

# Anr, programme blanc 2007

## Projet Logiscience

(projet n° BLAN07-2\_186239)

**Responsable scientifique :** Pierre Wagner, IHPST, université Paris 1.  
[wagner@univ-paris1.fr](mailto:wagner@univ-paris1.fr)

## Objectifs et contexte

### Objectifs

Ce projet de philosophie des sciences a pour objectif d'apporter une nouvelle réponse à la question traditionnelle de la nature de la logique et de son rapport aux autres sciences.

*Au point de vue scientifique*, cet objectif se décline en trois tâches complémentaires :

1- réexaminer la question « qu'est-ce que la logique ? » à la lumière des développements les plus récents de la logique, notamment dans les domaines non classiques : logique épistémique, logique dialogique, logique dynamique, relation à la théorie des jeux, logiques à information incomplète, etc.

2- contribuer au développement des outils logiques utiles à l'analyse méthodologique des sciences et aux questions de philosophie des sciences : logique du changement scientifique, logique de la confirmation, logique inductive, abduction, etc.

3- proposer une évaluation des approches logiques de la science d'un point de vue historique, en retraçant les origines et les filiations de l'idée d'une « logique de la science », depuis le *Système de logique* de Mill jusqu'à l'empirisme logique et la période la plus récente.

*Au point de vue institutionnel*, il s'agira de créer, au niveau national, un réseau de chercheurs réunissant les travaux sur la logique en philosophie des sciences et d'établir ou de prolonger des collaborations avec les équipes qui, dans d'autres pays en Europe ou ailleurs dans le monde, travaillent sur ces mêmes questions.

*Veille scientifique et diffusion des résultats de la recherche* : l'un des objectifs est de réaliser un ouvrage de référence sur la logique et l'approche logique en philosophie des sciences.

Concrètement, les travaux seront répartis selon quatre pôles principaux :

**Pôle 1** : La nature de la logique et l'épistémologie des sciences formelles : vers une nouvelle solution d'un problème traditionnel. Recherches sur le problème d'une définition de la logique dans le contexte de la logique contemporaine qui établit un nouveau type de relation aux autres sciences.

**Pôle 2 :** La logique appliquée à la méthodologie scientifique : pertinence des outils formels de la logique contemporaine pour une approche logique de la science :  
- logique du changement scientifique, théorie de la révision des croyances.  
- logique inductive, problème de la confirmation.

**Pôle 3 :** Le problème du déflationnisme en mathématique et dans les sciences empiriques : jusqu'à quel point les notions mathématiques et sémantiques sont-elles éliminables d'un langage logique pour la science ?

**Pôle 4 :** Nouvelle lecture de l'empirisme logique et les approches logiques de la science. Histoire des approches logiques de la science chez les empiristes logiques, leurs prédécesseurs, leurs héritiers. Histoire des rapports entre logique et science dans la tradition des auteurs qui, en philosophie des sciences, ont fait de la logique un instrument d'analyse privilégié.

### Contexte

Le contexte se comprend à partir d'un double constat.

*1) La logique est actuellement dans une phase de profond renouvellement.*

Longtemps orientée, pour l'essentiel, vers le problème du fondement des mathématiques, la logique a connu une première période de renouvellement dans la seconde moitié du XX<sup>e</sup> siècle : d'une part, lorsque furent établies de profonds rapports entre la logique et l'informatique théorique et, d'autre part, lorsque la logique fut utilisée comme un outil essentiel pour l'analyse syntaxique et sémantique des langues naturelles. Or la logique est entrée, aujourd'hui, dans une nouvelle phase d'élargissement. Les interactions avec d'autres sciences définissent de nouveaux problèmes, ouvrent de nouvelles perspectives : dimension dynamique et interactive de l'interprétation des formalismes, prise en compte de la révision des croyances et des phénomènes cognitifs, évaluation en situation d'incertitude ou de connaissance incomplète, liens avec la théorie des jeux, gestion des systèmes à base de connaissances...

Alors que la logique s'est longtemps occupée d'objets éternels comme les « propositions » ou la relation de « conséquence logique », elle voit aujourd'hui davantage ces objets et relations comme le résultat d'activités telles que l'apprentissage, le test, le questionnement... et elle prend en considération cet aspect dynamique. Un tel tournant a fait entrer la logique contemporaine dans une phase de reconceptualisation, de réorientation et de redéfinition. Les questions qui demandent à être réexaminées sont précisément les problèmes fondamentaux que nous nous proposons de considérer : « qu'est-ce que la logique ? », « quel est son rapport aux autres sciences ? », « quel est son usage possible pour la méthodologie scientifique ? ». Les travaux menés au sein de certains des plus grands laboratoires de logique sont typiquement orientés vers ce genre de questions (cf. par ex. les travaux de van Benthem et de l'Institute for Logic, Language and Computation <http://www.ilc.uva.nl/> à Amsterdam).

*2) La philosophie des sciences trouve un nouvel intérêt dans l'approche logique de la science.*

Selon une opinion largement répandue, l'approche logique en philosophie des sciences aurait été essentiellement défendue par les empiristes logiques : d'abord dans les

années 1930, au moment où Carnap déclarait que « la philosophie doit être remplacée par la logique de la science », puis, dans la période de l'après-guerre et jusqu'au début des années 1960, lorsque l'empirisme logique représentait une orientation dominante, dont les travaux de Hempel sur la logique de la confirmation ou la logique de l'explication scientifique fournissent des exemples paradigmatiques. Selon la même opinion, l'empirisme logique n'aurait pas survécu aux critiques naturalistes, historicistes, ou d'inspiration sociologique, auxquelles il a dû faire face dans les années 1960 et 1970, et la conception d'une *logique de la science* aurait été abandonnée.

On observe cependant aujourd'hui un nombre important de travaux qui, s'inspirant du programme initial de l'empirisme logique, contredisent directement cette représentation schématique de l'histoire récente de la philosophie des sciences. Ces travaux s'appuient, précisément, sur le développement d'outils formels (logiques et probabilistes) et visent à appliquer ces outils à la méthodologie des sciences, donnant ainsi une nouvelle dimension au champ de ce qui avait été traditionnellement conçu comme une logique de la science. L'un des groupes leader, pour ces questions, se trouve à l'université de Berkeley où travaille notamment Fitelson (cf. <http://logic.berkeley.edu/faculty.html>). Le centre de logique et de philosophie des sciences récemment créé à l'université de Tilburg donne un autre exemple de l'intérêt qui est porté à ces questions au niveau international (cf. <http://www.tilburguniversity.nl/faculties/fww/tilps/>).

Parallèlement, de récents travaux historiques suggèrent qu'un certain nombre des objections adressées à l'empirisme logique ont été trop rapidement considérées comme décisives. On trouve là une explication du renouveau actuel des études sur Carnap et de l'intérêt porté à des distinctions comme celles des sciences formelles et des sciences du réel, dont certains philosophes avaient estimé qu'elles devaient être abandonnées au vu des objections naturalistes bien connues, notamment celles de Quine.

Ces deux constats conduisent au troisième aspect du contexte dans lequel s'insère notre projet :

### 3) *La réévaluation de l'empirisme logique dans la philosophie contemporaine*

Certaines des thèses centrales de l'empirisme logique (celui de Carnap en particulier) qui ont, pendant un certain temps, été déconsidérées, méritent de faire l'objet d'une réévaluation, ce qui appelle une enquête de nature historique. De fait, la réévaluation de l'empirisme logique est un travail qui a été entrepris ces dernières années par des auteurs comme Thomas Uebel (*Rediscovering the Forgotten Vienna Circle*, 1991), Michael Friedman (*Reconsidering Logical Positivism*, 1999), ou Alan Richardson (*Carnap's Construction of the World*, 1998, et avec R. Giere, *Origins of Logical Empiricism*, 1996), et qui est loin d'être achevée. Nous nous proposons de contribuer, par des thèses originales, à cette réévaluation (cf. Bonnet et Wagner, *L'Âge d'or de l'empirisme logique*, 2006) en nous concentrant sur des questions comme celles de la logique de la science, de la distinction entre sciences formelles et sciences du réel, ou encore de l'usage de la logique pour la définition des concepts scientifiques et la représentation des théories. Au niveau international, la recherche est déjà engagée dans cette direction comme l'attestent par exemple les travaux de Hannes Leitgeb à Bristol (« Rise from the dead? Carnap's "Logischer Aufbau" resurrected », 2005) ou de chercheurs comme André Carus, Steve Awodey, Erich Reck ou Warren Goldfarb. En France, notre équipe est la seule qui travaille dans ce domaine et qui est capable de donner une impulsion significative à cette voie de la recherche.

## **Description du projet et résultats attendus**

### Principes méthodologiques

Pour mener à bien un projet aussi ambitieux et assurer la cohérence de l'ensemble, nous définissons des principes méthodologiques qui nous donneront les moyens de satisfaire deux exigences. La première est de ne pas concevoir les quatre pôles comme autant de sous-projets indépendants, mais comme entretenant au contraire des relations transversales. La seconde est de trouver un moyen de coordonner les deux approches, historique et conceptuelle, qui forment, dans chacun des quatre pôles, les deux dimensions du projet.

Pour cela, nous nous proposons d'adopter une démarche qui sera à la fois originale et enrichissante. Elle consiste à se servir des différents aspects de l'œuvre logique et philosophique de Rudolf Carnap comme des introductions aux questions qui orienteront notre recherche. Les travaux de Carnap témoignent abondamment de la pertinence de sa pensée pour chacune des questions soulevées dans les quatre pôles du projet. Ils présentent en outre cette caractéristique remarquable d'avoir toujours été articulés aux connaissances logiques les plus en pointe au moment de leur production, et de couvrir, pendant près d'un demi-siècle, la période des plus grandes découvertes logiques du XX<sup>e</sup> siècle.

Ce que nous proposons est une lecture des œuvres de Carnap qui servira d'arrière-plan à l'ensemble de nos recherches, et dont l'originalité consistera en une confrontation suivie de sa pensée avec les problèmes que nous définissons, ceux que soulèvent les développements les plus récents de la logique. Cette référence commune – quasi tutélaire pour le projet – contribuera ainsi à son unité, à sa cohérence et à l'articulation de ses différentes composantes. Elle permettra également de combiner les dimensions historique et conceptuelle. Dans la présentation qui suit, celle qui décrit les différents pôles et les résultats attendus de nos recherches, on verra effectivement que le nom de Carnap réapparaît, pour ainsi dire, comme un fil rouge qui parcourt l'ensemble du projet.

### Composition de l'équipe

La nature même du projet exigeait également la collaboration de chercheurs dont les formations sont plurielles et complémentaires. Nous formons effectivement une équipe interdisciplinaire qui réunit des logiciens, des philosophes des sciences et des historiens de l'empirisme logique, dont un nombre important de chercheurs qui ont une double formation (philosophie et logique, philosophie et physique, philosophie et mathématiques, philosophie et économie, philosophie et histoire de la philosophie).

L'équipe présente trois particularités :

- 1) Elle réunit à la fois des chercheurs confirmés de réputation internationale et des jeunes chercheurs. Une telle mixité doit favoriser la transmission des compétences et la dynamique de la recherche.
- 2) Elle réunit des chercheurs de Lille, Nancy, Besançon et Paris, fédérés en une équipe pour un travail en réseau effectué dans les quatre villes citées.
- 3) Comme on le verra ci-dessous, elle s'appuie sur un nombre important de travaux récents effectués par les membres de l'équipe, sur de multiples collaborations internationales en cours, et sur une longue pratique du travail d'équipe.

Le coordonnateur du projet a déjà dirigé un programme de recherche pour une période de trois ans, entre novembre 2002 et novembre 2005 : projet d'ACI « Terrains, Techniques, Théories » sur le sujet : « les mathématiques et la constitution de l'épistémologie ». Les travaux menés dans le cadre de ce programme de recherche ont eu un impact important au niveau de la recherche, de la visibilité internationale de l'équipe à laquelle il appartient et de la veille scientifique : publications, organisation de séminaires, de colloques internationaux, collaboration suivie, échanges et publications communes avec l'Institut du Cercle de Vienne et de nombreux chercheurs de réputation internationale (M. Friedman, W. Goldfarb, Th. Uebel, R. Creath, Th. Ricketts, F. Stadler, P. Mancosu...).

Toutes ces conditions positionneront très favorablement le projet au plan international et lui assureront une grande visibilité.

<b>Pôle 1 : La nature de la logique et l'épistémologie des sciences formelles. Vers de nouvelles solutions d'un problème traditionnel</b>
---

Au cœur de la philosophie des sciences de l'empirisme logique, on trouve la distinction entre deux composantes de la connaissance scientifique : il y a d'une part le cadre linguistique qui est adopté, et d'autre part les théories, les hypothèses et les observations qui sont formulées à l'intérieur d'un cadre donné. Le cadre linguistique est affaire de conventions et les énoncés dont la vérité ou la fausseté résultent de son adoption sont dépourvus de contenu factuel. Par contraste, relativement à un cadre donné, les énoncés empiriques des sciences de la nature ont un contenu particulier : les lois logico-mathématiques et les postulats de signification qui constituent le cadre déterminent ce qui compte comme réfutation ou comme confirmation de ces énoncés.

Cette distinction entre ce qui relève du cadre linguistique et les théories qui sont développées à l'intérieur d'un cadre est cruciale car elle instaure un double régime épistémologique : la logique et les mathématiques relèvent d'un type de connaissance particulière, distinct du type de connaissance en jeu dans les sciences de la nature – les vérités logico-mathématiques peuvent être connues *a priori*, indépendamment de l'expérience, car elles sont analytiques, c'est-à-dire vraies seulement en vertu de la signification des expressions logiques et mathématiques. Après l'échec de la philosophie kantienne des mathématiques, qui reposait sur l'existence d'une hypothétique intuition pure sur laquelle était gagée la possibilité d'une connaissance mathématique synthétique et *a priori*, on pouvait ainsi espérer à la fois reconnaître la différence fondamentale entre la logique et les mathématiques – dans les termes de Carnap : les sciences formelles – et les disciplines empiriques – ce que Carnap appelle les « sciences du réel » –, et expliquer d'une manière non énigmatique la nature de ces vérités et de la connaissance que nous en avons.

Dans la seconde moitié du vingtième siècle, cette vision a été largement remise en cause par les critiques de Quine et le programme naturaliste en philosophie des sciences. Pour Quine, il n'y avait pas de point de vue extérieur à la science depuis lequel distinguer les deux niveaux d'analyse proposés par les empiristes logiques. Entre les lois logiques et l'énoncé de faits empiriques et de lois physiques, on ne devait imaginer aucune solution de continuité, mais plutôt un continuum d'énoncés plus ou moins éloignés de l'expérience. Dès lors, selon cette vision gradualiste, on renonçait à attribuer un statut particulier à la logique et aux mathématiques : il n'y aurait pas de régime épistémologique propre aux sciences formelles.

Celles-ci, avec l'ensemble de notre schème conceptuel, seraient justiciables de leur adéquation à l'expérience.

L'époque récente a vu se développer de nouveaux programmes de caractérisation de la logique en Europe et aux États-Unis. Les travaux de Gila Sher, Solomon Feferman ou Johan van Benthem, en parallèle avec le développement de nouvelles branches de la logique, en particulier la théorie des modèles abstraite, cherchent à proposer de nouvelles lignes de démarcation de la logique et des mathématiques qui permettent de rendre compte de leur place particulière au sein de notre schème conceptuel. De même, dans le champ proprement épistémologique, on a vu au sein de la philosophie analytique anglo-saxonne un intérêt renouvelé pour l'idée de connaissance *a priori* qui avait été abandonnée à la suite des critiques de Quine contre l'idée de vérité analytique : des chercheurs comme Paul Horwich ou Peter Railton (voir P. Boghossian et Ch. Peacocke, éd, *New Essays on the A Priori*, 2000) ont proposé des concepts de connaissances *a priori* qui ne sont pas fondés sur les notions d'analyticité et de signification, tandis que d'autres comme Paul Boghossian ou Christopher Peacocke (*The Realm of Reason*, 2003) se proposent de redéfinir l'idée de vérité analytique, en mettant notamment en avant le concept de rôle inférentiel, de manière à contourner les objections de Quine.

Dans ce premier volet du projet *Logiscience*, notre but sera de développer une conception intégrée de la nature de la logique et de la nature de la connaissance logique qui rende plausible l'idée d'un régime épistémologique distinct pour les sciences formelles. Nous pensons en effet que, à la confluence des deux lignées de travaux mentionnées dans le paragraphe précédent, il est possible d'utiliser les nouvelles caractérisations proposées de la spécificité des expressions et des lois logiques pour soutenir que celles-ci constituent des « vérités cadres » à propos desquelles il serait légitime de parler d'*a priori* relativisé. Plus précisément, il s'agira de répondre aux trois questions suivantes :

- dans quelle mesure les critères en termes d'invariance proposés pour caractériser la logicité<sup>1</sup> permettent-ils de justifier l'idée d'un régime d'objectivité propre aux sciences formelles ?
- la délimitation ainsi proposée des sciences formelles couvre-t-elle ou non l'ensemble des lois logico-mathématiques effectivement nécessaires à la pratique de la science ?
- quel lien y a-t-il entre le type d'objectivité propre aux sciences formelles et le reste du cadre linguistique, en particulier, les conventions qui fixent la signification des termes théoriques peuvent-elles assimilées à des définitions logico-mathématiques ?

L'équipe de *logiscience* réunit des chercheurs ayant contribué directement aux récents travaux de redéfinition de la logique comme Gabriel Sandu ou Shahid Rahmann (Hintikka et Sandu, 2005, Rahman 2006). Des contacts ont déjà été noués avec les figures les plus reconnues de la recherche internationale dans le domaine. Dans le cadre d'un programme d'échanges France-Stanford, un groupe de chercheurs de l'IHPST, comprenant Gabriel Sandu, Denis Bonnay et Mikaël Cozic s'est rendu à Stanford en mai 2006 pour participer à une conférence en logique philosophique et poser les bases de collaborations futures. Un atelier a été organisé à l'IHPST en novembre 2006 sur le thème des constantes logiques qui a réuni Johan van Benthem (Amsterdam, Stanford), Gila Sher (UC San Diego) et Dag Westerståhl (Göteborg). Solomon Feferman (Stanford) avait été invité à Paris en mai 2006 pour donner une conférence sur ce même thème. Denis Bonnay travaille également en collaboration avec des linguistes de l'Université de Californie à Los Angeles (en particulier

---

<sup>1</sup> Voir notamment Sher, G. (1991), *The Bounds of Logic*, MIT Press, Cambridge Bonnay, D. (2007) « Logicality and Invariance », *ms*, soumis au *Bulletin of Symbolic Logic*.

Ed Keenan) qui s'intéressent aux propriétés sémantiques des expressions formelles dans les langues naturelles.

De manière générale, la problématique de la nature des sciences formelles et de la connaissance *a priori* se situe dans le prolongement direct des thèses récemment soutenues à l'IHPST. Denis Bonnay a contribué à l'analyse en termes d'invariance de la logicité. Delphine Chapuis-Schmitz est notamment inspirée de l'idée de sémantique rôle-inférentielle pour montrer que la conception carnapienne de l'analyticité elle-même pouvait résister aux critiques de Quine.

Pour toutes ces raisons, on peut donc attendre du programme de recherches proposé qu'il permette de renforcer les collaborations existantes et qu'il favorise l'insertion de ces jeunes chercheurs dans les réseaux de recherches internationaux, dans un domaine qui, au croisement de la logique formelle et de l'épistémologie, est actuellement l'objet d'un intérêt renouvelé de la part de la communauté philosophique, en particulier américaine.

## **Pôle 2 : La logique appliquée à la méthodologie scientifique**

Par opposition aux approches historicistes ou naturalistes en épistémologie, la thèse méthodologique centrale de l'empirisme logique est que la philosophie des sciences n'est rien d'autre que de la logique appliquée : faire de la philosophie des sciences, ce serait proposer une reconstruction rationnelle de nos meilleures théories, qui mettrait en évidence la structure logique de ces théories et le lien entre les hypothèses et les données empiriques. Pour ce faire, la logique déductive, qui nous dit quand un énoncé est conséquence de certains autres, n'est certainement pas un outil assez fin : dans la plupart des cas, découvertes et observations ne valident pas logiquement une théorie, mais elles peuvent la confirmer, parce qu'elles rendent telle hypothèse plus probable que telle autre. Afin de rendre compte de ceci, Carnap a proposé de développer, à côté de la logique déductive qui est la théorie de la relation de conséquence logique, la logique inductive, qui est la théorie de la relation de confirmation : à l'aide de notions probabilistes, elle cherche à rendre compte du degré auquel des données D confirment une hypothèse H. La relation de confirmation constitue, dans cette perspective, une généralisation quantitative de la relation de conséquence logique.

Sous cette forme, l'idée de logique de la science a été prise sous des feux croisés. D'un point de vue externe, on a contesté l'idée qu'elle permette de rendre compte de la dynamique de la science : si, comme le décrit Kuhn, la science, loin d'être un processus cumulatif, voit se succéder des théories incommensurables ou contradictoires, comment serait-il possible d'en faire la logique ? D'un point de vue interne, le projet de Carnap a rencontré des obstacles qui, aux yeux de beaucoup, ont définitivement compromis toute interprétation logique des probabilités : le degré de confirmation d'une hypothèse H par des données D étant défini comme la probabilité (conditionnelle) de H étant donné D, si l'on estime qu'il existe une détermination objective d'un tel degré, alors il doit exister une distribution de probabilité *a priori* objective. Mais la sélection d'une distribution *a priori* parmi toutes celles qui sont concevables est extrêmement difficile à justifier. En outre, des formes très importantes de raisonnement inductif s'avèrent difficiles voire impossibles à capturer dans un tel cadre, comme par exemple la confirmation des lois universelles ou le raisonnement par analogie.

Le développement de nouveaux outils logiques et probabilistes exige une réévaluation des ces diagnostics pessimistes. D'une part, depuis la fin des années 1970, s'est développée une « logique du changement de théories » chez des logiciens comme Carlos Alchourron, David

Makinson et Peter Gardenförs (voir notamment l'ouvrage de référence de Gardenförs, *Knowledge in Flux*, 1988), qui ont cherché à modéliser les processus – rationnels – par lesquels nous révisons nos croyances. Ces systèmes définissent des règles de changement minimal des croyances, et modélisent des formes de dynamiques des états épistémiques. Les outils probabilistes ont connu une renaissance philosophique avec l'épistémologie bayésienne qui entend rendre compte des formes majeures de raisonnement scientifique en partant de l'hypothèse que les degrés de croyances d'un agent rationnel sont représentables par une distribution de probabilité et que ses changements de croyance obéissent à la règle de conditionalisation (Howson & Urbach, *Scientific Reasoning : The Bayesian Approach* 1993). L'une des plus grandes réussites de l'épistémologie bayésienne est sa théorie de la confirmation, articulée autour de la règle de Bayes. Ces recherches connaissent aujourd'hui un développement sans précédent ; on examine par exemple de nouvelles définitions de la relation de confirmation et d'autres propriétés épistémologiquement pertinentes comme celle de cohérence. Fitelson (*Studies in Bayesian Confirmation Theory* 2001) a étudié la confirmation définie non pas de manière statique comme degré auquel des données D établissent une hypothèse H mais de manière dynamique comme degré auquel des données D augmentent le degré auquel une hypothèse est établie. Bovens et Hartmann (*Bayesian Epistemology*, 2003), partant de l'idée selon laquelle un ensemble d'informations aura d'autant plus de chances d'être vrai qu'il est cohérent, ont proposé une définition probabiliste de la cohérence d'un ensemble d'informations.

Dans ce second volet du projet *Logiscience*, notre objectif sera d'examiner les conséquences de ces nouveaux formalismes quant à la faisabilité, en principe et en pratique, du projet de l'empirisme logique de philosophie des sciences comme logique appliquée. Un tel examen nécessite d'explorer à la fois les fondements et les applications épistémologiques de ces outils logiques et probabilistes.

1. fondements : les deux principales questions sont (1) celle des justifications que peuvent recevoir, chacune de leur côté, la logique du changement de théories (AGM) et la logique probabiliste et (2) celle de la relation qu'entretiennent ces deux formalismes. (1) La justification de la théorie AGM en termes de principes épistémiques plus primitifs est un terrain encore vierge. Du côté des probabilités, la question a été considérablement explorée, avec notamment les justifications *pragmatiques* du bayésianisme en termes de paris hollandais (*Dutch Books*) dues à Ramsey et de Finetti. Mais faut-il, comme le suggère Fitelson renoncer au projet Carnapien d'une détermination *a priori* des mesures de probabilités et exogénéiser le modèle probabiliste adopté ? Ou au contraire, peut-on se fonder sur des versions du principe d'indifférence, selon lequel, par défaut, des possibilités mutuellement exclusives doivent être considérées comme équiprobables, pour déterminer des mesures de probabilités *a priori* ? Et si l'on renonce définitivement à une définition logique des probabilités, faut-il se satisfaire de justifications pragmatiques, ou bien est-il possible de concevoir des justifications purement épistémiques, à la suite de l'article séminal de J. Joyce (« A Nonpragmatic Vindication of Probabilism », *Philosophy of Science*, 1998) ? (2) Concernant la relation entre les deux formalismes, une avancée décisive a été faite récemment par Walliser & Zwirn (2002) qui ont montré les relations précises qu'entretiennent les axiomes de la théorie AGM et la règle bayésienne de conditionalisation. Il s'agit maintenant de dresser une cartographie systématique des connexions qui existent entre les deux formalismes.

2. applications épistémologiques : il s'agit de mettre à l'épreuve le pouvoir clarificateur et explicatif des deux formalismes en matière épistémologique. (3) La question la plus immédiate – et la plus ouverte à l'heure actuelle – à propos des modèles de type AGM est celle de savoir si ces modèles permettent de *décrire* le changement scientifique. Il s'agira

d'entreprendre une confrontation systématique entre ces modèles et des questions classiques comme celles de l'incommensurabilité des théories ou du statut des hypothèses *ad hoc*. Il n'est pas du tout évident par exemple que l'un des principes de base de la théorie « AGM », celui du changement minimal des croyances ou du conservatisme, soit toujours à l'œuvre dans le choix des hypothèses. (4) Si l'épistémologie bayésienne est considérablement développée, de nombreux domaines du raisonnement scientifique restent pour l'instant en attente d'une analyse satisfaisante. C'est le cas en particulier du raisonnement causal. Les caractérisations probabilistes existantes de la causalité sont-elles correctes ? Si non, est-il possible de les étendre de façon à ce qu'elles le deviennent, ou de caractériser en des termes non causaux les relations causales pour lesquelles elles le sont ? Il conviendra en outre de déterminer quelles sont les conséquences des réponses apportées relativement aux méthodes d'inférence aux causes fondées sur ces caractérisations. Que peut-on espérer de ces méthodes ? Quel est le statut des conclusions qui résultent de leur utilisation ?

L'équipe *logiscience* réunit des chercheurs de chacun des domaines de compétence nécessaires à la réalisation de ce volet 2 : logiciens du changement de théorie (S. Rahman, H. Zwirn), philosophes du raisonnement et du changement scientifiques (L. Soler, H. Zwirn), philosophes des probabilités (Th. Martin, I. Drouet) et logiciens probabilistes (D. Bonnay, M. Cozic). Les travaux de Rahman (Rahman, 2006) portent plus particulièrement sur les théories formelles de la révision des croyances. Zwirn a essayé de capturer le raisonnement abductif en s'appuyant sur le formalisme AGM (Walliser, Zwirn & Zwirn 2004). Drouet (2007) a étudié les apports de la théorie des réseaux bayésiens à l'analyse des rapports causaux. Cozic (2007a) a mis au point une logique probabiliste déductivement affaiblie, dont il explore les fondements pragmatiques dans Cozic (2007b) et Cozic (2007c) a appliqué les résultats de Walliser & Zwirn (2002) au puzzle probabiliste dit de la Belle au Bois Dormant (*Sleeping Beauty Puzzle*). Le projet *Logiscience* permettra ainsi d'intégrer efficacement les compétences logiques et épistémologiques qui doivent nécessairement être réunies lorsqu'il s'agit d'étudier la possibilité d'une logique de la science.

Les différents aspects de ce deuxième volet sont l'objet de recherches en cours dans les équipes des membres impliqués. En 2006-2007, un séminaire de l'équipe STL de Lille accueille les meilleurs spécialistes européens du formalisme AGM. Les questions d'application et de fondations des systèmes probabilistes font l'objet de discussions et d'interventions depuis 2004 au sein du séminaire de recherches « Probabilité, Décision, Incertitude » de l'IHPST, dirigé par Th. Martin et I. Drouet. Ce séminaire devrait accueillir au printemps 2007 L. Bovens et S. Hartmann pour une présentation de leurs travaux sur l'épistémologie bayésienne. Lors de l'échange France-Stanford précédemment mentionné, une rencontre Stanford-Berkeley-Paris a permis de nouer des liens entre le groupe d'épistémologie formelle de Berkeley dirigé par B. Fitelson. Il faut également mentionner la part que prend J. Vickers, chercheur associé à l'IHPST et grande figure de la logique probabiliste de la seconde moitié du vingtième siècle, à ces activités de recherche.

**Pôle 3 : Le problème du déflationnisme : jusqu'à quel point les notions mathématiques et sémantiques sont-elles éliminables d'un langage logique pour la science ?**

Qu'il s'agisse de le développer ou de le critiquer, la philosophie des sciences au XX<sup>e</sup> siècle n'a cessé de se référer au programme d'unification de la science défini par Carnap dans les années 1930. Partiellement normatif, ce programme visait à produire un cadre unifié pour la science, étant entendu que la métaphysique en était exclue. La pierre de touche en est la

*Syntaxe Logique du Langage*, qui établit rigoureusement la « détermination » de l'ensemble des énoncés non empiriques : ces énoncés sont, ou bien analytiques, ou bien contradictoires. En d'autres termes, si un énoncé est contingent, alors c'est un énoncé empirique, que l'expérience doit pouvoir trancher : l'a priori synthétique n'existe pas. Carnap avait lui-même tiré, de cette situation, la leçon suivante : les propositions de la logique et des mathématiques ne décrivent aucun fait, mais sont plutôt des propositions auxiliaires qui rendent plus aisée l'obtention des vérités empiriques. Elles sont, comme le résume Hempel, de simples « extracteurs de jus empirique ». On sait que ce programme « déflationniste » est aujourd'hui repris par des philosophes comme H. Field (*Science Without Numbers*), qui entendent établir que la physique mathématique est une extension conservatrice de sa partie nominaliste (les concepts mathématiques doivent toujours pouvoir, en principe, être éliminés de la dérivation des propositions purement empiriques). Le projet présenté vise à donner une évaluation raisonnée de cette conception de la science :

Nous entreprendrons, au plan logique, l'étude minutieuse des diverses notions de conservativité sous-jacentes à la perspective déflationniste. On sait déjà, notamment depuis les travaux de Chihara (*Constructibility and Mathematical Existence*, Oxford UP 1990), que les résultats de Field ne valent que pour une acception *sémantique* de la notion, et que ces résultats sont inapplicables si l'on se tourne vers la *syntaxe* : si l'on prête attention à la manière dont les énoncés empiriques, et notamment les prédictions, sont effectivement dérivés des principes fondamentaux de la physique, les mathématiques redeviennent indispensables. Nous étudierons systématiquement ces « détails », et nous intégrerons également à notre étude une dimension qui n'a jusqu'ici été prise en compte que très allusivement dans la littérature spécialisée (le seul article expressément dévolu au problème est celui de Ketland, « Some More Curious Inferences », *Analysis*, 2005), à savoir celle qui a trait aux considérations de « speed-up » et de longueur des dérivations. L'idée générale est qu'une science qui serait rigoureusement conforme aux principes déflationnistes serait, purement et simplement, une science impraticable.

D'un autre côté, et c'est le lien entre cette partie de notre programme et la partie relative aux problèmes généraux de la philosophie et de la méthodologie des sciences, nous examinerons les conséquences de l'idée générale selon laquelle la science doit être conçue comme une entreprise « humainement réalisable » (*a humanly playable game*). L'une des raisons du divorce souvent dénoncé entre la « science des philosophes » et la science « telle qu'on la pratique » tient en effet aux idéalizations massives qui ont présidé, jusqu'à ce jour, à la totalité des « reconstructions logiques » de la science : adoption d'un point de vue purement sémantique d'où sont absentes toutes les préoccupations « procédurales » d'effectivité ou de faisabilité, négligence des « détails pratiques » de l'obtention des prédictions ou des rétrodictions, manque de sensibilité au rôle du calcul et des simulations.

Enfin, nous accorderons une attention particulière à l'extension des thèses déflationnistes aux notions sémantiques de *vérité* et de *dénotation*. La question de la nature des liens reliant le langage au monde résiste-t-elle à la critique par les empiristes logiques des vaines questions métaphysiques ? Plus précisément, les notions de vérité et de dénotation sont-elles elles-mêmes des notions « métaphysiques » qui doivent être rejetées de tout langage scientifique correct ou peut-on au contraire les définir rigoureusement et les intégrer au sein de la méthodologie des sciences ? Si certains empiristes logiques, comme Carnap, semblaient initialement très suspicieux face au concept de vérité, Tarski en montrant comment définir la vérité pour une vaste classe de langages formalisés, en a assis la légitimité scientifique. Néanmoins, la compréhension de sa nature métaphysique et de son

statut épistémologique ne fait l'objet d'aucun consensus, pas davantage maintenant qu'alors. Selon une interprétation possible<sup>2</sup>, la théorie tarskienne est une théorie de la vérité comme *correspondance* du langage au monde qui doit naturellement trouver sa place dans un processus de réduction des notions sémantiques aux concepts scientifiques. Mais selon une seconde interprétation, dite déflationniste<sup>3</sup> (Field, 2001, Horwich, 1998), il doit être possible de montrer que le prédicat de vérité, loin de figurer une propriété « substantielle » (en un sens à préciser), n'est qu'un concept logico-syntaxique. Dans cette perspective, les concepts sémantiques, dépourvus de pouvoir explicatif, doivent être éliminables en principe, sinon en fait, de toute explication légitime, autrement dit satisfaire à leur tour à certaines contraintes conservativité.

Si elles étaient vraies, ces thèses déflationnistes auraient des conséquences dévastatrices pour la méthodologie et l'épistémologie des sciences du langage et de l'esprit dont le paradigme explicatif est solidaire de la sémantique des conditions de vérité, qu'il s'agisse de la linguistique ou de la logique elle-même. Dans cette mesure, toute réévaluation du programme de l'empirisme logique, que ce soit du point de la définition d'une logique de la science ou du point de vue l'analyse méthodologique des sciences, impose d'analyser et d'évaluer précisément la solidité et la portée philosophique des thèses déflationnistes en matière de vérité.

L'équipe de *Logiscience* est en mesure de produire des contributions significatives et originales sur deux points d'articulation de ce débat :

- Sur la question historique et analytique de la solidarité conceptuelle des récentes thèses déflationnistes avec, d'une part, les positions philosophiques des pères de l'empirisme logique (Carnap, le cercle de Vienne) et, d'autre part le travail de Tarski lui-même ; sur la diffusion et la mutation de ces thèses ensuite dans les courants positivistes et post-positivistes (Ayer, Quine, Field). Ces questions pourront faire l'objet de collaborations fructueuses avec les recherches menées dans le cadre du volet historique du projet.
- Sur la question de savoir si les propriétés sémantiques, syntaxiques, et inférentielles du prédicat de vérité permettent ou non de faire droit à l'idée que la vérité est une « propriété logique » (Horwich, 1998). Les recherches pertinentes ici s'intègrent tout naturellement à celles développées plus spécifiquement dans le cadre de ce projet sur le thème de la logicité, et en constitue un champ d'application privilégié.

L'équipe de *Logiscience* réunit les meilleures conditions pour mener à bien ce projet. Un tel projet s'inscrit en effet dans le prolongement de travaux déjà effectués par des membres de l'équipe. Les questions de philosophie des mathématiques et de la logique touchant aux problèmes de déflation et de conservativité ont fait récemment l'objet d'intenses recherches aux archives Poincaré, comme en témoigne la tenue de deux grands colloques internationaux (Philosophical Insights Into Logic and Mathematics (PILM), 30 septembre-04 octobre 2002, Nancy, et (Anti-)Réalisme Logique et Métaphysique, 28 juin-1<sup>er</sup> juillet 2006, Nancy). En outre, de nombreuses recherches menées ces dernières années à l'IHPST s'articulent également autour de ces questions comme par exemple les travaux internationalement reconnus sur la vérité et le déflationnisme de G. Sandu (1998 et 2004), ceux de Joseph Vidal-Rosset (2006), ou encore les travaux de Denis Bonnay sur la logicité, et les thèses en préparation de Julien Boyer et Henri Galinon sur le déflationnisme. Des contacts ont déjà été pris, des collaborations programmées et ébauchées avec des chercheurs et des institutions

---

<sup>2</sup> Voir H. Field, « Tarski's Theory of Truth », *Journal of Philosophy*, 69 (1972), p. 347-375.

<sup>3</sup> Voir notamment Horwich, P. *Truth*, 2<sup>nd</sup> ed. ,Oxford UP, 1998.

de premier plan, parmi lesquels on peut citer Paul Horwich, avec qui D. Bonnay, J. Boyer et H. Galinon ont déjà collaboré lors de son passage à Paris en 2006, ou Hartry Field à New York University, avec lequel des contacts ont déjà été établis.

**Pôle 4 : Une nouvelle lecture de l'empirisme logique et de son histoire : origines et postérités de l'idée d'une logique de la science**

Longtemps considéré comme une philosophie dépassée, l'empirisme logique fait l'objet, depuis une quinzaine d'années, d'un ensemble d'études menées à la fois par des historiens de la philosophie (R. Haller, F. Stadler, E. Reck), des philosophes des sciences (M. Friedman, A. Richardson, Th. Uebel, M. Stöltzner) et, plus récemment, par des logiciens (W. Goldfarb, P. Mancosu, S. Awodey). Ces études ont permis de faire connaître des textes qui étaient longtemps restés méconnus et elles ont maintenant clairement établi que la pensée des empiristes logiques est en réalité beaucoup plus riche, diversifiée et complexe que ce qu'on a longtemps cru.

L'un des aspects les plus intéressants et récents de ce travail concerne, précisément, la logique dans sa relation à l'ensemble de la science. Historiquement, le principal point de repère, sur cette question, est la *Syntaxe logique du langage* (1934) de Carnap, écrite et publiée à un moment clef de l'histoire de la logique, juste après la démonstration des théorèmes d'incomplétude de Gödel, et juste avant que les travaux de Tarski sur les concepts de vérité et de conséquence sémantique soient connus. Si l'interprétation de cette œuvre a suscité d'importants débats depuis les années 1990 (Cf. les travaux de Th. Ricketts, W. Goldfarb et M. Friedman), ce n'est pas pour des questions de pure exégèse, mais parce que le fond du débat est de savoir comment il convient de comprendre le rapport de la logique à l'ensemble de la science, et que les relectures actuelles de la *Syntaxe logique du langage* sont particulièrement éclairantes pour une solution de ce problème dans le contexte de la logique et la science contemporaines.

En 1934, Carnap distinguait le langage objet, qui est un langage logique dans lequel la science peut être rationnellement reconstruite, et le métalangage, dans lequel le langage objet peut être logiquement analysé. La logique apparaît alors à un double niveau : au niveau du langage objet, elle appartient à la partie formelle de la science, celle qui comprend les propositions analytiques, par opposition à la science du réel composée de propositions synthétiques ; au niveau du métalangage, elle est une méthode syntaxique d'analyse du langage de la science.

Les objections qui furent opposées à Carnap ne consistent pas à dire que de telles distinctions sont sans valeur, mais plutôt qu'elles n'ont pas le pouvoir de clarification que Carnap leur accordait et, surtout, que leurs définitions précises n'ont pas la clarté qu'il espérait leur donner. Les études les plus récentes montrent cependant que ces objections reposaient souvent sur des interprétations discutables ou erronées et qu'elles conduisirent à rejeter une philosophie de la logique et une conception de la logique de la science qui se révèle, en fait, beaucoup plus subtile qu'on ne le pensait et qui, au prix d'un certain nombre de révisions, pourrait bien servir de base à une nouvelle philosophie de la logique, comme une solution alternative au naturalisme quinién.

À partir de *La syntaxe logique du langage*, texte clé pour une compréhension de ce qu'ont été, historiquement, les différentes phases d'une logique de la science, les recherches s'orientent dans deux directions :

- En amont, il s'agit de comprendre comment le rapport logique-science a été conçu à une époque où la logique moderne était encore dans sa phase de constitution. Sur cette période, les travaux d'A. Carus et S. Awodey (« Carnap, Completeness and Categoricity », 2001), E. Reck (« Carnap and Modern Logic », 2007) ou W. Goldfarb (« The Philosophy of Mathematics in Early Positivism », 1997, et « On Gödel's Way in ; the Influence of Rudolf Carnap », 2005) ont apporté un éclairage remarquable sur la période universaliste, qui reste néanmoins encore largement inexplorée. L'abrégé de logique de Carnap, par exemple (*Abriss der Logistik*, 1929) représente une remarquable tentative de synthèse, encore peu étudiée, des pensées logiques de Russell, Hilbert, Wittgenstein et Fraenkel, qui vise précisément à définir la logique dans son rapport à l'ensemble de la science. Une étude de cette période sera de nature à éclairer l'arrière-plan historique des questions traitées dans le pôle 1.

- En aval, les travaux de Carnap fournissent également les clefs méthodologiques d'une étude de la logique de la science dans la période de l'après-guerre, plus connue pour la prétendue « réfutation » de l'empirisme logique par l'historicisme, le sociologisme et le naturalisme que pour sa contribution positive à la philosophie des sciences. Pourtant, d'un point de vue historique, les contributions sont nombreuses et décisives. Dans cette période, la logique de la science prend plus explicitement la forme d'une logique appliquée à la méthodologie scientifique. Ici encore, les travaux de Carnap fournissent utilement plusieurs fils conducteurs. Car avant Kripke et Hintikka, Carnap est l'un des premiers à proposer une sémantique de la logique modale (*Meaning and Necessity*, 1947), dont on connaît les multiples applications en philosophie des sciences. Et avant Hempel, il entreprend une étude logique du problème de la confirmation (« Testability and Meaning », 1936-37) qui se prolonge, dans les années quarante et cinquante par ses travaux sur la logique inductive et l'interprétation du calcul des probabilités (*Logical Foundations of Probability*, 1950 ; *Induktive Logik und Wahrscheinlichkeit*, 1959). Une étude de cette période fournira un complément historique utile à l'analyse des questions posées dans le pôle 2.

Il sera également particulièrement utile de suivre la filiation chez des auteurs qui, à une époque où l'empirisme logique était sensé avoir été réfuté, ont pourtant continué à travailler dans le même esprit, celui d'une analyse logique de la science. Sur W. Stegmüller, un programme de recherche est actuellement développé en Autriche, à l'Institut du Cercle de Vienne sous la direction de F. Stadler. Nos recherches pourront donc se concentrer davantage sur P. Lorenzen et l'école d'Erlangen, qui établissent un lien de filiation avec la période contemporaine. La réception et l'héritage concernent non seulement Hugo Dingler, Carnap, Wittgenstein ou Oskar Becker mais également les philosophes de Göttingen comme Moritz Geiger (un des rares connaisseurs allemands du pragmatisme américain), Hermann Zeltner ou Joseph König. Une comparaison systématique de la critique de l'empirisme logique par l'École d'Erlangen, d'une part, et par Quine d'autre part, mettra également en lumière la perspective différente du mathématicien (Lorenzen) et du logicien (Quine).

Pour réaliser le programme du pôle 4, l'équipe de *Logiscience* dispose d'une solide expérience et elle pourra s'appuyer sur un nombre important de travaux que ses membres ont récemment réalisés. Sur la *Syntaxe logique du langage*, P. Wagner a organisé un séminaire à l'IHPST (oct. 03-janv. 05) puis, en octobre 2005, un colloque international sur le même sujet, avec les meilleurs spécialistes de Carnap : W. Goldfarb, Th. Ricketts, M. Friedman, S. Awodey, A. Carus, Th. Uebel, R. Creath. J. Bouveresse (qui participait également à cette conférence) va publier prochainement une traduction française de *La Syntaxe logique du langage* (Gallimard) et il organise cette année un séminaire sur « l'empirisme logique et son héritage » au Collège de France (avec la participation de Th. Uebel et P. Mancosu). M. Friedman donnera également, sur l'invitation de J. Bouveresse,

une série de conférences au Collège de France cette année. Ch. Bonnet a dirigé, avec P. Wagner, *L'âge d'or de l'empirisme logique* (2006). Dans la perspective d'un travail sur l'Ecole d'Erlangen, G. Heinzmann a publié d'importants travaux sur des auteurs qui ont influencé l'empirisme logique (Poincaré, Helmholtz, Mach) ou qui en ont été les contemporains (Bernays, Gödel, Cavailles, Rougier). J. Bouveresse et P. Wagner préparent actuellement la publication des actes d'un colloque au Collège de France sur les relations entre mathématiques et expérience dans l'empirisme logique, colloque auquel ont participé quelques-uns des meilleurs spécialistes de l'empirisme logique et de son histoire (M. Friedman, M. Stöltzner, P. Mancosu). À l'IHPST, P. Wagner a dirigé, de 2002 à 2005 un programme de recherche (ACI TTT) sur l'histoire de la philosophie des sciences entre 1918 et 1938 (Les mathématiques et la constitution de l'épistémologie), et Ch. Bonnet a dirigé, entre 2004 et 2006, un programme PAI (Amadeus) en collaboration avec l'Institut du Cercle de Vienne, avec lequel l'IHPST a ainsi établi une collaboration durable.

## Résumé du projet

Ce projet de philosophie des sciences a pour objectif d'apporter une nouvelle réponse à la question traditionnelle : qu'est-ce que la logique et quel est son rapport aux autres sciences ? Les développements les plus récents de la logique modifient en effet de manière significative son rapport au reste de la science et justifient une recherche sur cette question fondamentale, dans une double dimension: conceptuelle (comment la logique se définit-elle aujourd'hui ?) et historique (comment les empiristes logiques ont-ils conçu l'idée d'une logique de la science ? Quelles sont ses origines et sa postérité ?)

La recherche d'une nouvelle philosophie de la logique et d'une nouvelle définition de son rapport à la science part de 3 constats:

1) Longtemps tournée vers le problème du fondement des mathématiques, la logique a d'abord connu un premier tournant, informatique et linguistique, puis est entrée, depuis une vingtaine d'années, dans nouvelle phase (tournant dynamique et cognitif) qui transforme son interaction avec les autres sciences. La question d'une épistémologie de la logique et des sciences formelles revient au premier plan.

2) Alors que l'historicisme et la sociologie des sciences sont réputés avoir sonné le glas de l'empirisme logique et des approches logiques de la science, l'application de la logique à la méthodologie scientifique connaît actuellement un profond renouvellement. On redécouvre l'intérêt des approches formelles pour des questions classiques : logique du changement scientifique, logique inductive, abduction, déflationnisme, etc.

3) Depuis une quinzaine d'années, l'empirisme logique fait l'objet d'une redécouverte, qui concerne notamment la logique de la science (que les empiristes logiques ont largement contribué à promouvoir) : la recherche porte à la fois sa formulation canonique dans les années 30, et sur la période antérieure aux théorèmes d'incomplétude (1931). De fait, une connaissance précise de ce qui a été conçu comme une logique de la science, à certains moments cruciaux de la constitution de la logique moderne, se révèle particulièrement éclairante pour une compréhension de ce qu'est la logique contemporaine dans sa version la plus récente.

Pour parvenir à une nouvelle compréhension de ce que sont aujourd'hui la logique et son rapport à la science, nous répartirons les travaux en quatre pôles transversaux :

Pôle 1 : épistémologie de la logique et des sciences formelles

Pôle 2 : application de la logique à la méthodologie scientifique

Pôle 3 : examen d'une question métathéorique particulière: le problème du déflationnisme

Pôle 4 : l'empirisme logique et les approches logiques de la science : origines et postérités.

D'un point de vue méthodologique, l'œuvre de Carnap fournit un point d'entrée particulièrement adéquat pour chacun des quatre pôles. Ses travaux témoignent en effet abondamment de la pertinence de sa pensée pour chacune des questions qu'on vient de distinguer. Mais ce que nous proposons n'est pas une simple exégèse de son œuvre. Il s'agit au contraire de partir des problèmes qu'il a soulevés afin de montrer quelle est leur actualité. Nous proposerons ainsi une lecture originale de son œuvre qui servira de référence commune dans l'examen des problèmes philosophiques que soulève la philosophie contemporaine. Elle contribuera à l'unité, la cohérence et l'articulation du projet dans son ensemble.

Plus concrètement, parmi les opérations que nous entendons mener, on pourra distinguer :

- 1) Un travail de fond effectué dans 3 séminaires distincts.
- 2) Des opérations ponctuelles (journées d'étude) organisées à des moments précis ainsi qu'un colloque final.
- 3) Des missions à l'étranger (États-Unis, Angleterre, Allemagne) qui auront pour but : i) de collaborer avec les meilleurs spécialistes ; ii) d'accéder aux archives de philosophie scientifique ; iii) de prolonger ou d'établir des coopérations internationales avec les meilleures équipes ; iv) une reconnaissance de nos travaux au niveau international.
- 4) La publication d'articles et la réalisation d'un ouvrage de référence sur notre sujet. Tous ces moyens permettront la réalisation des objectifs visés : une nouvelle compréhension de la logique contemporaine dans son rapport aux autres sciences.

L'équipe présente trois particularités :

- a) Elle réunit à la fois des chercheurs confirmés de réputation internationale et des jeunes chercheurs. Une telle mixité doit favoriser la transmission des compétences et la dynamique de la recherche.
- b) Elle réunit des chercheurs de Lille, Nancy, Besançon et Paris, fédérés en une équipe pour un travail en réseau effectué dans les quatre villes citées.
- c) Elle s'appuie sur un nombre important de travaux récents effectués par les membres de l'équipe, sur de multiples collaborations internationales en cours, et sur une longue pratique du travail d'équipe. Ces conditions positionneront très favorablement le projet au plan international et lui assureront une grande visibilité.

This document was created with Win2PDF available at <http://www.daneprairie.com>.  
The unregistered version of Win2PDF is for evaluation or non-commercial use only.