

Centre de recherche en gestion de l'École polytechnique

KARL R. POPPER

ou

LE CONVENTIONNALISME MÉTHODOLOGIQUE

Jacques GIRIN

Février 1979

J. GIRIN
Février 1979

Karl R. POPPER

ou

LE CONVENTIONNALISME METHODOLOGIQUE

Si le rituel de toute discussion épistémologique prévoit aujourd'hui au moins une invocation à Karl R. Popper, on constate malheureusement que son observance s'accommode volontiers de la répétition de la simple litanie : « n'est scientifique que ce qui est falsifiable ». Après quoi un répondant psalmodie invariablement : « oui, mais rien n'est vraiment falsifiable ».

Cela revient à résumer l'œuvre de Popper dans l'idée suivante : il faut distinguer les vérités organisées de manière à se dérober à toute remise en question — qui appartiennent au champ de la métaphysique — des hypothèses toujours provisoires constitutives du discours scientifique.

Mais, bien que cette idée soit tout à fait essentielle, elle résiste mal aux difficultés que l'on rencontre concrètement lorsqu'on se demande si une théorie donnée est ou non falsifiable.

Les quelque cinq cents pages de la *Logique de la découverte scientifique*, éditées d'abord en 1935, complétées ensuite par une multitude d'annexes, de notes, et de notes sur les notes, sont là pour attester que la position de Popper n'est pas aussi simple.

Le livre est difficile. Un chapitre sur la probabilité, contenant un « plan pour une nouvelle théorie de la probabilité », un autre sur la mécanique quantique, où il s'agit d'« analyser et de clarifier (...) certains des points les plus obscurs de la théorie quantique moderne » ; dix-neuf annexes très techniques, relatives aussi bien à des débats de logiciens qu'à des expériences de physique...

Bref, rares sont sans doute ceux qui peuvent prétendre avoir compris en détail l'ensemble de l'ouvrage : je ne me rangerai d'ailleurs pas dans cette catégorie, avouant m'être résigné à commettre quelques impasses dans la lecture.

Mais l'essentiel de la démarche de Popper est accessible au prix d'un minimum d'effort. Et cet essentiel va un peu au-delà de la vulgate épistémologique à laquelle il vient d'être fait allusion.

Avant d'en venir au contenu, il convient peut-être de rappeler brièvement que cet ouvrage de philosophie a été pris au sérieux par des scientifiques : la correspondance avec Einstein et la préface de Jacques Monod le prouvent.

Il reste à préciser que le sous-titre choisi ne doit pas être pris au pied de la lettre. Car Popper ne se range certainement pas parmi les conventionnalistes. Mais son entreprise vise précisément — comme on le verra — à définir des conventions de méthode destinées à éliminer les conventions de théorie. C'est en ce sens que l'on pourrait parler d'un « conventionnalisme méthodologique ».

Le livre peut se résumer en deux propositions. Non pas au sens de la logique ou de la linguistique (affirmation, énoncé, etc.), mais au sens de « je vous propose que... »

Popper propose que :

— l'on adopte comme critère de démarcation entre les sciences empiriques et les autres modes de connaissance (la métaphysique, les mathématiques, la logique...), celui de *falsifiabilité*.

— l'on rende opérant ce critère (qui ne l'est pas par lui-même), en acceptant de se plier à des *règles de méthode* concernant la pratique scientifique.

Ces propositions s'opposent évidemment à d'autres : lesquelles sont parfois présentées par leurs auteurs comme des vérités démontrées, et non comme des conventions sujettes à débat. Ce sont en particulier :

— les conceptions selon lesquelles la science empirique se caractériserait par l'emploi d'une « logique inductive » permettant de passer des énoncés singuliers issus de l'expérience à des énoncés universels (ou « lois »).

— Le positivisme pour qui les énoncés scientifiques doivent toujours être réductibles à des énoncés décrivant des expériences élémentaires, et qui suppose également un principe d'induction.

- Le conventionnalisme, qui considère les systèmes théoriques comme fondamentalement invalidables.

Popper rejette le principe d'induction, ce qui lui fait refuser également les deux premières séries de propositions. Il considère en effet que « les difficultés attachées à la logique inductive (...) sont insurmontables » (p. 25). L'une de ces difficultés étant que « le principe d'induction doit lui-même être un énoncé universel » et que — par conséquent — « la tentative visant à fonder le principe d'induction sur l'expérience (...) doit conduire à une régression à l'infini » (page 25).

Il faut donc s'en tenir à la logique de la déduction, qui va conduire au critère de falsifiabilité (par opposition à un hypothétique critère de « vérifiabilité »).

Mais il faut rejeter également la conception conventionnaliste. Cela va obliger Popper à compléter le critère de falsifiabilité par des prescriptions de méthode destinées à éliminer les « stratagèmes conventionnalistes » qui rendraient son application impossible.

Pourquoi un critère de démarcation ?

Les positivistes, désireux d'opposer les vérités de la science empirique aux spéculations de la métaphysique, avaient défini le problème de la démarcation comme étant celui de la distinction entre des énoncés « pourvus de signification » et des énoncés qui en seraient dépourvus. Le propre de la science empirique étant de n'utiliser que ceux du premier type.

Telle n'est pas du tout l'optique de Popper. La question n'est pas pour lui de distinguer le vrai du faux, le signifiant de ce qui ne signifie rien, etc. La question est tout simplement de se mettre d'accord sur la définition d'un mode de connaissance particulier que l'on appelle la *science empirique*. Popper n'interdit à personne de faire de la métaphysique, et ne conteste même pas que cela puisse avoir un intérêt du point de vue de la connaissance : mieux, il admet que la métaphysique peut avoir un rôle positif dans la démarche intellectuelle qui conduit à l'intuition scientifique, Mais la question de la naissance des idées n'est pas son objet :

« Je distinguerai donc soigneusement le processus de conception d'une nouvelle idée, des méthodes et résultats de son examen logique. En ce qui concerne la tâche de la logique de la connaissance — par opposition à la psychologie de la connaissance — j'affirmerai au départ qu'elle consiste seulement à examiner les méthodes employées dans ces tests systématiques auxquels chaque idée nouvelle doit être soumise pour être prise au sérieux. » (page 27)

Le problème de la démarcation est essentiellement justiciable d'une solution conventionnelle, d'une décision en fonction de laquelle on donnera le nom de science empirique à telle catégorie de construction théorique, et un autre nom à autre chose :

« Mon critère de démarcation devra, en conséquence, être considéré comme une *invite à un accord ou à une convention*. Les opinions peuvent diverger quant au bien-fondé d'une convention de ce type et une discussion raisonnable de ces questions n'est possible qu'entre parties ayant certains propos en commun.. » (page 34)

L'idée selon laquelle la science empirique se distinguerait des autres modes de connaissance en ce qu'elle parlerait de vérités «tirées de l'expérience» se heurte au problème de l'induction que Popper — on l'a mentionné — considère comme insoluble.

D'où l'idée de falsifiabilité :

« Un système faisant partie de la science empirique doit pouvoir être réfuté par l'expérience. » (page 37)

Malheureusement, la solution n'est simple qu'en apparence. Car l'adoption du critère de falsifiabilité comme critère de démarcation se heurte à deux difficultés au moins :

— Une théorie scientifique est faite d'énoncés : tout ce qu'on peut en déduire comme conséquences, ce sont également des énoncés qui — pour être plus ou moins proches subjectivement d'expériences concrètes — ne *sont* pas directement des expériences. Ce sont au mieux des énoncés « affirmant qu'un événement observable a lieu dans une région particulière déterminée de l'espace et du temps » (p. 103), avec toute l'ambiguïté du terme « observable ». Popper indique que « l'objectivité des énoncés scientifiques réside dans le fait qu'ils peuvent être intersubjectivement soumis à des tests » (p. 41). Quels sont les énoncés déductibles d'une théorie que l'on pourra soumettre à des tests de ce genre? C'est le problème de la *base empirique* des théories scientifiques (chapitre V), que je ne fais que signaler ici.

— Surtout, aucun système d'hypothèses n'est vraiment falsifiable. C'est l'objection conventionnaliste, de laquelle Popper doit tenir compte pour compléter son critère de démarcation.

Il faut ici indiquer un peu plus longuement de quoi il s'agit, car les conséquences en sont capitales.

L'objection conventionnaliste consisterait à dire que l'on peut toujours « atteindre, pour tout système axiomatique choisi, ce qu'on appelle sa 'correspondance avec la réalité'. » » (P. 79 : la citation est attribuée à Carnap).

En effet, à supposer qu'une expérience vienne démentir une des conséquences que l'on peut tirer d'une théorie, rien n'oblige vraiment le scientifique à renoncer pour autant à cette théorie : il peut toujours modifier certaines définitions, invoquer des perturbations extérieures inconnues, ajouter des hypothèses... ou même « prétexter que l'expérimentateur a menti » !

Popper ajoute : « c'est le type d'attitude que le physicien peut parfois adopter, de plein droit, envers de prétendus phénomènes occultes » (p. 79). Aucun de ces procédés pour sauver la théorie n'est *a priori* illégitime.

Il n'est donc pas absurde de prétendre qu'un système théorique cohérent ne peut pas être falsifié par l'expérience. C'est pourquoi Popper reconnaît la force de l'objection conventionnaliste :

« Je considère le conventionnalisme comme un système autonome et défendable. Les tentatives visant à y trouver des incohérences sont vouées à l'échec. » (page 78)

D'où la conclusion capitale, trop souvent négligée par ceux qui se réfèrent au critère de falsifiabilité :

« J'admets que mon critère de falsifiabilité ne permet pas une classification exempte d'ambiguïté(...). *C'est seulement en référence à la méthode appliquée à un système théorique qu'il est vraiment possible de ne demander si nous avons affaire à une théorie conventionnaliste ou à une théorie empirique.* » (pages 80 et 81 ; c'est moi qui souligne).

Ce point est absolument crucial : l'ignorer serait tomber dans un « falsificationnisme naïf » tout à fait inacceptable.

Le conventionnalisme contre lequel Popper entre en guerre n'est pas des plus subtil. On ne peut que regretter qu'il n'ait pas jugé nécessaire de discuter plus sérieusement des thèses de ceux qu'il range sans nuance sous cette bannière. Je songe ici à Henri Poincaré, dont Popper ne connaît visiblement les positions qu'à travers des commentaires de seconde main, et à qui il attribue ainsi — par assimilation — des thèses qui ne sont pas, les siennes. Ce point mériterait des considérations assez longues que je ne compte pas développer ici, puisqu'il faudrait exposer au préalable les conceptions exactes de Poincaré sur la question de la convention dans les sciences.

Mais quelles sont ces règles de méthode qui doivent Permettre d'exclure le conventionnalisme ?

Popper ne les énonce pas de manière systématique, et ne prétend pas d'ailleurs énoncer toutes celles qui seraient nécessaires. Il ne fait qu'en proposer quelques unes au moment où la discussion en fait apparaître la nécessité. Ce qui fait que les règles indiquées se trouvent disséminées tout au long de l'ouvrage.

En voici un exemple :

« En ce qui concerne les *hypothèses auxiliaires*, nous décidons d'instituer la règle selon laquelle seules sont acceptables celles dont l'introduction ne

diminue pas le degré de falsifiabilité du système en question mais, au contraire, l'élève. »(page 81)

On notera au passage l'expression « degré de falsifiabilité », qui pourrait indiquer que Popper ne considère pas son critère comme quelque chose d'absolu : la question est examinée dans un chapitre particulier dont je dirai quelques mots plus loin.

La règle ci-dessus devrait aider à prendre parti entre une optique clairement empirique et une optique conventionnaliste dans des cas concrets. Ainsi :

« Un exemple d'hypothèse auxiliaire parfaitement acceptable en ce sens est le principe d'exclusion de Pauli. Un exemple d'hypothèse auxiliaire insatisfaisante pourrait être l'hypothèse de contraction de Fitzgerald et Lorentz qui n'avait pas de conséquences falsifiables mais servait purement et simplement à rétablir l'accord entre la théorie et l'expérience — principalement les découvertes de Michelson et Morley. » (page 81)

On aurait pu ainsi, avant même de disposer de la théorie de la relativité, se rendre compte que l'hypothèse de contraction devait être écartée.

Le malheur est que — dans ce cas précis, qui est par ailleurs le seul exemple de ce genre donné par Popper — l'auteur se trompe. Il le reconnaîtra plus tard, avec toute son intransigeante rigueur intellectuelle, et l'indique dans une note rédigée à l'occasion d'une réédition de l'ouvrage :

« Comme A. Grünbaum l'a mis en évidence (...), *ceci est une erreur*. Cependant, comme les hypothèses sont moins susceptibles d'être soumises à des tests que celles de la relativité spéciale, elles peuvent représenter *des degrés de la propriété d'être ad hoc*. » (page 81, note).

On voit que l'application de la règle concernant les degrés de falsifiabilité n'est pas si facile. Quant à indiquer que les hypothèses de Fitzgerald et Lorentz sont « moins susceptibles d'être soumises à des tests que celles de la relativité spéciale », c'est déjà supposer le problème résolu : car on ne peut évidemment le dire qu'après l'apparition de la nouvelle théorie, et non pas au moment où l'on avance les hypothèses en cause, Autrement dit, il faut déjà avoir inventé la théorie de la relativité pour se rendre compte que l'hypothèse de contraction possède un certain « degré de propriété d'être ad hoc ». La règle méthodologique proposée n'aurait donc été d'aucun secours aux physiciens de l'époque pour leur éviter des hypothèses qui apparaissent *a posteriori* comme des détours inutiles.

Ce n'est évidemment pas pour réfuter en quoi que ce soit la thèse de Popper que j'insiste un peu sur cet exemple : c'est tout simplement pour faire saisir les difficultés que son application concrète soulève, sur lesquelles l'auteur ne cherche d'ailleurs pas à jeter un voile.

Il serait d'ailleurs absurde de vouloir réfuter cette thèse, puisqu'il s'agit d'un problème de décision ou de convention méthodologique. Popper compare en ce sens la science empirique à un jeu, dont il faut définir les règles d'un commun accord, et il présente son entreprise comme une série de propositions pour définir de telles règles. Ainsi :

« Le jeu de la Science est en principe sans fin. Celui-là se retire du jeu qui décide un jour que les énoncés scientifiques ne requièrent pas de tests ultérieurs et peuvent être considérés comme définitivement vérifiés. »

« Une fois qu'une hypothèse a été proposée, soumise à des tests, et qu'elle a fait ses preuves, on n'est plus autorisé à la supprimer sans 'bonne raison'. Une 'bonne raison' peut, par exemple, être son remplacement par une autre qui peut plus aisément être soumise à des tests, la falsification d'une de ses conséquences peut encore être une 'bonne raison'. » (page 51)

L'analogie ludique est intéressante. Elle suggère par exemple un rapprochement avec les thèses de P. Bourdieu sur le « champ scientifique », où la définition des règles fait partie du jeu, et constitue même un des moyens les plus sûrs de « dominance » dans le champ.

La dernière règle citée (on ne peut pas rejeter une hypothèse sans bonnes raisons) exige un degré d'interdépendance élevée entre les scientifiques d'un même domaine. Il est certain que c'est une règle qu'on aurait du mal à faire accepter dans les sciences sociales, où il est habituel (et, de plus, généralement justifié) de rejeter un système théorique entier, plutôt que chacune des hypothèses les unes après les autres.

Il faut — pour en finir avec le commentaire direct de l'ouvrage, mentionner en quelques mots le problème de l'évaluation des *degrés de falsifiabilité*, que nous avons vu apparaître ci-dessus à propos de l'exemple de la règle méthodologique concernant l'introduction des hypothèses auxiliaires.

Le chapitre sur les degrés de falsifiabilité (chapitre VI) s'ouvre sur une déclaration quelque peu sibylline :

« Dans ce chapitre, je comparerai les divers degrés auxquels les théories peuvent être soumises à des tests, c'est-à-dire leurs divers degrés de falsifiabilité, en comparant les classes de leurs falsificateurs virtuels. Cette recherche est tout à fait indépendante de la question de savoir s'il est possible de distinguer de manière absolue des théories falsifiables de théories non falsifiables. L'on pourrait en effet dire du présent chapitre qu'il 'relativise' l'exigence de falsifiabilité en montrant que cette dernière peut comporter des degrés. » (page 112)

Puisque Popper déclare que cette recherche est « indépendante de la question de savoir s'il est possible de distinguer de manière absolue des théories falsifiables de théories non falsifiables », on est tenté de penser qu'il existe

pour lui, d'un côté des théories « absolument falsifiables » —mais à des degrés divers —, et de l'autre des théories non falsifiables. Le critère de démarcation se situerait alors entre ces deux catégories, et l'on pourrait décider « de manière absolue » si une théorie est, un peu, beaucoup... falsifiable, au pas du tout falsifiable. Mais si cette position est la sienne, elle n'est pas affirmée très clairement. Tout se passe comme si l'auteur laissait provisoirement à ses lecteurs le soin de juger s'il faut ou non relativiser l'exigence de falsifiabilité.

Quoi qu'il en soit, le problème est de comparer des théories du point de vue de leur « falsifiabilité ». L'idée de départ étant assez simple : une loi est d'autant plus intéressante qu'elle interdit plus... En effet, on aura alors d'autant plus de possibilités pour montrer qu'elle est fausse. Autrement dit, une théorie scientifique ne vaut pas par les événements qu'elle permet, elle vaut par ceux qu'elle exclut : elle en dit plus quand elle restreint le champ des possibles.

D'où il découle que, pour comparer le degré de falsifiabilité de deux théories, on doit chercher à comparer les ensembles d'énoncés de base que l'une et l'autre interdisent :

« Si (...) nous représentons la classe de tous les énoncés de base possibles par une aire circulaire et les événements possibles par les rayons du cercle, nous pouvons dire qu'il faut qu'un rayon au moins — ou mieux peut-être, un secteur étroit dont la largeur peut représenter le fait que l'événement doit être observable — soit incompatible avec la théorie et proscrit par elle. L'on pourrait dès lors représenter les falsificateurs virtuels de la théorie par des secteurs de diverses largeurs. Et, selon la plus au moins grande largeur des secteurs qu'elles excluraient, on pourrait alors dire que les théories ont plus ou moins de falsificateurs virtuels. » (page 112).

La difficulté est évidemment que ce qu'il s'agit de comparer (des classes de falsificateurs virtuels) ne se présente pas directement comme des secteurs circulaires.

Popper imagine deux solutions pour comparer des classes de falsificateurs virtuels : la comparaison au moyen des relations entre classes et sous-classes ; la comparaison au moyen du concept de *dimension* emprunté à la théorie des ensembles.

— La relation de classe à sous-classe permet de comparer deux énoncés lorsque tous les falsificateurs virtuels de l'un font partie des falsificateurs virtuels de l'autre. Il s'agit ici tout simplement de la relation d'inclusion au sens de la théorie des ensembles. Si deux énoncés possèdent en commun cette propriété, il est effectivement assez facile de dire que l'un « interdit plus » que l'autre. Mais on ne peut généralement pas comparer deux à deux tous les énoncés de cette manière, et l'on obtient ce qu'on appelle en mathématiques un « treillis », OÙ il est impossible d'ordonner tous les éléments suivant des degrés de falsifiabilité croissants.

— certains énoncée de la physique (par exemple « le principe de conservation de l'énergie dans la formulation de Planck ») ne peuvent être contredits qu'au moyen d'expériences portant sur des énoncés de base « composés », où — par exemple — l'examen de plusieurs grandeurs est nécessaire. On peut alors imaginer de définir un nombre correspondant au « degré de composition » minimum nécessaire aux énoncés de base à partir desquels on peut falsifier la théorie. Ce nombre pourrait être appelé *dimension* de la théorie, et une théorie serait d'autant plus falsifiable que sa dimension serait plus petite.

Popper note que, dans les cas où les deux méthodes qu'il propose seraient comparables, elles doivent conduire au même résultat relativement à la comparaison des degrés de falsifiabilité de deux théories : il existe en effet un théorème qui montre que, dans les conditions indiquées, la dimension d'une classe doit être égale ou supérieure à celle des sous-classes (page 130).

Cela dit, les deux solutions esquissées par Popper soulèvent d'énormes difficultés. Ainsi, la comparaison des classes et des sous-classes soulève la question des instruments de mesure et de leur précision : si les « falsificateurs virtuels » se trouvent hors de portée des mesures que l'on sait réellement faire, comment les prendre en compte? Popper indique, de manière résolument optimiste :

« C'est ainsi que la règle selon laquelle les théories devraient avoir le degré de falsifiabilité le plus élevé possible (et par conséquent le domaine le plus étroit possible) entraîne la recherche de mesures aussi précises que possible. » (page 125)

D'autre part, la définition de la *dimension* des théories suppose un certain nombre de conventions sur la définition de «classes d'énoncés relativement atomiques» (page 129), permettant de décider du *degré de composition* des énoncés, et ces conventions ne paraissent pas si faciles à faire, puisque le seul exemple que Popper tente réellement de traiter concerne le cas où la théorie peut se représenter par des ensembles de courbes qui se révèlent être toutes des coniques : la dimension étant alors le nombre de points qu'il est nécessaire de spécifier (étant donné des points, « obligés ») pour tracer la courbe.

Enfin, malgré l'expression « degré de falsifiabilité d'une théorie », il semble que les seules choses qu'on puisse réellement comparer (lorsqu'on le peut) sont des couples d'énoncée. Il est difficile d'imaginer que les moyens proposés par Popper permettraient de comparer deux théories qui divergeraient entre elles par plusieurs hypothèses de base : car, aussi bien les classes de falsificateurs de base que les dimensions apparaissent vraiment délicates à mettre en rapport dans ce cas.

La démarche de Popper vise donc à la fois à définir un critère de démarcation entre la science empirique et d'autres genres de discours, *et* à proposer des règles méthodologiques propres à assurer l'applicabilité de ce critère.

Cela me paraît comporter une conséquence essentielle, qui est la suivante :

Le critère de démarcation — compte tenu de ce qui a été dit — ne peut s'appliquer isolément à une théorie donnée. Il s'applique à une « science en marche » respectant des règles méthodologiques reconnues et acceptées. Car ces règles — indispensables, si l'on veut que la critère de falsifiabilité soit opérant — concernent le passage d'une théorie à une autre, ou la comparaison de plusieurs théories, mais n'ont aucun sens relativement à une théorie isolée. Il est question ici de la *pratique scientifique* dans son mouvement, opposée à d'autres pratiques, et non pas d'une démarcation possible de manière « instantanée ». Sauf exception, il serait donc parfaitement abusif de prétendre se réclamer de Popper pour décréter que telle ou telle théorie est ou non falsifiable (donc, scientifique), si l'on ne la situe pas par rapport à celles qui l'ont précédée (s'il y en a) et à celles qui la concurrencent (s'il y en a).

Par ailleurs, le propos de Popper ne concerne que les sciences « nomothétiques » (pour employer un adjectif utilisé par J. Piaget), c'est-à-dire des sciences qui cherchent à établir des lois. Le mode d'explication propre à ces sciences serait l'explication causale définie de la manière extrêmement restrictive suivante :

« Donner une *explication causale* d'un événement signifie déduire un énoncé le décrivant en utilisant comme prémisses de la déduction une ou plusieurs lois universelles et certains énoncés singuliers. » (page 57).

Si l'on ajoute que la loi universelle doit être un « énoncé à propos de tous », valable en tous temps et en tous lieux (cf. pages 60 sq.), on se rend compte à quel point les sciences sociales sont loin de pouvoir se plier à de telles exigences : où sont les énoncés de sociologie valables en tous temps et en tous lieux ?

Pour finir, et en se limitant aux pratiques scientifiques que Popper a en vue, il resterait à se demander si les propositions concernant le critère de démarcation et la méthode de la science empirique permettent de régler le problème de la convention dans les sciences. Autrement dit, si la démarche vise effectivement à réduire les hypothèses *ad hoc*, il n'est pas certain qu'elle apporte une réponse univoque à la question de savoir comment — à un instant donné de l'élaboration théorique — on peut décider de l'opportunité d'adopter tel système de conventions plutôt que tel autre, sachant (comme le reconnaît Popper) qu'on ne peut éviter d'en accepter une certaine « dose ». C'est là qu'une confrontation avec les thèses de Poincaré pourrait être précieuse.