

Philosophie et histoire des concepts scientifiques

M. Ian HACKING, professeur

A. Cours

Le cours de cette année était divisé en deux parties : 8 leçons intitulées « **Vérité et raison** », et 6 leçons intitulées « **Les choses, les gens, la raison** ». Ces dernières constituent le cours terminal de l'ensemble de mes cours de 2000 à 2006. On trouvera le texte complet de ces leçons sur le site Internet du Collège de France.

1. Vérité et raison

Ce cours développe les idées du cours de 2002-2003, « Des styles de raisonnement scientifique ». Une modification structurale survient du fait que nous reprenons désormais une distinction entre vérité et véricité telle qu'elle figure dans les analyses de Bernard Williams, dans son dernier livre, *Truth and truthfulness* (2002) (traduction française : *Vérité et véricité : Essai de généalogie*, Paris, Gallimard, 2006). Il y a aussi une petite modification formelle : nous revenons à la terminologie d'A.C. Crombie, qui parle de « styles de pensée scientifique dans la tradition européenne », où un « style » est caractérisé par ses « objets » et ses « méthodes de raisonnement ». Le cours a traité les sujets suivants :

(a) *Véricité*. Dans les conceptions logique et sémantique, la vérité est un concept formel dépourvu d'histoire. Mais la véricité, la possibilité de dire la vérité sur une classe d'objets, a une ou des histoires, qui sont à la fois l'histoire des objets et celle des méthodes de raisonnement. Le concept de Williams est donc utile pour l'analyse des styles de pensée, qui eux-mêmes émergent à des moments spécifiques, et qui continuent d'évoluer.

(b) *Objets*. Il y a deux éléments clés dans un style de pensée scientifique : les nouvelles méthodes de raisonnement et les nouveaux types d'objets propres à chaque style. Ces objets nouveaux sont au cœur de débats ontologiques en

philosophie des sciences — du platonisme des mathématiciens à la question de la réalité des genres, en taxinomie.

(c) *Méthodes de raisonnement*. Le deuxième élément clé. La première méthode apparue dans l'histoire des sciences occidentales — et que nous appelons toujours scientifique — c'est la démonstration mathématique. Je considère notre capacité de créer des démonstrations comme la découverte qui a rendu possibles toutes les autres méthodes des sciences. Non pas parce que les mathématiques en elles-mêmes sont intrinsèquement importantes, mais parce que c'est d'elles que provient la notion d'objectivité du raisonnement.

(d) *Démonstration et calcul*. Les mathématiques ne sont pas unitaires. La géométrie d'origine grecque met l'accent sur la démonstration des postulats, mais le raisonnement combinatoire et algorithmique, d'origine arabe, met l'accent sur le calcul. Les mathématiques sont une mixture de techniques de preuve — c'est un fait important pour la résolution des problèmes traditionnels en philosophie des mathématiques.

(e) *Le laboratoire*. Il y a deux autres méthodes de raisonnement qui sont anciennes. D'un côté, on explore des relations observables mais complexes, et on fait des mesures expérimentales. De l'autre côté, on construit par hypothèse des modèles analogiques, à la manière des atomes de Leucippe et de Démocrite. Ces deux styles de pensée, par expérience et par hypothèse, ont fusionné au début de la période moderne en Europe : c'est ainsi qu'a vu le jour le plus puissant outil de la recherche humaine, le laboratoire. Le laboratoire ne se contente pas d'observer les phénomènes : il les crée.

(f) *Cognition et société*. Les fondements des styles de pensée scientifique dans les capacités cognitives humaines — et les conditions sociales nécessaires à l'émergence et à la persistance des nouveaux styles de pensée. Une telle analyse peut contribuer à une anthropologie philosophique, à l'intersection de deux domaines : le domaine cognitif (universel) et le domaine culturel (local).

Venons-en à quelques détails. Selon la conception de Bernard Williams, la vérité n'a pas d'histoire ni de généalogie. Aristote enseignait que « dire que ce-qui-est, est, et que ce-qui-n'est-pas, n'est pas, est vrai ». Il parle de n'importe quelle affirmation, dans n'importe quelle langue. Cette définition est hors du temps, hors de l'histoire. Il en va de même pour le concept sémantique d'Alfred Tarski, qui remonte à 1931. Il y a d'autres conceptions de la vérité, mais celle de Tarski est devenue le point de départ de toute théorie de la vérité dans la sémantique contemporaine. Dans son exemple célèbre, la phrase « la neige est blanche » est vraie si et seulement si la neige est blanche.

On affirme parfois de façon un peu anachronique que l'énoncé d'Aristote est identique au concept de Tarski. Ou au moins qu'il est le précurseur de Tarski. Dans les deux cas, le concept de vérité est essentiel à la sémantique, mais il n'a pas de sémantique propre. Les deux énoncés, celui d'Aristote et celui de Tarski,

sont absolument formels. Tarski lui-même dit que son concept est neutre et ne permet pas de trancher entre les « théories » de la vérité qui ont la préférence des philosophes analytiques, les théories de la correspondance et la théorie pragmatiste de la cohérence. Le mot « vrai » et le concept de vérité s'appliquent à ce que l'on peut dire. La phrase d'Aristote commence par le mot « Dire », et se termine par « est vrai ». Tarski donne également la condition formelle pour qu'une phrase que l'on peut énoncer soit vraie.

Ces conditions, celles d'Aristote comme celles de Tarski, s'appliquent à toute chose qu'on peut affirmer dans quelque langue que ce soit. Elles s'appliquent en dehors de toute histoire. Il n'en va pas de même avec la possibilité d'affirmer quelque chose : elle n'est pas en dehors de l'histoire. Il faut qu'une phrase ait un sens, qu'il soit possible de l'utiliser pour dire la vérité. La vérité n'a pas d'histoire, mais ce que nous disons, ce que nous pouvons dire, cela a une histoire. Ceci nous conduit à l'idée de véracité et aux analyses nouvelles qu'en donne Bernard Williams. Ce qui est nouveau, c'est l'idée d'une généalogie de la *véracité*. Je l'interprète comme une généalogie de la possibilité de dire le vrai dans un domaine ou un autre. Le premier exemple de généalogie de la véracité que donne Bernard Williams est le discours que nous appelons l'histoire.

Selon Williams, la transformation de la conception occidentale de ce que c'est que dire la vérité sur le passé s'est produite à un moment précis, dans l'œuvre d'un homme, et chez ses lecteurs et ses auditeurs. Cet homme, c'est Thucydide. En soi, il n'y a rien de nouveau à dire que Thucydide a été le premier véritable historien. Diderot et d'Alembert l'ont dit dans *L'Encyclopédie*. Ainsi que des générations de savants, livrant chacun leur propre explication de ce qui fait de ce moment de l'historiographie quelque chose de nouveau. Dans la version de Williams, c'est une question de véracité : il s'est produit « *un changement essentiel des conceptions de ce que c'est que dire la vérité sur le passé* ».

L'existence de l'homme que nous appelons Thucydide n'est pas importante : ce qui compte c'est l'existence d'une société réceptive, d'une culture qui commence à faire, et à vouloir, des histoires de ce genre. Une culture qui exige de ses historiens la véracité, et pas simplement le plaisir que nous donnent un Homère ou un Hérodote. Williams parle du passage d'une vision « locale » à une vision « objective » du passé. L'essentiel, dans la vision non-locale, est que chaque événement dans le passé a eu lieu avant, ou après, ou en même temps que chaque autre événement. À l'extrême, tous les événements ont une date.

Cela signifie-t-il que ceux qui opèrent selon le nouveau style, qui ont la conception « objective » du temps, sont plus rationnels ou mieux informés que les autres ? Absolument pas, si l'on entend par-là que ceux qui en restaient à la pratique traditionnelle avaient des idées confuses ou croyaient des choses différentes.

Williams donne un second exemple de généalogie de la véracité : l'authenticité du rapport à soi-même. Le cadre temporel de ses deux généalogies est très

différent : l'Athènes de Thucydide d'un côté ; de l'autre, le Paris de Rousseau et Diderot. Ses réflexions sur le *Neveu de Rameau* de Diderot sont un sommet de l'analyse critique, mais pour nous, le point capital est que les structures des ces deux généalogies sont identiques.

Nous voudrions généraliser la structure de ce que Williams a illustré dans ces deux cas, l'histoire et l'authenticité. On opère dans un nouveau style quand il y a un changement fondamental. Et ce changement peut être représenté par le schéma suivant (*) :

(*) Un changement de conception de ce que c'est que dire la vérité sur X.

Premier cas, X = le passé. Deuxième cas : X = le moi. Cette formulation donne l'impression que X est une donnée, une donnée intemporelle. Non. Le passé n'est pas une donnée ; le moi n'est pas une donnée. De nouvelles manières de dire la vérité sur X changent nos conceptions mêmes de X.

On observe que, dans les deux cas, il y a un temps définitif dans lequel se produisent les changements, et il y a même des individus qu'on peut présenter comme des « icônes » de ce changement — Thucydide dans le cas de l'histoire ; Diderot et Rousseau dans le cas de l'authenticité. Nous proposons un deuxième schéma :

(**) Ce changement significatif s'est produit au Y^e siècle et son icône est Z.

Quand X = le passé, Y = le cinquième siècle avant J.-C., Z = Thucydide.

Quand X = le moi, Y = le 18^e siècle, Z = Diderot et Rousseau (selon Williams).

Il faut toujours considérer ces formules comme des schémas. Des schémas, en ce sens qu'elles indiquent bien quelques éléments essentiels d'un phénomène, mais qu'elles le font « schématiquement », trop grossièrement.

On a modifié la conception de ce que c'est que dire la vérité sur le passé ou sur le moi — donc la conception de l'objectivité. Cela n'implique pas qu'avant ce changement, les gens n'aient pas été rationnels ou objectifs. Il faut toujours souligner que :

(***) Ceux qui opèrent selon le nouveau style ne sont pas plus rationnels ou mieux informés que leurs prédécesseurs.

Nous considérons que ces trois schémas sont entièrement généraux et peuvent être appliqués dans d'autres domaines, y compris dans les sciences. Ces changements de conception de ce que c'est que dire la vérité ne se fondent pas sur des informations ou des découvertes nouvelles, mais sur quelque chose d'antérieur aux informations ou aux connaissances : le raisonnement lui-même. Cela nous conduit à l'émergence des styles de raisonnement scientifique, dans le sens de notre cours de 2003. Nous avons emprunté à l'historien des sciences A.C. Crombie, la thèse qu'il y a plusieurs *styles de pensée scientifique dans la tradition européenne*. Chaque style est apparu en un temps défini et a poursuivi sa trajectoire unique. Chaque style a introduit de nouveaux critères sur la manière de

dire la vérité et sur l'objectivité, mais, pour répéter le schéma (**), ceux qui opèrent selon le nouveau style ne sont pas plus rationnels ou mieux informés que leurs prédécesseurs.

Prenons par exemple $X =$ des rapports géométriques. Il y a eu un véritable changement dans la conception de ce que c'est que dire la vérité sur les aires, les superficies, les cercles, les cylindres, les cônes, les sections coniques. Les Égyptiens et les Babyloniens avaient une connaissance très raffinée des techniques de la topographie et de l'arpentage. Mais c'était une technique essentiellement empirique : il fallait toujours mesurer. Dans la géométrie qu'on appelle euclidienne, on ne mesure jamais : la connaissance est toujours, comme on dit, *a priori*. La nouvelle conception de ce que c'est que dire la vérité, en géométrie, c'est la *démonstration*. La découverte de notre capacité à faire des démonstrations a transformé définitivement l'idée même de la vérité et de la certitude, en Occident. Selon Emmanuel Kant, c'est la plus importante révolution dans l'histoire humaine. « Le premier qui démontra le *triangle isocèle* (qu'il s'appelât Thalès ou de tout autre nom) eut une illumination... ». Kant nous donne donc le siècle (Y) et le nom de l'« icône » (Z), pour notre schéma (**). L'icône, c'est Thalès. Avec plus d'ironie que Kant, nous nous satisferons cette fois d'une icône presque entièrement mythique. Nous nous rallions à Husserl, dans *Der Ursprung der Geometrie* : il doit exister une telle origine, plus sociale qu'individuelle, où « le mythe de Thalès » désigne la période où l'on a découvert la possibilité de la démonstration *a priori*. Ainsi, nos trois schémas prennent la forme de l'énoncé suivant :

L'émergence du style de raisonnement géométrique, accompagné d'un sens clair de la démonstration déductive, était un changement de conception de ce que c'est que dire la vérité sur des rapports géométriques. Ce changement significatif s'est produit vers le sixième siècle avant J.-C., et son icône est Thalès. Ceux qui opèrent selon le nouveau style de pensée ne sont pas plus rationnels ou mieux informés que leurs prédécesseurs.

Le raisonnement géométrique n'est que le début du style de pensée mathématique. Ce style a connu son extension la plus significative lorsqu'il a incorporé le raisonnement combinatoire et algorithmique, contribution des mathématiciens arabes. Deux conceptions de la preuve émergent de cette consolidation. L'une, que j'appelle cartésienne, implique la possibilité d'une démonstration qui repose sur l'intuition et la compréhension de la vérité. L'autre que j'appelle leibnizienne, implique la possibilité de la vérification de la preuve par le calcul et l'application des algorithmes. Cela nous conduit au phénomène dont parle Wittgenstein lorsqu'il remarque que « les mathématiques sont une mixture BIGARRÉE de techniques de preuve. » On débat actuellement de savoir si les preuves qui exigent le recours aux ordinateurs sont de vraies démonstrations. C'est un conflit entre les deux conceptions : la conception cartésienne qui répond non, et la leibnizienne qui répond oui.

Nous pouvons considérer d'autres valeurs pour X . Par exemple, $X =$ la classification des êtres vivants. Toute civilisation, toute société, a construit des structures

taxinomiques en créant des façons rudimentaires de classer les plantes et les animaux. Il y a même, dans les théories cognitivistes, une thèse sur la classification des êtres vivants qui affirme que toute langue a trois niveaux de classification, illustrés par des niveaux hiérarchiques tels que : arbre, chêne, et chêne vert ou yeuse. Aristote parle d'espèces et de genres, mais il ne s'agit pas d'une classification absolue : une classe peut être un genre dans un discours et une espèce dans une autre. Il s'agit en réalité d'une méthode de comparaison et de division dichotomique : on part d'un genre qui se divise en deux espèces, distinguées par leur différence spécifique. À l'étape suivante, chacune de ces espèces devient elle-même un genre qui se subdivise en deux espèces, etc. C'est à l'époque de Linné qu'apparaît la hiérarchie qui est encore à la base de notre biologie systématique. C'est vraiment un changement de conception de ce que c'est que dire la vérité sur la classification des êtres vivants. Dans cette perspective, voici une nouvelle paraphrase de Williams : Y = le début du 17^e siècle, Z = Linné et ses contemporains spécialistes d'histoire naturelle. Ceux-ci ne sont pas plus rationnels qu'Aristote, mais ils ont une nouvelle méthode de raisonnement, ils opèrent dans un nouveau style. Le Thucydide de la taxinomie, c'est Linné, un homme « historique » qui a vraiment existé, mais avec une pointe de mythe tout de même.

Nous avons récapitulé, en ajoutant quelques modifications et clarifications, la théorie des styles de pensée du cours de 2003. La liste originale d'A.C. Crombie comportait les styles de pensée suivants :

1. La méthode par *démonstration* et de dérivation des conséquences des *postulats*, en mathématiques.
2. L'*exploration* et la mesure expérimentale de relations observables plus complexes.
3. La construction par *hypothèse* de modèles analogiques.
4. La mise en ordre du divers par la comparaison et la *taxinomie*.
5. L'analyse statistique des régularités dans les populations et le calcul des *probabilités*.
6. La dérivation historique propre au développement *génétique*.

Le concept de style de pensée scientifique de Crombie (1978, 1994) n'est en réalité qu'un exemple parmi toute une foule de cadres d'analyse qu'on trouve dans l'histoire, la sociologie et la philosophie des sciences. Il n'exclut pas les autres : chacun a son but propre. Nous avons discuté de la valeur et de l'utilité, par exemple, des concepts de *Denkstil* et de *Denkkollektif* (Ludwik Fleck, 1935) ; conjecture et réfutation (Karl Popper, 1935) ; obstacle épistémologique, coupure (Gaston Bachelard, 1938) ; paradigme, anomalie, crise, science normale (Thomas Kuhn, 1962) ; épistémè, formation discursive, énoncé, archive (Michel Foucault, 1966, 1969) ; programme de recherche (Imre Lakatos 1970) ; thématas (Gerald Holton, 1978) ; actant — réseau (Bruno Latour, 1980) ; et l'« intérêt » de l'école d'Édimbourg (dans les années 1980). Nous en restons à un certain éclectisme, utilisant chacun de ces cadres pour ses buts propres.

Un bénéfice unique du cadre de Crombie — les styles de pensée scientifique — est qu'il permet d'expliquer les problèmes *ontologiques* qu'on rencontre dans toutes les sciences particulières. Concernant par exemple les débats sur l'existence ou non des objets abstraits des mathématiques, Crombie écrit : « Nous pouvons établir dans le mouvement scientifique classique une taxinomie de six styles de pensée scientifiques, distingués par leurs objets et leurs méthodes de raisonnement. » Nous voudrions ajouter que chaque style de pensée *introduit* des objets nouveaux, propres au style concerné.

Par exemple, dans le style taxinomique après Linné, il est question des espèces, des genres, des familles, des ordres, des classes. Ces « rangs » ont été introduits dans la taxinomie du XVII^e siècle. D'où un débat ontologique. Buffon, quand il affirme que la nature « ne connaît point ces prétendues familles, et ne contient en effet que des individus », ne nie pas qu'il y a ce hêtre-ci et qu'il y a aussi des hêtres, et des arbres. Il nie le *système* de Linné avec sa hiérarchie d'espèces, de genres, de familles. Pour Linné, trois entités au moins ont une existence réelle dans le monde : les individus, les espèces, et les genres. Voilà un débat ontologique qui existe uniquement dans le contexte de ce style de pensée.

Il est remarquable qu'on retrouve en permanence des débats de ce genre au sujet de chacun des styles. Prenons les mathématiques, source originelle des débats ontologiques parmi les sciences. Au platonisme — la doctrine selon laquelle il existe des objets abstraits, en dehors de l'espace et du temps (ou éternels) — on oppose diverses doctrines nominalistes : par exemple, l'idée que les objets mathématiques sont de libres créations de l'esprit humain.

Il s'agit d'une question philosophique. On veut dire que le débat philosophique n'a aucune incidence sur le contenu des mathématiques — les théorèmes, les postulats ou la validité d'une preuve, par exemple, ne changent pas d'un iota, quelles que soient les positions philosophiques qu'on adopte. Mais soyons scrupuleux. Il est vrai que dans le cas d'un platonisme absolu opposé à un nominalisme absolu, nous avons un débat purement philosophique. Il y a d'autres problèmes célèbres qui ne sont pas sans conséquences pour les mathématiques : les débats concernant des objets mathématiques spécifiques, l'infini, par exemple, qui impliquent le débat entre d'un côté l'intuitionnisme et d'autres mouvements constructivistes, et de l'autre, les mathématiques classiques.

Tournons-nous vers les sciences de la nature : la physique, par exemple. Considérons des entités qui ne sont pas observables « directement » : les électrons, les champs de force électromagnétiques, les quarks. Le réaliste dira : si nos théories sont vraies, il y a des quarks, ils existent. Parmi les anti-réalistes, on trouve les « instrumentalistes » qui prétendent que de telles entités sont simplement des instruments pour penser et pour calculer. La forme de ce débat est identique à la forme du débat entre les platoniciens et leurs adversaires, quoique les objets en discussion soient tout à fait différents. La victoire de l'une ou l'autre partie n'a aucune incidence sur le contenu de la physique.

En taxinomie, nous regroupons les plantes et les animaux par espèces, puis selon des catégories plus élevées : genres, familles, ordres, etc. Beaucoup de naturalistes ont pensé que dans une vraie taxinomie, ces groupes ne sont pas là simplement pour servir l'organisation de notre pensée, mais qu'ils existent dans la nature, qu'ils sont réels. D'autres ont soutenu qu'on peut penser tout au plus que les espèces sont réelles, mais pas les échelons taxinomiques plus élevés. On peut faire la même remarque sur les statistiques. Le progrès en statistiques a créé des débats ontologiques — qui sont devenus très apparents après que Quetelet a introduit son homme moyen.

Il y aurait un risque à penser que, correspondant à chaque style de pensée, on trouve exactement une science ou un groupe de sciences. C'est une tentation parce que les styles ont des origines dans des époques différentes. Ils requièrent des facultés, des capacités et des intérêts différents. C'est la même chose avec les sciences. Ainsi, on a tendance à penser que chaque science ou groupe de sciences a son propre style. Non : l'idée de style et l'idée de science occupent des espaces différents ; elles ne relèvent pas de la même catégorie.

Parce que la liste de Crombie commence par les mathématiques, on a tendance à identifier les styles de Crombie avec les disciplines qui nous sont familières, et même avec nos départements universitaires. Mais la biologie évolutionnaire par exemple est à la fois taxinomique, historique, et statistique. Comme toutes les sciences, elle utilise les mathématiques. Même avant l'ère de l'ADN, elle se livre à des expériences : sur les drosophiles, par exemple. On utilise les méthodes statistiques dans l'analyse des arbres phylogénétiques : c'est le sujet d'un de nos séminaires cette année. La loi de Hardy et Weinberg est un énoncé sujet à l'analyse mathématique. Dans la plupart des enquêtes réelles, complexes, et sophistiquées, chaque science spécialisée utilise des méthodes de raisonnement très variées. Il serait plus juste de considérer l'ensemble des méthodes de raisonnement des six styles comme une boîte à outils pour les sciences.

La logique n'est pas un style de pensée avec une origine, une icône, une généalogie. Notre idée de la logique est issue de Charles Sanders Peirce, fondateur du pragmatisme. Il concevait la logique comme une triade : déduction, induction, et « abduction ». Le mot abduction est un néologisme de Peirce, pour remplacer le nom courant au 19^e siècle : « hypothèse ». De nos jours, les philosophes parlent souvent de « l'inférence à la meilleure explication ». Trois noms pour la même idée. Nous ajoutons à la triade de Peirce un quatrième élément, la classification.

La logique — qui, dans notre acception néo-peircienne, est une logique à quatre volets — est antérieure à tout style de pensée : elle est une condition de possibilité de l'émergence, dans l'histoire, des styles de pensée scientifique. Nous sommes favorables aux théories des facultés de l'époque pré-cartésienne, sous la forme moderne des conjectures des cognitivistes. Ceux-ci proposent que chacun des quatre aspects de la logique a des fondements innés, qu'il existe un ou

plusieurs « modules mentaux » qui sous-tendent ces facultés. Chaque style de pensée scientifique a son propre rapport aux quatre aspects de la logique. La déduction est capitale pour les mathématiques, mais les méthodes particulières à chaque style emploient toujours la déduction. Même chose pour la classification et la taxinomie : la classification est au cœur de la taxinomie mais elle a un rôle nécessaire pour tous les styles.

Les styles de pensée scientifique ne sont pas stationnaires. Ils se maintiennent sur de longues durées, non pas parce que pendant des siècles ils restent immobiles, comme les Alpes, mais parce qu'ils sont en évolution, parce qu'ils réagissent aux problèmes nouveaux et aux critiques, internes ou venues du dehors. Les gens qui pensent selon un style de pensée *pensent* ! Et ils ont des idées nouvelles, trouvent de nouvelles méthodes. Les styles de pensée scientifique dans la tradition européenne sont surtout dynamiques.

La fusion de l'algèbre et de la géométrie est un exemple du dynamisme de ce que Crombie a nommé le style des postulats, mais dont l'aspect le plus important concerne en réalité les démonstrations. Ce style était ouvert et s'est incorporé le calcul et la pensée algorithmique. L'espèce humaine a découvert qu'elle avait la possibilité de faire des démonstrations et des calculs, et que les structures qui émergent de nos capacités à cet égard sont mutuellement imbriquées, pour le plus grand bénéfice du raisonnement qui utilise les deux à la fois.

On parle de la révolution scientifique du XVII^e siècle. L'essentiel de cette soi-disant révolution est le dynamisme engendré par la fusion des styles 2 et 3. La combinaison de l'exploration expérimentale et des modèles analogiques nous livre deux styles plus complexes, que nous appelons après Husserl le style galiléen et le style du laboratoire. Ces deux styles sont au cœur de ce qu'on appelle souvent, dans la vulgarisation des sciences, la méthode scientifique, tout court. Nous voudrions distinguer ces deux styles, le style galiléen et celui du laboratoire, comme deux techniques de raisonnement liées, mais distinctes. Ce n'est pas parce que le Galilée historique n'a pas réalisé d'expériences, mais parce que le cœur de sa contribution concerne la possibilité de construire des modèles mathématiques — « Dieu a écrit le livre de la nature en langage mathématiques ». On met les modèles à l'épreuve par l'observation, la mesure, et l'expérience. Cela requiert des observatoires et des laboratoires, bien entendu. Mais ce sont des développements distincts. L'essence du laboratoire, ce sont les instruments et les appareils. Nous avons choisi comme « icône » du laboratoire Robert Boyle et sa pompe à air. Il a créé un phénomène nouveau : du vide dans une bouteille. Un débat célèbre a opposé Hobbes et Boyle. Il est décrit dans le livre de S. Schaffer et S. Shapin, *Léviathan et la pompe à air* (La découverte, 1993). Thomas Hobbes soutient qu'il y a bien assez de phénomènes dans le monde, nous n'avons pas besoin d'en créer d'autres. Boyle, comme nous le savons, est le vainqueur de cette confrontation. L'essentiel du laboratoire est l'usage des appareils pour observer, mesurer, purifier mais surtout créer les phénomènes.

Nous pensons les styles de pensée scientifique comme des développements culturels et historiques. Notre Thalès mythique et ses collaborateurs ont découvert que l'homme peut faire des démonstrations, c'est une capacité de notre espèce qui a évolué dans un milieu culturel spécifique. Crombie a soutenu que la prééminence des grecs au début de cette histoire est une conséquence de leur fascination pour l'argumentation et la causalité. Une anthropologie historique de la raison scientifique doit l'expliquer par les conditions particulières qui étaient celles des cités de l'époque, avec leurs interminables débats publics. La démonstration, ouverte à tous ceux qui la comprennent, est devenue un modèle pour savoir comment régler une discussion et fixer la conclusion.

On peut dire quelque chose d'identique au sujet du laboratoire. Il est évident que le laboratoire requiert la possibilité technique de fabriquer des appareils de plus en plus précis. Ces nouvelles habilités artisanales sont les conditions de l'apparition d'un nouveau métier : celui de fabricants d'instruments, qui émerge à Padoue, Londres et Paris. En outre, le laboratoire est lié à la fondation des sociétés savantes comme l'Académie des Sciences. Shapin et Schaffer ont établi l'importance capitale de la Société Royale de Londres pour l'acceptation de la pompe à l'air et des phénomènes qui l'accompagnent. Ils ont fait l'histoire sociale des académies, souligné la nécessité d'une confiance mutuelle entre les membres des académies. Par exemple, il était important, à Londres, qu'ils soient des *gentlemen*. Le laboratoire avec ses appareils, et l'Académie, qui était le précurseur de notre système de révision par des pairs, sont inséparables. Ensemble, ils furent la réponse définitive du XVII^e siècle au pyrrhonisme du XVI^e. Dans cette perspective, la réfutation du scepticisme ne se trouve pas dans les *Méditations* de Descartes mais dans le laboratoire de Boyle. Non pas le laboratoire comme lieu d'isolement, mais un laboratoire avec un intérieur — les appareils — et un extérieur qui est en premier lieu l'Académie.

Ainsi nous voudrions instituer la coexistence et la combinaison féconde des deux instances qu'on oppose traditionnellement : d'un côté, la nature, la cognition et les capacités innées, de l'autre côté, la culture et l'histoire sociale.

2. Les choses, les gens, et la raison

Ce petit cours de trois paires de leçons est l'achèvement d'une série de cours qui a commencé avec la leçon inaugurale du 11 janvier 2001. C'est donc le cours terminal. Les thèmes annoncés en janvier 2001 étaient au nombre de trois. Premièrement, la raison, sujet du cours de 2003 et de cette année. Deuxièmement la classification, sujet du cours de 2001. Troisièmement « façonner les gens », le thème des cours de 2002 et de 2005. (Le cours de 2004 était consacré à un autre sujet, « Le corps et l'âme au début du vingt-et-unième siècle. ») Dans cinq des six cours, nous avons traité ces sujets dans l'ordre suivant : les classifications, les gens, la raison. C'est l'ordre que suivront ces leçons terminales. L'essentiel de ce cours terminal, plus quelques additions qui concernent le concept de race

(évoqué dans le cours de 2005), sera publié sous le titre, *Sortes de choses, types de gens*. Dans ce résumé nous n'indiquons qu'un aspect principal : pour chacun des trois sujets, nous avons changé d'avis par rapport à la leçon inaugurale.

(a) **La classification des choses.** C'est le point final des réflexions sur les classifications naturelles commencées au printemps 2001. En un mot, l'idée à laquelle nous aboutissons est qu'il n'y a pas de classifications naturelles. Une des leçons est intitulée : *Les classifications naturelles n'existent pas*.

En 2001, nous soutenions, avec tous les philosophes de la tradition analytique, qu'il existait un bon concept de classification naturelle, et correspondant au concept, une bonne classe, claire et distincte, des classifications naturelles. La tâche, certes assez lourde, était simplement de définir cette idée et de l'expliquer. Je pensais que la meilleure voie était celle qu'avait suivie la philosophie analytique, qui s'appuie sur l'idée de ce que les Anglais nomment *natural kinds*. Pour des raisons historiques, la traduction la plus convenable de cette expression est « sortes naturelles ». La philosophie anglophone a développé sur ce thème une grande tradition qui remonte à 1840 et à John Stuart Mill. Elle culmine dans les recherches et les brillantes publications de Saul Kripke et Hilary Putnam vers 1980.

La thèse principale de ces leçons est la suivante : certaines classifications sont plus naturelles que d'autres, mais *il n'existe rien de tel qu'une sorte naturelle*. Formulé avec le moins de mots possibles, c'est exactement cela que je veux dire. La rigueur philosophique exige davantage de mots. Dans le langage des classes, il n'existe pas de classe bien définie ou définissable dont les membres seraient uniquement des sortes naturelles et rien d'autre. De même, il n'y a pas de classe floue, vague ou définie de façon simplement approximative, qui soit utile dans un projet philosophique ou scientifique reconnu, et qui mérite d'être appelée la classe des sortes naturelles.

Une thèse secondaire est que beaucoup de programmes de recherche prometteurs en philosophie se sont développés à partir d'une idée concernant les sortes naturelles, mais *leur échec était en germe dès le point de départ*.

L'argumentation procède en deux étapes. Premièrement, un exposé des motivations justifiant l'introduction de l'idée de sorte naturelle. L'origine se trouve dans le grand débat de l'époque de Linné sur la classification des êtres vivants. Quels groupes sont naturels et se trouvent dans la nature, lesquels sont artificiels, créés pour servir d'aide-mémoires à l'usage des naturalistes ? La doctrine des sortes naturelles était une tentative d'apporter une réponse en termes purement logiques, sans référence à la biologie. Nous avons décrit certaines théories du début de la tradition des sortes naturelles, et expliqué leur échec, qui était déjà patent au XIX^e siècle. En effet, le problème originel, le besoin d'une telle doctrine, a disparu avec Darwin, qui a convaincu tout le monde que le système naturel doit être généalogique. Les principales figures de cette tradition de pensée sont William Whewell, John Stuart Mill, A.A. Cournot et John Venn.

Deuxièmement, nous revenons aux théories actuelles des sortes naturelles. Nous nous retrouvons avec tout un ensemble d'idées et de pistes de recherche pratiquement sans rapport entre elles, au sujet des sortes naturelles. Nous nous sommes contentés de résumer brièvement la situation, sans détailler comment nous en sommes arrivés là, depuis les grandes heures de Kripke et Putnam, en 1980. La doctrine selon laquelle existe un concept valide des sortes naturelles est en désarroi. Nous avons énuméré les théories actuelles, simplement pour montrer comment l'idée s'est trouvée divisée au sein de doctrines mutuellement incompatibles. On constate ainsi que la question toute entière a totalement dégénéré depuis 1980.

Notre intention n'est pas de nier qu'il y ait une abondance de problèmes réels. Nous affirmons sans réserve qu'en les traitant en termes de sortes naturelles, on ne produit rien de bon. L'épithète est une adjonction facultative qui n'ajoute que peu de choses. Pas un ajout totalement vide, dans la mesure où le terme « sorte naturelle » s'accompagne d'un bagage important et d'un grand nombre de théories mutuellement incommensurables. Ainsi, parler de classifications naturelles transforme de vraies difficultés en confusions superflues. La question des espèces et des genres biologiques reste très débattue en systématique actuellement, de même que celle des taxa supérieurs. Mais il est vain aujourd'hui de vouloir les analyser en termes de classifications naturelles.

Voici une courte liste des théories actuelles :

(i) Le nouvel essentialisme de Brian Ellis, philosophe australien et réaliste invétéré. Pour lui, les sortes naturelles sont simplement les quantités et les qualités fondamentales de la physique. Les espèces botaniques ou zoologiques ne sont pas des sortes naturelles.

(ii) La théorie de Michael Ghiselin, biologiste évolutionniste. Il a longtemps soutenu que les unités de l'évolution sont des individus, donc les espèces sont des individus, pas des classes ni des sortes. Il arrive aux mêmes conclusions qu'Ellis, pour des raisons incommensurables.

(iii) Les théories cognitivistes concernant le développement des enfants soutiennent qu'une grande partie des capacités que les enfants acquièrent au début de leur vie sont dues à des modules mentaux innés. L'un de ces modules serait dédié aux sortes naturelles. Ici, les sortes naturelles sont des entités psychologiques. De son côté, Scott Atran, à l'issue de recherches très approfondies sur l'histoire naturelle, l'ethnographie des classifications et les théories des modules cognitifs, affirme, en fin de compte, qu'il se pourrait que « l'idée de "sorte naturelle" qui est censée recouvrir toutes sortes de phénomènes naturels, ne soit qu'une notion épistémique particulière à un état d'avancement des sciences et de la philosophie des sciences occidentales. »

(iv) Par opposition aux théories que nous venons d'évoquer, le philosophe Richard Boyd soutient que les espèces biologiques sont des sortes « homéostatiques ».

(v) Certaines écoles considèrent que les sortes naturelles sont nécessaires pour la justification de l'induction, mais les inductions sur les sortes d'artéfacts sont souvent plus fiables que les inductions sur les sortes dites naturelles.

(vi) Il existe encore d'autres écoles qui prétendent que les sortes naturelles sont les classes qui sont les sujets des lois de la nature. Une idée très controversée : Bas van Fraassen soutient que cette notion de loi de la nature est incohérente ; pour Nancy Cartwright, les lois sont fausses — la vérité se trouve dans les approximations. Et il faut mentionner une difficulté converse : la classe des lois de la nature (pour autant qu'il existe de telles lois) n'est pas mieux définie que la classe des sortes naturelles.

Bien qu'on puisse juger que certaines classifications sont plus naturelles que d'autres, il n'existe aucune classe de classifications, ni vague ni précise, qui puisse être utilement nommée la classe des sortes naturelles. En dépit d'une grande tradition de pensée concernant les sortes et les sortes naturelles, tradition qui remonte à 1840, les sortes naturelles n'existent pas.

Cette conclusion paraît radicale, mais il faut rappeler que les deux grands philosophes-logiciens du XX^e siècle, Bertrand Russell et W.V. Quine, étaient d'accord sur l'idée des sortes naturelles. Ils y voyaient un genre de béquille qui permet de commencer à comprendre le monde autour de nous. De l'avis de Russell, la doctrine des sortes naturelles est « une assomption approximative et transitoire sur la route qui mène à des lois plus fondamentales. » Quine a exprimé des pensées semblables. La science « n'a plus besoin d'une notion irréductible de similarité de sorte ». La disparition de telles notions « nous offre un paradigme de l'évolution qui mène de la déraison à la raison ».

(b) Types de gens : des cibles mouvantes. Nous nous intéressons depuis longtemps aux classifications des gens, à la manière dont elles touchent les gens classifiés, et dont leurs effets sur les gens peuvent à leur tour changer les classifications elles-mêmes. Depuis 1983, cet intérêt m'a conduit à entreprendre une série d'études presque sans fin. Deux livres, l'un sur la personnalité multiple autour des années 1980, l'autre sur la fugue dissociative autour des années 1890. Des articles sur la criminologie et la dégénérescence, sur les abus commis sur les enfants, une étude sur l'origine des seuils de pauvreté, une autre sur la race. Des leçons inédites sur le suicide et le génie (cours de 2002). Des leçons sur l'obésité et l'autisme (cours de 2005). Ces contributions ont toujours procédé d'un esprit nominaliste, mais pas dans la tradition empiriste. Il s'agit d'un nominalisme dynamique, qui s'occupe des interactions entre les gens et les noms des types de gens.

Nous avons forgé deux expressions. La première, « façonner les gens », renvoie à la manière dont une nouvelle classification scientifique peut donner naissance à un nouveau type de personne. Une nouvelle façon d'être une personne, de se concevoir comme personne, devient réalité. D'où le titre de nos cours de 2002 et 2005. La deuxième expression, « l'effet de boucle », réfère aux manières dont

une classification peut interagir avec les individus qui sont classifiés. Dans cette perspective, nous ne nous occupons pas de tous les types de gens, mais seulement des types qui sont le sujet des sciences humaines, entendues dans un sens très général, et qui inclut les sciences sociales, la médecine et la biologie humaine.

Depuis le début de nos réflexions nous avons insisté sur le fait qu'« il n'y a aucune raison de supposer que nous aurons jamais à raconter deux histoires identiques concernant deux manières différentes de façonner les gens ». Néanmoins des généralisations sont possibles. Dans ce cours terminal, nous avons présenté un cadre à l'intérieur duquel on peut penser à la fois ce processus de façonner les gens et l'effet de boucle. Le présent résumé sera bref, dans la mesure où beaucoup d'éléments se trouvent déjà dans le résumé du cours de 2005.

Premièrement, le processus de « façonner les gens » se produit dans un cadre d'interactions entre les membres de cinq catégories : (i) les classifications des gens, (ii) les gens eux-mêmes, (iii) les experts concernant les gens et leurs classifications, (iv) les institutions dans lesquels les experts trouvent leur autorité, et (v) la connaissance sur les gens, qu'elle soit experte ou populaire.

Nous avons illustré la manière dont les types des gens sont façonnés dans ce cadre par un cas tiré de travaux antérieurs, celui des personnalités multiples. Ensuite, par deux cas plus complexes et plus intéressants, les deux exemples principaux du cours de 2005 : l'autisme et l'obésité.

Deuxièmement, nous avons essayé d'expliquer les grandes structures des pratiques qui facilitent le façonnement des gens, dans les sciences humaines. Nous distinguons sept « moteurs de découverte » principaux qui ont émergé et évolué depuis le début du XVIII^e siècle. Il y en a encore trois autres, qui ne sont pas des moteurs de découverte, mais qui sont aussi des moteurs pour façonner les gens. Ces dix moteurs s'expriment par des impératifs.

Les sept premiers sont les suivants : (1) Comptez ! (2) Quantifiez ! (3) Créez des normes ! (4) Corrégez ! (5) Médicalisez ! (6) Biologisez ! (7) Rendez génétique !

Les trois moteurs qui ont des effets un peu différents sont : (8) Normalisez ! (9) Bureaucratisez ! (10) Revendiquons notre identité ! L'autisme et l'obésité fournissent de bons exemples de l'action de ces dix moteurs, parce que ce sont deux phénomènes très différents.

Le fonctionnement de la plupart des moteurs transparait assez clairement dans leur nom. L'exemple le plus familier est celui de l'homosexualité, qui a été très médicalisée depuis l'époque de Krafft-Ebing à la fin du dix-neuvième siècle. C'est aussi la période où les institutions juridiques se sont mises à la punir activement. La *Gay Pride* (littéralement la *fierté gay*) et ses prédécesseurs ont restitué aux homosexuels un contrôle des classifications dans lesquelles on les fait entrer. Il y a toujours des tours et des détours dans les histoires sur les manières de façonner les gens, il en est peu de plus frappantes que les tentatives pour rendre génétique l'homosexualité masculine, pour de trouver le gène gay.

De même, il y a aujourd'hui des autistes de haut niveau qui parlent d'un front de libération de l'autisme. « Nous ne sommes pas comme vous. Il y a des choses que nous faisons mieux que vous, il y a des choses que vous faites mieux que nous. Nous sommes différents. Laissez-nous tranquilles ! » Il y a aussi des organisations qui prennent la défense des gens corpulents contre les préjugés d'une société fascinée par la sexualité de corps jeunes et minces. Revendiquons notre identité de gens qui n'ont pas honte d'être gros !

Nous avons conclu par trois exemples tout aussi instructifs : la pauvreté, le suicide et le génie. Dans chacun de ces cas, on constate des rapports différents au cadre d'analyse et aux moteurs de découverte. Le suicide est un exemple des difficultés construites par le façonnement d'un type de gens. La conception morale du suicide s'est modifiée pendant deux siècles au moyen de plusieurs moteurs, dont la statistique et la médecine psychiatrique. On associe actuellement le suicide à la dépression. « Une tentative de suicide est un appel à l'aide, un cri au secours. » Parmi les difficultés d'une telle conception, il y a, d'un côté, nos problèmes moraux concernant l'euthanasie. De l'autre côté, il y a notre incapacité à comprendre la possibilité d'utiliser le suicide comme une arme — une possibilité dont l'Occident, l'Irak, Israël, le Sri Lanka, par exemple, sont aujourd'hui très conscients. L'arme du suicide est aux antipodes de l'arme nucléaire, arme de dévastation totale. Elles sont chacune à la mesure de l'autre, impitoyables, également indifférentes aux gens qu'elles tuent.

Le cadre à cinq éléments et la structure des dix moteurs, permettent une clarification de l'affirmation originale : « Il n'y a aucune raison de supposer que nous aurons jamais à raconter deux histoires identiques concernant deux manières différentes de façonner les gens ». Les différences entre les cas proviennent des différences entre les interactions entre les cinq éléments et également du poids relatif des dix moteurs dans le façonnement d'un type de gens.

(c) *La stabilité des styles de pensée.* La philosophie des sciences a été préoccupée des thèmes de la coupure, de la réfutation et de la révolution pendant la plus grande partie du vingtième siècle. Bien sûr, ce siècle avait commencé par de vraies révolutions qui ont bouleversé non seulement l'espace absolu et la causalité, mais les catégories kantienne elles-mêmes. Par dessous ces révolutions, on trouve la croissance et l'évolution de chacun des styles de pensée de Crombie. Mais certains styles sont plus stables que les autres, notamment le style mathématique et le style du laboratoire. Ils ne sont pas stables au sens où ils seraient statiques : nous avons mis l'accent sur le dynamisme des styles de pensée. Ils sont stables en ce sens que les méthodes et les objets de certains styles s'accumulent. Il faut expliquer ce qui différencie nos deux styles favoris.

Le cours de 2003 présentait quatre thèses principales, dont (2) et (3), modifiées par l'introduction du concept de la véracité. (2) : *Les critères de validité ou de justesse.* Un style n'est pas bon *parce qu'il nous aide à découvrir la vérité.* C'est lui-même, en effet, qui caractérise la véracité dans un domaine, et qui définit ce

que c'est que dire la vérité dans ce domaine. En ce sens, les styles de pensée « s'auto-justifient ». (3) : *Techniques de stabilisation*. Les styles sont stables. Traditionnellement, on explique ce fait par leur capacité à produire la vérité. Cette explication s'accorde mal avec la thèse (2). Il nous faut donc un troisième énoncé : chaque style de pensée a développé un ensemble de techniques qui assurent sa stabilité. L'existence de telles techniques est la condition pour qu'un style puisse produire un corps relativement stable de connaissances et s'assurer une ouverture, une créativité, une capacité d'autocorrection, et pour qu'il puisse engendrer continuellement de nouvelles connaissances et de nouvelles applications. Chaque style a sa propre technique de stabilisation, qui le définit. Chaque technique est liée à la manière dont le style « s'auto-justifie ».

Nous soutenons que le style mathématique et le style du laboratoire disposent des techniques de stabilisation les plus puissantes, qui expliquent leur capacité pour l'auto-justification partielle. Dans le cas des mathématiques, l'explication s'inspire de deux sources complémentaires : les *Remarques sur les fondements des mathématiques*, de Ludwig Wittgenstein et *Preuves et réfutations* d'Imre Lakatos. La preuve, chez Wittgenstein et Lakatos, n'est pas passive : ce n'est pas simplement la découverte ou la révélation d'une vérité. Elle conduit à la modification des concepts (Wittgenstein) et à « l'analytification » des énoncés (Lakatos).

La technique de stabilisation du style du laboratoire est absolument différente. Cette stabilité, selon nous, s'explique de la façon suivante : lorsqu'il est possible de pratiquer les sciences de laboratoire, alors elles ont tendance à produire une sorte de structure auto-justificative qui assied leur stabilité. Nous n'entendons pas par là qu'elles seraient des constructions mentales ou sociales. Ce sont des constructions matérielles. Nous ne sommes pas en train de défendre un idéalisme, mais plutôt un matérialisme très terre-à-terre. Notre thèse concerne les relations entre les pensées, les actes et les productions techniques. Elle dérive du fait qu'il y a des ressources plastiques disponibles dans le raisonnement du laboratoire. Nous devons ce terme à Andrew Pickering, mais le nœud de l'idée se trouve chez Pierre Duhem. Il y a un siècle, Duhem a observé qu'on peut toujours conserver une théorie dont une expérience donne un résultat négatif, en modifiant la théorie des instruments utilisés.

Dans la pensée de Duhem, il y a un jeu dialectique entre tous les membres de l'ensemble des hypothèses portant sur une question physique. Une hypothèse n'est jamais confrontée toute seule aux observations faites en laboratoire. Pour préserver une théorie contre des résultats négatifs, il faut modifier quelque chose. Mais quoi ? Cela n'est pas déterminé. Duhem parle simplement des hypothèses. Nous avons parlé des hypothèses de haut ou de bas niveau, et — c'est le complément le plus important — nous avons ajouté les choses matérielles, les appareillages du laboratoire.

Soyons plus explicite. Il faut faire des distinctions entre les hypothèses ; il faut faire des distinctions entre les choses. Nous avons donc proposé un inventaire du laboratoire, une liste des « habitants » du laboratoire. Cette liste est très abstraite, parce que je ne mentionne pas les gens. Il y a des idées, des choses et des inscriptions qui habitent le laboratoire.

Ces étiquettes sont très rudimentaires. Sous le terme d'idée, nous regroupons des théories, des hypothèses, des modèles mathématiques. Parmi les choses, nous regroupons beaucoup d'objets matériels de type différent. Parmi les inscriptions, nous regroupons même des techniques d'analyse statistique. La chose importante est que ces éléments sont des *ressources plastiques*. Duhem dit qu'on peut modifier les hypothèses de haut niveau, ou bien, si l'on veut préserver une théorie, on peut modifier des hypothèses auxiliaires. Il pense donc que ces deux types d'hypothèses sont « plastiques ». Dans le holisme total de Quine, tous les énoncés sont des ressources plastiques, même les théorèmes de la logique pure. Mais Duhem et Quine sont également des idéologues, au sens littéral : ils réfléchissent toujours sur des idées. Souvenez-vous de la fameuse thèse de Marx sur Feuerbach : « Jusqu'à présent, les philosophes n'ont fait qu'interpréter le monde, l'objectif, cependant, serait de le transformer. » Pour le parodier avec moins d'élégance et sur un sujet moins grave, les philosophes des sciences ne se sont souciés que de modifier des hypothèses sur le monde ; on pourrait aussi penser à transformer les choses elles-mêmes qui sont dans le monde. On commence à stabiliser un projet scientifique quand on a modelé toutes les ressources plastiques jusqu'à leur donner une forme dans laquelle elles s'harmonisent.

B. Séminaire

L'arbre comme outil de pensée

Très souvent, nous organisons et nous transmettons des informations sur différents sujets au moyen de diagrammes arborescents qui ont une forme d'arbre pourvu de branches. En informatique par exemple, on trouve ce genre de diagrammes partout. C'est eux que l'on emploie pour présenter les généalogies simples et mettre en évidence les liens de parenté. Ils sont à la base des classifications biologiques, de la systématique et de toute autre forme de taxinomie. On les utilise en philologie pour faire apparaître les rapports entre les langues. Les chercheurs qui étudient les manuscrits médiévaux utilisent des arbres de dérivation pour montrer quel texte a été copié à partir de quel autre texte. La structure d'une entreprise, la hiérarchie du commandement militaire, peuvent être représentés sur un arbre ou un quasi-arbre. La plupart du temps, les organigrammes sont des arbres. Les arbres, en tant que structures formelles, sont l'objet d'un domaine des mathématiques, une branche de la théorie des graphes. Il existe à leur sujet des problèmes mathématiques posés depuis 40 ans, et qui ne sont toujours pas résolus.

L'emploi des arbres comme images est un procédé très ancien : au milieu du paradis se dressait l'Arbre de la Vie, avec à ses côtés l'arbre de la Connaissance du Bien et du Mal. On trouve des images semblables dans beaucoup de civilisations, parmi les plus anciennes. Ils ont donné lieu à la possibilité de représenter des idées fondamentales en forme d'arbre. Platon dans le *Timée*, dit à propos de l'âme : « elle est un démon que Dieu a donné à chacun de nous ; elle est ce principe dont nous disons qu'il habite en nous au sommet du corps et que vers le ciel, où réside l'élément de même nature, au-dessus de la terre il nous élève ; car nous sommes une plante, non point terrestre mais céleste ». Le christianisme a élargi le champ de la métaphore de Platon. Il apporte non seulement l'humanité, l'Homme, mais aussi le Christ, fait Homme, qui fréquenta le Mont des Oliviers et qui mourut sur la croix, une croix faite de bois. C'est un arbre à double titre : faite en bois, en forme d'arbre, plantée dans le sol du Calvaire, mais la tête pointant vers le ciel.

Ces images étaient sans doute toujours présentes à l'esprit des logiciens grecs et médiévaux. Le diagramme en forme d'arbre est un outil qui a une applicabilité universelle, mais il reste nécessaire de découvrir les possibilités d'usage formel de cette structure : il s'agit là d'événements particuliers dans une histoire spécifique. Dans ce séminaire, nous avons essayé de découvrir l'origine des diverses utilisations de l'arbre comme outil pour organiser, communiquer, et comprendre des informations. Ensuite, nous avons tenté de retracer l'évolution de cet outil. Plusieurs conférenciers avaient été invités pour traiter chacun d'un aspect particulier du sujet. Malheureusement le séminaire se tenait le mardi, et en raison des manifestations qui ont eu lieu ce printemps, le Collège de France a été fermé par trois fois le mardi pour des raisons de sécurité. Il n'a pas été possible de déplacer ces interventions planifiées de longue date.

En ce qui concerne l'origine des schémas en arbre, nous avons adopté une règle méthodologique très empiriste : nous disons qu'on utilise l'arbre comme un outil de pensée si est seulement si nous trouvons un diagramme en forme d'arbre, et des gens qui le nomment arbre. Cela nous conduit à « l'arbre de Porphyre ». Les premiers arbres qui furent nommés arbres et dessinés comme des arbres se trouvent (c'est notre thèse) chez les logiciens syriaques du VI^e siècle. On ne les trouve en occident que vers le IX^e siècle, un peu après l'apparition des arbres généalogiques. Ces arbres de Porphyre se sont perpétués jusqu'à aujourd'hui dans la tradition scolastique de l'instruction. Ils ont été adoptés par les sciences : l'exemple le plus célèbre, dans ce domaine, est celui des arbres de classification des êtres vivants, plantes et animaux. Mais on ne les trouve pas avant 1800, et Darwin est le premier, en réalité, à proposer une classification proprement généalogique. Le premier théorème mathématique sur les arbres est attribué au mathématicien anglais, Arthur Cayley, 1859. Ces résultats sont présentés dans un article à paraître (cf. la liste de publications ci-après) sur les arbres de Porphyre et les arbres logiques.

Liste des conférences qui ont pu avoir lieu :

- 7 février Jonathan Barnes (Université Paris 1-Sorbonne) : *L'arbre de Porphyre*
- 21 février Christiane Klapisch-Zuber (École des hautes études en sciences sociales) : *L'évolution des arbres généalogiques*
- 7 mars Claudine Cohen (École des hautes études en sciences sociales) : *Les arbres phylogénétiques et la question de l'ancêtre en paléontologie*
- 28 mars Annemieke Verboon (Département d'histoire médiévale de l'université de Leyde) : *Les arbres de Porphyre dans les manuscrits médiévaux*

C. Publications

Ouvrages

Introduzione all probabilità e alla logica inductiva. Milan : Il Saggiatore, 2005.

Şansin Terbiye Edilişi, Istanbul : Metis Yayinlan, 2005.

Representing and Intervening, avec une nouvelle introduction. Traduction coréenne par Sangwon Lee. Séoul : Kamun, 2005.

The Emergence of Probability, nouvelle édition, avec une nouvelle introduction, Cambridge : Cambridge University Press, 2006.

Articles

Préface à *Michel Foucault, History of Madness*. London : Routledge, 2006, pages 7-14.

Les philosophes de l'expérience. *Tracés* N° 9 (automne 2005), 67-82.

Body Parts, Large and Small. *Ideas* 2 (2) (2005) : 24-30.

Compte-Rendu de *The 21st Century Brain*, par Steven Rose. *London Review of Books*, 18 août 2005, 19-21.

« Canguilhem unter den Cyborgs », transl. by Eric J. Engstrom, in : Cornelius Borck, Volker Hess, and Henning Schmidgen (eds.), *Maß und Eigensinn : Studien im Anschluß an Georges Canguilhem* (Munich : Wilhelm Fink Verlag, 2005), pp. 239-256.

What we know about Autism. *London Review of Books*, 11 mai 2006, 3-7.

Genres of communication, genres of information. Kristóf Nyíri (ed.) *Mobile Understanding : The Epistemology of Communication*. München : Passagen Verlag, 2006, 23-30.

The Cartesian Body, *Biosciences* 1 (1) (2006) : 13-17.

Kinds of People : Moving Targets (version abrégée de la conférence à la British Academy). *London Review of Books*, 20 juillet, 2006.

Articles à paraître

Genetics, biosocial groups, and the future of identity. *Daedalus*, novembre, 2006.

Once there were revolutions : now there are only surprises. *Public*, juillet 2006.

Natural Kinds : Rosy dawn, scholastic twilight. Anthony O`Hear (ed.), *Philosophy of Science*, Cambridge University Press, 2007.

Husserl on the Origins of Geometry. D. Hyder & H.J. Rheinberger (eds.), *Husserl's Crisis and the Meaning of the Sciences*, Stanford University Press 2007.

Eight reasons and a cause for not being a pragmatist. C. Misak (ed.) *The New Pragmatists*, Oxford University Press, 2006.

Kinds of people : Moving targets. *Proceedings of the British Academy*. 2005-6.

Our neo-cartesian bodies in parts. *Critical Inquiry*.

Michel Foucault : Unreason, *Déraison*. *Critical Inquiry*.

Philosophy of Experiment : Illustrations from the Ultracold. H.J. Rheinberger (ed.), *The Shape of Experiment*, Berlin : Max-Planck-Institut für Wissenschaftsgeschicht. Traduit en allemand, H.J. Rheinberger (ed.), *Formen des Experiments*, Berlin : Kadmos.

Trees of Logic, Trees of Porphyry. J. Heilbron (ed.), *Advancements of Learning : Essays in Honor of Paolo Rossi*, Firenze : Olschki, 2006.

Conférences

5 octobre, 2005. Biosocial Identity : Whose biology ? Which society ? Columbia University Humanities Seminar. À paraître.

6 octobre. Commentaire sur l'intervention de Ganarath Obeyeskerere. Columbia University.

7 octobre. *Les mots et les choses*, 40 ans après. Columbia University.

27 octobre. Illustrations from the ultracold. University of Toronto.

22 novembre. La philosophie de l'expérience : Illustrations de l'ultrafroid. ENS Lyon.

28 novembre-2 décembre. Carl Friedrich Von Weizsäcker Vorlesungen. Universität Hamburg : *The New World of Laboratories : Outer Space, Inside the Mind, and the Deep Freeze*.

28 novembre. The impossible reality of experimental physics.

29 novembre. Ancient history : The laboratory style of reasoning.

30 novembre. How to condense matter : The ultracold.

1^{er} décembre. The mind as hand.

2 décembre. A quasi-recantation : The self-vindication of the laboratory sciences.

10 janvier 2006. Comment le raisonnement introduit des objets imperceptibles : objets mathématiques, objets physiques, objets taxinomiques. Séminaire de Karine Chemla, REHSEIS, Université de Paris 7 : Denis Diderot.

17 janvier. If probability models the mind, whose mind does it model ? Colloque « Bayesian Cognition », Paris 16-18 janvier 2006.

3 février. Le *zeitgenössischen Begriff* chez Ludwik Fleck. Colloque Fleck, Paris, 2-4 février 2006.

17 février. The decline and fall of natural kinds. Royal Insitute of Philosophy, Londres. À *paraître*.

11 avril. Kinds of people : Moving targets. Tenth Annual British Academy Lecture, London. À *paraître*.

22 mai. Philosophy of Experiment : Illustrations from the Ultracold. Associação de Filosofia da Ciência do cone sul, Florianopolis, 22-25 mai 2006.

25 juin. The creation of phenomena. Centre for the Philosophy of the Natural and Social Sciences, London School of Economics.

16 juillet. Sur l'anthropologie philosophique de la raison scientifique, Colloque « L'anthropologie historique de la raison scientifique », Cerisy-la-Salle, 12-19 juillet. À *paraître*.

D. Activités de Marc Kirsch, maître de conférences associé à la chaire, assistant du Pr Ian Hacking

a) Conférences

31 mai 2006. Présentation des thèses de Ian Hacking sur les classifications interactives et la constitution de normes sociales, atelier Delicom (*Délibération, communication et différentiels de légitimité dans la délimitation négociée des pouvoirs politiques*) du séminaire Analyses normatives contemporaines (ANCo), dans le cadre du programme de l'équipe NoSoPhi (Normes, philosophie, sociétés) attachée à l'École doctorale de philosophie de l'Université de Paris I Panthéon-Sorbonne.

16 janvier 06. « Nature et nature humaine », Institut National d'Agronomie Paris Grignon, mastère 2^e année, module de bioéthique (UV bioéthique et biovigilance).

b) Publications

Articles « émotion » et « nature humaine », *Dictionnaire du Corps*, PUF, à paraître (2007).

« La connaissance des choses : définition, description, classification », Paris, Delagrave/Toulouse, IUFM Midi-Pyrénées (Coll. Skepsis), 2005.

Compte-rendu de l'ouvrage de Thorsten Noack, *Eingriffe in das Selbstbestimmungsrecht des Patienten. Juristische Entscheidungen, Politik und ärztliche Positionen 1890-1960*, Frankfurt am Main, Mabuse-Verlag, 2004. *Gesnerus, Swiss Journal of the History of Medicine and Sciences*, 62, 2005, 3-4.

c) Traductions

Articles « Merleau-Ponty », « Biopouvoir », « Bodybuilding », « Dégénérescence », « Barbie », « Nature et culture », « Religion », *Dictionnaire du Corps*, PUF, à paraître (2007).

Avec J.-P. Amann (Collège de France) et H. Braude (Chicago University), traduction d'un article de Richard M. Zaner, « Naissances programmées ? La génétique, l'aide à la procréation et le hasard d'être soi », *Esprit*, décembre 2005.