

Popper et Kuhn sur les choix inter-théoriques

Léna Soler

IUFM de Lorraine, Archives Henri Poincaré, LPHS
Nancy Université

Résumé : L'article propose une analyse comparative des positions de Popper et de Kuhn sur quatre points liés : la comparaison des « cadres théoriques » ou des « paradigmes scientifiques » ; le pouvoir contraignant que sont susceptibles d'avoir les arguments invoqués dans les discussions critiques ; les éléments qui, en fin de compte, pèsent ou doivent peser sur les praticiens lorsqu'il s'agit d'élire un cadre théorique au détriment d'un autre ; et enfin, la conception qu'ont chacun des deux auteurs de ce que Kuhn a nommé la « science normale ». On commence par discuter en détails les comptes-rendus dans lesquels Popper explique pourquoi les choix scientifiques de Galilée et de Kepler sont conformes à la méthodologie falsificationniste. On montre de là, premièrement, qu'à suivre à la lettre ces comptes-rendus, il faut conclure que les données expérimentales non problématiques — les énoncés de base unanimement acceptés — ne suffisent pas à elles seules à imposer *en droit* la falsification empirique (puisque sur la base des mêmes mesures de Tycho Brahé, Kepler a eu raison d'admettre que l'hypothèse des orbites circulaires était empiriquement réfutée, tandis que Galilée a eu raison d'admettre le contraire). On montre alors, deuxièmement, qu'au-delà des différences importantes entre Popper et Kuhn au niveau des lexiques et de l'idéal de scientificité, la méthodologie poppérienne, bien qu'elle se revendique « logique », ne donne concrètement *pas plus* que la conception kuhnienne pourtant si souvent stigmatisée comme « sociologique », lorsqu'il s'agit d'indiquer ce qu'un bon scientifique devrait faire, que ce soit en période « révolutionnaire » ou en période de « science normale ».

Abstract: The paper offers a comparative analysis of Popper's and Kuhn's positions on four related points: the comparison of "theoretical frameworks" or "scientific paradigms"; the compelling power of the arguments involved in critical discussions; the factors that influence or should influence practitioners when they have to elect a theoretical framework to the detriment of another one; and the way each authors conceives what Kuhn called "normal science". I start with the discussion of the accounts through which Popper explains

why the scientific choices of Galilée and Kepler both satisfy the falsificationist methodology. From there I show, first, that according to the letter of such accounts, we must conclude that the unproblematic experimental data — the basic statements that all practitioners accept — are not in themselves sufficient to impose an empirical falsification *de jure* (since on the basis of the same measures of Tycho Brahe, Galilée has been right to admit that the hypothesis of circular orbits was empirically refuted, whereas Galilée has been right to admit the contrary). Then I show, second, that beyond the important differences we find between Popper's and Kuhn's vocabularies and ideals of science, Popper's methodology, although vindicated as "logical", gives us *nothing more* than Kuhn's (often dismissed as sociological) conception, when one asks what a good scientist should do in revolutionary periods as well as in periods of normal science.

Les philosophies des sciences de Popper et de Kuhn ont l'une et l'autre profondément marqué la réflexion sur la science du 20^e siècle¹. Elles sont le plus souvent perçues comme divergentes sur de nombreux points fondamentaux, quoique s'étant toutes deux développées en opposition au positivisme logique. Leurs auteurs ont d'ailleurs eux-mêmes tenu à affirmer nettement leurs différences, bien qu'ils ne les aient pas toujours l'un et l'autre fait porter sur les mêmes points.

La confrontation de ces deux philosophies des sciences est extrêmement intéressante². Elle révèle des convergences inattendues et instructives, et permet en même temps une appréhension plus fine de chacune des positions en présence, aux différents niveaux des projets, des idéaux, des thèses et des études historiques particulières supposées les étayer. Faute de pouvoir entreprendre ici une confrontation systématique, j'ai choisi de retenir un angle particulier, coordonné à un problème épistémologique à mon sens crucial, toujours ouvert et encore très polémique aujourd'hui : celui de la comparaison entre théories rivales procédant de principes très différents ; soit, dans les termes de Popper, celui des choix entre « cadres » (*frameworks*) différents ; ou, dans les termes de Kuhn, celui de l'évaluation des mérites relatifs de paradigmes incommensurables.

¹Pour une perspective d'ensemble sur la première, voir [Boyer 1994], et sur la seconde, voir [Hoyningen-Huene 1993].

²Je tiens à remercier A. Boyer de m'avoir donné l'occasion d'entreprendre un tel travail en m'invitant à participer à son colloque de décembre 2002 sur Karl Popper.

Eléments biographiques et bibliographiques du débat Popper/Kuhn

Des points de contact à la fois intellectuels et humains ont existé entre Popper et Kuhn, qui n'ont pas pu ne pas influencer leur philosophie des sciences, même si la nature exacte de cette influence reste difficilement évaluable.

La philosophie de Popper étant antérieure à celle de Kuhn, on pense tout d'abord à une influence de cette philosophie sur la maturation de la conception kuhnienne. Kuhn dit n'avoir lu aucun des ouvrages de Popper avant 1959, date de la parution de la traduction anglaise de *La logique de la découverte scientifique*, et époque où le premier ouvrage philosophique de Kuhn, *La structure des révolutions scientifiques* (SRS), est à l'état de premier jet. Mais il reconnaît avoir eu connaissance des idées de Popper, et avoir eu l'occasion de les discuter, notamment avec Popper en personne. La première rencontre de Popper et de Kuhn date de 1950³. Elle a lieu aux USA, où Popper se rend pour la première fois, invité à donner une série de conférences à Harvard, dans le cadre des « William James Lectures ». Kuhn suit ces conférences et participe aux discussions. Quelque temps après, Kuhn et sa femme rendent visite à Popper à Londres, et encore quelques années plus tard, Popper visite Kuhn à Berkeley où ce dernier est professeur.

Avant la publication de SRS, en 1962, des échanges directs et indirects ont donc eu lieu avec Popper. En 1965, Kuhn, après avoir exprimé son admiration à l'égard de Popper et souligné l'importance des convergences entre sa conception et celle de Popper, reconnaît une dette impossible à évaluer [Schilpp 1974, 1144]. De son côté, Popper manifeste de l'intérêt pour SRS après sa publication : J. Watkins reporte qu'en 1963, SRS fut discutée en détails dans le séminaire de Popper [Watkins 1970, 25]⁴.

Les principaux éléments intellectuels explicites du débat philosophique entre Popper et Kuhn se trouvent dans deux ouvrages.

- 1/ *Criticism and the Growth of Knowledge* [Lakatos & Musgrave 1970]. Il s'agit des Actes d'un symposium sur l'œuvre de Kuhn ayant eu lieu à Londres le 13 juillet 1965 dans le cadre de l'International Colloquium in the Philosophy of Science ; ou plus exactement il s'agit, selon l'expression des éditeurs dans la préface, d'une

³Pour le témoignage de Kuhn, voir [Kuhn 1977 : 1990, 357] ; pour celui de Popper, voir [Schilpp 1974, 1144].

⁴Popper ne juge pas très fidèle la lecture de sa propre philosophie qui transparait dans *La structure des révolutions scientifiques* (cf. [Schilpp 1974, 1143]).

« reconstruction rationnelle et d'un développement plutôt que d'un compte rendu fidèle de la discussion effective ». L'ouvrage s'ouvre par un article de Kuhn « Logic of Discovery or Psychology of Research? »⁵, dans lequel Kuhn développe une comparaison de ses propres positions et de celles de Popper. Il se poursuit par une série de contributions (J. Watkins, S. Toulmin, I. Lakatos, P. Feyerabend...) discutant les positions de Kuhn et sa compréhension de la conception poppérienne, et notamment par une critique de Popper lui-même, « Normal Science and its Dangers »⁶. Il se clôt par une réponse globale de Kuhn, « Reflexions on my Critics », rédigée quelques années plus tard en 1969.

2/ *The Philosophy of Karl Popper* [Schilpp 1974]. Dans ce volume de la Library of Living Philosophers, c'est l'œuvre de Popper qui est au centre et se trouve discutée par de très nombreux philosophes, avec une réplique de l'auteur, selon le principe bien connu de cette célèbre collection. L'article de Kuhn « Logic of Discovery or Psychology of Research? » mentionné ci-dessus y est reproduit. Dans sa réponse à Kuhn, Popper revient sur un certain nombre d'éléments déjà abordés dans *Criticism and the Growth of Knowledge* et en développe de nouveaux.

« Mythe du cadre », bilinguisme et interprétation

Le problème de la comparaison des cadres ou paradigmes rivaux « incommensurables » se laisse décomposer en deux questions :

- (1) Qu'en est-il de la *possibilité même* de mettre en rapport les deux structures, et de là, de procéder à certaines comparaisons raisonnées ?
- (2) Les comparaisons possibles sont-elles décisives ? Imposent-elles en droit, dans un état de la recherche, un choix net ? Permettent-elles de répondre au 'que dois-je faire?' (ou au moins au 'que ne dois-je *pas* faire') des scientifiques ?

Commençons par considérer la première de ces deux questions. À ce niveau, il est important de lever un malentendu, si l'on veut avoir quelque

⁵Conforme au texte lu par Kuhn à la conférence, et traduit en français sous le titre « Logique de la découverte ou psychologie de la recherche? » dans *La tension essentielle*. La pagination renverra dans la suite à l'édition française.

⁶L'article de Popper est une version très légèrement amendée de sa contribution orale.

espoir de cerner les désaccords fondamentaux existant entre Popper et Kuhn à propos des comparaisons inter-théoriques : le malentendu que pour Kuhn, les paradigmes incommensurables ne peuvent pas être mis en rapport et discutés.

Popper accuse Kuhn de soutenir la thèse, qu'il dénonce avec virulence, du « myth of the framework » : la « thesis that the framework *cannot* be critically discussed ». « Kuhn suggests [...] that rational discussion, and rational criticism, is only possible if we agree on fundamentals ». « This is [...] the thesis of relativism », « the central bulwark of irrationalism ». « It is just a dogma — a dangerous dogma — that the different frameworks are like mutually untranslatable languages. The fact is that even totally different languages (like English and Hopi, or Chinese) are not untranslatable, and that there are many Hopis or Chinese who have learnt to master English very well »⁷.

Discuter si le détail de ces propos s'applique à Kuhn exigerait de longs développements. Je me contenterai ici de présenter sans argumentation quelques conclusions centrales du point de vue de Kuhn sur les rapports entre paradigmes incommensurables⁸. Pour analyser ces rapports, Kuhn distingue « bilinguisme » (ou « interprétation réussie ») et « traduction », et conjugue deux thèses.

(a) Le bilinguisme est en principe toujours possible.

L'adhérent d'un paradigme peut toujours en principe comprendre le sens et la raison d'être de ce que dit et fait l'adhérent d'un autre paradigme incommensurable, même si y parvenir exige un effort important, souvent fourni par l'historien des sciences, mais pas toujours par le scientifique en activité. Des difficultés peuvent donc *en pratique* grever la communication entre scientifiques, mais *en principe*, néanmoins, « With time and skill, they may become very good predictors of each other's behavior » [Kuhn 1969, 277]. Ce processus, Kuhn l'appelle « interprétation ». La compétence finalement acquise si l'interprétation réussit, est quant à elle nommée « bilinguisme ».

Que le bilinguisme soit en principe toujours possible signifie que les paradigmes incommensurables ne sont *pas* des systèmes *impénétrables*.

Mais le bilinguisme n'épuise pas la caractérisation des rapports

⁷[Lakatos & Musgrave 1970, 56]. Ici « cadre » ou « cadre théorique » joue un rôle semblable au paradigme (matrice disciplinaire) de Kuhn. Dans l'article j'emploie, sauf spécification contraire, ces termes comme des équivalents.

⁸Pour plus de développements et d'arguments, voir [Soler 2000b] et [Soler 2000a, 189–190].

entre paradigmes incommensurables. En fait le bilinguisme est seulement la condition préalable pour pouvoir commencer à se prononcer sur d'éventuelles correspondances, d'éventuelles « traductions ». « Acquiring a new language is not the same as translating it from one's own. Success with the first does not imply success with the second », écrit Kuhn [Kuhn 1983, 673]. Le bilinguisme est une condition nécessaire mais non suffisante de la traduction. Or les théories incommensurables ont ceci de particulier que :

- (b) La traduction (de *certain*s concepts, justement ceux qui sont dits « incommensurables ») est impossible.

Ceci signifie, grossièrement énoncé, qu'il y a certaines unités de sens centrales à une théorie qui n'ont aucun équivalent dans l'autre théorie, que certaines choses peuvent être exprimées dans un cadre mais non dans l'autre.

À admettre ce qui précède, l'un des reproches adressés par Popper à Kuhn dans les propos reportés plus haut, à savoir la thèse de l'impénétrabilité des paradigmes (formulée par Popper en termes d'impossibilité de traduire, mais renvoyant en fait à l'impossibilité d'apprendre l'autre langage, donc à ce que Kuhn décrirait comme impossibilité du bilinguisme), est sans objet : il procède à l'examen d'un amalgame entre les deux concepts kuhniens de bilinguisme et de traduction — amalgame il est vrai encouragé par des confusions fréquentes chez Kuhn lui-même, qui ne clarifiera nettement la distinction qu'en 1983⁹.

Mais ce n'est pas le seul reproche que Popper adresse à Kuhn dans les propos plus haut considérés. Une autre accusation, séparable de la précédente, y est également repérable, qui vise l'impossibilité d'une comparaison *critique rationnelle* entre paradigmes incommensurables. Qu'en est-il donc de cette seconde accusation ? Tout dépend évidemment de ce que l'on entend par « critique » et « rationnel ». Le recours à ces mots-valeurs occulte en fait plus ce qui

⁹Voir [Kuhn 1983]. Dans *Criticism and the Growth of Knowledge*, la terminologie est peu rigoureuse, et le terme « traduction » est parfois employé pour qualifier l'interprétation réussie, bien que la distinction entre les deux *idées* d'interprétation/traduction soit déjà repérable. Pour plus de développements sur ce que Popper entend par « myth of the framework » et sur ce à quoi il s'oppose, voir « The Myth of the Framework » [Popper 1994]. Popper y reconnaît (note 19, renvoyant à *Criticism and the Growth of Knowledge*) que la conception combattue ne s'identifie pas à celle de Kuhn, mais il continue à employer « incommensurable » au sens de « incomparable » (par exemple page 54). Ses réflexions sur la traduction s'avèrent, sur le fond, parfaitement en accord avec celles de Kuhn telles qu'ici restituées.

est en jeu qu'il ne l'éclaire. Or à considérer d'autres formulations moins chargées de Popper, il n'est pas si évident de circonscrire la nature des différences déclarées avec Kuhn.

Prenons quelques exemples de telles formulations. « I admit [...] that it is much easier to discuss puzzles within an accepted common framework, [...] than to discuss fundamentals — that is, the very framework of our assumptions ». Mais l'idée que cette dernière tâche est impossible « simply exaggerates a difficulty into an impossibility ». « A critical comparison of the competing theories, of the competing frameworks, is always possible ». « There are many points of contact and points of comparison » [Popper 1965, 56–57].

Kuhn pourrait reprendre à son compte l'ensemble de ces propos. En effet Kuhn, contrairement à une version persistante mais au vu des textes intenable de sa philosophie, ne conteste nullement qu'entre paradigmes incommensurables, des points de contacts puissent être établis et soient susceptibles de constituer le point de départ d'une comparaison : « No more in its metaphorical than its literal form does incommensurability imply incomparability. [...] The terms that preserve their meanings across a theory change provide a sufficient basis for the discussion of differences and for comparisons relevant to theory choice », écrit-il par exemple [Kuhn 1983, 670–671]¹⁰.

Le problème de l'incommensurabilité consiste justement à préciser la nature des difficultés spécifiques qui surviennent quand l'objet de la discussion est un couple de « cadres » rivaux plutôt qu'un couple d'hypothèses rivales rapportées au même cadre. Kuhn, tout comme Popper, soutient que la comparaison reste possible, quoiqu'elle présente des difficultés ignorées par la conception standard des positivistes.

Kuhn « presque logique mais sociologique », Popper « presque sociologique mais logique » ?

Pour circonscrire précisément les divergences réelles entre Popper et Kuhn sur la question des comparaisons inter-théoriques, commençons par répertorier les points d'accord, en se dégageant autant que possible

¹⁰Sur l'idée que l'incommensurabilité n'implique pas l'impossibilité de toute comparaison, voir [Hoyningen-Huene 1989 : 1993, 218–221].

d'étiquettes récapitulatives d'emblée dépréciatives / valorisantes, telles que relativisme / objectivité, irrationalisme / rationalisme, etc. Popper et Kuhn s'accordent sur les points suivants :

- (a) On ne peut jamais s'extraire de tout cadre, de tout paradigme ;
- (b) Néanmoins, on peut construire de nouveaux cadres, et pénétrer un cadre très différent construit par d'autres¹¹.
- (c) Un même individu est donc en un certain sens capable de confronter les cadres, puisqu'il peut penser (successivement) à l'intérieur de plusieurs cadres « incommensurables ».
- (d) Les arguments explicites correspondants, émis par tel ou tel scientifique et soumis à l'appréciation de la communauté en vue de l'évaluation des théories rivales, sont pour la plupart des arguments :
 - (d1) *logiques* (constitués de déductions de conséquences à partir de prémisses supposées admises) ;
 - (d2) *internes* (portant sur des caractéristiques intrinsèques de la théorie et de ses rapports à ce qui fait figure de données expérimentales — par opposition à des caractéristiques extrinsèques telles que l'autorité du locuteur) ; et
 - (d3) *rationnels* (au moins au sens de la rationalité procédurale : arguments visant à montrer que la théorie est un meilleur moyen pour atteindre des fins spécifiées)¹².
- (e) Les discussions des scientifiques sont (et doivent être) rapportées à un certain nombre d'exigences délimitant ce qu'est l'explication satisfaisante (normes de l'explication authentiquement scientifique), et certaines de ces exigences sont susceptibles de varier dans le temps et selon les individus.
- (f) Quant au fond, il y a toujours des points de contacts entre deux paradigmes incommensurables : des énoncés, des expériences, des problèmes partagés, bref des contenus suffisamment communs, susceptibles de servir de point d'appui pour la comparaison. Dans les termes de Kuhn, l'incommensurabilité est *seulement locale* (Voir [Kuhn 1983]).

¹¹Pour une expression des points (a) et (b) par Popper : « I do admit that at any moment we are prisoners caught in the framework of our theories ; our expectations ; our experiences ; our language. But (...) if we try, we can break out of our framework at any time. Admittedly, we shall find ourselves again in a framework » [Popper 1965, 51].

¹²Côté Popper, voir *La connaissance objective*, notamment les pages 511 et suivantes. Côté Kuhn, voir [Hoyningen-Huene 1969 : 1993, section 7.4], où l'auteur entend d'ailleurs lui-même une comparaison avec Popper.

- (g) Les échecs, en particulier ce qui fait figure de démentis de l'expérience, jouent un rôle crucial (Popper et Kuhn décrivent ces démentis de l'expérience d'une manière fort semblable, comme écarts par rapport à des attentes elles-même tributaires de théories).
- (h) Pour autant, une expérience en elle-même ne contraint jamais absolument à conclure à la réfutation. « Toute expérience peut être contestée, soit du point de vue de la pertinence, soit de celui de la précision », écrit Kuhn [Kuhn 1965 : 1977, 376]. Popper le reconnaît parfois très explicitement : « c'est un fait que l'on ne peut jamais réfuter une théorie de manière concluante »¹³. Mais les conséquences qu'il est prêt à en tirer pour sa méthodologie ne sont pas toujours évidentes. Certaines formulations semblent très atténuées par rapport à la précédente ; ainsi, en certains passages, l'exclusion des hypothèses *ad hoc* semble suffire (voir par exemple [Popper 1934 : 1973, 39]. Ce point crucial va être au cœur des développements qui vont suivre.

Ce qui, sur fond de ces convergences, apparaît au premier abord comme *le* point fondamental de divergence, me paraît bien exprimé par Wisdom dans un article de [Schilpp 1974] qui propose une comparaison minutieuse, à maints égards convaincante, des conceptions de Popper et de Kuhn.

Côté Kuhn, « through logical factors, *i.e.*, evidence, play a part in determining the acceptance of a new theory, they are not logically decisive. His reason would seem to be that the evidence is not the same, whether in kind or degree, for all competent judges. His view is extremely near to being a logical one, and only just comes down on the side of being a sociological one » [Wisdom 1966, 839].

« Popper's metascience would come down on the other side of the knife edge ; through there would, of course, be no reason to deny that sociological factors entered in as auxiliary influences, on Popper metascience, it would have to be the same factors in comparable degree — the same evidence — that appeals to all scientists who are really competent to judge » [Wisdom 1966, 832].

Je me propose de montrer que si l'on est prêt à qualifier la conception kuhnienne de 'sociologique', alors, c'est bien plutôt la conception poppérienne qui, quoique 'presque logique', verse finalement du côté du sociologique. Toutefois, je n'estime quant à moi pas adéquat de qualifier la conception kuhnienne de 'sociologique' ; donc pas davantage celle de

¹³Popper dans la *Logique de la découverte scientifique*, cité par [Kuhn 1965 : 1977, 377].

Popper. Ma conclusion est qu'en fait, en deçà des formulations récapitulatives et des idéaux régulateurs à l'œuvre¹⁴, quant à eux nettement différents dans les œuvres de Popper et de Kuhn, Popper ne nous donne à l'examen *pas plus* que Kuhn sur la question des choix inter-théoriques.

Position de Kuhn sur le pouvoir contraignant des discussions critiques visant à évaluer des paradigmes incommensurables

La différence entre Popper et Kuhn, telle que formulée par Wisdom et fortement revendiquée par Popper, porte sur le pouvoir uniformément contraignant des arguments mobilisés dans les polémiques scientifiques : pour Popper il y aurait des raisons *logiquement décisives*, pour Kuhn il n'y en aurait *pas* (ou tout au moins *pas toujours*). Ce n'est donc pas que

¹⁴Les lexiques mobilisés de part et d'autre sont nettement différents, et celui de l'un est à divers égards inacceptable pour l'autre. Kuhn juge inadéquat le choix de termes poppériens centraux (« falsification », « erreur »...). Popper refuse les descriptions de Kuhn en terme de « facteurs psychologiques », « sociaux », de « valeurs », ou pire d'« idéologie ». Kuhn rejette les qualificatifs de « relativiste », « irrationnel », etc., au moyen desquels Popper qualifie sa position... Ces considérations ne se réduisent évidemment pas à des désaccords terminologiques, simple question de conventions sur les signifiants. Ils traduisent à l'évidence des attentes et des espoirs fondamentaux différents. Popper et Kuhn opèrent à partir d'un idéal de scientificité différent. L'idéal de Popper est plus fort, et Popper est en conséquence prêt à concéder moins que Kuhn.

Ceci se manifeste nettement à propos des positions adoptées par rapport à la vérité des théories scientifiques. Il y a là un point de désaccord au premier abord majeur, dont chacun des deux philosophes reconnaît et l'existence, et l'importance. En gros, s'agissant des comptes-rendus philosophiques de la science, Popper considère le recours à la vérité comme indispensable et souhaitable, Kuhn comme dispensable et dommageable.

Si cette divergence n'est pas analysée ici, c'est que la question des choix inter-théoriques, ici au centre de l'attention, peut parfaitement être discutée indépendamment de celle de la vérité. La raison en est que si, chez Popper, le recours à la vérité est estimé indispensable, c'est en tant qu'idéal régulateur et non en tant que principe méthodologique. Ainsi, les jugements globaux de proximité à la vérité (vérisimilitude) sont entièrement rapportables à des évaluations sous-jacentes d'acceptation/rejet des énoncés selon les critères méthodologiques de degré de falsifiabilité et de résistance à la falsification effective. « Nous ne pouvons guère comprendre la tâche de la science [...] si nous ne sommes pas réalistes. [...] Et pourtant, il me semble que, dans le cadre d'une méthodologie, nous n'avons pas à présupposer le réalisme métaphysique; et nous ne pouvons pas, à mon avis, y trouver grand secours, sauf dans le domaine des intuitions. Car une fois qu'on nous a dit que l'explication est le but de la science, et que l'explication la plus satisfaisante est celle qui est la plus rigoureusement testable et la plus sévèrement testée, nous savons tout ce qu'il nous faut savoir en méthodologie » [Popper 1972b : 1978, 313].

pour Kuhn, une critique authentique n'a pas lieu, ou que les échanges se réduisent à des rapports de force et à des arguments d'autorité (cf. plus haut le point (d)). La question est celle des décisions à prendre sur la base des discussions critiques : celle du *bilan* après échange d'arguments supposés approfondis. Nous touchons là à la seconde des deux questions plus haut distinguées comme constitutives du problème des comparaisons inter-théoriques.

Telle que je la comprends, la position de Kuhn sur cette seconde question est la suivante (conforme à ce qu'énonce Wisdom). Les buts communs de la recherche ; les expériences non problématiques connues ; les énoncés de base partagés par tous ; les arguments théoriques unanimement contraignants (dont l'énoncé et les conclusions sont admis par tous)... Tous ces éléments ne suffisent *en général pas, en période de science révolutionnaire* (ou entre deux scientifiques travaillant dans des cadres différents), à imposer à tous un seul et même choix, à désigner une décision devant absolument, sous peine d'irrationalité, être prise.

En effet :

- 1/ Il existe certes des énoncés que personne n'est prêt à contester et des arguments partiels que tous trouvent probants, mais la théorie successeur T2 n'est en général pas *uniformément* supérieure à la théorie prédécesseur T1. Du point de vue de certaines comparaisons partielles, T2 peut supplanter T1, et *vice-versa* du point de vue d'autres comparaisons. Il y a des problèmes que résout T1 et pas T2 (ou qui n'en sont pas pour T2).
- 2/ Il y a aussi des énoncés et des arguments problématiques :
 - Il y a des choses qui sont *énonçables* d'un côté et pas de l'autre (aspect important de l'incommensurabilité), d'où l'impossibilité d'une comparaison point-par-point totale : seule une comparaison partielle, la comparaison de certaines zones, de certains énoncés pouvant être mis en rapport, est possible.
 - Il y a des énoncés qui ne sont *acceptables* que du point de vue de l'une des deux théories et pas de l'autre.
 - Il y a des désaccords quant à l'importance/ pertinence des divers problèmes énonçables de part et d'autre (désaccord à rapporter soit au fait que surviennent des conflits entre les différentes valeurs partagées, et que différents scientifiques n'opèrent pas avec la même hiérarchie de valeurs ; soit au fait qu'une même valeur partagée se trouve différemment appliquée par divers scientifiques) [Kuhn 1965 : 1990, 386–388].

La difficulté est alors celle du bilan, qui engage inévitablement une évaluation *possiblement non consensuelle* de l'importance relative des diffé-

rents éléments. Même en partant des mêmes prémisses et en procédant à partir d'arguments ne contrevenant pas aux règles de la logique, les évaluations globales des uns et des autres peuvent alors diverger. Même à s'en tenir aux ingrédients de la discussion à propos desquels les adhérents de T1 et de T2 s'accordent, le bilan peut ne pas être consensuel, dès lors que ces ingrédients sont pesés différemment.

Popper sur Galilée et Kepler : deux trajectoires critiques et rationnelles incompatibles

Je me propose de sonder la position de Popper sur la même question, en confrontant les déclarations générales de Popper au compte rendu qu'il élabore d'un épisode historique particulier, la transition de Copernic à Newton.

Les principes qui, du point de vue de la « logique de la recherche », régissent d'après Popper les conjectures légitimes, sont bien connus : essayer d'audacieuses conjectures falsifiables indépendamment testables, de degré de généralité et de précision toujours plus grands.

Cela laisse à l'examen une grande marge de liberté. Popper l'admet : dans une configuration historique donnée, diverses trajectoires sont acceptables. Par exemple, Popper présente les chemins théoriques suivis par Galilée et Kepler comme tout autant légitimes l'un que l'autre : quoique fort différents en teneur, tous deux sont conformes à la méthodologie poppérienne.

« Galilée était tout aussi fondé à chercher s'il ne pourrait pas résoudre les problèmes en demeurant à l'intérieur d'un cadre de référence rationaliste [Popper nomme ainsi la tradition aristotélicienne, par opposition à la tradition « astrologique » admettant l'existence d'une influence ou influx venant des étoiles] que l'était Kepler dans ses tentatives pour leur trouver des solutions dans le cadre théorique de l'astrologie » [Popper 1963 : 1985, 282 note 5]. Plus précisément : « Galilée eu parfaitement raison [...] [de rester] fidèle à l'hypothèse du mouvement circulaire des planètes » [Popper 1972c : 1978, 271]. L'analyse de la situation de problème de Galilée conduit à « justifier la rationalité de sa méthode » [Popper 1972c : 1978, 271]. De son côté, Kepler eut raison de faire l'hypothèse des orbites elliptiques.

Quelles sont donc les raisons invoquées par Popper pour justifier que chacun des deux scientifiques a agi conformément à sa méthodologie, *i.e.*, rationnellement du point de vue de la logique de la connaissance ?

Il y a tout d'abord de *bonnes raisons communes d'accepter la théorie copernicienne d'arrière-plan*. Popper les énonce à propos de Galilée, mais on peut admettre que ces énoncés s'appliquent tout aussi bien à Kepler, dans la mesure où ce dernier adhère lui aussi au cadre copernicien et accepte les arguments de Galilée en sa faveur. Galilée, écrit Popper, fut attiré par « l'audace et la simplicité incroyables », le « pouvoir explicatif extrêmement grand » de la théorie de Copernic ; dans les lunes de Jupiter, il « reconnut un modèle réduit du système solaire, et y vit une corroboration empirique de cette audacieuse conception » [Popper 1972c : 1978, 270] ; de plus il réussit à « tester une prédiction dérivable de la théorie de Copernic », les phases de Vénus [Popper 1972c : 1978, 271].

Il y a ensuite, sur fond de cette théorie commune d'arrière plan, de *bonnes raisons spécifiques* d'opérer les choix spécifiques *divergents* effectivement opérés par chacun des deux physiciens.

Ainsi, Kepler eu raison de rejeter les orbites circulaires et d'adopter ses deux fameuses lois. Ceci, car « il a trouvé [contre ses attentes initiales] [...], dans les observations de Tycho Brahé, une réfutation de l'hypothèse de la circularité. Il a donc éliminé cette hypothèse [...]. Et il s'est aperçu qu'on pouvait mettre les observations en accord avec la nouvelle hypothèse [des orbites elliptiques], mais à condition de supposer [...] que mars ne se déplaçait pas avec une vitesse constante » [Popper 1963 : 1985, 281]. « Les ellipses de Kepler étaient également des sursimplifications, tout aussi audacieuses que les cercles de Galilée » [Popper 1972c : 1978, 271].

De son côté, Galilée eut raison de conserver les orbites circulaires. « Avec audace, Galilée essaya de faire reposer sa physique sur [...] deux lois de conservation seulement [la loi d'inertie et la loi de conservation correspondante pour les mouvements de rotation] » (ceci, bien qu'il fut conscient que ce n'était pas le dernier mot de l'affaire). « Galilée eu parfaitement raison d'essayer de tout expliquer à partir de cette base très étroite. Car ce n'est qu'en essayant d'exploiter et de tester à la limite nos théories faillibles que nous pouvons espérer apprendre quelque chose de leur échec. Ce qui explique pourquoi Galilée, malgré sa familiarité avec l'œuvre de Kepler, resta fidèle à l'hypothèse du mouvement circulaire des planètes ; et il eut tout à fait raison étant donné que ses lois fondamentales de conservation pouvaient expliquer ce mouvement circulaire » [Popper 1972c : 1978, 271].

Galilée eut de plus raison d'adopter les solutions particulières qu'il adopta par rapport au problème des marées : il fut rationnel en rejetant l'idée d'une influence de la lune sur les marées et en essayant d'expliquer

ces dernières par les seuls mouvements de la terre. En effet, le principe de conservation mécanique qu'est la loi de conservation angulaire constitutive du cadre de Galilée exclut les influences entre planètes : à l'intérieur de ce cadre « [...] la théorie lunaire des marées [...] *devait* [...] être rejetée par Galilée » ([Popper 1972c : 1978, 275], c'est moi qui souligne) ; « la lune qui, conséquence *nécessaire* du cadre de Galilée (*et* de son arrière plan), avait été bannie de la théorie des marées » ([Popper 1972c : 1978, 273], c'est moi qui souligne).

Quand des facteurs 'non objectifs' pénètrent le contexte de la justification et conditionnent les jugements de falsification empirique

L'exemple montre sans ambiguïté que la logique poppérienne de la connaissance permet la coexistence de plusieurs trajectoires théoriques « rationnelles » incompatibles. Au premier abord, rien d'étonnant à cela. Du point de vue de la philosophie faillibiliste de Popper, on peut voir là une série d'essais, tous instructifs pour la science, dont certains seront réfutés tandis que d'autres survivront. Mais à l'examen, l'analyse historique précédente révèle des difficultés et des tensions internes à la conception poppérienne. Ceci apparaît nettement quand on considère plus en profondeur encore les affirmations de Popper concernant les motifs de Galilée et de Kepler.

« Galilée était un physicien. Il *savait* que le *véritable* problème était de trouver une explication physique mécanique » ([Popper 1972c : 1978, 271], c'est moi qui souligne) (par opposition à « un modèle cosmologique géométrique, construit à l'aide de moyens géométriques (et cinématiques) » ; il rechercha donc une explication de ce type, et c'est ainsi qu'il fut conduit aux deux lois de conservation plus haut mentionnées qu'il retint.

Est ici invoqué un facteur que Kuhn qualifierait en un certain sens de « social » et « psychologique » : social car lié à la spécialité de Galilée, aux types d'explications spécifiques qui, dans un état de la recherche, sont typiques d'une discipline et familiers à ses praticiens ; psychologique car repris à son compte, et favorisé comme potentiellement plus fécond que d'autres, par un praticien singulier de cette discipline, en l'occurrence Galilée. Quelle que soit la manière dont on qualifie ce facteur, on ne saurait en tout cas le ramener à une contrainte en provenance de l'objet d'étude, 'objective' en ce sens.

Certes, l'explication historique de Popper n'est, en un autre sens du psychologique, *pas* psychologique *mais bien*, comme le revendique Popper, *logique* : au sens où, à admettre le compte rendu poppérien des choix galiléens, « les explications psychologiques qui ont pu être tentées, comme les explications par l'ambition, la jalousie... , deviennent superflues » [Popper 1972c : 1978, 272]. L'explication poppérienne est logique, au sens, en fait, où elle repousse d'un cran l'explication psychologique et sociale. Il y a désormais un lien logique entre le choix des orbites circulaires et un 'choix' antérieur de Galilée (ou en tout cas une circonstance antérieure de la vie de Galilée : celle de s'être adonné à la physique). Mais cette dernière circonstance reste à son tour rapportée à des éléments ultimement subjectifs ou sociaux, au moins au sens de 'potentiellement variables d'un individu à l'autre dans l'espace et le temps'¹⁵.

Dans une veine similaire, Popper admet que certaines « conceptions d'ordre religieux ou mythologique », ou « intuitions mystiques », président à la théorie de Kepler. « Ce qu'il espérait découvrir, ce qu'il a recherché sa vie durant, c'était la loi arithmétique sous-jacente à la structure de l'univers » [Popper 1963 : 1985, 281].

Si ces éléments pouvaient être relégués du côté du seul contexte *de la découverte*, ils ne poseraient pas problème à la conception poppérienne des choix interthéoriques. S'agissant du moment de l'invention, de l'émission d'hypothèses hardies, Popper n'a jamais nié l'intervention de facteurs irréductiblement psychologiques, subjectifs, irrationnels, variables d'un individu à l'autre et d'un groupe social à un autre. Bien au contraire : c'est même une composante de son opposition à tout inductivisme et de son hypothético-déductivisme.

Le problème c'est qu'à l'examen, ces éléments ne sont nullement cantonnés au contexte de la découverte. Ils interviennent en effet de manière déterminante au niveau du contexte *de la justification* : à l'intérieur du compte rendu poppérien lui-même, ils influent sur la décision d'admettre qu'une hypothèse (en l'occurrence celle de la circularité des orbites) est *réfutée / corroborée par l'expérience*.

Galilée maintient l'hypothèse des orbites circulaires : il ne conclut donc pas que cette hypothèse est *falsifiée*. Pourtant il connaît fort bien les travaux de Kepler et les observations de Tycho Brahé sur lesquelles ceux-ci s'appuient. C'est donc que *d'autres facteurs* contribuent, en plus des données objectives que sont ces observations, à déterminer le jugement de non falsification de Galilée. Et ces facteurs sont forcément

¹⁵Popper semble en un sens l'admettre : « Sans doute l'adhésion à ces deux lois [loi de conservation du moment angulaire] est-elle 'instinctive' » [Popper 1972c : 1978, 274].

psychologiques, subjectifs et contingents, au moins au sens de ‘variables d’un individu rationnel à l’autre’, puisqu’ils s’avèrent différer chez deux physiciens reconnus l’un et l’autre procéder rationnellement, Galilée et Kepler.

Kepler, lui, conclut que l’hypothèse des orbites circulaires est *réfutée*, et y substitue celle des orbites elliptiques. Le cas semble moins problématique, car il est traditionnellement analysé au moyen du schéma simple ‘les données falsifient l’hypothèse’. Pourtant, des facteurs ‘non objectifs’ apparaissent à l’examen avoir également pesé sur un tel jugement de falsification.

Le compte rendu par Kuhn des accomplissements de Kepler donne des éléments permettant de préciser le point. Les deux premières lois de Kepler ne sont, souligne-t-il pour commencer, pas indépendantes l’une de l’autre : « à partir de l’observation, on ne peut ni détruire ni vérifier indépendamment une loi des vitesses et une orbite » [Kuhn 1957 : 1973, 292] (car sans loi des vitesses, une orbite donne peu d’indications sur le lieu où doit être observée la planète parmi les étoiles). Or la *seconde* loi de Kepler (ou plus exactement une loi un peu différente qu’il tenait pour équivalente) *précède* chronologiquement la première *et* repose sur des facteurs manifestement non objectifs : « A l’origine, la deuxième loi est indépendante des observations, sauf peut-être des plus grossières. Elle vient plutôt de l’intuition physique que les planètes sont poussées sur leurs orbites par les rayons d’une force motrice, *l’anima motrix*, qui émane du soleil » [Kuhn 1957 : 1973, 290]. Elle repose, outre « l’existence de données précises et l’attribution préalable du statut planétaire à la terre », « sur quelque chose de plus », à savoir sur « une foi néo-platonicienne souvent mystique » [Kuhn 1957 : 1973, 289], sur la « confiance [de Kepler] dans les harmonies mathématiques, comme [...] [sur] sa foi dans le rôle causal du soleil » [Kuhn 1957 : 1973, 292].

Pour que les observations ‘disent’ ce qu’y entend Kepler, à savoir que l’hypothèse des orbites circulaires est réfutée, il faut donc d’après Kuhn leur ajouter d’autres éléments que le jeu d’hypothèses rivales orbites circulaires / elliptiques : en l’occurrence il faut y ajouter des croyances mystiques très spécifiques. Popper semble lui-même parfois admettre explicitement quelque chose de ce genre : « les lois de Kepler [leur adéquation aux observations disponibles], écrit-il, étaient en partie, *tout en y trouvant une part de son inspiration*, sa croyance en un pouvoir ou une cause qui émanerait du soleil tels les rayons lumineux » ([Popper 1963 : 1985, 281], c’est moi qui souligne).

Mais quoi qu’il en soit du point auquel Popper est prêt à suivre Kuhn dans son compte rendu du cas Kepler, une chose reste acquise : à pousser

au bout de ses conséquences les comptes rendus historiques poppériens des travaux de Galilée et de Kepler, des éléments ‘non objectifs’, au moins au sens de ‘individuellement et socialement variables’, *influent sur les jugements de falsification*, et peuvent conduire deux hommes de science procédant l’un et l’autre « rationnellement » (du point de vue des normes poppériennes) à des décisions opposées à propos de la falsification d’une même hypothèse. Pourtant, l’un et l’autre procèdent de manière critique. Seulement, ils ne tombent pas d’accord.

L’enseignement de l’analyse poppérienne, c’est que, étant données certaines options préalables, d’autres s’imposent fortement (rationnellement, logiquement étant données les premières). A l’intérieur d’un cadre, *i.e.*, étant fixées des prémisses fondamentales, certains problèmes se dessinent, certaines conclusions apparaissent quasiment nécessaires. Mais ceci ne nous dit pas ce qui doit nous conduire à adopter un cadre plutôt qu’un autre. Ni quand le cadre est ‘réfuté’ : sur la base des mêmes observations, Kepler estime que les orbites circulaires sont réfutées et non Galilée, et ces deux décisions incompatibles sont rationnelles d’après la méthodologie poppérienne.

« Galilée était loin d’être satisfait du résultat de sa propre critique. Nous pouvons dire que [...] le problème restait toujours ouvert », écrit Popper [Popper 1972c : 1978, 273]. On voit apparaître en creux l’idée d’un point de basculement à partir duquel le problème cessera d’être ouvert, c’est-à-dire pourra être considéré comme résolu, ou plus exactement, sera sans discussion mieux résolu que les tentatives rivales. Mais comment définir ce point ? Qu’est-ce qui autorise à conclure, comme on le lit souvent, que Kepler a ‘résolu le problème des planètes’, que cette solution est meilleure que ses rivales, si un scientifique contemporain comme Galilée ne porte pas sur cette solution le même jugement, et si ce jugement est tout aussi ‘rationnel’ que celui de Kepler ?

Même en admettant avec Popper que les choix théoriques sont essentiellement déterminés par le rapport entre, d’une part, les hypothèses théoriques disponibles et les énoncés observationnels qui en découlent, et, d’autre part, les jugements que ces énoncés sont corroborés / réfutés sur la base des expériences effectivement mises en œuvre, ceci ne garantit pas du tout que la discussion critique conduira à un accord. Si le rapport en question est différent pour deux scientifiques, et nous venons de voir qu’il peut tout à fait l’être pour deux scientifiques agissant conformément à la méthodologie poppérienne, ces deux scientifiques, tout en appliquant l’un et l’autre la méthode critique et en restant rationnels, ne feront pas pour autant forcément les mêmes choix.

Ces réflexions peuvent inciter à juger pertinent ce reproche adressé par Kuhn au modèle falsificationniste de Popper : s'il est certes crucial, admet Kuhn, que les théories scientifiques soient empiriquement testables ; et si l'on peut à la rigueur admettre le falsificationnisme comme critère de démarcation ; le falsificationnisme poppérien ne peut toutefois prétendre être une *méthodologie*. Une méthodologie falsificationniste digne de ce nom présuppose en effet l'existence de tests empiriques négatifs décisifs (une fois rejetées les stratégies *ad hoc*). Or d'après Kuhn, Popper lui-même admet qu'il n'existe rien de tel. « Ayant supprimé la réfutation concluante, il ne propose rien pour la remplacer, et la relation à laquelle il a recours reste celle de la falsification logique » [Kuhn 1965 : 1990, 377]. Kuhn est prêt à admettre qu'il existe certaines situations historiques, et même sans doute les plus nombreuses, où la réfutation est non problématique, et où l'on peut en ce sens estimer se trouver dans un cas de réfutation concluante. Il en va notamment ainsi dans les périodes que Kuhn qualifie de « science normale ». Alors la grande majorité des hommes de science partagent des prémisses suffisamment similaires (opèrent à partir de la même connaissance d'arrière-plan, adoptent le même cadre. . .) pour que les verdicts de réfutation effective coïncident. Mais ceci ne vaut plus dans les périodes de « science révolutionnaire » du type de celle plus haut considérée dans l'exemple, et du type qui doit être considéré pour une discussion du « mythe du cadre ». Popper, estime Kuhn, « a cherché à montrer que la solution du problème du choix d'une théorie pendant les révolutions s'obtenait à l'aide de critères logiques qui ne sont applicables que lorsque la théorie est préalablement admise » [Kuhn 1965 : 1990, 385].

S'agissant des périodes de science révolutionnaire, la méthodologie falsificationniste poppérienne n'offre aux yeux de Kuhn pas ce qu'elle promet. « En quel cas la logique de la connaissance exige-t-elle d'un scientifique qu'il abandonne une théorie acceptée jusque là, alors qu'il se trouve confronté, non pas à des énoncés sur l'expérience, mais à des expériences elles-mêmes ? En l'absence d'éclaircissements sur ces questions, je ne suis guère certain que ce que nous donne Sir Karl soit bien une logique de la connaissance. [. . .]. Au lieu d'une logique, il nous fournit une idéologie ; au lieu de règles méthodologiques, il nous donne des canons de procédure » [Kuhn 1965 : 1990, 379].

Popper et Kuhn sur les théories 'englobantes'

On peut évidemment, pour résorber la tension interne à l'épistémologie poppérienne mise en évidence, refuser l'analyse poppérienne *de la*

démarche galiléenne. On peut notamment la disqualifier en invoquant le contexte spécifique dans lequel elle se déploie, à savoir une réflexion sur le travail de l'historien, visant à montrer que tout historien, et donc en particulier l'historien des sciences étudiant Galilée, doit s'employer à faire apparaître 'logiques' et 'rationnels' les acteurs et les épisodes humains étudiés.

Mais une telle option apparaît fort peu satisfaisante. Elle semble un expédient facile visant à sauver l'épistémologie poppérienne en s'épargnant une discussion critique poussée. En outre, elle reviendrait à soutenir que Popper s'est contredit sans même s'en apercevoir. Mais surtout, elle nous priverait d'enseignements précieux. Car le fait est que l'analyse historique développée par Popper à propos de Galilée est au moins plausible, pour ne pas dire fort convaincante¹⁶. Et ce qu'elle met à mon avis nettement en évidence, ou en tout cas nettement mieux que maintes formules récapitulatives optimistes de Popper, c'est, une fois admis le cadre général du falsificationnisme, la difficulté profonde, peut-être dans un premier temps sous-estimée par Popper, qu'il y a à articuler ce cadre, *dans les cas concrets*, à des décisions rationnelles *absolument* (*i.e.*, *logiquement et donc en droit universellement*) *contraignantes*.

À partir des années soixante-dix, Popper se montre de plus en plus conscient de l'existence de telles difficultés. Ainsi reconnaît-il explicitement que la comparaison des contenus (notion qu'il essaye de formaliser) en vue de jugements de supériorité est, dans la plupart des cas envisageables, délicate, et même impossible. « Bien que les fonctions de mesure du contenu, du contenu de vérité et du contenu de fausseté, soient *en principe* comparables [...], nous n'avons de manière générale aucun moyen de comparaison que de comparer les contenus non mesurés des théories concurrentes, éventuellement de manière seulement intuitive » [Popper 1972d : 1978, 109 note 1]. « D'une manière générale, on peut dire que seules des théories concurrentes — comme les théories newtonienne et einsteinienne de la gravitation — sont intuitivement comparables quant à leur contenus (non mesurés) ; mais il y a aussi des théories concurrentes qui ne sont pas comparables » [Popper 1972d : 1978, 109].

¹⁶A signaler toutefois que la conviction sur ce genre de question n'est pas uniforme au sein des philosophes des sciences. Ainsi, si l'analyse de Popper me convainc, elle ne convainc pas l'un des rapporteurs de cet article. Celui-ci estime pour sa part que l'hypothèse des orbites circulaires a été irrévocablement réfutée par les observations de Tycho Brahé et donc : (a) que seule la position de Kepler est tenable ; (b) que Galilée a triché sur la question des orbites des planètes (par rapport aux prescriptions de la méthodologie falsificationniste) ; (c) que Popper a lui aussi triché dans le même sens, égaré par sa trop grande admiration de Galilée et son désir de le défendre à tout prix.

Il n'y a en fait qu'une seule configuration qui semble permettre une comparaison décisive coordonnée à un choix universellement contraignant : celle des théories 'englobantes', sur lequel Popper revient à de multiples reprises dans ses écrits. Le cas Galilée/Kepler n'étant pas de ce type, on peut admettre qu'il illustre 'simplement' l'idée que dans un certain nombre de situations, l'expérience (*i.e.*, les résultats de mesure admis, en l'occurrence les observations astronomiques de Tycho Brahé), ne suffisent pas à déterminer univoquement les jugements de falsification empirique d'hypothèses particulières.

Le point de basculement ne surviendrait que lorsque parviendraient à être élaborées des théories 'englobantes'. Alors, et alors seulement, existeraient de bonnes raisons, en droit *absolument contraignantes* pour tous les spécialistes, d'opter pour la nouvelle théorie, plus générale, au détriment de l'ancienne. C'est bien ce que semble être le credo poppérien, à en juger par de nombreuses déclarations¹⁷. Et incontestablement cette idée, d'ailleurs déjà centrale dans les conceptions des positivistes logiques et au cœur de leurs théories de la réduction, est au premier abord, intuitivement, hautement séduisante et même tout à fait convaincante. Le problème (pour qui prétend fournir une *logique* de la connaissance), est que donner à cette idée une consistance logique se révèle à l'examen fort difficile.

Commençons par examiner la manière dont Popper décrit les rapports des théories 'englobantes'. Certaines de ces descriptions sont extrêmement précises, et du point de vue d'une comparaison avec Kuhn, ce qui frappe est que nombre d'entre elles pourraient parfaitement, en elles-mêmes, être reprises à son compte par Kuhn.

Ainsi, Popper est prêt à prendre toute la mesure des transformations ou « changements révolutionnaires » [Popper 1963 : 1985, 282] mis en jeu dans les transitions correspondant au modèle par englobement. Il offre de ces transitions, en deçà des conclusions récapitulatives communes en termes d'unification et d'approximation, des caractérisations originales qui soulignent notamment, outre l'existence de refontes théoriques massives, la nécessité de prendre en compte des changements importants *au niveau observationnel lui-même* et de se défier en conséquence de formules communes telles que 'les *mêmes* observations sont réinterprétées autrement'.

Ainsi écrit-il par exemple : « La théorie de Newton unifie celles de Galilée et de Kepler. Mais, loin d'être une simple conjonction de ces

¹⁷Cf. par exemple, en plus de la référence précédente, [Popper 1934 : 1973] pages 282 ou 381. Voir aussi l'appendice 3 de *La connaissance objective*.

deux théories —qui jouent le rôle d'*explicanda* pour celles de Newton—, elle les corrige en les expliquant. La tâche explicative à l'origine était de déduire les résultats antérieurs. Mais, pour s'acquitter de cette tâche, on ne déduit pas ces résultats antérieurs, mais on déduit quelque chose de mieux à leur place : de nouveaux résultats qui, sous les conditions particulières des anciens résultats, s'en approchent numériquement de très près, et en même temps les corrigent » [Popper 1972b : 1978, 311].

Par ailleurs, Popper intègre l'idée que même dans les transitions 'englobantes', des facteurs autres que les capacités explicatives des théories concurrentes peuvent peser sur les évaluations des hommes de science les plus rationnels (Newton par exemple). En témoigne par exemple son compte rendu de transition Galilée-Képler → Newton. La théorie de Newton, 'englobante' par rapport aux théories de Galilée et Kepler, introduisit l'idée d'attraction, et avec elle celle de force, idées, écrit Popper, presque « astrologiques » et que les hommes les plus éclairés, Newton inclus, jugeaient occultes : « c'est pour cette raison que les cartésiens français ont été pendant si longtemps peu enclins à souscrire à la théorie de Newton » [Popper 1963 : 1985, 282]. A ces réflexions fait écho le compte-rendu kuhnien : « la gravité, interprétée comme une attraction innée, était une qualité occulte au même titre que l'avait été la 'tendance à tomber' des scolastiques. Apparemment, la seule solution était de rejeter la théorie de Newton [...], et c'est une solution qui fut largement adoptée » [Kuhn 1962 : 1983, 150].

Sur fond de ces caractérisations fines, s'énonce le credo de Popper que la théorie newtonnienne est nettement supérieure à ses rivales disponibles. Ainsi écrit-il par exemple, dans des déclarations certes vagues mais bien représentatives de sa conviction, que la théorie newtonnienne, « au départ d'ordre astrologique s'est révélée avoir tant de succès qu'elle fut admise par tous les rationalistes » [Popper 1963 : 1985, 282]¹⁸. Là encore, les déclarations de Kuhn peuvent s'entendre comme un écho : « Pourtant [...], incapables d'une part de réaliser un travail scientifique sans les *Principia* et d'autre part de rendre ce travail conforme aux exigences de la mécanique corpusculaire du 17^e siècle, les scientifiques en arrivèrent graduellement à admettre que la gravité était en fait innée. Vers le milieu du 18^e siècle, cette interprétation était presque universellement acceptée » [Kuhn 1962 : 1983, 150–151]. Popper et Kuhn s'accordent là au moins sur le fait que le cadre newtonien est effectivement meilleur que ses concurrents et que la transition Galilée-Képler → Newton correspond à un point de basculement net ayant eu lieu pour de bonnes raisons.

¹⁸Popper qualifie de « rationaliste » la tradition aristotélicienne opposée aux influences de type astrologique, comprenant Hooke, Descartes, Boyle, et Newton lui-même.

Mais derrière ce niveau important d'accord, existent d'après Popper de non moins importantes divergences. Les 'bonnes raisons' de Kuhn n'apparaissent pas telles à Popper, qui les ravale au rang de 'psychologiques et sociales'. Kuhn renvoie à la meilleure capacité globale à résoudre des problèmes, et soutient que la solution newtonienne s'avère, globalement, nettement supérieure de ce point de vue. Mais Popper veut montrer plus : il veut montrer que la théorie newtonienne est effectivement meilleure que ses rivales *du point de vue de la méthodologie falsificationniste*, et — la méthodologie en question étant supposée à la fois normative et descriptive — que la théorie newtonienne, à la fois devait (en droit) s'imposer, et s'est (en fait) imposée pour des raisons *logiquement contraignantes*.

Tel est l'objectif. Mais sa réalisation se heurte à d'importantes difficultés.

Logique et intuition : le sens clair, mais impossible à clarifier, de la proposition « la théorie successeur 'englobante' est meilleure que la théorie prédécesseur »

Intuitivement la situation paraît claire, et il semble qu'un faible effort supplémentaire permettra de lui associer une caractérisation logique satisfaisante. Il s'agit de donner logiquement corps à l'idée que « du point de vue de la théorie de Newton, les théories de Galilée et de Kepler sont d'excellentes approximations de certains résultats newtoniens particuliers » [Popper 1972b : 1978, 311]; ou, en reformulant le problème en termes de questions scientifiques, les questions étant d'après Popper le point de départ de toute activité authentiquement scientifique, il s'agit de donner un corrélat logique à l'idée que (pour continuer avec un autre exemple structurellement analogue) : « à toute question pour laquelle la théorie de Newton a une réponse, la théorie d'Einstein a une réponse qui est au moins aussi précise [...] ; il y a des questions auxquelles la théorie d'Einstein peut donner une réponse (non tautologique) alors que la théorie de Newton ne le peut pas » [Popper 1972d : 1978, 110].

Mais les tentatives de Popper dans cette direction ont été critiquées, notamment par D. Miller, A. Grünbaum et John Watkins. Sans pouvoir entrer dans les détails, la difficulté se rapporte au fait de parler, comme le fait Popper en divers textes pour justifier la supériorité de la théorie 'englobante' sur la théorie 'englobée', de *toutes* les questions auxquelles une

théorie peut répondre [Popper 1972a : 1978, 538]. D. Miller a montré, en 1975, qu'« il existe [...] au moins une question que résout, ou à laquelle répond, la théorie-prédécesseur, mais pas la théorie successeur » [Popper 1972a : 1978, 539], [Miller 1975]. « Mon erreur, reconnaît Popper, a été de suggérer, par les formulations que j'ai effectivement utilisées, qu'elle [la théorie successeur] pouvait répondre à toutes [les questions possibles auxquelles répond la théorie prédécesseur] » [Popper 1972a : 1978, 540].

A. Grünbaum a quant à lui, en 1976, présenté des exemples de problèmes qui se posent dans la théorie prédécesseur et non dans la théorie successeur (sur le cas des théories de Newton et d'Einstein). « Je ne pense pas qu'il y ait ici un problème substantiel important, réplique Popper. Car nous pouvons dire que, pour tous ses problèmes, la théorie-successeur dispose d'une réponse complète, différente de celle de la théorie-prédécesseur, bien que cette réponse ne soit ni 'oui' ni 'non'. La réponse est : 'cette question ne se pose pas'. (On aurait dû stipuler explicitement que ce type de réponse est autorisé) » [Popper 1972a : 1978, 539].

Cette parade apparaît pourtant assez peu satisfaisante. Car, demanderait Kuhn, qui décide des questions pertinentes ? Et comment trancher si les spécialistes ne s'accordent pas sur ce point ? Le cas décrit plus haut serait caractérisé par Kuhn comme un exemple de 'pertes' (un problème résolu dans un paradigme antérieur du point de vue des normes de celui-ci, ne l'est plus dans le paradigme suivant, car n'est plus pertinent du point de vue de ce dernier). Au total, Popper reconnaît d'ailleurs le caractère insatisfaisant, sur le plan logique, de sa position. Mais sans nier les problèmes de comparaison des contenus mis en jeu, il répète son espoir de les voir un jour résorbés, et réaffirme ultimement sa position en revenant au plan intuitif. « Bien que je ne veuille pas sous-estimer les difficultés, j'estime que nous ne devrions pas nous laisser intimider par elles » [Popper 1972a : 1978, 539]. « Il existe un sens parfaitement clair dans lequel nous pouvons dire que la théorie de la gravitation de Newton explique (et corrige) les lois de Kepler ; [...] que la théorie de Kepler est moins générale et qu'elle a un moindre pouvoir explicatif, ou un moindre contenu informatif, que celle de Newton » [Popper 1972a : 1978, 539]¹⁹. « Je dis que ce sens parfaitement clair existe, bien que je reconnaisse n'être pas parvenu à le rendre clair » ([Popper 1972a : 1978, 539] ; la même idée est exprimée pages 543-44). Popper espère trouver la solution du côté d'une relativisation aux problèmes pertinents, consistant à « comparer les contenus en les relativisant en fonction des problèmes qui sont *pertinents* pour nous — des problèmes que le savant dans son activité jugerait pertinents » [Popper 1972a : 1978, 538].

¹⁹Idem pour théories newtonienne et einsteinienne de la gravitation.

« Nous voulons être en mesure d'affirmer quelque chose de ce genre : la théorie-successeur sera *dans la plupart des cas* (1) d'un degré de généralité ou d'universalité au moins aussi élevé que la théorie prédécesseur ; ce qui signifie qu'elle recouvre au moins toute l'étendue de problèmes *intéressants* scientifiquement recouverts par la théorie-prédécesseur. En outre, ou bien (2) elle s'appliquera à des situations au sujet desquelles la théorie-prédécesseur n'a rien à dire ; ou bien (3) elle corrigera certaines des erreurs de la théorie-prédécesseur ; ou bien, encore, ce qui est préférable, elle fera à la fois (2) et (3), et donc simultanément (1), (2) et (3). (En outre, une théorie-successeur peut supplanter plus d'une théorie-prédécesseur, et les unifier ; en fait, c'est généralement le cas) » [Popper 1972a : 1978, 540] (c'est moi qui souligne). Popper envisage plusieurs types possibles de relativisation. « Relativiser nos problèmes pertinents par rapport au fond de connaissance implicite dans la théorie » [Popper 1972a : 1978, 542]. « Il peut y avoir d'autres relativisations, certaines peut-être en fonction du développement des *situations de problème* de T1 et T2 [...]. Le nouveau problème prend naissance à partir de l'ancien [...]. La nouvelle situation de problème comprendra donc P1 et P2 : elle sera *comparablement plus riche* que l'ancienne » [Popper 1972a : 1978, 542]. Au final, il conclut : « Je ne pense pas qu'il y ait besoin de privilégier *une* méthode pour choisir la base de problèmes à partir de laquelle s'effectuera la relativisation » [Popper 1972a : 1978, 542]. « Je pense qu'il vaudrait la peine d'examiner si, moyennant telle ou telle convention appropriée concernant la *pertinence*, nous pouvons comparer des contenus de problèmes relatifs à une liste (en partie conventionnelle) de types de problèmes qu'on s'accorde à trouver pertinents » [Popper 1972a : 1978, 542]. Il reconnaît qu'il reste du chemin à faire : « si quelqu'un articule cette idée de manière appropriée (ce que, malheureusement, je n'ai pas réussi à faire) » [Popper 1972a : 1978, 538].

Le problème semble devoir être rapporté aux normes de la recherche : qui juge de la pertinence ? Que se passe-t-il si les scientifiques en débat ne sont pas d'accord là-dessus ? Comment effectuer le bilan ? Ces difficultés sont typiquement des difficultés soulignées par Kuhn. La direction de solution esquissée par Popper, basée sur la pertinence, semble difficilement traduisible jusqu'au bout en termes de « logique »²⁰. Même si l'on ne veut pas préjuger de ses éventuels développements futurs, ce qui est en tout cas certain, c'est qu'en l'état elle ne permet en rien d'indiquer, au delà des intuitions globales, une caractérisation précise définissant un point à partir duquel la logique ou la raison imposerait à tout scienti-

²⁰En connexion avec ce point, voir les conclusions pessimistes de D. Miller (notamment [Miller 1975, 184–186]).

fique digne de ce nom d'abandonner un cadre pour un autre, à partir duquel celui qui ne se rendrait pas à un tel jugement pourrait être dit irrationnel. Or Kuhn, s'agissant des jugements de supériorité interparadigmatiques, n'affirme rien d'autre que ceci (voir [Hoyningen-Huene 1989 : 1993, 243–244]).

Conclusion : Popper ne nous offre concrètement rien de plus décisif que Kuhn s'agissant du problème de l'évaluation comparative de cadres théoriques rivaux. Sa méthodologie ne suffit *pas* à préciser le point à partir duquel un scientifique digne de ce nom devrait abandonner un ancien cadre théorique et opter pour le nouveau. Il n'est pas possible de spécifier en quoi ses bonnes raisons sont plus logiquement ou rationnellement déterminantes que celles de Kuhn. Chez Popper, comme chez Kuhn, nous sommes ultimement ramenés à l'affirmation *intuitive* d'une supériorité globale manifeste, *eu égard à certaines normes de la recherche*, d'un cadre théorique par rapport à son rival. Chez Popper comme chez Kuhn, la résolution satisfaisante d'un maximum de problèmes pertinents est reconnue jouer un rôle crucial. Mais pas plus chez Popper que chez Kuhn, ne sont spécifiés des critères contraignant *logiquement*, dans toute situation de choix inter-théorique, à conclure que T2 est meilleure que T1, *i.e.*, que T2 résout de manière aussi (ou plus) satisfaisante que T1 d'avantage (ou autant) de problèmes pertinents.

Popper et Kuhn sur la « science normale »

La conclusion précédente concerne un type de transition historique qui, dans la caractérisation kuhnienne, est décrite comme une phase de science révolutionnaire débouchant sur le triomphe d'un nouveau paradigme. Voyons à présent ce qu'il en est de la différence Popper / Kuhn s'agissant des périodes dites « de science normale ».

On s'attend, ici au moins, à une différence marquée, étant donnés la virulence des attaques de Popper contre la science normale et le caractère central de cette question dans la polémique Popper / Kuhn.

Popper rejette l'expression de « science normale » : s'il peut certes arriver que quelque chose comme ce que Kuhn nomme « science normale » survienne effectivement au cours du développement d'une science authentique, alors c'est regrettable mais c'est tout sauf « normal » : la pratique correspondante ne mérite tout simplement plus le nom de science. Ces reproches procèdent bien sûr de ce que Popper comprend sous l'expression de « science normale » : une pratique dans laquelle l'esprit critique et la tendance aux hypothèses audacieuses s'émoussent

jusqu'à disparaître au détriment d'un dogmatisme qui, généralisé, signerait l'arrêt de mort de la science, puisque ce qui caractérise la science, c'est justement le criticisme [Popper 1965 : 1970], [Schilpp 1974, 1145].

Kuhn estime, à l'opposé, que tant qu'un paradigme tient ses promesses, autrement dit tant qu'il reste un bon tuteur pour la résolution d'énigmes scientifiques, il est plus fructueux, et même essentiel au progrès scientifique, de travailler à exploiter toutes les potentialités du paradigme, de se concentrer à raffiner le paradigme à partir d'une exploration en profondeur et en extension, plutôt que de s'acharner à le renverser en s'attaquant à ses fondements. C'est en effet par cette investigation normée interne que le paradigme en vigueur s'affine et devient un outil de plus en plus puissant. Et c'est corrélativement par elle, et au fur et à mesure de son avancée, que se manifestent et s'identifient précisément, de l'intérieur, les failles et les limites du paradigme, et que *s'étaye* le sentiment qu'une révolution est requise.

C'est donc grâce à la science normale que la communauté des spécialistes, d'une part développe les potentialités du paradigme, d'autre part en appréhende les limites et peut *en connaissance de cause* en venir, à un moment, à conclure qu'un simple affinement n'a plus aucune chance de réussir, qu'il faut s'attaquer aux fondements. La science normale est, pourrait-on dire en termes poppériens, la condition d'un criticisme éclairé puisant ses raisons dans la réalité des situations historiques singulières.

Non à la critique radicale pour la critique radicale, non à la révolution pour la révolution ; oui à la critique radicale et à la révolution quand les circonstances l'exigent, quand la situation n'est plus satisfaisante, n'est plus viable [Kuhn 1969 : 1970, 241 et suivantes] : tel pourrait être le slogan kuhnien en réplique à la « révolution permanente » de Popper.

Il y a là une différence incontestable et profonde entre Popper et Kuhn, du moins *au niveau des maximes supposées être celles et devoir être celles que suivent les scientifiques*. A ce niveau, la différence est nette et il est difficile de prendre parti. Car une fois éliminés les malentendus et les qualificatifs à forte charge émotionnelle (conservatisme / révolution, etc.), on comprend bien ce que chacun des philosophes entend faire valoir et ce contre quoi il met en garde, et on peut difficilement ne pas y souscrire. Popper pointe à juste titre le risque que les cadres de la science normale deviennent des dogmes, que l'on s'y accroche indûment, que s'installe un conservatisme dommageable qui rende aveugle à des alternatives fécondes. Kuhn souligne, à juste titre également, qu'une remise en cause permanente et systématique ne permettrait pas de prendre la mesure des potentialités et des limites du paradigme, et que seul le peut un travail en profondeur poussé.

Mais si l'on passe du niveau des maximes à *celui de leur application à des cas concrets*, la différence entre Popper et Kuhn devient moins nette : si l'on demande ce que les maximes opposées des deux auteurs prescrivent effectivement à un scientifique particulier dans une situation historique déterminée, la différence se brouille.

Revenons en effet à l'épisode historique ayant conduit à la théorie newtonienne. Admettons, avec Kuhn et Popper, que cette théorie soit meilleure que ces rivales. A partir de là, que prescrit la méthodologie poppérienne ?

Sans doute peut-on admettre qu'elle prescrit de se rendre au jugement que la théorie de Newton est, en l'état de la recherche, la *meilleure théorie disponible* (la mieux corroborée des théories de degré de généralité et de précision comparables disponibles). Ne pas le reconnaître serait vraisemblablement jugé 'irrationnel' par Popper.

La méthodologie poppérienne n'interdit toutefois pas d'essayer autre chose, de développer un tout autre cadre — si tant est que le scientifique qui fait ce choix reconnaît que ce tout autre cadre est, jusqu'à nouvel ordre, une solution moins satisfaisante. Elle ne l'interdit pas, *mais le prescrit-elle pour autant* ? Enjoint-elle aux scientifiques d'essayer de renverser le cadre newtonien ?

À cette question, la réponse de Kuhn est clairement négative. Le nouveau paradigme a triomphé car il résout globalement mieux et plus d'énigmes physiques que ses rivaux, et car il promet de permettre de continuer dans cette voie. Tant qu'il tient cette promesse, la stratégie la plus efficace, celle qui est effectivement suivie, et celle qui doit être suivie²¹ par la plupart des scientifiques, est l'exploration et le raffinement en profondeur et en extension.

Au niveau des maximes générales, la réponse de Popper semble différer nettement, puisqu'elle s'identifie apparemment à l'injonction de tout faire pour réfuter les principes fondamentaux du paradigme newtonien et pour développer des alternatives révolutionnaires. Mais à l'examen les choses sont plus subtiles. « I've always stressed the need for some dogmatism [...], écrit Popper. If we give into criticism too easily, we shall never find out where the real power of our theories lies. But this kind of dogmatism is not what Kuhn wants. He believes in the domination of a ruling dogma over considerable periods ; and he does not believe that the method of science is, normally, that of bold conjectures and criticism » [Popper 1965 : 1970, 55].

²¹La conception de Kuhn se revendique tout aussi normative que celle de Popper. Cf. [Kuhn 1969 : 1970, 237].

Dans un esprit semblable, Popper paraît accepter la reformulation de son point de vue que propose Wisdom dans [Schilpp 1974, 1148–1153]. Or dans cette reformulation, il est rationnel et conforme à la méthodologie poppérienne, si ce n'est encouragée par elle, de ne considérer les hypothèses théoriques constitutives du cadre lui-même *comme réfutées qu'en dernier recours*, après avoir d'abord essayé de faire porter la charge de la réfutation sur les hypothèses auxiliaires et les conditions initiales, et après « suffisamment » de temps et d'anomalies.

Toute la difficulté est, bien entendu, dans ce « suffisamment ». . . Le pendant, chez Kuhn, est la clause 'tant que le paradigme remplit bien sa fonction, à savoir tant qu'il résout efficacement un maximum d'énigmes'. Ces conditions sont, l'une comme l'autre, vagues. Kuhn l'admet pour sa propre conception, mais souligne que celle de Popper ne l'est pas moins. S'il semble que cette dernière le soit moins, c'est, écrit Kuhn, que l'on transfère indûment « the sharpness of testability-in-principle » (le critère logique de la contradiction entre une hypothèse théorique et un énoncé de base) « to the shady area of testability-in-practice » (les décisions concrètes, non logiquement contraignantes, relatives à ce qui est réfuté) [Kuhn 1969 : 1970, 248].

Concernant ce dernier niveau, Kuhn en appelle à une investigation plus poussée sur les facteurs qui président effectivement aux choix des scientifiques, estimant que l'on en sait encore très peu. Un certain nombre d'éléments peuvent certes d'ores et déjà être répertoriés : simplicité ; précision ; congruence avec les théories d'autres spécialités ou disciplines ; préservation d'un maximum de solutions d'énigmes déjà obtenues, maximisation du nombre d'énigmes que l'on peut résoudre... « J'ai moi-même l'impression [...] qu'une communauté scientifique n'adoptera que rarement, pour ne pas dire jamais, une théorie nouvelle qui ne résoudrait pas toutes, ou presque toutes, les énigmes numériques dont a rendu compte la précédente » [Kuhn 1965 : 1990, 386–388]. Néanmoins, la question demeure de l'application et du poids relatif des différents facteurs.

Popper, de son côté, d'une part réproouve fortement les expressions utilisées par Kuhn pour qualifier les facteurs en questions (« valeurs », « éléments d'une idéologie », composantes « psychologiques » et « sociales »²²...), et préfère quant à lui parler des « buts de la science »

²²Pour en savoir plus sur les choix inter-théoriques et sur la nature du progrès théorique, il faut d'après Kuhn une description de ce système de valeurs, c'est-à-dire une idéologie, qui est en dernière analyse une explication psychologique (valeurs dirigeant les scientifiques individuels), et sociologique (comment le système des valeurs se transmet et se renforce par l'éducation ou diverses pratiques institutionnellement prises en charge).

[Popper 1972b : 1978], lesquels délimitent les critères à l'aune desquels doivent être évaluées les théories ; d'autre part semble considérer que les facteurs mis en jeu, loin d'être comme le prétend Kuhn mal connus et de requérir une investigation empirique des communautés scientifiques et des processus de formation de leurs membres, sont déjà fort bien identifiés, ayant été nettement explicités dans les écrits poppériens (falsifiabilité, testabilité indépendante, haut degré de corroboration...). « Les principaux changements qui ont eu lieu au cours de l'histoire de la science ont consisté en un abandon silencieux de certaines exigences implicites concernant le caractère de *l'explicans* (qu'on puisse le saisir par intuition, que son évidence doive se manifester d'elle-même, etc.) ; exigences qui se sont avérées inconciliables avec certaines autres exigences dont l'importance cruciale est devenue de plus en plus manifeste au fil du temps ; en particulier l'exigence que *l'explicans* [...] soit testable de manière indépendante » [Popper 1972a : 1978, appendice 6, 511].

Mais s'il y a en effet des désaccords entre Popper et Kuhn s'agissant de la nature et du statut des normes supposées régir ou devoir régir la recherche ; si s'opposent incontestablement deux rhétoriques, l'une, sans aucun doute séduisante, valorisant explicitement l'audace, l'anti-dogmatisme, la critique et de la révolution permanente, et l'autre, certes moins attrayante, faisant du travail technique en profondeur sur fond de normes communes indiscutées la condition du progrès scientifique ; pour autant, les critères poppériens ne suffisent pas à indiquer une frontière nette (logique) entre, d'un côté, ce minimum de dogmatisme reconnu inévitable et même souhaitable pour déployer les potentialités des cadres théoriques disponibles, et, de l'autre, ce dogmatisme dispensable et dangereux, signant la mort de tout esprit scientifique, supposé correspondre à la description kuhnnienne de la science normale. De ce point de vue, Popper ne nous offre concrètement rien de plus que Kuhn. Les exigences qui, d'après Popper, pèsent sur les choix scientifiques, ne suffisent, *pas plus que ceux de Kuhn*, à indiquer un point logique de basculement à partir duquel il faudrait, sous peine d'irrationalité ou de dogmatisme anti-scientifique, cesser de travailler dans le cadre en vigueur pour s'employer à en réfuter les fondements.

Conclusion

La tentative de Popper — prolongée par celle de Lakatos, dont rien n'a pu être dit ici — est intéressante et instructive, en ce qu'elle indique ses propres limites : les limites de la seule 'logique', si par là on entend

une méthodologie qui permettrait à tout être rationnel en toutes circonstances, ou au moins dans la plupart d'entre elles, de décider quelle théorie parmi les disponibles est la meilleure, et s'il est préférable d'approfondir la théorie en vigueur ou de chercher à la renverser. Je ne crois pas qu'il y ait pour autant à conclure avec Feyerabend à l'irrationalisme. Il faut simplement reconnaître, d'une part que le chemin du progrès scientifique dépend de l'histoire des chaînes de problèmes (ce que Popper admet explicitement), d'autre part qu'un résidu de composante pragmatique ou intuitive est inéliminable. C'est la conclusion de Kuhn. Cela ne veut absolument pas dire que le groupe des scientifiques peut décider n'importe quoi. Il y a d'ailleurs certaines circonstances — justement le cas de transitions 'englobantes' — où ses membres convergent assez rapidement face à une nouvelle proposition, car ils ont de bonnes raisons uniformément contraignantes de converger (même si cette dernière affirmation ne peut être logiquement spécifiée). Mais bien d'autres cas sont plus problématiques. Et alors tous pourront être rationnels et critiques sans pour autant converger.

Bibliographie

BOYER, ALAIN

1994 *Introduction à la lecture de K. Popper*, Paris : Presses de l'ENS.

HOYNINGEN-HUENE, PAUL

1989 *Die Wissenschaftsphilosophie Thomas S. Kuhns : Rekonstruktion und Grundlagenprobleme*, Friedr. Vieweg & Sohn Verlagsgesellschaft mbH, Braunschweig. Traduction anglaise par A. T. Levine : *Reconstructing scientific revolutions (T. S. Kuhn's philosophy of science)*, University of Chicago Press, 1993.

KUHN, THOMAS

1957 *The Copernician Revolution*, New-York : Vintage Books. Traduction française par Avram Hayli : *La révolution copernicienne*, Fayard, 1973.

1962 *The structure of Scientific Revolutions*, Illinois, USA : The University of Chicago Press. Seconde édition anglaise augmentée de la Postface de 1970, même éditeur ; troisième édition de 1996, même éditeur. Traduction française par Laure Meyer : *La structure des révolutions scientifiques*, Paris : Flammarion, 1983 (incluant la postface de 1969).

- 1965 Logic of Discovery or Psychology of Research?, *Criticism and the Growth of Knowledge*, 1–23. Traduction française : Logique de la découverte ou psychologie de la recherche?, in [Kuhn 1977 : 1990, 356–390].
- 1969 Reflexions on my Critics, in [Lakatos & Musgrave 1970], 231–278.
- 1977 *The essential tension*, Chicago / Londres : The university of Chicago Press. Traduction française par Michel Biezunski, Pierre Jacob, Andrée Lyotard-May et Gilbert Voyat : *La tension essentielle*, Paris : Gallimard, 1990.
- 1983 Commensurability, Comparability, Communicability, in PSA 1982, *Proceedings of the 1982 Biennial Meeting of the Philosophy of Science Association*, P. D. Asquith and T. Nickles, East Lansing : Philosophy of Science Association, 669–688. Traduction française par Miguel Coelho : Commensurabilité, comparabilité, communicabilité, in *Philosophie des sciences, Naturalismes et réalistes*, Textes réunis par S. Laugier et P. Wagner, Paris : Vrin, 2004, 285–322.

LAKATOS, IMRE & MUSGRAVE, ALLAN (ÉDS)

- 1970 *Criticism and the Growth of Knowledge*, Cambridge University Press.

MILLER, DAVID

- 1975 The Accuracy of Predictions, *Synthèse*, 30, 159–191.

POPPER, KARL

- 1934 *Logik der Forschung*, Vienne : Springer, 1934. Traduction française (de l'édition anglaise) par Nicole Thyssen-Rutten et Philippe Devaux : *La logique de la découverte scientifique*, Payot, 1973.
- 1963 *Conjectures and Refutations*, Routledge and Kegan Paul, 1963 (éditions revues et augmentées : 1965 ; 1969 ; 1972). Traduction française par Michelle-Irène et Marc B. de Launay : *Conjectures et réfutations, La croissance du savoir scientifique*, Payot, 1985.
- 1965 Normal Science and its Dangers, in [Lakatos & Musgrave 1970], 51–58.
- 1972a *Objective Knowledge, an Evolutionary Approach*, Clarendon Press (première édition : 1972 ; seconde édition corrigée : 1973). Traduction française des trois premiers chapitres par Catherine Bastyns : *La connaissance objective*, Paris : PUF, 1978.
- 1972b Le but de la science, in [Popper 1972a : 1978], 297–315.

1972c Sur la théorie de l'esprit objectif, in [Popper 1972a : 1978], 245–293.

1972d Les deux visages du sens commun, in [Popper 1972a : 1978], 83–178.

1994 The Myth of the Framework, in *The Myth of the Framework*, Routledge.

SCHILPP, P.A. (ÉD.)

1974 *The Philosophy of Karl Popper*, Library of Living Philosophers, La Salle, III., Open Court Publishing Co.

SOLER, LÉNA

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

2000b Le concept kuhnien d'incommensurabilité, reconsidéré a la lumière d'une théorie structurale de la signification, *Philosophia Scientiæ*, Kimé, volume 4, cahier 2.

WATKINS, JOHN

1970 Against 'Normal Science', *Criticism and the Growth of Knowledge*, Cambridge University Press, 25–37.

WISDOM, J.O.

1966 The Nature of 'Normal' Science, in [Schilpp 1974], 621–841.