

UNE NOUVELLE ESPÈCE D'INCOMMENSURABILITÉ EN PHILOSOPHIE DES SCIENCES ?

Léna Soler

*Laboratoire de Philosophie et d'Histoire des Sciences -
Archives Henri Poincaré (UMR 7117 du CNRS), Nancy
France*

En philosophie des sciences, le langage et la pensée, exemplifiés par les théories, les schèmes conceptuels ou les représentations du monde, ont longtemps été au centre de l'attention. Dans un tel cadre, le problème de l'incommensurabilité correspondait à la tâche de penser la nature et les enjeux épistémologiques des changements *théoriques* mis en jeu dans l'histoire des sciences. Depuis quelques décades cependant, des voix se sont élevées pour protester contre l'occultation généralisée d'une dimension essentielle : l'action, et spécialement l'action expérimentale. Dans cette perspective élargie soucieuse de rendre justice au performatif et centrée sur les pratiques de laboratoire dans leurs aspects matériels, instrumentaux et manipulatoires, des auteurs comme Andriew Pickering et Ian Hacking ont soutenu que devenait manifeste « a new and fundamental type of incommensurability »¹, « that has nothing to do with 'meaning

¹ [Hacking 1992, 54]. Cité et repris à son compte par Pickering dans [Pickering 1995, 187]. Dans une discussion privée récente, Ian Hacking m'a indiqué, après avoir lu une version longue du présent article, que tel qu'il avait conçu son texte de 1992, la citation p. 54 était à entendre sur le mode conditionnel : *si* la conception de la science de Ackermann était exacte, alors, il y *aurait* une incommensurabilité de type littéral. Or la conception de Ackermann est critiquée immédiatement après. Il s'agirait donc plus d'une possibilité que d'une affirmation d'existence effective. Hacking a cependant admis être plus affirmatif à la p. 57 de son article, dans le contexte qui est celui de la citation référencée dans la note 2 du présent article. Quoiqu'il en soit de cet aspect, il a estimé valide et utile la distinction, introduite plus bas section III, entre incommensurabilités littérale *effective* et *potentielle*. Pour ce

change' and other semantic notions that have been associated with incommensurability »².

Le but de l'article est de préciser la nature de ce qui pointé là par Hacking et Pickering³ et d'examiner son rapport à l'incommensurabilité sémantique 'traditionnelle' ainsi qu'au problème du réalisme.

I. INCOMMENSURABILITÉ 'TRADITIONNELLE' ET INCOMMENSURABILITÉ 'LITTÉRALE' ou 'MACHINIQUE'

Brossons un rapide tableau du problème 'classique' de l'incommensurabilité tel qu'il s'est développé dans la philosophie post-positiviste des sciences après son introduction par Kuhn et Feyerabend en 1962⁴.

Sont le plus souvent distinguées deux espèces d'incommensurabilité (en pratique presque toujours liées) :

A. L'incommensurabilité *sémantique* (ou *descriptive*) désigne, entre les *contenus* de théories *rivales*, une incompatibilité *irréductible à une simple contradiction* logique, qui semble avoir son origine *au niveau des ressources linguistiques et symboliques elles-mêmes* : manque de commune mesure au niveau de ce qui est exprimable et symbolisable⁵. L'enjeu est la question du réalisme scientifique, qui engage en amont celle de la possibilité de comparer les théories descriptivement incommensurables, et débouche en aval sur celle des conséquences en terme de relativisme.

B. L'incommensurabilité *méthodologique* (ou *axiologique*) renvoie, elle, à des incompatibilités au niveau des normes de scientificité qui sous-tendent des traditions rivales de recherche, et à l'éventualité d'une situation régie par l'absence de tout étalon désignant en droit aux hommes ce qui est un bien ou un

qui concerne Pickering, *l'affirmation* d'une incommensurabilité machinique ne fait aucun doute.

² [Hacking 1992, 56-57].

³ Voir essentiellement [Pickering 1984], [Pickering 1995] et [Hacking 1992].

⁴ [Kuhn 1962] ; [Feyerabend 1962]. Voir [Sankey 1994], [Hoyningen 1989], [Soler 2000a] et [Soler 2004a].

⁵ Voir [Kuhn 1983], et pour un approfondissement de l'idée, [Soler 2000b] et [Soler 2004c]. *Sankey... Hoyningen...

mieux sur le plan des procédures de preuve ou plus généralement de validation. L'enjeu est la question du relativisme : la question de savoir si l'homme dispose de suffisamment bonnes raisons pour choisir entre systèmes incompatibles de normes cognitives.

Pickering et Hacking décrivent la nouvelle forme d'incommensurabilité dans leur style propre, mais ils ont en tête un noyau semblable de phénomènes.

L'idée est en première approche la suivante. Si l'on déploie toutes les conséquences du fait que ce qui fait figure de donnée empirique dans les sciences, en particulier en physique, est *constitutivement relatif* à un ensemble d'instruments de mesure et de machines (ce que j'appellerai avec Robert Ackermann un *instrumentarium*⁶), alors, se dessine la possibilité que deux physiques soient incommensurables au sens où elles n'auraient pas d'instruments en commun et n'auraient donc du coup, *au sens propre*, pas de mesures en commun.

Hacking qualifie la nouvelle forme d'incommensurabilité de « littérale » :

I say incommensurable in the straightforward sense that there would be no body of instruments to make common measurements, because the instruments are peculiar to each stable science⁷.

Pickering, lui, préfère parler d'incommensurabilité « machinique »⁸, qu'il spécifie comme

(...) the disjuncture of the machinic bases of the two regimes, with their differing material performances⁹.

L'incommensurabilité 'machinique-littérale' est présentée par Hacking et Pickering comme une nouveauté en philosophie des sciences¹⁰ et comme *tout à fait distincte* de l'incommensurabilité sémantique traditionnelle¹¹ (dans cette

⁶ [Ackermann 1985].

⁷ [Hacking 1992, 31]

⁸ [Pickering 1995, 189].

⁹ [Pickering 1995, 188].

¹⁰ Cf. pour Hacking la citation référencée note 1. Pour Pickering c'est très explicite dans [Pickering 1995], mais moins évident dans [Pickering 1984].

¹¹ Cf. pour Hacking la citation référencée note 2, et [Hacking 1992, 54].

veine Pickering parle, négativement, d'incommensurabilité « non représentationnelle »¹²).

De plus, Hacking et Pickering indiquent des configurations historiques dans lesquelles l'incommensurabilité littérale ou machinique est supposée incarnée¹³.

II. ANALYSE DE LA CLAUSE 'LITTÉRALEMENT, PAS DE COMMUNE MESURE ENTRE DEUX PRATIQUES SCIENTIFIQUES'

Pickering et Hacking développent tous deux leur conception de l'incommensurabilité machinique-littérale en référence et par opposition à l'incommensurabilité *sémantique*. L'incommensurabilité méthodologique n'est à ma connaissance pas nommée comme telle, et la distinction entre les deux types d'incommensurabilité n'est ni explicitement mentionnée, ni implicitement opérante. Pourtant, certains exemples pointés relèvent à mon avis du versant axiologique de l'incommensurabilité et auraient intérêt à être discutés en s'appuyant sur cette distinction¹⁴.

Je m'en tiendrai toutefois ici à examiner l'incommensurabilité littérale-machinique par contraste avec la *seule* incommensurabilité *descriptive*, en mettant entre parenthèses l'*incommensurabilité des normes*. Une telle mise entre parenthèses requiert, d'un point de vue méthodologique, de conduire la discussion sous l'hypothèse, artificielle et souvent erronée du point de vue historique, qu'il n'y a pas de désaccord fondamentaux entre les praticiens des sciences à propos de ce qu'est une science authentique, des explications admissibles, des procédures de preuve, des instruments fiables, etc.

¹² [Pickering 1995, 223 n. 14]. Voir aussi p. 190 et 192.

¹³ [Hacking 1992, 54 ; 55-56]. L'ex. central de la physique des particules est méticuleusement développé dans [Pickering 1984], où l'expression d'« incommensurabilité machinique » n'apparaît pas encore.

¹⁴ [Soler 2005].

II.1. LES PRATIQUES SCIENTIFIQUES RELEVANT DE DISCIPLINES SÉPARÉES SONT-ELLES INCOMMENSURABLES ?

S'il n'y a à proprement parler *aucune* zone de recouvrement instrumental entre deux pratiques scientifiques ; s'il y a une disjonction *stricte* entre les mesures effectuées (ou les « terminaisons machiniques » comme dit Pickering) ; s'il n'y a *littéralement* aucune intersection entre les phénomènes admis... A quel genre de pratiques scientifiques avons-nous donc affaire ?

La première idée qui vient à l'esprit est que de telles expressions visent des pratiques scientifiques relevant de *disciplines différentes* : autrement dit, des pratiques scientifiques pensées comme étant en charge *d'ordres différents de réalité*.

Pourtant, Pickering et Hacking ne visent manifestement pas avant tout les cas de ce type (en particulier, leurs exemples sont empruntés à une seule et même discipline). Quant à la philosophie post-positiviste des sciences consacrée à la notion 'classique' d'incommensurabilité descriptive, elle en est venue à exclure *comme inintéressants* le cas des disciplines ou spécialités séparées¹⁵.

On comprend bien la raison d'une telle exclusion. Il est parfaitement admissible, et même attendu, que des théories relevant de disciplines ou de spécialités différentes aient des contenus 'descriptivement difficiles à réunir ou à comparer terme à terme'. En revanche il est étonnant, voire scandaleux, que deux théories *du même objet* proposent de cet objet des descriptions 'sans commune mesure' en ce sens. Dans le second cas il semble y avoir un problème épistémologique intéressant et conséquent, dans le premier, non.

Comme l'a écrit récemment Martin Carrier se référant à Feyerabend :

The significance of incommensurability requires that there is some range of phenomena that the theories jointly address. (...) Darwin's theory of natural selection is not translatable into hydrodynamics; quantum mechanics cannot be

¹⁵ Pour plus de développements et des références, voir [Soler 2003].

rendered in the concepts of Zen. (...) Such cases need to be excluded. (...) In this vein, Feyerabend distinguishes between competing and independent theories and restricts incommensurability to concepts from theories of the former kind¹⁶.

Dans le cadre du problème classique de l'incommensurabilité, il faut donc distinguer :

- D'un côté les théories *non rivales*, qui ne sont *pas* concernées par le problème de l'incommensurabilité sémantique car leurs différences descriptives sont conçues comme *juxtaposables* (T1 et T2).
- De l'autre côté les théories *rivales*, qui sont susceptibles de donner lieu au problème de l'incommensurabilité sémantique *justement parce qu'*elles sont supposées viser une *même* réalité ; les différences descriptives qu'elles présentent en cas d'incommensurabilité apparaissent non juxtaposables, irréconciliables (T1 *ou exclusif* T2).

Ces réflexions conduisent-elles à conclure que l'incommensurabilité machinique-littérale n'est qu'un autre nom pour désigner le cas banal des disciplines distinctes ? Voyons pourquoi la réponse est négative.

II.2. COMMUNE MESURE EN FAIT ET COMMUNE MESURE EN DROIT

Ce que l'incommensurabilité machinique-littérale a en fait le mérite de mettre nettement en évidence, c'est que la clause 'littéralement aucune mesure commune' peut s'entendre selon deux plans, à savoir *en droit* et *en fait*, et qu'elle peut ne *pas* valoir simultanément sur les deux plans.

Deux pratiques scientifiques qui se pensent comme 'du même objet' sont, en droit, en charge des mêmes phénomènes. Mais *en fait* l'homme, être fini et limité comme y insiste la tradition occidentale de la théorie de la connaissance, ne dispose pas d'emblée de *tous* les phénomènes pertinents. Le domaine des sciences de laboratoire, dont la physique constitue le paradigme, a ceci de spécifique que les phénomènes sont médiatisés et constitués par des instruments de mesure – ou plus

¹⁶ [Carrier 2001, 83].

largement par des configurations expérimentales intégrant, outre les instruments, d'autres éléments tels que les habiletés manipulatoires, la géométrie du laboratoire etc. Ces instruments et configurations se développent eux-mêmes *dans le temps* et deviennent disponibles selon *certains chemins* et dans un *certain ordre*.

Insister sur cette spécificité revient à braquer l'attention sur une couche particulière de médiations constitutives – à côté des prétendants classiques, à savoir, originellement les formes kantienne de possibilité de la connaissance, puis ultérieurement une multitude pas toujours homogène de descendants historicisés de ces formes. Et instituer cette couche médiatrice supplémentaire revient à introduire un degré supplémentaire de liberté dans la représentation du devenir historique des sciences.

Devient alors plus nettement visible la possibilité de pratiques scientifiques *à la fois* rivales et dépourvues de toute commune mesure, à savoir de pratiques :

- Qui d'une part se pensent comme 'du même objet' (comme 'ayant en droit *littéralement une commune mesure*', et même comme 'ayant en droit *exactement les mêmes mesures*') ;
- Mais qui d'autre part n'ont, *dans les faits*, littéralement aucune commune mesure (qui procèdent *de facto* à partir d'*instrumentaria* sans intersection et admettent des ensembles disjoints de phénomènes à expliquer).

C'est sur une telle configuration épistémologique que les développements de Pickering et de Hacking dirigent l'attention – même s'ils n'introduisent pas explicitement la distinction entre commune mesure en droit et commune mesure en fait.

Le cas des théories rivales est en fin de compte plus riche qu'il pouvait y paraître sur la base des discussions classiques du problème de l'incommensurabilité. L'idée plus haut énoncée, selon laquelle l'incommensurabilité doit, pour nommer un problème épistémologique intéressant, s'appliquer à des théories ayant une commune mesure phénoménale, exige d'être précisée : l'incommensurabilité doit en fait s'appliquer à des théories ayant au minimum une commune mesure phénoménale

*en droit*¹⁷. Tel est l'analogie réactualisée du principe restrictif qui valait classiquement.

Le nerf et l'intérêt épistémologique de l'idée classique d'incommensurabilité sémantique reposaient sur une tension entre d'un côté la donnée de contenus scientifiques non conciliables, et de l'autre l'assomption que ces contenus étaient des descriptions de la *même* réalité. Le nerf et l'intérêt épistémologique de l'idée d'incommensurabilité machinique-littérale reposent sur une tension analogue en structure mais reculée d'un cran : entre d'un côté l'assomption que les pratiques scientifiques confrontées visent le 'même objet' (et ont donc *de jure* les mêmes phénomènes en charge) ; et de l'autre le fait que les mesures et phénomènes issus de ces pratiques sont complètement disjoints.

On se retrouve en fin de compte avec trois configurations distinctes :

- (1) Le cas des pratiques scientifiques *non rivales*.

Ce cas (pas de mesures communes *ni en fait ni en droit*) est exemplifié par les cloisonnements disciplinaires. Il n'est en lui-même pas une configuration épistémologique pertinente du point de vue du problème de l'incommensurabilité.

- (2) Le cas des pratiques scientifiques *rivales* ayant *en fait* des mesures communes.

Ce cas (mesures communes *en droit et en fait*) donne lieu au problème classique de l'incommensurabilité dès lors que les théories coordonnées aux pratiques en question s'avèrent descriptivement sans commune mesure en un sens à spécifier.

- (3) Le cas des pratiques scientifiques *rivales* n'ayant *en fait pas* de communes mesures.

Ce cas (mesures communes *en droit mais non en fait*) correspond à l'incommensurabilité littérale-machinique.

Notons-le dès à présent : ce répertoire des configurations épistémologiques ne peut prétendre *épuiser les possibles* qu'à se restreindre à une approche *synchronique* de l'histoire des

¹⁷ La clause 'en droit' dont il est fait usage ici est à entendre comme description de ce qui est de fait assumé comme 'valant en droit' par des sujets spécifiés (par ex. une communauté de scientifiques).

sciences, à savoir une caractérisation qui s'en tient à comparer des coupes historiques *sans du tout interroger le chemin ayant conduit de l'une à l'autre*. Des considérations diachroniques-généalogiques complémentaires seront proposées plus bas (notamment section IV.1).

III. INCOMMENSURABILITÉ LITTÉRALE *POTENTIELLE* ET INCOMMENSURABILITÉ LITTÉRALE *EFFECTIVE*

La discussion de l'incommensurabilité machinique-littérale me semble requérir l'introduction d'une distinction entre deux modalités :

- (1) Une incommensurabilité littéraire que je qualifierai de *potentielle* (ou de virtuelle, ou de fictive, ou d'imaginée, ou de contrafactuelle) ;
- (2) Et une incommensurabilité littéraire que je qualifierai *d'effective* (ou d'historiquement réalisée, ou de réellement exemplifiée).

Ces deux modalités, qui ne se trouvent à ma connaissance pas discutées distinctivement chez Hacking et Pickering¹⁸, sont porteuses d'enseignements épistémologiques distincts et gagnent pour cette raison à être examinées séparément.

Dans ce qui suit, on s'en tiendra essentiellement à considérer les implications de l'incommensurabilité littéraire *potentielle*.

III.1. L'INCOMMENSURABILITÉ LITTÉRALE POTENTIELLE

L'incommensurabilité littéraire potentielle est une incommensurabilité littéraire *imaginée*.

On prend pour point de départ un certain état réel de développement scientifique, avec son instrumentarium stabilisé, ses données empiriques stabilisées et ses théories de haut niveau stabilisées. De là, on conçoit la possibilité d'une trajectoire

¹⁸ On trouve chez Pickering une allusion qui pourrait inciter à penser qu'il est conscient de la distinction : « All these instances point to (...) incommensurability, *actual or potential* » [Pickering 1984, 410] (c'est moi qui souligne). Mais ce n'est qu'une unique et rapide allusion, qui n'est pas articulée à une discussion comparative de chacun des deux cas.

historique radicalement différente ayant abouti à un état stable radicalement différent de développement scientifique. On se focalise alors sur l'une des configurations épistémologiques susceptibles d'être générées de cette manière, celle qui correspond à la situation où l'état stable réel et l'état stable virtuel présentent des instrumentaria sans intersection et, partant, des terminaisons machiniques disjointes et des données empiriques disjointes.

Pour rendre l'idée d'incommensurabilité littérale potentielle plus palpable, on peut convoquer une terre-jumelle nouvelle version. Ou encore, on peut imaginer une division de notre monde scientifique en deux espaces strictement cloisonnés, les scientifiques d'une zone n'ayant aucun moyen de communiquer avec ceux de l'autre zone.

Quoique Hacking et Pickering n'invoquent à ma connaissance aucune fiction illustratives de ce type, c'est néanmoins une trajectoire historique *fictive* que visent de nombreux passages de leurs écrits, l'enjeu étant alors le problème du réalisme correspondantiste.

Hacking écrit par ex. :

The present picture suggests that there are many different ways in which a laboratory science *could have* stabilized. The resultant stable theories *would not* be parts of the one great truth, not even if they were prompted by something like the same initial concerns, needs, or curiosity. Such *imaginary* stable sciences *would* not even be comparable, because they *would* be true to different and quite literally incommensurable classes of phenomena and instrumentation¹⁹.

Et Pickering :

There seems to be no reason to suppose there exists any particular especially privileged – 'true' – machinic mapping of the world. (...) One can easily imagine that an indefinite variety of *machinic grips* on the world are attainable²⁰.

¹⁹ [Hacking 1992, 31]. C'est moi qui souligne.

²⁰ [Pickering 1995, 188]. Voir aussi p. 185 note 6 et p. 190.

III.2. LE DÉBAT CONTINGENTISME /INÉVITABILISME

L'incommensurabilité littérale potentielle est concevable, mais la potentialité qu'elle met en avant est-elle plausible ? Nous apprend-elle quelque chose à propos des situations effectives ? Ne s'identifie-t-elle pas à l'une de ces fictions sceptiques extrémistes dépourvue de toute portée pratique ? L'histoire des sciences aurait-elle vraiment pu être autre, en un sens vraiment radical, *au niveau de ce qui fait figure de données empiriques élémentaires* ?

Ces questions déploient sur un cas particulier une interrogation fondamentale classique susceptible d'être adressée à toute histoire advenue : celle de sa contingence/nécessité. Dirigée sur l'histoire des *sciences*, l'interrogation est perçue comme lestée d'enjeux spécialement cruciaux, à cause de l'idée commune que la science touche à la vérité (et donc qu'elle ne devrait pas pouvoir avoir été autre en un sens trop radical). L'incommensurabilité littérale potentielle braque de plus l'interrogation sur ce qui, dans l'histoire *des sciences*, paraît *le mieux assuré*, à savoir, les 'terminaisons machiniques' reproductibles obtenues en laboratoire.

L'incommensurabilité littérale-machinique apparaîtra évidemment d'autant plus crédible et instructive que l'on est prêt à concéder au « contingentisme » (selon le terme de Hacking). Or la question du degré de contingence qu'il est légitime d'associer à l'histoire des sciences divise profondément les penseurs contemporains de la science. Hacking l'identifie même à l'un des trois points sur lesquels se cristallisent aujourd'hui les oppositions les plus violentes²¹.

Si Hacking se présente comme un contingentiste modéré²², Pickering revendique pour sa part explicitement une forme assez extrême de contingentisme. Il développe le point en insistant sur la co-émergence des théories et des phénomènes. Les « données expérimentales », souligne-t-il, n'acquièrent le statut de « données » qu'au cours d'un processus complexe impliquant *l'interaction* et la *stabilisation réciproque* de

²¹ [Hacking 1999, 68].

²² Dans [Hacking 1999]. Hacking reconduit cette position et investit plus systématiquement la controverse contingence/inévitabilité de l'histoire des sciences dans [Hacking 2000].

nombreux éléments : théories de différents types (théories de haut niveau, théories statistiques, théories des instruments...); éléments matériels (instruments de mesure, détecteurs...); actions-manipulations et savoir-faire en laboratoire ; sans compter bien d'autres facteurs encore. C'est la *qualité des symbioses atteintes* qui est déterminante. La « dialectique des résistances et des accommodations », comme dit Pickering, n'est ni prédéterminée ni imposée par quoi que ce soit qui puisse être considéré comme transcendant l'équilibre de ces facteurs ou primant sur eux. A chaque étape, un ou plusieurs des éléments réels auraient pu varier et d'autres stabilisations ou symbioses auraient pu émerger : d'autres adéquations empiriques *aussi robustes* que les nôtres mais *sans intersection* avec les nôtres. On aurait alors abouti à une physique *aussi performante et progressive* que la nôtre, mais dans laquelle il ne serait pas question, par ex., de quarks ou d'équations de Maxwell, et dans laquelle de tout autres éléments feraient figure de 'données empiriques' élémentaires et de phénomènes établis.

Un tel scénario apparaît absurde à ceux que Hacking nomme les « inévitabilistes ». Les inévitabilistes conviennent certes que les êtres humains auraient pu ne pas développer de physique (c'est en cela que Hacking préfère recourir lexique de l'« inévitable » plutôt qu'à celui du « nécessaire »). Mais ils estiment que, sous la condition empirique d'une physique progressive, cette physique devait inévitablement ressembler à celle qui est la nôtre, dans ses résultats fondamentaux tout au moins (même si ç'aurait pu être par des cheminement différents quant à l'ordre des découvertes).

Sur fond d'une telle assomption, l'incommensurabilité potentielle ne peut qu'apparaître, au mieux comme une fiction philosophique susceptible d'ouvrir des horizons imaginaires en eux-même enrichissants mais dépourvus de portée du point de vue de la tâche de caractériser la science, et au pire comme un artéfact sceptique dangereux susceptible de renforcer la tendance déjà dominante au relativisme généralisé.

A noter qu'*en principe*, la polémique entre contingentistes et inévitabilistes n'est *pas* une question purement métaphysique au sens des positivistes logiques. *En principe* il 'suffirait', pour mettre l'hypothèse à l'épreuve de l'expérience, de réaliser durant un temps 'suffisamment long' la division, évoquée plus haut, de notre monde en deux zones sans communication (le

‘suffisamment long’ pouvant éventuellement être évalué par un groupe témoin enregistrant sans intervention les évolutions de part et d’autre).

IV. AU POINT DE RÉUNIFICATION DE DEUX HISTOIRES DES SCIENCES AYANT ÉVOLUÉ INDÉPENDAMMENT À PARTIR D’UNE MÊME ORIGINE

Supposons qu’ait été mise en œuvre une telle expérience, et que l’on se retrouve avec deux pratiques expérimentales coordonnées à deux ensembles *sans intersection* d’instruments de mesure et de phénomènes admis. Qu’est-il donc susceptible d’advenir dans l’histoire réunifiée qui succède à la période de séparation rigoureuse ?

Avant d’entrer dans la discussion, une remarque. Une fois les deux trajectoires historiques parallèles réunies, on se retrouve dans les conditions ordinaires de développement de notre science ‘une’, mais à partir de conditions initiales *fictives extrêmes*. C’est une des fonctions de la modalité potentielle de l’incommensurabilité machinique-littérale : générer artificiellement, au point de réunification, une *intensité et une qualité de contraste* qui ne pourraient *pas* advenir dans les pratiques scientifiques effectives, du fait que celles-ci, d’une part sont caractérisées par des échanges multiples et de nombreuses circulations d’informations, d’autre part sont développées par des praticiens qui, étant portés par l’idéal de symbioses optimales, visent à chaque étape du processus, et souvent réussissent, la mise en consilience d’un maximum d’ingrédients.

Cet ‘extrémisme’ est à la fois l’intérêt et la limite de la modalité *potentielle* rapportée à la modalité effective. L’intérêt, car le caractère paroxystique des configurations générées permet de mettre en évidence ou de démêler des aspects qui restent peu visibles ou imbriqués à s’en tenir à l’examen des situations réelles. La limite, car on peut contester la valeur de ces configurations contrafactuelles du point de vue de l’objectif de décrire la science réelle. Toutefois, qu’on la conteste ou non, la structure de la discussion qui va suivre, comme aussi un certain nombre de conclusions qui seront tirées de cette

discussion, s'avèrent pouvoir être *mutatis mutandis* transposées, du cas de la modalité potentielle, objet quasi-exclusif de l'attention ici, au cas de la modalité effective.

Sous l'hypothèse que les deux pratiques en présence au point de réunification (disons PS1 et PS2) puissent l'une et l'autre être non problématiquement identifiées à des pratiques *scientifiques*²³, deux configurations, disons (Ca) et (Cb), sont schématiquement envisageables et vont être tour à tour discutées.

(Ca) : les deux pratiques confrontées sont assimilables à deux pratiques du *même objet* ;

(Cb) : les deux pratiques scientifiques mises en jeu ne peuvent *plus* être considérées comme des pratiques *rivales*. L'une d'entre elle au moins (disons PS1) a évolué à tel point, que la conception de son objet d'étude s'est radicalement transformée, et que la discipline dont elle relève au point de réunification (disons la zicphy) diffère de la discipline dont elle était pensée relever au point de division (disons la physique) et dont continue de relever PS2.

IV.1. UNE INCOMMENSURABILITÉ EXTRÊME

La possibilité d'une configuration de type (Cb) montre qu'il faut corriger et compléter la réponse proposée section II.2 à la question 'quelles espèces de pratiques scientifiques peuvent être sujettes à l'incommensurabilité en un sens épistémologiquement conséquent ?'.

La réponse alors proposée était : seules le peuvent les pratiques scientifiques ayant en droit une commune mesure phénoménale.

Cette réponse semblait s'imposer quand on s'en tenait à *enregistrer* les cartographies disciplinaires opérantes dans différentes coupes synchroniques de l'histoire des sciences avenue, *en omettant d'interroger les éventuelles généalogies disciplinaires connectant une coupe à l'autre sur une ligne diachronique*. Mais dès que l'on devient attentif à la dimension

²³ Cette hypothèse explicite l'un des aspects recouvert par l'exigence méthodologique de l'élimination artificielle de l'incommensurabilité axiologique. Cf. le § introductif de la partie II.

dynamique et généalogique, cette conclusion apparaît erronée. Doit être *de plus* considérée la possibilité de transitions du type :

Pratiques scientifiques *rivales* (ayant une commune mesure phénoménale *en droit*) - > pratiques scientifiques *non rivales* (n'ayant en droit *pas* de commune mesure phénoménale).

Le vocable d' 'incommensurabilité' semble très exactement approprié pour qualifier le rapport des pratiques scientifiques impliquées dans une telle transition. En effet les deux pratiques historiquement émergentes, telles la physique et la zicphy de notre ex., d'un côté sont issues d'une source disciplinaire commune, c'est-à-dire *ont eu par le passé* une commune mesure phénoménale *en droit* – ce qui rend non triviale (épistémologiquement pertinente et intéressante) la question de leur comparaison, de leurs similitudes/différences et de leur commune mesure ; mais d'un autre côté, ces pratiques n'ont dans le présent *même pas* de commune mesure phénoménale *en droit* – ce qui porte à les dire incommensurables en un sens *plus fort encore* que les pratiques visant un même objet.

Je parlerai d'incommensurabilité *extrême*. L'incommensurabilité extrême est un cas possible spécialement aigu d'incommensurabilité littérale. Il faut donc rajouter une quatrième possibilité au répertoire des configurations épistémologiques établi plus haut en fin de section II.2 :

- (4) Le cas de pratiques scientifiques qui, *initialement*, relèvent de la même discipline, visent le même objet et ont une commune mesure phénoménale *en droit*, mais qui, *ultérieurement*, se scindent en plusieurs pratiques qui se trouvent associées à des disciplines différentes étudiant des objets distincts et qui n'ont donc *plus* de commune mesure phénoménale *en droit*.

Schématiquement, ce cas correspond à une transition : (2) ou (3) -> (1)²⁴

²⁴ On peut aussi concevoir la transition inverse (correspondant au cas, évidemment moins problématique pour le réaliste, d'une unification, où une incommensurabilité extrême initiale est ultérieurement convertie en commensurabilité).

IV.2. UNIFICATION OU EXCLUSION MUTUELLE DES DEUX PHYSIQUES INITIALEMENT DISJOINTES ?

Examinons à présent la configuration (Ca), dans laquelle PS1 et PS2 sont, au point de réunification, deux pratiques visant un même objet pris en charge par la même discipline (disons la physique). Supposons que les spécialistes de chacune des deux branches scientifiques préalablement séparées admettent que les praticiens de l'autre branche ont procédé en bons physiciens. Supposons autrement dit que chaque tradition estime que l'autre a élaboré des instruments de mesure fiables et obtenu des terminaisons machiniques suffisamment reproductibles et significatives pour devoir être intégrées d'une manière ou d'une autre à la physique à venir²⁵.

Plusieurs sous-cas restent de là en principe possibles, en fonction du rapport dans lequel se trouvent les théories cadres développées de part et d'autre.

1. Le premier cas concevable, celui de *l'identité* des théories en présence, est vraiment trop invraisemblable sous l'hypothèse de bases instrumentales et phénoménales disjointes.

2. On peut toutefois être prêt – si l'on est suffisamment inévitable – à accorder une plausibilité non négligeable à un second cas²⁶ : celui d'une *compatibilité essentielle*. Dans ce cas, les théories physiques élaborées de part et d'autre, quoique différentes, s'avèrent raccordables sans trop de modifications, essentiellement juxtaposables. Dans ce cas, les deux ensembles d'instrumentaria, de terminaisons machiniques et de phénomènes, n'apparaîtront 'disjoints' qu'au sens *faible* de 'inconnus de (=non investigués par) la pratique scientifique parallèle durant la période de séparation' ; et les deux pratiques scientifiques correspondantes n'apparaîtront 'littéralement incommensurables' qu'au sens de 'ayant l'une et l'autre

²⁵ Cette condition explicite certains aspects de la prescription méthodologique que nous nous sommes délibérément imposés d'emblée, à savoir éliminer artificiellement l'incommensurabilité des normes. Cf. introduction de la partie II.

²⁶ Pickering et Hacking semblent lui accorder une 'plausibilité nulle'. Cf. la citation référencée note 19, dans laquelle Hacking affirme que les théories mobilisées dans une situation d'incommensurabilité littérale « would not even be comparable ».

investigué l'objet d'étude via des instrumentaria sans intersection'. Autrement dit, les deux pôles comparés n'apparaîtront disjoints ou sans intersection qu'*en fait* et pour des raisons *contingentes, extrinsèques* (à cause des différences dans l'ordre temporel d'investigation de l'objet).

3. Imaginons à présent que vaille un troisième cas au point de réunification : celui d'une incompatibilité, qui peut correspondre soit à la contradiction, soit à l'incommensurabilité des contenus théoriques. Focalisons-nous sur la possibilité la plus extrême, celle dans laquelle les deux ensembles de mesures dépourvus d'intersection se trouvent coordonnés à deux théories physiques descriptivement incommensurables. Dans ce cas, les deux classes de terminaisons machiniques apparaîtront disjointes *en un sens plus fort* que celui qui sous-tendait le simple constat d'une absence factuelle d'éléments partagés (cas 2) : au sens de '*mutuellement exclusives*'. Corrélativement, les deux pratiques scientifiques dont sont issues ces terminaisons apparaîtront 'littéralement incommensurables' en un sens plus fort que dans le cas 2. Pour préciser ce sens, il faudrait s'appuyer sur une caractérisation déterminée de l'incommensurabilité descriptive. Mais ce qui est sûr, c'est qu'au point de réunification, les 'prises machiniques' n'apparaîtront réconciliables qu'à la condition d'abandonner l'une au moins des théories cadres en présence.

Si un cas de l'espèce 3 vaut au point de réunification, deux types d'évolutions, disons 3a et 3b, sont à partir de là encore concevables.

3a. Les praticiens parviennent à élaborer une nouvelle théorie physique unificatrice qui rend compte, si ce n'est de la réunion complète des deux ensembles de terminaisons machiniques initialement dépourvues d'intersection, au moins d'un très large sous-ensemble de cette totalité. Alors ces deux ensembles, qui au point de réunification apparaissaient disjoints au sens fort de mutuellement exclusifs, cesseront d'apparaître tels et seront désormais considérés constituer un seul et même ensemble unitaire. Dans un tel scénario, l'incommensurabilité machinique-littérale initiale est finalement résorbée.

3b. En dépit d'efforts 'intenses' et 'prolongés', les praticiens ne parviennent pas à instituer l'unification désirée. L'incommensurabilité machinique-littérale apparaît durablement résistante, impossible à résorber sous le mode

d'une unification. Bien qu'il soit difficile de penser une telle situation *in abstracto*, il paraît peu plausible que deux ensembles de terminaisons machiniques, liés uniquement par l'idée qu'ils *devraient* en principe pouvoir être ramenés à une commune mesure théorique, se maintiennent 'durablement' dans ce rapport²⁷. Il est plus plausible de supposer que les praticiens en viendront, étant donné l'idéal régulateur de la symbiose optimale, à modifier d'une manière ou d'une autre leur conception de l'objet visé : à conclure que les deux pratiques scientifiques initiales étudient en fait deux objets distincts ou deux aspects différents de la même réalité, et relèvent donc en fait de disciplines ou de spécialités séparées ; à abandonner l'exigence d'une commune mesure en droit et l'injonction corrélatrice de trouver un cadre interprétatif unitaire pour l'ensemble des mesures considérées. A supposer que cela se produise, on a affaire à un cas d'incommensurabilité extrême.

Si cette analyse vaut, elle doit valoir tout autant pour le cas fictif qui a jusqu'ici servi de référence (croisement de deux trajectoires scientifiques préalablement parallèles) que pour le cas réel (dans la mesure où seules les conditions initiales diffèrent d'un cas à l'autre). On est alors conduit à cette conclusion : à supposer qu'une incommensurabilité machinique-littérale survienne, en un point de notre histoire des sciences 'une', entre pratiques scientifiques rivales (cas d'une l'incommensurabilité machinique-littérale *effective*), alors, une telle situation ne se maintiendrait que transitoirement telle quelle.

²⁷ Les guillemets visent à rappeler qu'il n'y a pas d'étalon universel pour les évaluations correspondant aux jugements qu'une situation se maintient 'durablement' ou que des efforts sont 'intenses' et 'prolongés'. C'est évidemment un problème du point de vue de la controverse contingentisme/inévitabilisme. Les uns et les autres peuvent toujours invalider les conclusions de l'adversaire en arguant que la temporalité de référence n'est pas pertinente (par ex., l'inévitabiliste arguera que l'on a considéré des temps trop courts pour que l'inévitable ait le temps d'advenir ; ou – à supposer que l'on réalise l'expérience de cloisonnement en deux mondes scientifiques – le contingentiste arguera que l'on n'a pas attendu assez longtemps pour que les divergences entre les deux sciences deviennent suffisamment frappantes.

IV.3. INCOMMENSURABILITÉ LITTÉRALE, RÔLE DES THÉORIES ET RÉALISME

L'examen des cas possibles au point de réunification montre que les théories-cadre disponibles dans une coupe synchronique de développement scientifique jouent un rôle crucial dans la constitution/dissolution des jugements d'incommensurabilité machinique-littérale – conclusion qui va plutôt à l'encontre de ce que laissent entendre de nombreux propos de Hacking et Pickering.

Certes, il y a bien un sens de la disjonction machinique qui est *relativement indépendant des théories-cadre* : le sens qui correspond au simple constat que les instruments connus et utilisés dans une histoire des sciences sont tous différents des instruments connus et utilisés dans l'autre histoire parallèle²⁸. Mais ce sens *ne suffit pas* à générer une incommensurabilité épistémologiquement conséquente, tout au moins au regard de la problématique du réalisme.

Pour s'employer à préciser le rôle exact des théories-cadre, on peut essayer de soustraire artificiellement leur contribution, en demandant : qu'est-ce qui, *en dehors des théories-cadre*, conduit à conclure qu'une multiplicité d'appareils, de machines et de performances instrumentales appartiennent à un instrumentarium *unitaire* ou correspondent au contraire à plusieurs ensembles disjoints ? La réponse suggérée par Pickering et Hacking est : les procédures interprétatives locales plus ou moins pragmatiques et tâtonnantes mobilisées au niveau du laboratoire ; les principes de fonctionnement des instruments ; les savoir-faire spécifiques mobilisés dans leur mise en œuvre ; les caractéristiques matérielles des configurations expérimentales impliquées... Cette réponse apparaît valide et pointe vers des éléments importants à prendre en compte (disons pour faire vite : des caractères 'intrinsèques' des pratiques expérimentales). *Mais* il faut rajouter que du point de vue des jugements d'unité/multiplicité des instrumentaria, la

²⁸ L'indépendance ici en question n'est évidemment pas stricte, puisque les instruments de mesure ne sont pas strictement indépendants des théories-cadre. En ce sens l'idée, mobilisée plus bas, de caractéristiques 'intrinsèques' des pratiques expérimentales (soustraction faite de la contribution des théories-cadre) ne peut prétendre être plus qu'un outil d'analyse visant à séparer intellectuellement ce qui est imbriqué en fait.

prise en compte des théories-cadre *prime* sur la prise en compte de ces éléments. En effet, quelles que soient les classes d'équivalence/exclusion générées sur la base de tels éléments, les frontières entre les classes sans intersection ainsi générées ne seront conçues comme des disjonctions qu'en un sens *faible* relativement anecdotique, *dès lors que les terminaisons machiniques coordonnées s'avèrent dérivables à partir d'un seul et même cadre théorique de haut niveau.*

Quelles que soient les différences 'intrinsèques' des pratiques expérimentales mises en jeu, les *mêmes* terminaisons machiniques seront considérées *soit* relever d'un ensemble *unitaire*, dans le cas où elles sont effectivement interprétables à partir d'une *unique* théorie cadre ; *soit disjointes* au sens *non inoffensif* de *mutuellement exclusives*, dans le cas où elles se trouvent pour partie expliquées par une théorie T1, et pour partie expliquées par une théorie T2 sémantiquement incommensurable à T1. Il semble donc subsister quelque chose de la primauté classiquement accordée aux théories-cadre : une primauté certes limitée, mais néanmoins une primauté : primauté du point de vue de la 'donation de commune mesure'.

Cette conclusion ne revient pas à soutenir que d'un point de vue diachronique, les théories-cadre s'identifient aux déterminants principaux ou aux locomotives du développement scientifique. Elle est en particulier compatible avec la thèse, chère à Pickering et Hacking, de la *co-émergence* d'éléments théoriques et expérimentaux stables comme résultat d'un équilibre complexe intégrant de manière cruciale des facteurs *non théoriques* (matériels, manipulatoires, etc.).

Notons que cette conclusion perdrait de sa portée si l'on pouvait montrer l'existence d'une causalité ascendante stricte dans le sens 'pratiques expérimentales -> théories-cadre' (si l'on pouvait montrer que c'est *parce que* les instrumentaria sont mutuellement exclusifs *du fait de caractères intrinsèques indépendants des théories-cadre*, que l'on échoue à les réunir sous un même cadre théorique)²⁹. Mais un contingentisme à la Pickering ne peut aller aussi loin. Il peut seulement accepter des influences réciproques non déterministes (au sens où l'histoire des sciences aurait toujours pu bifurquer autrement).

Il est alors difficile de refuser la conclusion selon laquelle *dans le plan de coupes synchroniques*, autrement dit du point de

²⁹ Pour plus de développements, voir [Soler 2005].

vue de la situation telle qu'elle se présente au praticien en activité, c'est *premièrement* en fonction des théories-cadre (disponibles dans le présent et jugées plausibles pour le futur) que les terminaisons machiniques sont interprétées soit comme deux ensembles disjoints, soit comme un ensemble unitaire. Et à admettre cette conclusion, il est pour le moins excessif de prétendre que l'incommensurabilité machinique-littérale n'a 'rien à voir avec' l'incommensurabilité sémantique : elle a au moins 'à voir' au sens où sa caractérisation et sa portée épistémologique ne peuvent être appréhendées indépendamment de l'examen des théories-cadre mises en jeu.

Soulignons pour finir un autre aspect important que met en évidence le répertoire des différents cas possibles au point de réunification : l'incommensurabilité littérale potentielle n'implique *en toute rigueur pas* le rejet du réalisme scientifique. En effet, l'idée d'histoires des sciences parallèles se développant sur la base d'instrumentaria et de données empiriques de fait sans intersection, ne menace sérieusement le réalisme *que jointe à la thèse* qu'il est impossible, après le point de jonction, de réunir les deux pratiques auparavant séparées en une pratique scientifique symbiotique qui intègre (en les réinterprétant mais de manière suffisamment conservatrice) les enseignements de l'une et de l'autre des deux branches scientifiques parallèles. L'acceptation ou le refus de cette thèse dépend étroitement de la manière dont on se positionne sur l'échelle qui va par degrés du contingentisme extrême à l'inévitabilisme radical.

VI. CONCLUSION

L'idée d'incommensurabilité machinique-littérale *potentielle* apparaît philosophiquement féconde pour au moins trois raisons.

En premier lieu, le type d'alternative à l'histoire des sciences effective qu'elle met en avant rend manifeste la nécessité de distinguer deux aspects qui restaient trop souvent indissociés dans les analyses traditionnelles de l'incommensurabilité : d'un côté l'idée que les praticiens se font de l'objet visé par leur recherche (idée régulatrice souvent vague et largement implicite, mais pas pour autant indéterminée) ; et de l'autre côté, ce que ces mêmes praticiens identifient à des données

empiriques effectivement disponibles relevant de l'objet d'étude. L'éventualité d'un divorce entre ces deux composantes actives des pratiques scientifiques appelle un examen approfondi de leurs possibles relations dynamiques en principe, comme de leurs relations effectives dans un certain nombre d'épisodes significatifs de l'histoire des sciences advenue. En attendant, un premier enseignement se dégage quant à la *délimitation de l'objet du problème de l'incommensurabilité* : ce problème porte sur les pratiques scientifiques *ayant actuellement ou ayant eu par le passé* une commune mesure phénoménale *en droit*.

En second lieu, l'incommensurabilité machinique-littérale potentielle illustre de manière particulièrement frappante le caractère constitutif des instruments de mesure dans la science contemporaine. Elle rend ce caractère quasiment 'palpable', via l'expérience de pensée d'une division de notre monde en deux zones cloisonnées. Ce faisant elle permet, en renfort d'autres considérations plus classiques, de faire saisir de façon spécialement nette et imagée l'absurdité de l'idée d'une caractérisation *complète* d'une réalité quelconque (et de la quête associée d'une 'théorie du tout').

En troisième lieu, l'incommensurabilité littérale potentielle apporte une contribution au débat entre contingentistes et inévitabilistes, en mettant l'accent sur des types spécifiques de variantes à la trajectoire advenue des sciences effectives, à savoir sur des variations au niveau de la couche instrumentale-matérielle-gestuelle la plus concrète des pratiques scientifiques.

L'analyse des configurations épistémologiques susceptibles de survenir sur fond de 'disjonction machinique' nous a conduit à distinguer deux cas, celui d'une incommensurabilité machinique-littérale entre pratiques scientifiques *rivales*, et celui d'une incommensurabilité littérale-machinique *extrême*. La considération de ce second cas, jointe à l'orientation de l'intérêt sur la strate expérimentale dans ses multiples dimensions et aspects concrets, permet de penser le problème de l'incommensurabilité *dans toute sa généralité* : d'une part en y intégrant le cas des pratiques non rivales et l'examen des liens généalogiques possibles entre les différentes configurations épistémologiques susceptibles d'être dites incommensurables ; d'autre part en s'affranchissant de la focalisation traditionnelle

sur les théories assimilées à des systèmes d'énoncés, pour considérer la question plus large de l'incommensurabilité de *pratiques* scientifiques et notamment de *pratiques expérimentales*.

Les réflexions ici proposées sont très loin d'épuiser le problème ainsi élargi. Elles ont notamment laissé de côté la question de l'incommensurabilité *des normes*, et n'ont qu'esquissé la discussion de l'incommensurabilité littérale-machinique *effective*. On peut rajouter qu'elles sont très loin d'avoir analysé dans toute sa richesse l'idée d'une incommensurabilité *des pratiques expérimentales*. Cette idée a ici été réduite au fait, pris comme donné, d'une disjonction entre instrumentaria, alors qu'elle requerrait de se pencher sur la manière dont une telle disjonction se constitue historiquement, ainsi que sur les types de différences qui, dans les formes de vie de laboratoire, peuvent prétendre être source d'incommensurabilité (des différences dans les gestes effectués ? Au niveau des objets matériels manipulés ? Au niveau des techniques interprétatives locales des terminaisons machiniques ?)³⁰.

Ceci étant dit, reconnaître la nécessité d'élargir la perspective est une chose ; récuser la pertinence et les accomplissements de la perspective 'traditionnelle' focalisée sur les théories-cadre en est une autre. Si l'intégration de l'incommensurabilité littérale dans le tableau élargit la perspective, elle ne dissout *pas* pour autant le problème traditionnel de l'incommensurabilité sémantique (la tâche de caractériser les rapports entre les théories rivales dont les différences de contenu tiennent aux ressources des systèmes symboliques mis en jeu). En outre, les théories-cadre conservent une certaine primauté, au sens où la caractérisation des diverses configurations épistémologiques susceptibles de survenir sur fond de 'disjonctions machiniques' *dépend foncièrement et avant tout* des rapports mutuels existant entre les théories-cadres coordonnées aux deux bases machiniques dépourvues d'intersection.

Le problème classique de l'incommensurabilité sémantique reste donc en fin de compte philosophiquement important, même s'il n'épuise pas le problème de l'incommensurabilité, et même si la comparaison des deux descriptions rivales du monde

³⁰ Voir notamment [Bitbol 2004] et [Soler 2005].

en lequel il consiste exclusivement doit être complétée par des réflexions sur la manière dont ces descriptions théoriques différentes s'ancrent dans (et se trouvent en rapport de support mutuel avec) des pratiques expérimentales différentes qui sont elles-mêmes bien loin de se réduire à des descriptions de protocoles et de résultats expérimentaux.

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

ACKERMANN Robert J.

- 1985 *Data, Instruments, and Theory: A Dialectical Approach to Understanding Science*, Princeton University Press, 1985.

BITBOL Michel

- 2004 'Néo-pragmatisme et incommensurabilité en physique', in *Le problème de l'incommensurabilité, un demi siècle après*, L. Soler (éd.), *Philosophia Scientiae* 8(1), juin 2004, 203-234.

CARRIER Martin

- 2001 'Changing Laws and Shifting Concepts. On the Nature and Impact of Incommensurability', in Hoyningen-Huene, Paul/Howard Sankey (eds.), *Incommensurability and Related Matters*, Dordrecht, Kluwer, 2001, 65-90.

FEYERABEND Paul K.

- 1962 'Explanation, Reduction, and empiricism', in *Scientific Explanation, Space, and Time, Minesota Studies in the Philosophy of Science*, Volume III, H. Feigl et G. Maxwell (eds.), Minneapolis : University of Minnesota Press, 28-97.

HACKING Ian

- 1992 'The Self-Vindication of the Laboratory Sciences', In [Pickering 1992, 29-64].
- 1999 *The Social Construction of What?*, Harvard University Press, Cambridge, Massachusetts, 1999. Traduction française: *Entre Science et réalité. La construction sociale de quoi?*, Paris, La Découverte, 2001.

2000 'How Inevitable Are the Results of Successful Science?', *Philosophy of Science*, 67 (Proceedings), 58-71.

KUHN Thomas S.

1962 *The structure of Scientific Revolutions*, The University of Chicago Press, Illinois, USA, 1962 ; seconde édition anglaise augmentée de la Postface de 1969, même éditeur ; troisième édition de 1996, même éditeur. Traduction française par Laure Meyer : *La structure des révolutions scientifiques*, Flammarion, 1983 (incluant la postface de 1969).

2000 *The Road Since Structure. Philosophical Essays, 1970-1993*, with an Autobiographical Interview, James Conant and John Haugeland (eds.), Chicago, University of Chicago Press, 2000.

PICKERING Andrew

1984 *Constructing Quarks, A Sociological History of Particle Physics*, Chicago, The University of Chicago Press, 1984.

1992 *Science as Practice and Culture*, University of Chicago Press, 1992.

1995 *The Mangle of Practice. Time, Agency and Science*, The University of Chicago Press, 1995.

SANKEY Howard

1994 *The Incommensurability Thesis*. Aldershot: Avebury, 1994.

SOLER Léna

2000a *Introduction à l'épistémologie*, Ellipses, 2000.

2000b 'Le concept kuhnien d'incommensurabilité, reconsidéré à la lumière d'une théorie structurale de la signification', *Philosophia scientiae* 4(2), octobre 2000, 189-217.

- 2003 'De la commune mesure phénoménale des théories physiques dites incommensurables', *Philosophia Scientiae* 7(2), décembre 2003.
- 2004a 'The Incommensurability Problem', in *Le problème de l'incommensurabilité, un demi siècle après*, L. Soler (éd.), *Philosophia Scientiae* 8(1), juin 2004, 1-38.
- 2004b 'Etablir des correspondances entre théories physiques incommensurables?', *Revue Philosophique de Louvain* 3, août 2004, 446-476.
- 2004c 'The Kuhnian Concept of Incommensurability in the Light of a Saussurian Framework', *Malaysian Journal of Science and Technology Studies*, mai 2004, 51-75.
- 2005? (soumis, consultable sur demande): 'The Incommensurability of Experimental Practices: the Incommensurability of what? An Incommensurability of the third-type?', Soumis pour publication aux éditions Kluwer, Boston Studies for Philosophy of Science, à titre de contribution au volume *Rethinking Scientific Change and Theory Comparison. Stabilities, Ruptures, Incommensurabilities?*, Actes d'un colloque qui s'est tenu en juin 2004 à Nancy.