 1 à une formulation dans le Monde 3.1, une « étape » est nécessaire dans le Monde 3.0. Dans Guy (2020b) je parlais de façon un peu analogue de l'imaginaire comme d'un processus conduisant du monde au cœur du discours scientifique (apparenté ici au Monde 3.1). C'est le nom du chemin marqué ici par les deux flèches reliant les trois points du dessin. Les limites d'une telle représentation tiennent à la difficulté d'isoler des morceaux du monde les uns des autres et les représenter par les patatoïdes de la théorie des ensembles et, comme on l'a dit dans le texte, à la porosité entre les différents « mondes ».

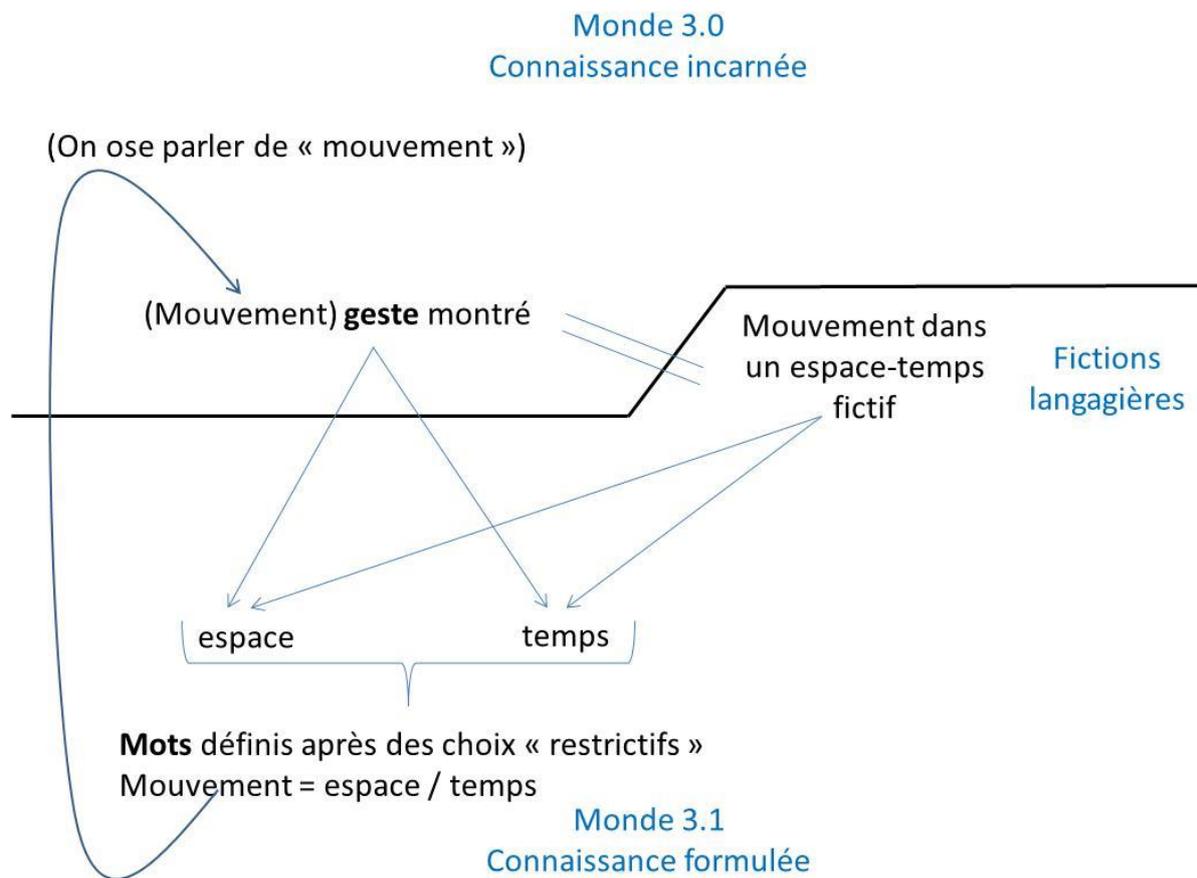


Figure 2

Désignation et énonciation du mouvement, construction des mots espace et temps, selon la compréhension des rapports entre les Mondes 3.0 et 3.1. Les fictions langagières font partie du Monde 3.1. et sont en correspondance avec les fictions matérielles du Monde 3.0. L'espace et le temps de définition générale, débordant leur signification locale, sont des objets fictionnels ; nous les fabriquons à partir d'un monde charnel, relationnel, local, et ses mouvements montrés, particuliers, dit primaires (en haut). Le mouvement habituel, que l'on pourrait qualifier de secondaire, est défini par un rapport espace / temps, une fois définis espace et temps par le choix d'une échelle de vitesses (en bas). On se permet d'utiliser un mot pour parler du mouvement du monde 3.0, bien qu'il ne puisse en toute rigueur être dit. La flèche transporte le mot mouvement dans la partie supérieure à partir de sa définition particulière dans la partie inférieure. Cette boucle peut être refaite autant qu'on veut en changeant les choix des mots... Les limites d'une telle représentation ont été soulignées dans la légende de la figure précédente.