

le reste
d'hui
ement
tech-

Applications de la Logique Quelques remarques sur l'influence réciproque des recherches expérimentales et théoriques sur l'identification

John Symons

Logique et Science

Ces dernières années la logique n'a joué qu'un rôle relativement marginal en philosophie des sciences. Selon la sagesse populaire, la logique fait plus de mal que de bien au philosophe. En plaquant de manière erronée une structure universelle rigide sur les processus dynamiques et très spécifiques de la recherche scientifique, elle nous en cache les subtilités essentielles. Cette opinion presque unanime a eu pour conséquence que les avancées de la logique au cours des vingt dernières années sont passées pratiquement inaperçues dans le reste de la communauté philosophique. J'ai soutenu ailleurs, en collaboration

avec Shahid Rahman, que ces travaux récents en logique, par exemple dans la pléthore de logiques non classiques, dont la théorie sémantique des jeux et la logique IF, pourraient apporter une aide précieuse à la philosophie des sciences contemporaine pour la compréhension des concepts. (Voir, Rahman et Symons 2004).

L'un des obstacles à la reconnaissance de la pertinence de la recherche en logique pour le reste de la recherche scientifique réside dans l'absence d'une représentation claire de la façon dont on pourrait appliquer des idées provenant de la logique aux problèmes qui se posent dans les sciences de la nature. Non seulement nous manquons d'une explication convaincante de la façon dont la logique pourrait s'appliquer, mais nous manquons également d'une explication de la façon dont le formalisme devrait être modifié pour répondre à des critères empiriques ou autres. Tandis qu'il y a relativement peu de discussions philosophiques sur ces questions, de nombreux travaux en informatique et ailleurs, traitent de façon ad hoc les problèmes qui se posent à l'interface de la théorie et de l'application pratique. Comme cela a été souligné par Scheutz et par d'autres, les solutions aux problèmes techniques pratiques liés, par exemple, à la question de l'application, sont susceptibles d'avoir une certaine signification philosophique à cet égard. (Scheutz 2002).

L'absence d'un compte-rendu philosophique approfondi de l'interaction entre la recherche en logique et dans les autres disciplines scientifiques a, au moins en partie, une raison historique. Les arguments antipsychologues traditionnels de la fin du XIX^e et du début du XX^e siècle ont encouragé la notion que la logique existe dans un isolement splendide. Ces arguments visaient à isoler la logique de ce qui était perçu comme les effets insidieux de la psychologie. Évidemment, Frege, Husserl et les autres adversaires de l'empirisme de la psychologie sur le domaine de la logique n'avaient certainement pas l'intention de faire de la logique une discipline n'ayant aucun application en science. Ce qu'ils voulaient, c'est préserver son caractère fondamental. Cependant, s'ajoutant à l'influence croissante des préoccupations d'ordre sociologique et historique en philosophie générale des sciences depuis le début des années 70, la mise en quarantaine de la logique a eu pour principal effet de réduire progressivement son rôle en philosophie. Les décennies récentes ont vu la disparition de fait de la logique en philosophie des sciences. Les logiciens sont de plus en plus confinés dans les départements de mathématiques et d'informatique alors que peu de philosophes des sciences essayent activement d'appliquer les techniques logiques aux questions de philosophie des sciences.

Il ne m'est pas possible d'aborder dans ce court article les controverses passées sur le rôle de la logique et d'autres types de formalisme dans la recherche scientifique. Cependant, il vaut la peine de considérer brièvement si l'attitude antilogique en philosophie des sciences se fonde sur des arguments qui s'imposent. Après tout, aucun philosophe des sciences ne nierait qu'en plus de leur fonction empirique, les sciences de la nature constituent une entreprise conceptuelle ou théorique. Si l'on prend en compte leur composante conceptuelle, il est difficile de soutenir que les avancées en logique n'ont aucune incidence sur les problèmes que se posent les sciences de la nature. Cela vaut particulièrement pour des sciences comme les neurosciences ou la science cognitive où des notions abstraites comme l'information et la représentation jouent un rôle central. Il est possible de montrer que de telles notions sont susceptibles d'être soumises à un traitement formel. La logique qui sous-tend des notions comme la connaissance et la croyance, élaborée par les logiciens et les informaticiens, (depuis sa formulation originelle par von Wright dans les années 50 et Hintikka dans les années 60) a des implications directes pour l'étude scientifique de l'activité concrète de recherche de la connaissance. Il est regrettable que ces travaux aient suscité si peu d'attention dans le reste de la communauté philosophique. Il est probable que le réexa-

men en cours des arguments traditionnels contre le psychologisme (voir par exemple Kusch (1995), Jacquette (2003)) suscitera un intérêt nouveau pour la compréhension de l'interaction entre la recherche logique et scientifique.

Afin souligner certains des problèmes qui ressortent de la réflexion sur la notion d'application, je me concentrerai, dans le reste de l'article sur un sujet qui présente à la fois des aspects très théoriques et des aspects très pratiques, à savoir la notion d'identification. J'ai soutenu ailleurs que l'identification fournit l'exemple d'un sujet où les points de vue de la logique peuvent jouer un rôle dans le développement de la connaissance scientifique. Comme nous l'avons montré dans Hintikka et Symons (2003) par exemple, les résultats de la logique épistémique sont directement applicables aux problèmes théoriques de l'étude neuroscientifique de la perception. Dans les pages qui suivent ce projet servira d'exemple illustrant le type d'application susceptible de contribuer directement au progrès dans le traitement de problèmes scientifiques spécifiques.

Mais si l'on peut légitimement être enthousiaste en ce qui concerne l'application de concepts formels aux questions scientifiques, ce serait une erreur de croire que le succès des applications permet une certaine forme de fondamentalisme logique. Par exemple, la réflexion sur le

concept d'identification a également permis de jeter la lumière sur l'influence de critères non logiques sur notre compréhension de la logique. Comme nous le verrons, l'analyse de la nature de l'identification donne des raisons de changer la façon dont nous comprenons la logique. Plus précisément, la réflexion sur la nature de l'identification croisée vient conforter l'idée que pour décider de l'interprétation du quantificateur, il faille se tourner vers des critères non logiques. Évidemment, l'interaction entre les facteurs logiques et empiriques soulève bien plus de questions que je ne puis aborder dans ce court article. Cependant, ce volume ayant pour but de dresser l'inventaire de certains des problèmes non résolus en épistémologie, je prendrai la liberté d'en laisser quelques-uns en suspens.

Il me semble préférable, plutôt que de plaider l'utilité de la logique appliquée, de supposer d'emblée un certain degré d'applicabilité, faisant apparaître un ensemble plus fructueux et plus intéressant de questions et de se concentrer sur les nouveaux problèmes et possibilités qui découlent de cette application. Il est frappant qu'une telle hypothèse nécessite une position non fondamentale à la fois envers la logique et la science. Si nous rejetons la réduction de logique aux données empiriques et vice-versa, nous faisons de la place à une étude fructueuse de leur interaction. La thèse générale de cet article est

que les applications de la logique dépendent de l'influence réciproque entre la logique et les thèmes scientifiques en question.

Identification et Identité

Pour illustrer ce genre d'étude tournons-nous vers la question de l'identité ou de l'identification. Un énoncé d'identité consiste en l'assertion que deux objets, bien que choisis de manière différente, soient en fait un seul et même objet. Il peut sembler un peu étrange au lecteur de choisir le problème de l'identification comme exemple d'application de la logique aux sciences de la nature. L'identité et l'identification sont des sujets métaphysiques ou tout au moins purement logiques. Lors d'un moment fondateur de la philosophie analytique, le fait que nous apprenons quelque chose des énoncés d'identité conduit Frege à introduire la distinction sens/référence. Ces dernières décennies, à la suite des travaux de Kripke, la réflexion sur la nature de l'identité a mené à une renaissance en métaphysique analytique. Les courants de pensée Frege et Kripkéen ont tous deux été inspirés par la réflexion sur le caractère fondamental des énoncés d'identité.

Pourquoi des lignes de recherche en apparence aussi abstraites devraient-elles avoir une quelconque incidence

sur des questions scientifiques concrètes ? Dit de façon simple, alors qu'« identité » est un terme inéluctablement métaphysique, « identifier » c'est s'engager dans une activité qui dépend en grande partie de considérations épistémologiques et scientifiques, plutôt que purement métaphysiques. L'identité, comme nous le verrons, est invariablement associée à l'identification et l'identification est une activité que l'on peut étudier d'un point de vue comportementaliste, psychologique et neuroscientifique.

Au cours des trois dernières décennies, les discussions philosophiques au sujet de l'identification ont suivi le chemin métaphysique tracé par Kripke dans *Naming and Necessity*. Le point de départ de Kripke est familier. Tout objet est identique à lui-même et seulement à lui-même. Deux objets ne peuvent être identiques. Les énoncés d'identité vrais sont nécessairement vrais. Selon Kripke, les énoncés d'identité vrais concernant des noms, par exemple, « Cicéron est Tullius » sont des désignateurs d'une nécessité *de re*. S'il est vrai que Cicéron soit Tullius alors cela est nécessairement vrai, et cette nécessité est indépendante de la façon dont on a pu connaître la proposition vraie. Les philosophes Kripkéens affirment que les arguments avancés dans *Naming and Necessity* ont répondu aux objections traditionnelles au traitement non épistémique de l'identité et ont ouvert la voie à une renaissance de l'investigation

métaphysique libérée des contraintes critiques de l'épistémologie. La nécessité de l'identité est, après tout, un théorème simple de la logique modale et le serait, selon Kripke, quel que soit l'état ou les sources de notre connaissance. Un tel point de vue implique que la nécessité de l'identité précède toute identification particulière et, de manière plus significative peut-être, qu'il est possible d'examiner les implications de propositions métaphysiques indépendamment de toute considération épistémologique. L'argument de Kripke est fort et ses prémisses de base semblent incontestables. Cependant, afin de comprendre comment s'appuyer sur cette intuition métaphysique afin de mener une recherche sur la notion d'identité ou d'identification ou en faire une application, il faut se tourner vers d'autres sources.

Selon Hintikka et Sandu l'intuition fondamentale développée par Kripke dans *Naming and Necessity* se résume dans l'assertion que la quantification dans un contexte modal ou intensionnel présuppose des conditions de l'identité qui ne réduisent pas à des conditions descriptives. Ils reconnaissent que cette intuition est indéniable. La théorie de la désignation rigide qui découle de la nécessité de l'identité est critiquée par Hintikka et Sandu, non pour des raisons métaphysiques, mais parce que, en caractérisant la désignation rigide comme rapport entre les noms et les objets, Kripke a arbitraire-

ment limité le sens de ce que signifie identifier un individu. Cette critique vise à montrer que les questions de référence sont orthogonales aux questions d'identification. Ce qu'ils critiquent c'est essentiellement la restriction que Kripke impose au comportement des quantificateurs et la théorie de la désignation rigide qui s'en suit.

Pour Kripke les quantificateurs doivent prendre un ensemble fixe de valeurs et il exclut donc la différence entre identifier cela, et identifier quoi ou qui, entre dire par exemple « on sait que quelqu'un a payé Ann ».

$$(1.) K(x)P(x,a)$$

où x parcourt les individus d'un monde possible fixé, « on sait qui a payé Ann ».

$$(2.) (x) KP(x,a)$$

Dès que l'on se tourne vers la question de la compréhension de la connaissance du sujet, il devient nécessaire de savoir si, par exemple, le traitement Kripkéen du quantificateur est approprié. La question revient à savoir si une distinction du type de celle qui est présentée plus haut mérite d'être conservée dans l'appareil formel. Cette question est indépendante du point de vue que l'on peut avoir sur la nécessité métaphysique de l'identité. Les critères de choix entre les différents traitements du quantificateur seront inévitablement tirés d'une source autre

que nos réflexions sur la nécessité *de re* de l'identité. Même si Hintikka et Sandu soutiennent que la nécessité de l'identité ne suffit pas à imposer le traitement des quantificateurs qui sous-tend la théorie de la désignation rigide de Kripke, celui-ci pourrait défendre ce traitement en s'appuyant sur d'autres raisons. En fait, quand nous envisageons comment on pourrait s'y prendre pour introduire des quantificateurs dans des contextes épistémiques et d'autres contextes modaux, il est clair, même dans l'exemple relativement simple mentionné ci-dessus, que les connecteurs logiques et les quantificateurs ne suffisent pas à rendre compte de l'identification croisée pour les individus.

Dans le cas de l'identification croisée, ce qu'Hintikka et Sandu suggèrent, c'est qu'une fois que les critères de l'identification croisées ont été spécifiés, la quantification dans des contextes modaux ou intensionnels devient maniable par l'intermédiaire de la spécification de l'ensemble approprié de mondes et du destin de leurs membres. C'est exactement le contraire de ce que Kripke pensait avoir démontré dans ses travaux. Pour Kripke, l'idée fondamentale qu'une chose est identique à elle-même et seulement à elle-même, que Nixon est Nixon, (même si on l'avait appelé autrement que Nixon) prouve que la désignation rigide est nécessaire. Bien qu'Hintikka et Sandu reconnaîtraient certainement la nécessité de l'au-

to-identité, elle ne leur paraît pas constituer une raison suffisante pour introduire des désignateurs rigides. Au lieu de cela, ils soutiennent que les identifications vraies qui présentent un réel intérêt pour nous viennent des différentes manières de désigner une même chose. La logique seule ne permet pas de déterminer les critères appropriés pour de telles identifications croisées, mais une fois ces critères en place la machinerie des quantificateurs peut faire son travail. Pour tenir quelque raisonnement modal ou intensionnel que ce soit, il faut pouvoir faire des identifications croisées et comme l'identification croisée précède conceptuellement la quantification dans un contexte modal, elle ne peut être expliquée sans sortir de la logique proprement dite.

Eu égard à leur importance, il est frappant qu'Hintikka ait eu si peu de choses à dire au sujet des principes non logiques qui régissent l'identification croisée. Le plus qu'il a à dire sur ce sujet tient dans une hypothèse sur la continuité formulée dans un article écrit en commun avec Merrill Hintikka, où ils décrivent comment on pourrait utiliser la théorie de la stabilité des équations différentielles comme cadre mathématique de l'identification croisée. Cette position contraste nettement avec l'affirmation de Kripke selon laquelle le fait d'avoir spécifié les mondes possibles élimine le problème de l'identification trans-monde. Elle diffère aussi nette-

ment d'autres tentatives de comprendre les processus impliqués dans l'identification croisée. Par exemple la célèbre thèse de David Lewis selon laquelle nous identifions, ou plus exactement que nous sélectionnons, des homologues à travers les mondes possibles par l'intermédiaire de mesures subjectives de similitude. Naturellement, Lewis ne manquait pas de préciser que les homologues ne sont jamais réellement identiques entre eux. Plantinga également, d'une manière très différente et opposée à celle de Lewis, fait observer que les habitants des mondes possibles sont fondamentalement différents (cette fois par nature) de ceux du monde réel.

Alors que la façon dont on comprend l'identité peut être influencée par la position que l'on a envers les questions métaphysiques en général, l'opposition métaphysique entre Hintikka et Kripke sur l'existence de désignateurs rigides provient comme je l'ai indiqué plus haut de désaccords au sujet de la nature de la logique et plus précisément au sujet de la nature de la quantification. Les considérations logiques, métaphysiques et, comme nous le verrons, même empiriques sur l'identité sont inextricablement liées. Cet enchevêtrement donne lieu à une série de problèmes ouverts pour la philosophie.

Logique Épistémique et Neurosciences de l'Identification

Afin de se familiariser avec les divers aspects de ces problèmes, je traiterai dans le reste de cet article d'une application de la logique de l'identification à la neuroscience de l'identification. On trouvera un traitement en détail de la neuroscience de l'identification dans Hintikka et Symons (2003). Je me limiterai dans cet article à dégager quelques points centraux de logique épistémique, afin de mettre en lumière les problèmes qui restent ouverts. Les idées logiques dont il sera question ne sont ni nouvelles ni particulièrement compliquées. Elles remontent à l'article de 1969 d'Hintikka 'Sur la logique de la perception' où il fait une distinction systématique entre les méthodes physiques et les méthodes perceptuelles d'identification croisée. Cette distinction peut être caractérisée comme une opposition entre les modes d'identification centrés sur le sujet et centrés sur l'objet. Comme cela est discuté dans Hintikka et Symons (2003) la logique de cette distinction s'applique directement à la neuroscience et à la psychologie de l'identification.

Une telle applicabilité est frappante, compte tenu du fait que la logique épistémique traite de sujets cognitifs idéalisés et semble opérer dans un domaine qui se situe très au-dessus du désordre des détails empiriques des sciences de la nature. Du fait qu'elles doivent être limitées à une classe définie de sujets rationnels les logiques

épistémiques traitent d'idéalisations. Ces classes sont définies par un ensemble spécifié de postulats. Ces postulats de rationalité varient d'un chercheur à l'autre et ces dernières années des efforts ont été faits pour les remodeler afin d'en rendre les agents un peu plus réalistes. Des limitations sur les types de ressources disponibles pour le sujet cognitif, ainsi que des considérations dynamiques et sociales ont été introduites dans les logiques de la connaissance afin d'adapter les agents idéalisés aux contextes épistémiques réalistes (voir par exemple, Fagin et al 2004). Même avec de tels ajouts, la logique épistémique doit partir d'une spécification et se limiter aux caractéristiques de certains sujets cognitifs idéalisés.

Malgré son caractère idéalisé, la spécification de la nature du sujet cognitif est le premier lieu où la logique épistémique et les facteurs empiriques se recoupent. Le choix initial des postulats de rationalité est susceptible d'être fait à la lumière de l'adéquation empirique. La logique épistémique est un moyen de modeler le phénomène naturel de recherche de la connaissance. Ces modèles s'articulent autour de certaines convictions fondamentales concernant les sujets cognitifs tels qu'ils existent dans la nature. De même, les mérites d'un ensemble particulier de postulats de rationalité peuvent être jugés, en partie, par leurs implications. Il est par conséquent

difficile de séparer la construction et l'évaluation d'une logique épistémique des considérations empiriques.

À l'origine, la logique épistémique consistait simplement en l'ajout d'un opérateur épistémique K à la logique de premier ordre ordinaire. (Hintikka 1964). La sémantique de cette logique de premier ordre complétée est modale par nature. Parler de ce qu'une personne sait c'est spécifier un ensemble de scénarios possibles. Cet espace des scénarios possibles est divisé entre ceux qui sont compatibles avec ce que l'agent sait, et ceux qui ne le sont pas. Il s'agit d'une relation entre un sujet cognitif a dans le scénario $w1$ et les scénarios qui sont compatibles avec tout ce que le sujet cognitif sait dans $w1$. a sait S dans $w1$ s'il est vrai que S dans tous les scénarios w^* accessibles à a depuis $w1$. w^* est l'ensemble des alternatives épistémiques à $w1$ pour a , qui sont ce qu'Hintikka appelle les mondes de connaissance pour a dans $w1$. L'opérateur épistémique Ka se comporte donc comme quantificateur universel défini sur tous les mondes de connaissance de a . Le comportement et la nature des quantificateurs devient l'un des sujets les plus essentiels dans le développement de la logique épistémique.

L'application de cette approche formelle à l'étude de cas empiriques réels d'acquisition de connaissances et d'identification est étonnamment simple. Considérons, par exemple, l'ensemble de stimuli visuels qu'un agent

reçoit à un instant donné. Inévitablement, ce stimulus ne spécifiera pas un scénario unique quant à la nature de l'espace visuel de l'agent. Étant donné une connaissance antérieure, les nouveaux stimuli visuels laissent un certain nombre d'alternatives ouvertes. Cet espace des scénarios visuels possibles contient ceux qui sont compatibles avec ce que l'agent sait. Si l'on se rapporte à la description de la logique épistémique que nous avons esquissée plus haut, cette relation peut être vue comme une relation entre un sujet cognitif a dans le scénario visuel $w1$ et les scénarios qui sont compatibles avec tout ce que le sujet cognitif sait dans $w1$. Ainsi, l'identification qui est considérée ici concerne l'identité d'un objet dans les différents scénarios que les informations visuelles du percevant laissent ouverts. Ces alternatives, que nous appellerons simplement les alternatives visuelles du percevant à un moment donné, constituent les scénarios entre lesquels l'identification doit avoir lieu.

Comme nous l'avons vu plus haut dans la discussion de l'interprétation que Kripke donne du quantificateur, l'identification des objets entre diverses alternatives visuelles peut se produire au moins de deux manières différentes. Comme nous en avons discuté dans Hintikka et Symons (2003), identifier une personne ou un objet peut se comprendre par analogie comme le situer dans un certain cadre ou sur une 'carte'. Dans l'identification

visuelle perspective, ce cadre est fourni par l'espace visuel du sujet. Bien que le mode d'identification perspectif ou centré sur le sujet fasse usage de quelque chose qui ressemble à un système de coordonnées défini par rapport à un percevant ou à un sujet cognitif particulier il n'est pas subjectif dans le sens où il serait inaccessible aux autres. Il s'appuie plutôt sur des principes généraux objectifs et sur les situations possibles entre lesquelles les lignes d'univers de l'identification sont tracées. Pour illustrer cela, considérons ce qu'une personne, Jane, voit à un moment donné. Supposons qu'elle voit un homme qui se tient devant elle, mais qu'elle ne voit pas qui il est. L'homme qui se tient près de Jane occupe un créneau particulier dans le champ visuel de Jane et peut être individualisé de telle manière que Jane puisse le suivre par le biais d'alternatives visuelles variées. Nous pouvons dire dans ce cas qu'il est l'un des objets perspectifs visuels de Jane, quoique cette locution doive être employée avec précaution.¹

Bien sûr, cet homme a aussi un nom, un numéro de sécurité sociale et beaucoup d'autres caractéristiques de sa personne publique au moyen desquelles il peut être identifié. Les personnes et les objets identifiés ainsi peu-

1. Une grande partie de ce qui suit s'inspire largement de Hintikka et Symons (2003). Je remercie Hintikka de m'avoir permis de l'inclure dans cet article.

vent être appelés des objets publics. L'identification publique constitue une autre manière de reconnaître une personne par le biais de scénarios possibles, c'est-à-dire par référence à ce qu'est cette personne. Imaginons que cet homme qui se tient en face de Jane est le maire d'El Paso. Jane peut avoir de nombreuses croyances et opinions à propos du maire sans être capable d'identifier l'homme qui se tient en face d'elle comme étant le dignitaire. Elle ne peut pas identifier, uniquement au moyen d'informations visuelles, l'objet perspectivement individualisé se tenant devant elle comme la célébrité publiquement individualisée dont le nom apparaît régulièrement dans les journaux et pour qui elle a voté deux fois. Ceci signifie que parmi certains des scénarios qui sont compatibles avec l'information visuelle de Jane, le maire est ailleurs dans son champ visuel ou même en dehors de celui-ci. Ceci n'exclut pas la possibilité qu'elle sache qui est l'homme en face d'elle sur la base d'autres sortes d'informations, par exemple si on lui a dit qui était cet homme. C'est aussi compatible avec le fait que Jane sache qui est M. Wardy en dehors de la situation visuelle particulière, par exemple être capable d'identifier M. Wardy comme un objet public ce qui, dans ce cas, se rapproche de savoir quel personnage public il est. Elle peut le reconnaître à travers l'histoire politique, elle a des opinions sur sa politique, etc.

