



La dialectique, entre logique et rhétorique

Shahid Rahman, Laurent Keiff

► **To cite this version:**

Shahid Rahman, Laurent Keiff. La dialectique, entre logique et rhétorique. revue de métaphysique et de morale, PUF, 2010, CONCEPTS RHÉTORIQUES, RAISONS TOP-IQUES, AVRIL-JUIN 2010 (2). <halshs-01216206>

HAL Id: halshs-01216206

<https://halshs.archives-ouvertes.fr/halshs-01216206>

Submitted on 15 Oct 2015

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

La dialectique, entre logique et rhétorique

Shahid Rahman (Lille 3) et Laurent Keiff (Lille 3)

« La pensée moderne, comme on le sait, a fait d'immenses et méritoires efforts pour épurer la logique et pour en approfondir les fondements ; mais en même temps qu'elle prenait ainsi le parti de se détourner radicalement des chemins de la raison quotidienne, elle a souvent éprouvé le besoin de retrouver ces chemins, et de compléter l'étude des moyens de preuve qu'utilisent les sciences de type mathématique par celle des procédés qu'emploient les hommes pour se convaincre mutuellement. »

Jacques Brunschwig¹

Résumé

Dans une perspective très proche de celle que Brunschwig adopte dans l'extrait mis en exergue, nous voudrions montrer comment un certain courant de la logique contemporaine a retrouvé, sous d'autres attendus, une configuration théorique qu'on peut attribuer à Aristote (au moins au moment de la rédaction des *Topiques*) et dans laquelle la logique et la rhétorique (ou au moins la dialectique²) se complètent dans le cadre conceptuel homogène de la dialectique, entendue comme une certaine forme relativement codifiée de débat critique, et constituent les outils méthodologiques complémentaires indispensables à une théorie de la connaissance scientifique.

Abstract

The aim of the paper is to show how a contemporary dynamic approach to logic has built up anew the links between logic and rhetoric established by Aristotle in the framework of dialectics - at least in the context of the *Topica*. Dialectics is understood here as a kind of codified debate meant to furnish a methodological instrument for the theory of scientific knowledge. The claim is that the contemporary reconstruction of dialectics conceives rhetoric not only as the place where literary forms of reasoning and logic meet but also as the place where logic and scientific knowledge meet.

Introduction

Dans le domaine de la logique mathématique, un ensemble de programmes de recherche se

-
- 1 J. Brunschwig, p. XVII de l'*Introduction* qu'il donne à sa traduction des *Topiques* d'Aristote, Editions des Belles Lettres, Paris 1967.
 - 2 Comme il apparaît déjà clairement dans ce résumé, c'est moins la rhétorique en tant que telle qui nous concerne dans cet article que la dialectique. Si tant est qu'elle fasse problème, la légitimité de ce déplacement focal dans un volume consacré à la rhétorique peut se défendre à partir d'Aristote lui-même. Sa *Rhétorique* s'ouvre sur une déclaration célèbre : l'une est *antistrophos* de l'autre. La traduction de ce terme est un problème complexe (voir la note 1 associée à 1354 a 1 de la traduction de P. Chiron, édition GF. S'il ne fallait tenir compte de bien d'autres paramètres que des relations formelles existant entre rhétorique et dialectique, nous proposerions de traduire *antistrophos* par « duale » qui, dans le vocabulaire des mathématiques, décrit la relation de deux objets appartenant à des systèmes différents mais tels qu'une traduction existe transformant tout énoncé vrai de l'un en un autre énoncé vrai de l'autre. Quoi qu'il en soit, il ne nous semble pas abusif de dire que notre propos, bien qu'il ne concerne en toute rigueur que la dialectique, a pour objet la rhétorique au sens moderne du mot (où la distinction entre les deux notions s'est estompée).

sont développés au cours de la seconde moitié du vingtième siècle appuyés sur une épistémologie de cette science implicitement ou explicitement en rupture avec celle qui était généralement reçue dans la tradition bolzano-frégéenne dominant la période précédente. Cette rupture concerne la place accordée au sujet de la connaissance dans la définition de l'objet de la logique. Avec l'introduction des méthodes mathématiques dans la logique, la discipline a connu un essor extraordinaire. Cet essor a été rendu possible par (ou au moins a été contemporain de) la séparation théorique radicale entre la psychologie, prenant en charge l'ensemble des aspects subjectifs du raisonnement (attitudes propositionnelles, pragmatique du langage, etc.), et la logique dont l'objet est l'étude des propriétés objectives du langage permettant de rendre compte du caractère de nécessité de certaines de nos inférences.

L'idée principale défendue dans cet article est que l'évolution récente de la logique mathématique a fini par retrouver une certaine configuration théorique qu'on peut retrouver aux origines de l'étude formelle des processus inférentiels, c'est-à-dire dans la philosophie aristotélicienne. Cette configuration concerne principalement les rapports entre la logique strictement déductive, la rhétorique et la théorie de la connaissance scientifique. Notre argumentation est sans doute quelque peu anachronique, mais l'enjeu principal est pour nous de suggérer des pistes de réflexion quant à la pertinence contemporaine d'une lecture d'Aristote. Nous commençons par décrire un phénomène d'importance croissante dans le domaine de la logique : le passage d'une conception statique à une conception dynamique des systèmes formels. Nous en esquissons les motivations et quelques uns des aspects techniques importants. Une fois en place ce paysage conceptuel, nous tâchons de montrer l'intérêt et les extensions possibles de quelques relectures récentes du rôle de la rhétorique dans la philosophie de la connaissance d'Aristote. Cette dernière semble, sous cet éclairage, d'une singulière actualité dans les débats contemporains en philosophie de la connaissance scientifique.

Comme en témoigne une série d'articles relativement récents³, les analyses aristotéliciennes consacrées à la rhétorique, et en particulier à la notion d'argument fallacieux, suscitent un intérêt de la part des logiciens et des philosophes de la logique contemporains. Nous nous proposons ici de mettre en perspective certaines des idées défendues par Jaakko Hintikka, et en particulier cette thèse principale :

« [the majority of scholars] assume that it makes historical sense to ask whether for Aristotle a certain fallacious step of argument is a logical inference or an interrogative (question-answer) step. It seems to me beyond any reasonable doubt that for the Aristotle who wrote the *Topics* and *De Sophisticis Elenchis* the distinction made only relative sense, and that for him what we would now call logical inferences were merely a species of question-answer steps. »⁴

A notre sens, on ne peut comprendre réellement ce qui est en jeu ici sans le contexte de

3 Cette série constitue un échange polémique entre Jaakko Hintikka, qui propose dans « The fallacy of fallacies », *Argumentation*, 1-1 pp. 211-238 (1987) une lecture originale de la nature exacte des arguments fallacieux selon Aristote, et John Woods et Hans Hansen qui émettent une série de réserves à l'endroit de la thèse d'Hintikka dans « Hintikka on Aristotle's Fallacies », *Synthese*, 113, pp. 217-239 (1997). Hintikka répond à ces critiques dans ce même volume dans un article intitulé « What was Aristotle doing in his early logic anyway? A reply to Woods and Hansen », *Synthese*, 113, pp. 241-249 (1997).

4 Hintikka (1997), p. 241.

certaines développements récents en logique mathématique, et en particulier d'un courant dont Hintikka lui-même est un des acteurs principaux et que nous proposons de nommer les *sémantiques de l'interaction*. Le point contentieux dans la lecture d'Aristote proposée par Hintikka porte sur la question de la nature exacte des arguments fallacieux. À cet égard, la thèse communément reçue est que ces arguments reposent sur une erreur *logique*. Mais la difficulté ici est justement de définir de façon satisfaisante ce que l'on entend par logique. Il nous semble que ce qui principalement motive Hintikka dans l'attention qu'il porte à l'état de l'art de la logique au moment de l'écriture des *Topiques* et des *Réfutations Sophistiques*, et qui le conduit à cette idée que pour comprendre ces textes, il faut se souvenir que l'inférence logique y est conçue comme un cas particulier de la conduite d'un jeu interrogatif, c'est qu'il a fallu attendre le développement des *sémantiques de l'interaction* pour pouvoir penser cette réduction sans être contraint d'abandonner l'idée que la logique jouit du statut épistémologique singulier de cas limite dans le processus d'élaboration de la connaissance scientifique.

Il nous a donc semblé nécessaire, avant d'aborder la discussion d'une possible relecture des rapports entre logique et rhétorique à la lumière des textes d'Aristote, de décrire ce tournant de la logique contemporaine qui nous rend à nouveau accessibles certains des aspects les plus importants de ces textes. Ce que nous chercherons à montrer, c'est que la logique mathématique a, dans un de ses courants au moins, parcouru en sens inverse le chemin qui avait conduit à la séparation, toujours plus radicale, entre logique et rhétorique, retrouvant sous de nouveaux attendus la situation théorique qu'Hintikka attribue à Aristote. Nous avons pris le parti de décrire ce chemin d'une façon aussi précise que les contraintes d'un article non technique le permettaient. Cela nous amènera à des développements qu'on pourrait croire bien éloignés d'Aristote. Mais il fallait montrer que les raisons qui ont poussé à séparer logique et rhétorique, raisons déjà présentes dans le développement de la syllogistique et principales motivations de la mathématisation de la théorie du raisonnement au dix-neuvième siècle, sont les mêmes qui ont rendu nécessaire la recomposition de l'unité perdue des formes de l'argumentation. Ces raisons, tenant essentiellement à l'exigence philosophique d'une élucidation des principes de la connaissance, ont été déterminantes dans la décision de faire de la rhétorique une branche de la théorie de la croyance en tant qu'affect du sujet empirique, quand la logique devenait le canon transcendantal du jugement analytique. Il fallait donc montrer que, bien loin de répondre à un souci philosophique dont on pourrait douter qu'il ait directement à voir avec la théorie mathématique de l'inférence, c'est bien pour des raisons *internes* à cette théorie (des raisons purement logiques, pourrait-on dire) que le lien avec la rhétorique a été retrouvé.

Le tournant dynamique en logique

L'enjeu principal de cette partie est de montrer comment a pu émerger, au sein de la logique mathématique du vingtième siècle, un ensemble de techniques, de concepts et des résultats constituant une sorte de paradigme au sein duquel l'idée que l'inférence logique est un cas particulier de l'interaction entre les participants d'un dialogue critique a un sens naturel.

Acte et contenu

Comme le remarque Per Martin-Löf⁵, le vocabulaire philosophique de la théorie des

5 Per Martin-Löf, « On the Meaning of Logical Constant and the Justifications of the Logical Laws », *Nordic Journal of Philosophical Logic*, vol 1.1, pp. 11-60, 1996.

facultés présente souvent une ambiguïté : un même terme peut servir à la fois pour désigner une action et le contenu ou le résultat de cette action. C'est par exemple le cas pour « raisonnement », « proposition », « jugement », etc. Partant de cette même observation, Johan van Benthem⁶ remarque que l'ambiguïté permet de comprendre une certaine évolution récente des représentations de ce que la logique a pour tâche d'étudier :

« In the mainstream of contemporary logic and linguistics so far, static aspects have been predominant, witness the emphasis on isolating so-called 'truth conditions' for linguistic discourse. [...] But, in recent years, there has been a growing tendency in logical and linguistic research to move dynamic considerations to the fore [...] »⁷

Pour la tradition de logique mathématique héritée du dix-neuvième siècle, culminant sans doute dans l'œuvre de Gotlob Frege, la logique est l'étude d'une *structure* composée de propositions (considérées comme des objets indépendants⁸) et de relations entre ces propositions (au premier rang desquelles on trouve, bien entendu, la relation de *conséquence*). Mais depuis les années trente, un courant a peu à peu gagné en importance qui insiste sur le fait que la théorie des *contenus* de pensée ou de signification ne saurait être menée indépendamment de la théorie de l'*acte* de penser ou de signifier. On peut considérer, nous aurons l'occasion d'y revenir en détail, l'intuitionnisme de L.E.J. Brouwer comme le point de départ de cette seconde tradition. Penser la divergence et les rapports entre ces deux courants, c'est nécessairement se donner les moyens de penser les rapports entre le statique et le dynamique dans un même cadre conceptuel. C'est la thèse que défend J. van Benthem, dans une série d'articles dont fait partie celui que nous citons plus haut. Une thèse qui est sans doute caractéristique de toute une communauté de recherche à l'interface complexe entre logique, linguistique, sciences de la computation et philosophie.

Nous l'avons dit, la différence principale entre ces courants tient à la manière de formuler la question à laquelle la logique doit répondre. D'un côté la tradition 'statique' se donne pour objet d'étude une structure propositionnelle. Typiquement, une telle structure sera définie sémantiquement comme une algèbre booléenne, où les propositions sont considérées comme des valeurs de vérité et les constantes logiques comme des opérateurs sur ces valeurs, ou syntaxiquement comme une algèbre de signes purs sur lesquels on opère via les règles d'un calcul. L'*existence* de telles structures est considérée comme un fait mathématique, et leur *adéquation* pour fournir les normes du raisonnement comme une évidence. Ainsi que l'écrit van Benthem, cette approche est résolument orientée vers les aspects déclaratifs de la signification :

« In other words, the emphasis lies on 'that' or 'whether' certain statements are true about a situation, not so much on 'how' they come to be seen as true. »⁹

La décision théorique de faire de la question du 'comment' la question principale de la

6 Johann van Benthem « General Dynamics » dans *What is a Logical System?*, Dov Gabbay (éd.), coll. Studies in Logic and Computation, Clarendon Press, Oxford, 1994.

7 Van Benthem, *ibidem*, p. 109.

8 C'est là l'effet du concept de *Satz an Sich* de Bolzano que de permettre à la logique de passer du statut de théorie de l'usage d'une faculté à celui de théorie des relations sur une classe d'objets, et ce concept a pour fonction précisément de permettre de formuler clairement la différence de nature entre l'analyse psychologique de la force de persuasion d'un argument et l'analyse mathématique de sa validité.

9 Van Benthem, *ibidem*, p. 109.

logique a des conséquences importantes, aussi bien philosophiques que techniques. C'est ici que la logique intuitionniste entre en jeu, en tant qu'elle est certainement la première tentative de déploiement systématique de ces conséquences.

Logique intuitionniste

Il y a au moins deux principes considérés comme valides par la tradition qui posent problème à celui qui veut prendre au sérieux la question du mode d'appréhension de la vérité d'un énoncé par le sujet de la connaissance.

Le premier de ces principes est l'élimination de la double négation. Sous forme de règle d'inférence, elle dit en substance : toute preuve qu'il n'est pas le cas qu'il n'est pas le cas que A est aussi une preuve de A (pour un énoncé A quelconque). Ce principe est le cœur d'un autre mode d'inférence crucial en mathématiques, le raisonnement par l'absurde. En toute rigueur dit l'intuitionnisme, si l'on peut tirer une contradiction de l'hypothèse que A n'est pas le cas, on peut seulement en déduire la double négation de A . Déduire A à partir de cette double négation pose un problème dont la forme la plus nette concerne le quantificateur existentiel. On peut montrer par l'absurde l'existence d'entités mathématiques sans pour autant être capable de les exhiber ou de les construire, ce qui rend très délicate la question de la signification du quantificateur. Il semble en effet raisonnable, si l'on s'intéresse au premier chef à la question du mode d'appréhension de la vérité d'un énoncé, d'exiger que la condition pour reconnaître la vérité d'un existentiel soit la capacité à déterminer une valeur particulière pour la variable quantifiée, telle que l'énoncé que la formule correctement instanciée soit vrai.¹⁰

Le second principe est celui du Tiers-Exclus : pour un énoncé A quelconque, ou bien A est le cas, ou la négation de A est le cas. L'argument classique pour prouver la validité du Tiers-Exclus repose sur la notion de bivalence : sémantiquement, tout énoncé est soit vrai, soit faux. Mais l'apparente immédiateté de cette argument dissimule une subtilité. Si l'on est attentif au *processus* de la preuve, il convient alors de remarquer que la preuve de la disjonction principale est menée *sans qu'aucun des deux disjoints ne soit lui-même prouvé*. Or il semble raisonnable de définir une preuve pour une disjonction comme étant une preuve pour l'un ou l'autre des disjoints¹¹. En d'autres termes, la preuve du Tiers-Exclus repose soit sur un raisonnement par l'absurde (et les commentaires du paragraphe précédent s'appliquent), soit sur une structure plus complexe, un raisonnement par cas où l'*échec* de la preuve de chacun des disjoints fournit l'information pour prouver l'autre disjoints. Michael Dummett¹² a fait de la validité du Tiers-Exclus l'enjeu d'une discussion importante pour sa philosophie de la signification. S'il faut prendre au sérieux l'idée qu'une théorie de la vérité ne saurait être indépendante de la théorie des moyens de reconnaître cette vérité, alors la validité du Tiers-Exclus est inacceptable, parce qu'elle nous force à considérer dans une preuve l'existence de preuves que nous ne possédons pas, voire dans certains cas dont on pourrait démontrer qu'elles transcendent absolument les capacités d'un sujet de la connaissance fini.

Comme on le voit, le logicien qui décide de prendre en compte la question de la reconnaissance de la vérité, sous la forme d'une théorie de la construction des preuves ou d'une

¹⁰ En d'autres termes, la vérité d'un énoncé de forme « Il existe un x qui... » n'est effectivement connue que par celui qui est en mesure de répondre à la question « Qui ? »

¹¹ C'est ainsi qu'on définit le comportement de la disjonction en théorie de la preuve. Voir, pour le texte fondateur, Gentzen (1934).

¹² Voir Dummett (1977).

épistémologie des moyens de vérification, est amené à modifier sa conception des lois de la logique. C'est en ce sens que le courant dynamique est, dès l'origine, associé à l'étude des logiques non classiques. Mais le développement de la logique intuitionniste a immédiatement rencontré une difficulté d'ordre sémantique. La structure propositionnelle qui est l'objet d'étude de la logique classique fournit une notion de sémantique très élégante, développée à partir du travail d'Alfred Tarski¹³ et connue sous le nom de théorie des modèles. La théorie des modèles prend en charge de façon très naturelle la notion de vérité *via* la notion de référence : étant donnée une fonction permettant d'interpréter les termes singuliers et les prédicats d'un langage dans une certaine structure, il est possible de répondre à la question de la vérité de tel énoncé relativement à la structure. Mais la définition tarskienne des modèles implique la validité du Tiers-Exclus, et la logique intuitionniste est donc née comme un pur calcul, ou une théorie de la preuve, sans qu'on puisse lui associer une sémantique entendue au sens de théorie de la référence.

Sémantiques de l'interaction

Une famille d'approches logiques sont nées dans le contexte théorique que nous venons de décrire. La logique dialogique de Paul Lorenzen est née directement de l'effort pour donner à la logique intuitionniste une sémantique propre. La sémantique des jeux de Jaakko Hintikka a une origine indépendante, mais nous verrons que la différence de programme cache en fait de profondes affinités. D'autres approches, plus récentes, ont déployé les idées fondamentales des sémantiques de l'interaction dans d'autres contextes. Nous illustrerons l'intérêt de l'interaction à la fois pour rendre compte de façon originale de phénomènes logiques usuels, et pour ouvrir des perspectives inédites au sein de la logique.

Logique dialogique

L'attention à la dimension procédurale de la preuve qui est au travail dans l'élaboration de la logique intuitionniste suggère une piste : c'est par la notion de preuve elle-même qu'il faut *interpréter* les énoncés. C'est cette idée qui a donné naissance à l'interprétation BHK¹⁴ de la logique intuitionniste. Mais la question est alors : en quoi la notion de preuve peut prétendre fournir une *sémantique* aux énoncés ? En particulier, en quoi cette notion conserve-t-elle sa pertinence en dehors de la logique ? Ces questions se posent surtout dans le domaine des pratiques linguistiques courants, duquel la notion formelle de preuve semble absente. L'analyse intuitionniste de la notion d'inférence ne peut-elle s'appliquer en dehors des mathématiques ? C'est dans la notion de *dialogue* que Paul Lorenzen et Kuno Lorenz¹⁵ trouvent le concept permettant d'expliquer la signification des constantes logiques d'une façon qui rende justice aux intuitions linguistiques courantes tout en marquant de façon radicale l'importance de la dimension procédurale et épistémique de la notion de preuve.

Les dialogues sont des jeux de langage mathématiquement définis de façon à établir le lien

¹³ Voir A. Tarski (1983) pour une vue d'ensemble.

¹⁴ Pour L.E.J. Brouwer, Arend Heyting et Andrey Kolmogorov, trois des pères fondateurs de la logique intuitionniste et des mathématiques constructives (c'est-à-dire, à quelque chose près, basées sur les principes de la logique intuitionniste).

¹⁵ Voir pour les premières formulations Paul Lorenzen et Kuno Lorenz, (1978).

entre l'activité linguistique concrète et la notion formelle de preuve. Deux interlocuteurs échangent des coups qui sont essentiellement des actes de langage. Le *Proposant* affirme un énoncé initial, la thèse du dialogue, et entreprend de justifier cette thèse en répondant aux critiques de l'*Opposant*. Les critiques permises sont uniquement définies en termes de la structure logique des énoncés assertés dans le jeu. Par exemple, si un joueur affirme la conjonction *A* et *B*, il donne par là même la possibilité à son adversaire de choisir un des conjoints et d'exiger de lui l'assertion du conjoint choisi. La notion même d'assertion se trouve définie par le contexte de l'interaction critique¹⁶ : affirmer, c'est s'engager à fournir des justifications à un interlocuteur critique. La définition des dialogues ne contient pas de théorie *générale* de la justification, mais seulement une théorie de la justification d'énoncés logiquement complexes qui peut s'écrire *modulo* la définition des procédures de justification pour les énoncés logiquement indécomposables¹⁷. Comment le Proposant peut-il alors justifier les composantes élémentaires de sa thèse ? La règle est simple : il pourra considérer un énoncé élémentaire comme justifier *si*, et seulement *si*, l'Opposant a concédé cette justification. Cette règle est celle qui explique en quoi les dialogues sont *formels* : le Proposant gagne sans présupposer aucune justification pour un énoncé particulier.

Cette forme de restriction dans un dialogue critique a un précédent dans les pratiques qui constituaient la formation théorique d'Aristote lorsqu'il écrivait les *Topiques* et les *Réfutations Sophistiques* : on en trouve la description explicite dans le *Gorgias* :

« *Quand à moi, si je ne parviens pas à te présenter, toi, en personne, comme mon unique témoin, qui témoigne pour tout ce que je dis, j'estime que je n'aurai rien fait, dont il vaille la peine de parler, pour résoudre les questions que soulève notre discussion.[...] Tu sais, il y a deux sortes de réfutations : l'une est celle que tu fais, et beaucoup d'autres, tenez pour vraie, l'autre est celle que moi, à mon tour, je crois être vraie.* »¹⁸

Cette forme d'argumentation se retrouve, *mutatis mutandis* en logique dialogique : la thèse n'est considérée comme *formellement* justifiée qu'à la condition que cette justification soit produite uniquement en vertu de la signification des constantes logiques et des justifications élémentaires concédées par l'adversaire. Nous reviendrons sur l'importance de cette forme argumentative dans la dernière partie de cet article pour comprendre les rapports entre la rhétorique aristotélicienne et le courant dynamique en logique contemporaine. Ce qui importe ici, c'est que les dialogues fournissent une sémantique à la logique intuitionniste, en un sens du mot proche de celui que lui donne l'interprétation BHK : une théorie de la *signification*, sans être pour autant une théorie de la *référence*.

Sémantique de jeux (GTS)

À la même époque où Lorenzen et Lorenz formulaient la logique dialogique¹⁹ émergeait une autre approche de grande influence, répondant à un programme bien différent quand bien

¹⁶ Cette idée sera élaborée par Wilfrid Sellars (1956), et reprise entre autres par Jürgen Habermas (1976) et Robert Brandom (2000).

¹⁷ C'est-à-dire dépourvus de constantes logiques.

¹⁸ Platon, *Gorgias*, 472b-c, traduction M. Canto-Sperber.

¹⁹ C'est-à-dire la période comprise entre les premières conférences de Lorenzen dans les années 50, jusqu'aux formulations relativement achevées de la fin des années 70.

même les conceptions principales du courant dynamique s'y retrouvent : ce que nous appellerons la sémantique de jeux pour traduire l'expression *game-theoretical semantics* (GTS). L'idée initiale de la GTS vient de la philosophie du langage développée par Wittgenstein à partir des *Recherches Philosophiques*. Il est bien connu que Wittgenstein y défend l'idée que « dans un grand nombre de cas »²⁰, comprendre la signification d'une expression c'est maîtriser l'usage de cette expression dans le contexte d'une interaction linguistique qu'il est utile de comprendre comme un jeu. On sait aussi que Wittgenstein n'a jamais donné de définition précise de ces jeux de langage²¹. Hintikka peut donc prétendre donner une version formellement précise de tels jeux.

L'idée principale d'Hintikka est que ces jeux de langage peuvent être compris comme un jeu entre deux joueurs, désignés par Eloïse et Abelard, s'affrontant autour de la question de la satisfiabilité d'un énoncé par rapport à un modèle. Hintikka fait l'hypothèse que toutes les formules sont réécrites sous une certaine forme normale, garantissant pour des raisons techniques l'absence de conditionnel, et le fait que la négation ne porte que sur les énoncés atomiques. La principale différence avec les dialogues de Lorenzen et Lorenz concerne la restriction formelle : là où les dialogues autorisent l'Opposant à fournir toutes les justifications élémentaires qu'il désire (à charge pour lui de ne concéder qu'un strict minimum d'entre elles), les deux joueurs en GTS ont des rôles symétriques. Lorsque le jeu parvient, par décomposition successive et une séquence de choix, au énoncés atomiques, c'est le modèle qui sert d'arbitre et qui fournit le critère de victoire : si le jeu se termine sur un énoncé atomique p et que p est vrai dans le modèle, alors le vérificateur (Eloïse) a gagné. L'existence d'une stratégie de victoire dans un jeu GTS montre la satisfiabilité de la formule dans le modèle. Si, pour une formule donnée, on peut prouver l'existence d'une stratégie de victoire pour Eloïse dans n'importe quel modèle, alors la formule est valide.

La GTS suppose donc les modèles et la notion de validité associée est inéluctablement classique. Cependant, et c'est extrêmement éclairant quant à la force de contrainte *interne* du programme dynamique, Rahman et Tulenheimo (2006) ont donné un système de dialogues correspondant à la structure du raisonnement GTS. Une des manières de comprendre leur résultat est que le processus du jeu GTS en fait intuitionniste : la formule se prouve par construction effective. La validité du Tiers-Exclus (comme des autres principes non intuitionnistes) est simplement due au fait que le modèle, qui sert d'oracle pour les énoncés élémentaires, fonctionne comme une sorte d'hypothèse initiale du Tiers-Exclus pour toutes les formules élémentaires. Les formes du raisonnement typiques de la logique classique n'ont pas cours en GTS. Par exemple, pour le Tiers-Exclus, justement, au moment de choisir lequel des deux disjoints elle doit défendre, Eloïse commence par interroger le modèle, et répond ensuite en connaissance de cause, satisfaisant du coup le critère intuitionniste de justification de la disjonction.

Les sémantiques de l'interaction comme cadre général

Durant les deux dernières décennies, le cadre conceptuel de la logique dialogique a subi une mutation à la fois technique et philosophique. Dès la formulation d'un système de dialogues complet pour la logique classique des prédicats de premier ordre, il était apparu que si les idées fondamentales définissant la notion de dialogue formel étaient en accord pour l'essentiel avec le programme intuitionniste, cet accord n'était cependant pas une *nécessité* technique mais un *choix*

20 « für eine große Klasse von Fällen », *Recherches Philosophiques*, § 43.

21 Et pour cause, puisqu'il défend que ces jeux sont souvent dépourvus de règles, et donc à proprement parler sans forme déterminée.

philosophique. Dans une série d'articles récents sur la logique dialogique²², c'est un pragmatisme dans l'esprit de Carnap²³ qui joue le rôle de programme philosophique général. C'est le contexte d'usage d'un système de dialogues qui détermine ses propriétés attendues. Le problème est alors de définir les règles du système de façon à ce que l'on puisse démontrer qu'il exhibe les bonnes propriétés. Le fait qu'il faille parfois recourir à la logique classique pour effectuer cette démonstration ne suffit pas pour faire de cette dernière le cadre fondationnel qu'on a voulu reconnaître en elle. Renversant la charge de la preuve, un tel pragmatisme tient la pluralité des systèmes logiques pour un fait de science, tant qu'on aura pas démontré l'existence d'un système universellement adéquat pour tous les contextes de l'exercice du raisonnement formel. La logique dialogique devient dès lors un cadre technique général dans lequel une diversité des systèmes formels peuvent être décrits, comparés et combinés.

Une autre composante du courant dynamique en logique trouve son origine dans l'étude de certains problèmes de l'interface sémantique/pragmatique des langues naturelles : résolution anaphorique, ellipse, co-référentialité des descriptions définies, etc... Dans un article fondateur²⁴, Robert Stalnaker a proposé l'idée que, pour prédire correctement la signification des actes de langage (assertoriques en particulier) il était préférable de comprendre cette dernière en termes de *potentiel de changement de contexte* plutôt qu'en termes de conditions de vérité. En effet, cette signification est presque toujours déterminée en partie par un contexte, que l'acte de langage modifie à son tour. Une théorie qui cherche à interpréter les actes de discours à partir de la relation définie *sub specie aeternitatis* entre un « contenu littéral » de l'acte et une structure servant de modèle est condamnée aux pires difficultés chaque fois que la signification d'un énoncé a une composante contextuelle non triviale²⁵. Sous des modalités très proches de celle que nous venons d'examiner, les sémantiques dynamiques des langues naturelles se donnent un appareillage formel dans lequel l'activité d'un sujet parlant est aussi inéliminable que l'activité du sujet raisonnant l'est pour l'intuitionnisme. Cette idée dynamique de la signification, où l'on tient compte du fait que signifier est un *acte*, compose avec la théorie gricenne de la signification pour le locuteur²⁶ un cadre théorique naturel pour la linguistique du discours et du dialogue. Dans tous les cas, c'est l'interaction entre un acte et son contexte, composé en particulier d'autres actes, qui est l'objet de l'étude (qu'il s'agisse avec Grice du contexte de la communication verbale en général, ou plus précisément d'une représentation formelle d'une partie de ce contexte, comme dans les sémantiques dynamiques contemporaines, DRT²⁷, FCS²⁸, etc.). Dans une perspective qu'il avait esquissée dans un article de 1999²⁹ mais déjà présente dès les

22 Voir Rahman (1993), Rhaman et Keiff (2004).

23 Plus précisément dans l'esprit de son fameux *principe de tolérance* : « Toleranzprinzip: wir wollen nicht Verbote aufstellen, sondern Festsetzungen treffen. », Carnap (1934).

24 R. Stalnaker, « Pragmatic Presuppositions » dans *Semantics and Philosophy* (Milton K. Munitz and Peter Unger, eds.), New York: New York U. Press, 1974, 197-213. (repris dans Steven Davis (éd.), *Pragmatics: A reader*, New York et Oxford: Oxford University Press, 1991.)

25 Pour reprendre un exemple classique, qu'on songe par exemple à la difficulté d'exprimer en termes de conditions de vérité la différence entre « Le chat est sur le tapis. » et « Un chat est sur le tapis. » L'article défini a une signification (présuppositions d'existence et d'unicité, reprise anaphorique) qu'il est très délicat, voire impossible, de rendre en termes de conditions sur les modèles sans référence à un contexte d'énonciation.

26 Voir P. Grice (1975).

27 *Discourse Representation Theory*, voir H. Kamp (1981).

28 *File Change Semantics*, voir Irene Heim (1993).

29 Girard, J.Y. : « On the Meaning of logical rules I: syntax vs. Semantics », dans *Computational Logic*, U. Berger et H. Schwichtenberg (éds.), Springer Verlag, Heidelberg, 1999.

débuts de son travail sur la logique linéaire³⁰, JeanYves Girard a développé une approche entièrement nouvelle de la notion d'interaction en logique : la ludique. Les idées principales sont assez proches de celles qui caractérisent les sémantiques de l'interaction en général. D'abord la volonté de construire une notion de sémantique indépendante de la notion métathéorique de *modèle*. Dans la lignée radicale de l'interprétation BHK et de sa reformulation dialogique, la ludique explique la signification par les dualités formule/jeu et preuve/stratégie. Ensuite, la caractérisation des constantes logiques en termes de formes abstraites d'interaction entre deux joueurs. Le programme de recherche se développe en recherchant une forme naturelle de caractérisation purement mathématique de cette interaction à partir de laquelle le ou les systèmes logiques corrects seront déployés. A cette branche principale s'ajoutent de récentes explorations³¹ sur l'applications des concepts de la ludique à des problèmes de formalisation du dialogue en langues naturelles.

Analyse fine de l'inférence

Un des intérêts de l'approche dynamique pour laquelle le concept central est celui de transition entre états, et non seulement les propriétés de ces états³², est la possibilité de décomposer une transition donnée en une séquence de transitions plus élémentaires, permettant une analyse plus fine du processus d'inférence.

Les deux exemples qui suivent ont double vocation. Il s'agit d'abord de montrer en quoi les sémantiques interactives offrent des solutions à des problèmes classiques en logique. Renouer avec une certaine conception pré-syllogistique de la logique aura bien plutôt été une sorte d'effet secondaire d'une décision théorique prise dans le cadre de la critique intuitionniste des formes classiquement admises de raisonnement formel qu'un objectif explicite. D'autre part, ils montrent comment l'attention portée à l'activité du sujet dans une approche dynamique de la logique tend inévitablement à réintroduire en elle des considérations que les tenants de l'antipsychologisme, héritiers de Bolzano et de Frege, lui tiennent pour parfaitement étrangères. Nos deux exemples concernent la quantificateurs.

Le premier exemple concerne l'analyse de la signification des quantificateurs standards de la logique classique de premier ordre. Considérer les quantificateurs de l'interaction entre deux interlocuteurs, c'est se donner les moyens de distinguer deux phases dans leur interprétation que les sémantiques vérifonctionnelles n'ont pas les moyens de capturer. En effet, du point de vue d'une sémantique de l'interaction, s'engager à justifier un énoncé quantifié, c'est toujours s'engager à justifier une certaine instanciation de cet énoncé³³, mais cette phase suppose au préalable une étape de *choix* de la valeur de substitution pour la variable. Dès lors, la différence entre les formes universelle et existentielle de quantification revient à une différence d'interlocuteur dans la phase de choix. Par exemple, si je m'engage à montrer qu'il existe un x ayant telle ou telle propriété, je m'engage à montrer qu'un *individu de mon choix* a bien la propriété en question. Dualement, s'engager à justifier un énoncé universel, c'est s'engager à justifier cet énoncé instancié par toute valeur que pourrait choisir mon interlocuteur. Bien

30 Girard, J.Y. : « Towards a geometry of interaction », dans *Categories in Computer Science and Logic*, AMS Proceedings of Symposia in Pure Mathematics, vol. 92, Providence, 1989, pp. 69-108.

31 Essentiellement dû aux activités du groupe PRELUDE, en particulier Marie-Renée Fleury-Donnadieu, Alain Lecomte et Myriam Quatrinni.

32 Ce que sont au fond les conditions de vérité de la sémantique usuelle.

33 C'est-à-dire le résultat de la substitution d'une constante d'individu au quantificateur et toutes les occurrences de la variable qu'il lie.

entendu, une telle décomposition de la sémantique des quantificateurs n'implique pas un changement de logique, si l'on entend par là l'ensemble des formules valides étant donné un ensemble de règles. Il reste que ce raffinement de notre compréhension de l'interaction sous-jacente à l'interprétation des quantificateurs est important à au moins deux titres.

En premier lieu, l'interaction nous donne un éclairage nouveau et plus profond sur la théorie de la preuve associée au quantificateur. Dans tous les systèmes pour la logique classique des prédicats de premier ordre, certaines règles d'inférence pour les formules quantifiées comportent des restrictions quant au choix de la valeur pour la variable d'instanciation³⁴. Avant le développement des sémantiques de l'interaction, le seul moyen de justifier de telles restrictions était de raisonner directement en termes d'interprétation des variables (et donc par référence au modèle)³⁵. Une telle justification est cependant quelque peu insatisfaisante : si l'on veut que les théorèmes de complétude et de fiabilité établissant l'équivalence entre la notion syntaxique de dérivabilité et la notion sémantique de validité aient un sens profond, on voudrait que ces notions soient analysées de façon indépendante³⁶. Plus grave encore, lorsque la théorie de la preuve que l'on cherche à justifier est intuitionniste, le recours aux modèles classiques n'est plus permis, et les modèles de Kripke, nous l'avons vu, n'offrent pas un recours très convaincant.

Les sémantiques de l'interaction permettent justement de construire cette analyse indépendante. La description donnée plus haut de l'interaction associée aux quantificateurs détermine pour les énoncés correspondant une notion de *justification*, qui est parfaitement indépendante de la notion vérifonctionnelle de validité (ainsi d'ailleurs que de la notion usuelle de preuve). La validité *interactive* (telle qu'elle est étudiée dans les travaux de Lorenzen et Lorenz, Hintikka, Blass, Abramsky) est définie en termes de stratégies gagnantes³⁷, c'est-à-dire au niveau d'une réflexion métathéorique sur les formes de la justification. Les restrictions sur le choix des variables d'instanciation peuvent alors s'expliquer par des considérations purement stratégiques³⁸. Crucialement, ces considérations sont parfaitement orthogonales à la question de savoir si la notion de validité employée est de type classique ou intuitionniste.

C'est au travail d'Hintikka que nous empruntons notre deuxième exemple. Une fois qu'il est acquis que la signification d'un quantificateur est donnée par une interaction en deux temps dont le premier est un choix, la question vient naturellement de la transmission de l'information concernant le résultat de ce choix. La logique classique contient déjà le moyen de décrire un tel flux d'information. Les expressions « pour tout x il existe un y tel que... » et « il existe un y tel

34 Dans les systèmes de tableaux (à la Beth, Hintikka ou Smullyan) il s'agit des règles T-existentielle, F-universelle. En déduction naturelle (Gentzen (1934)), ce sont la règle d'introduction de l'universel et d'élimination de l'existentiel. En calcul des séquents (Gentzen (1934)), il s'agit des règles d'introduction de l'existentiel à gauche et de l'universel à droite.

35 Voir par exemple Smullyan 68, pp. 54-55.

36 Voir Girard (1999) pour une discussion provocatrice mais pénétrante de ce point.

37 En théorie des jeux, une stratégie gagnante pour un joueur X dans un jeu J est une fonction f dont le domaine est l'ensemble des situations où X doit jouer, et les valeurs des coups de X , telle que si X joue toujours les coups indiqués par f , il est certain de gagner.

38 Pour voir ce point, considérons les dialogues formels dans le style de Lorenzen/Lorenz. Dans de tels dialogues, le Proposant, qui doit justifier l'assertion d'un énoncé initial (la thèse), ne peut justifier un énoncé élémentaire qu'à la condition que son adversaire (l'Opposant) ait au préalable concédé cette même justification élémentaire. En général, l'intérêt stratégique de l'Opposant est donc d'introduire, chaque fois qu'il le peut, une nouvelle valeur d'instanciation pour les variable de façon à empêcher le Proposant de réutiliser les justifications des énoncés élémentaires déjà concédées. Pour les détails, voir par exemple Rahman et Keiff (2004).

que pour tout $x \dots$ » ne sont pas équivalentes. Thoralf Skolem³⁹ a montré comment on pouvait remplacer tous les quantificateurs existentiels de la logique des prédicats de premier ordre par des fonctions des variables universellement quantifiées. Dans le premier cas, y peut être compris comme une fonction de x , mais le deuxième exprime justement le fait que y est indépendant de x ⁴⁰. Les formes de dépendance que la logique classique peut exprimer sont cependant très limitée⁴¹. Henkin⁴² a donc suggéré d'autres formes de quantification permettant de représenter une séquence arbitrairement longue de choix ainsi que des dépendances arbitrairement définies entre ces choix. Le point crucial est que le choix de la valeur d'instanciation pour deux quantificateurs peut être mutuellement indépendant⁴³. Il n'est possible de donner une signification naturelle à telle possibilité que dans le cadre d'un jeu, c'est-à-dire une interaction. Chacun des joueurs effectue son choix sans savoir ce que l'autre a choisi. Mais les quantificateurs ne sont pas les seules constantes logiques à être interprétées par une forme interactive comprenant un choix : c'est aussi le cas de la conjonction et de la disjonction, ainsi que des opérateurs modaux. On peut donc généraliser la notion d'indépendance, ce qui engendre un système que Hintikka a appelé la logique faite pour l'indépendance⁴⁴ ou logique IF. Rahman et Dégremont (2006) ont montré comment construire un système de preuve dialogiques correspondant à certaines formes du raisonnement en logique IF. D'un point de vue philosophique, un des enjeux importants d'un tel système est de poursuivre, par d'autres méthodes sans doute, un certain nombre des objectifs principaux du programme constructiviste⁴⁵. C'est ce qu'affirme Hintikka lui-même :

« L'approche présentée dans ce livre a une forte affinité spirituelle avec les idées constructivistes. On peut illustrer cette affinité de différentes manières. Une des idées fondamentales de constructivistes comme Michael Dummett (1978, 1993), c'est que la signification doit être médiatisée par des activités humaines qui s'enseignent, s'apprennent et se pratiquent. C'est précisément la fonction remplie par les jeux sémantiques en théorie sémantique des jeux. On peut y concevoir ces jeux comme une variété de jeux de langage wittgensteiniens. Mais ces idées même de Wittgenstein ont été une des principales sources d'inspiration pour les constructivistes contemporains. »⁴⁶

S'il est vrai qu'une grande partie des exigences techniques que les constructivistes font porter sur la formulation des lois logiques ne sont pas satisfaites par la logique IF⁴⁷, il reste que le cœur du programme, l'attention portée aux actes d'un sujet construisant les preuves, est conservé :

39 Voir Skolem (1923).

40 Pour voir cela, il suffit de songer à la différence entre « tout homme aime une femme » et « une femme est aimée de tout homme ». Dans le premier cas, la femme aimée est une fonction de l'homme considéré, mais pas dans le deuxième, où (au moins dans une lecture possible) c'est la *même* femme qui est aimée de tous.

41 Cette notion de dépendance doit être un ordre total.

42 Voir Leon Henkin, "Some remarks on infinitely long formulas", dans *Infinitistic Methods* (volume édité), Pergamon Press, Oxford 1961, pp. 167-183.

43 Autrement dit la relation de dépendance est un ordre partiel.

44 Traduction par M. Rebuschi de l'expression *Independence Friendly Logic*.

45 C'est-à-dire du programme développé à partir de l'intuitionnisme, mais débarrassé de certains aspects de la philosophie du sujet de Brouwer.

46 J. Hintikka (1996) p. 211 (p. 243 de l'édition française).

47 En particulier, le Tiers-Exclus et l'élimination de la double négation sont valides en logique IF.

« Ce qui reste des motivations des constructivistes, c'est donc l'accent mis sur l'élément épistémique des théories mathématiques. Mais cette idée peut et devrait être implémentée de manière entièrement différente. D'abord on devrait traiter cet élément épistémique de façon systématique et pas seulement de manière tacite. »⁴⁸

En somme, la logique IF reprend le programme intuitionniste sur un autre registre que celui du constructivisme : elle pousse jusqu'au bout les conséquences de la (ré)introduction du *sujet* dans les sciences formelles via la notion de preuve comme processus, en intégrant officiellement à la syntaxe du langage de preuve le moyen de contrôler l'information disponible aux sujets en interaction quant à l'historique du processus de l'interaction. La logique IF est ainsi une logique *explicitement épistémique*, en ce sens qu'à la différence de la logique intuitionniste où une analyse des conditions de connaissabilité d'un contenu de pensée par un sujet contraint les lois logiques de façon implicite, *via* la définition des règles d'inférence, les formules la logique IF *parlent* de ce qui est connu ou non dans la preuve. Hintikka peut alors à bon droit revendiquer une forme de fidélité au programme intuitionniste au delà de la logique du même nom⁴⁹, quitte ensuite à faire place aux restrictions constructives proprement dites en exigeant que les stratégies suivies par les joueurs puissent être décrites par des fonctions récursives par exemples⁵⁰.

Le retour de la rhétorique

Parallèlement au développement de sémantiques de l'interaction en informatique théorique, la recherche en intelligence artificielle rendait nécessaire le développement d'outils formels dotés de certaines propriétés cruciales, correspondant à des capacités que le sujet ordinaire de la connaissance possède à un haut degré, mais pour lesquelles les systèmes de logique mathématique, jusqu'il y a une trentaine d'années, n'avaient en général pas de contrepartie. On peut retenir quatre de ces capacités dans une liste beaucoup plus longue : (i) la capacité à tolérer les incohérence, c'est-à-dire à continuer à produire des inférences pertinentes à partir de prémisses contenant des contradictions⁵¹ ; (ii) la capacité à faire un usage optimal des ressources cognitives⁵² ; (iii) la capacité à tirer des conclusions provisoires d'un ensemble de prémisses, quitte à y revenir ensuite lorsqu'une nouvelle information réfute une de ces conclusions⁵³ ; et (iv) la capacité à réviser ses croyances en présence de nouvelles informations. L'inadéquation de la logique classique, aussi bien d'ailleurs que la logique intuitionniste, et l'importance d'une

48 *Ibidem*, p. 230 (p. 260 de l'édition française).

49 Encore qu'il faille sans doute atténuer un peu la distance qu'Hintikka prend avec la logique intuitionniste : comme nous l'avons remarqué plus haut, une des manières de comprendre la théorie de la preuve correspondant aux jeux GTS est fondamentalement intuitionniste.

50 Pour les détails, voir *ibidem*, p. 215-234.

51 La plupart des systèmes formels deviennent triviaux en présence d'une contradiction, c'est en substance ce que dit le principe scholastique *Ex Falso Sequitur Quodlibet* : d'une prémisses fausses (*a fortiori* contradictoire) il suit ce que l'on veut.

52 C'est dans le domaine de l'informatique théorique qu'est apparue une nouvelle forme d'étude des systèmes formels, la théorie de la complexité, qui s'intéresse à la question des ressources (de temps et de mémoire) dont un système donné a besoin pour répondre à une question donnée.

53 Dans Tarski (1930) sont définies les propriétés d'une opération de clôture, qu'on peut voir comme les propriétés qu'une relation entre propositions doit satisfaire pour se qualifier comme relation de conséquence. Une de ces propriétés est la *monotonie*, qui stipule que lorsqu'une conclusion *A* suit d'un ensemble donné de prémisses, on peut toujours ajouter toutes les prémisses supplémentaires que l'on veut, *A* reste une conséquence du nouvel ensemble de prémisses.

représentation empiriquement plausible et pragmatiquement sensée de l'activité de l'agent cognitif pratique, ont motivé le développement d'un grand nombre de systèmes qui tentent de donner des modèles formels des performances de l'agent cognitif.

On pourrait sans doute refuser à ces systèmes le titre de logique, au nom précisément de l'antipsychologisme et de ses motivations philosophiques. Mais il est clair que dès qu'on a introduit dans le programme de la logique la question du sujet de la connaissance, il devient difficile de définir précisément où s'arrête la théorie des normes de l'inférence et où commence la description empirique des pratiques inférentielles. Ce qu'ont montré les développements des trente dernières années, c'est que les méthodes et les concepts de la première sont applicables à la seconde. Il n'est plus *a priori* nécessaire de renoncer à la clarté des méthodes formelles pour rendre compte des complexités de notre comportement cognitif. Cette situation ouvre le champ à une nouvelle forme de psychologisme, qu'avec Dov Gabbay et John Woods on peut définir ainsi dans sa forme prudente :

« In as much as we want our logic to give an account of aspects of the cognitive behaviour of practical agents, it is essential that psychological parameters not be overlooked entirely. In consequence, we find ourselves in agreement with those for whom the distinction between logic and psychology is neither exact nor exhaustive. »⁵⁴

Passer en revue, ne serait-ce que superficiellement, l'immense littérature couvrant les quatre points mentionnés plus haut dépasse de loin le cadre de cet article. Nous voudrions nous concentrer sur une forme particulière de systèmes formels, dont la pertinence pour notre propos est immédiate. Le raisonnement quotidien repose en général sur des formes d'inférence *ampliatives*, au sens où la conclusion contient plus d'information que les prémisses, autrement dit, le lien de conséquence n'est pas absolument fiable. De telles inférences sont *défaisables*, c'est-à-dire que l'ajout de nouvelles prémisses pourrait annuler l'applicabilité d'une certaine règle d'inférence. De telles règles sont typiquement les règles par défaut⁵⁵, dont l'exemple le plus caractéristique est la règle juridique selon laquelle on considère un accusé innocent jusqu'à preuve de sa culpabilité. Nous touchons ici au point où logique et rhétorique se rencontrent à nouveau. Du point de vue défendu par Gabbay et Woods, les systèmes formels qu'on utilise pour représenter ce genre d'inférence appartiennent de plein droit à la logique. On pourrait bien entendu objecter qu'il s'agit d'une confusion sur le terme, puisque ces inférences ne sont pas canoniques, et d'un strict point de vue logique sont au fond des erreurs. Mais à cela on peut répondre que les inférences audacieuses du sujet cognitif pratique engagé par son action dans un contexte sont une forme optimale d'usage de ses facultés, et que si nous devions nous restreindre aux conséquences classiques de ce que nous savons, notre comportement serait massivement inadapté à la survie. Il y a donc bien une force normative dans la description de ces inférences, ce qu'on pourrait considérer comme suffisant pour se qualifier comme logique.

De façon tout-à-fait singulière, les développements récents de la logique de inférences défaisables⁵⁶ renouent avec des problématiques classiques de la théorie des normes du raisonnement que l'on peut faire remonter à Aristote lui-même, en particulier la question de la

⁵⁴ Gabbay et Woods (2003), p. 7.

⁵⁵ Voir par exemple Reiter (1980) pour l'introduction du terme, et Makinson (2005) pour une perspective profonde et assez large sur le domaine.

⁵⁶ Voir, pour un aperçu de l'état de l'art, Prakken et Vreeswijk (2002).

spécificité du raisonnement pratique et juridique. C'est en fait en faisant usage de concepts venant de la métathéorie du droit que les logiques du raisonnement défaisable ont réalisé leurs principaux progrès : la notion de défaisabilité est par exemple elle-même une notion juridique. L'influence du modèle juridique s'est d'ailleurs fait sentir dans le développement d'une des branches de ce nouveau domaine, celle des systèmes argumentatifs. On se référera au remarquable travail de H. Prakken (en particulier les articles en collaboration avec G. Sartor) pour une illustration de la prégnance des cas d'espèce de la rationalité juridique pour la théorie de l'inférence défaisable.

Une forme très courante de raisonnement consiste à tirer des conclusions sur la foi d'une argumentation, c'est-à-dire que nous acceptons une conclusion au regard d'un ensemble d'arguments, lorsqu'il nous semble que ces arguments pris ensemble soutiennent la conclusion. Cette relation entre une conclusion et un ensemble d'arguments est l'objet d'étude d'une communauté importante de chercheurs, où ce que l'on cherche à élucider est la manière dont cette relation évolue avec la structure de l'argumentation. Les structures argumentatives offrent au théoricien des problèmes que les moyens de la logique usuelle ne peuvent pas affronter. Examinons un exemple classique dans la littérature, qu'on appelle en général le diamant de Nixon⁵⁷. On admet que Nixon est un Républicain et un Quaker. Le fait qu'il soit Quaker est un argument soutenant la conclusion que Nixon est pacifiste, alors que le fait qu'il soit Républicain soutient une conclusion contradictoire. Toute la difficulté, pour les systèmes argumentatifs, consiste donc à définir un critère pour décider si une conclusion tient au regard d'un ensemble d'arguments, de façon à fournir une norme formelle adéquate à un contexte d'usage. Ici encore, le pluralisme semble un fait de science. S'il est possible de définir un certain nombre de propriétés désirables que tout système d'argumentation décent doit respecter, comme par exemple certaines formes restreintes de monotonie⁵⁸, il semble qu'il n'y ait pas de critère universellement correct pour tous les contextes. Ce qu'on peut cependant exiger, c'est une formulation claire des rapports entre les règles usuelles de la logique et ces règles de l'inférence défaisable. Les sémantiques de l'interaction offrent un cadre naturel pour penser ces relations, nous y reviendrons dans la dernière partie de cet article. On a cependant remarqué la nature intermédiaire des systèmes de dialogue entre d'une part l'univers de la logique déductive usuelle, d'autre part les représentations formelles du sujet de la connaissance (ou de la croyance), et enfin les théories classiques et nouvelles de l'argumentation :

« All of these⁵⁹ have stronger links to nondefeasible forms of reasoning than to defeasible forms. Therefore, they are closer to the mainstream of logic. They do, however, presage the dialogical aspects of argumentation and they are the proper bridge between argument and belief revision. »⁶⁰

57 Diamant fait ici référence à la forme en losange du graphe par lequel on représente la structure argumentative. La première occurrence de cet exemple (sans qu'il soit fait mention de Nixon) figure dans R. Reiter and G. Criscuolo (1981) « On interacting defaults » dans les *Proceedings of the Seventh International Joint Conference on Artificial Intelligence (IJCAI'81)*, pp. 94-100.

58 Par exemple la monotonie *prudente*, définie par Gabbay (1985), selon laquelle l'ajout d'un argument qui est une conséquence logique (classique) des arguments déjà utilisé ne devrait par induire de changement dans les conclusions atteintes à ce point du débat.

59 L'auteur fait ici référence aux sémantiques interactives de Lorenzen et Lorenz, de Hintikka, et aux systèmes de dialogues de J. MacKenzie (1981).

60 Chesñevar, Maguitman et Loui (2000).

Remarquons encore que les logiques de l'inférence défaisable donnent un nouveau sens à la notion de dynamique dont nous sommes partis. Ici, c'est la relation entre un ensemble de prémisses et une conclusion qui peut varier lors du processus de la preuve, en fonction du contexte dans lequel cet ensemble est inséré. Dans le cas des systèmes argumentatifs, cette dynamique porte d'une part sur le statut de la conclusion, qui peut être soutenue par une certaine structure argumentative, puis cesser de l'être lorsqu'un nouvel argument vient contrer des arguments jusque là tenus pour acceptables, puis l'être à nouveau si un nouvel argument vient contrer le précédent, et ainsi de suite. D'autre part, une autre forme de dynamique s'attache à une notion tout-à-fait propre aux systèmes argumentatifs, en tant qu'ils décrivent des processus, celle de *charge de la preuve*. Soit un dialogue argumentatif dans lequel les participants cherchent à défendre des thèses incompatibles. Au cours de l'élaboration de la structure argumentative, certains arguments sont acceptables *jusqu'à preuve du contraire* et le système d'évaluation de la force avec laquelle une argumentation soutient une conclusion doit, à chaque étape du processus, désigner celui des participants qui doit fournir un argument supplémentaire pour défendre sa thèse.

A ce qui précède, on peut encore ajouter une troisième forme de dynamique, directement inspirée des procédures juridiques. Le critère permettant de trancher les conflits d'arguments illustrés par le diamant de Nixon peut devenir lui-même l'objet d'un débat dans le cours d'un procès. C'est donc certaines règles métalogiques que le processus de construction de la preuve peut venir à altérer. Dans ce cas la question se pose des limites de ce qui est acceptable dans le cadre de l'argumentation : n'importe quelle régulation de l'interaction linguistique caractérise-t-elle un système d'argumentation ? L'affirmative étant clairement douteuse, le besoin se fait sentir de critères d'acceptabilité pour un système d'argumentation. H. Prakken a proposé d'étudier ce genre de critères, en particulier dans un article du *Journal of Logic and Computation*,⁶¹ où il présente un système très général d'évaluation du statut des arguments à chaque étape de la construction dialectique d'une structure argumentative. La question de la correction de ce système se pose alors en termes de correspondance entre l'évaluation à une étape donnée d'un processus essentiellement dynamique (chaque étape du processus contient des informations nouvelles qui modifient le statut de quelque conclusion jusque là acceptée), et la représentation que l'on peut donner de la situation à cette étape dans le cadre d'une formulation 'statique' de la relation de conséquence (où 'statique' signifie qu'on fait l'hypothèse qu'aucune information supplémentaire n'est disponible). Ce qui est particulièrement important dans le système de Prakken, ce n'est pas cette exigence normative de correspondance entre le statique et le dynamique : celle-ci est courante dans la littérature. La nouveauté, c'est l'intégration de la notion statique de conséquence dans le processus même du dialogue, intégration garantissant justement la correspondance. L'idée est qu'à un moment donné du processus argumentatif, on peut évaluer une thèse avancée par un des protagonistes non pas en faisant appel à un *calcul auxiliaire* dans lequel on prouverait que cette thèse est une conséquence (éventuellement défaisable) des prémisses jusque là acceptées dans le dialogue, mais en regardant la *forme même du dialogue*, qui garantit à elle seule la relation entre les prémisses et la thèse. On pourrait d'ailleurs aller plus loin, et intégrer à cette forme de dialogue argumentatif des preuves logiques (au sens non défaisable) tout en préservant la structure générale du dialogue.

Nous parvenons ici au point que nous nous étions proposé d'atteindre au début de cet article : montrer comment un ensemble de programmes de recherche dont les perspectives

61 H. Prakken (2005).

particulières présentent des points de convergence philosophique très nets, se constitue progressivement en un cadre conceptuel général dans lequel la connexion perdue à la naissance de la logique mathématique moderne entre logique et rhétorique peut à nouveau être rétablie.

Rhétorique et logique, ab initio

Revenons maintenant à la question des rapports entre logique et dialectique, et ce que les rapports nouveaux qui se tissent entre les deux dans le paysage que nous avons décrit ouvrent comme perspectives sur l'intérêt de l'œuvre d'Aristote pour nos problèmes contemporains. Nous partons de l'hypothèse que l'affirmation d'Hintikka que nous reprenions plus haut est correcte : dans le répertoire conceptuel des *Topiques*, les étapes purement inférentielles du raisonnement ne sont qu'une espèce particulière de séquence dans le processus dialectique général. Notre propos est ici de donner quelques indications sur le sens précis qu'il faut donner à cette idée, et sur ses conséquences, en particulier dans le cadre d'une théorie des lieux et des arguments fallacieux.

On peut, avec Brunschwig, définir de façon approximative les lieux (*topoi*) de la dialectique comme

« des règles, ou si l'on veut des recettes d'argumentation, destinées à pourvoir d'instruments efficaces une activité très précisément déterminée, celle de la discussion dialectique. »⁶²

Il ne fait guère de doute que dans la culture athénienne de l'époque, la discussion dialectique est une pratique socialement bien établie. C'est la contrepartie organisée et codifiée de l'activité spontanée qu'est le débat rationnel, dont elle offre une forme réfléchie et contrôlée, et en tant que telle, elle constitue à la fois un instrument social au service du choix rationnel dans le cadre des institutions, et un instrument philosophique et scientifique au service de l'établissement de la connaissance. Bien entendu, en tant que pratique sociale, son exercice concret est souvent loin de sa forme normale et elle devient alors un jeu dans lequel la victoire n'a pas d'autre signification que la maîtrise du jeu lui-même. Cette tension entre l'importance théorique de la dialectique et les formes concrètes où elle se réalise se traduit peut-être dans l'œuvre d'Aristote par l'écart entre l'intérêt qu'il lui porte, et le contenu du traité qu'il lui consacre. Les commentateurs ont toujours souligné le faible degré d'organisation du traité, où Aristote semble accumuler les recettes particulières, rapidement rangées en catégories larges, formant donc de longues listes sans véritable structure interne. Le lecteur des *Topiques* est donc confronté à ce qui apparaît, pour reprendre l'expression très juste de Brunschwig, comme un « art de gagner à un jeu auquel personne ne joue plus. »

Du point de vue des sémantiques de l'interaction, ces notions d'« instrument efficace » ou d'« art de gagner » ont une signification précise. Dans un jeu formellement défini, les garanties sur la victoire s'expriment en termes de stratégies, la garantie la plus forte étant la possession d'une *stratégie de victoire* (voir la définition *supra*). Dans le meilleur des cas, l'art de gagner désigne donc une méthode décrivant systématiquement la manière de construire une stratégie de victoire. La reformulation du problème affronté par Aristote dans *L'Organon*, et en particulier le passage entre le problème spécifique traité dans les *Topiques* et celui qui fait l'objet des *Premiers Analytiques* peut se faire selon au moins deux lignes distinctes. L'une d'entre elles est celle

62 J. Brunschwig, *ibidem* p.9.

d'Hintikka, dont nous reprendrons les grands traits, puis nous en suggérerons une autre.

M. Crubellier remarque, dans « The programme of Aristotelian analytics »⁶³ l'étroite ressemblance entre le programme des deux traités : dans les deux cas, il s'agit, entre autres choses mais crucialement, de trouver une « manière de faire » (*methodos*) c'est-à-dire précisément une stratégie, pour déterminer la ou les prémisses(s) dont on a besoin pour pouvoir défendre une conclusion donnée. Dans le cas des *Topiques*, cette formulation est directement exprimée en termes dialectiques, les prémisses devant être concédées par un adversaire.

Pour Hintikka⁶⁴, l'intégration des pas purement inférentiels et des autres formes de l'interaction entre les participants d'un débat dialectique ne peut se comprendre correctement qu'à partir de ce qu'il appelle le modèle interrogatif de l'enquête, et qui se présente comme une forme de reconstruction rationnelle d'un exercice intellectuel tel par exemple que celui qui est au cœur des dialogues socratiques de Platon. Ce modèle interrogatif, qu'Hintikka n'hésite pas à présenter comme un modèle général pour le raisonnement ampliatif⁶⁵, décrit une forme de jeu dans lequel un joueur doit défendre une certaine conclusion en ayant à sa disposition des coups purement déductifs et des questions permettant d'obtenir une information supplémentaire. A cet égard, Hintikka distingue deux formes de stratégies dans le jeu : (i) les stratégies déductives, qu'on peut rattacher à celles qui montrent la satisfiabilité d'une formule dans un modèle en GTS, et (ii) des stratégies interrogatives dont le rôle est absolument central pour rendre compte des phénomènes ampliatifs dans l'inférence. En effet, la difficulté lorsqu'on donne des règles pour parvenir à une conclusion au delà des conséquences logiques des prémisses est de définir en quoi consiste l'information supplémentaire pertinente. Une stratégie interrogative est donc un moyen de concentrer son enquête sur l'information manquante *pertinente* pour établir la thèse. Il est alors tentant de lire les *Topiques* comme un manuel de stratégie pour les pas interrogatifs dans un jeu sur le modèle présenté par Hintikka. S'il est clair que cette lecture est d'une pertinence historique discutée⁶⁶, elle a cependant le mérite de montrer clairement en quoi l'œuvre d'Aristote est directement en prise avec les problèmes que nous affrontons dans le domaine de la théorie mathématique des formes inférentielles.

Le passage du programme des *Topiques* à celui des *Premiers Analytiques* se comprend, dans le cadre conceptuel où nous nous situons, de façon très naturelle. Selon Hintikka (« What was Aristotle », p. 243) :

« Now Aristotle's great discovery was that there are yes-or-no questions whose answer is completely predictable. They are the questions whose answer is, as we would say, logically implied by the earlier answers. Because of their strategic importance Aristotle began to study them, which of course amounted to the study of logical inferences. »

On peut faire l'hypothèse qu'Aristote prenait très au sérieux le problème de se donner les

63 M. Crubellier (2008).

64 Voir Argumentation I, etc...

65 J. Hintikka (1997) p. 245. Un raisonnement est ampliatif lorsqu'il permet d'atteindre une conclusion plus informative que ses prémisses (et donc que la conclusion n'est pas une conséquence logique ou analytique des prémisses). Les deux formes principales en sont l'induction (généralisation) et l'abduction (inférence à la meilleure explication).

66 Hintikka lui-même le reconnaît dans Hintikka (1997) p. 246-247.

moyens de garantir la victoire dans un débat rationnel. Bien entendu, le phénomène historique de la dialectique est toujours peu ou prou en défaut par rapport aux normes de la rationalité, mais comme le rappelle Brunschwig⁶⁷, même si Aristote y voit une sorte de pis-aller, le rôle de la dialectique est épistémologiquement essentiel :

« [...] si les principes sont ce qui est scientifiquement premier, c'est à un discours non-scientifique, et fondé sur l'opinion, qu'il faut bien laisser le soin de traiter des principes eux-mêmes. La dialectique ne trouve ainsi sa fonction centrale qu'au moment où le savoir, de par sa structure même, est contraint de la lui abandonner. »

Qu'on le regrette ou pas n'est pas le problème, la dialectique est le mode correct d'évaluation des principes premiers de la science. C'est, *mutatis mutandis*, exactement la conclusion à laquelle J. Woods parvient dans son étude des modes de résolution de conflits dans le domaine des sciences formelles⁶⁸. Constatant que les intuitions sont à la fois inéliminables du discours sur les fondations des sciences formelles, et qu'en même temps toujours en défaut par rapport à l'universalité des évidences qu'elles sont censées garantir, Woods conclut que ce n'est pas par une méthode d'argumentation fondée sur des principes purement déductifs que le conflit entre les intuitions pourra être tranché (puisque ces intuitions commandent précisément le choix des formes déductives correctes), et qu'en dernière analyse il faudra recourir à des formes non déductives de l'argumentation rationnelle, dont il est tentant de dire que les *Topiques* fournissent une étude.

Du point de vue de la logique dialogique, cette analyse de la recherche des concessions nécessaires pour défendre une thèse trouve une expression naturelle. La règle de restriction formelle montre clairement ce qui, dans le déroulement de la preuve, sera inévitablement concédé par un adversaire en vertu de la pure signification des termes, et les justifications élémentaires que l'Opposant n'est pas contraint de concéder pour construire sa propre stratégie, et qui sont donc celles dont le Proposant aura besoin pour justifier la thèse. Lorsque celui-ci n'a besoin d'aucune justification en dehors de celles que l'Opposant ne peut pas ne pas concéder, la thèse est logiquement (formellement valide).

Dans son article sur le programme de l'analytique aristotélicienne, Crubellier avance une explication de la différence entre le raisonnement topique et le raisonnement purement logique (c'est-à-dire analytique) sur laquelle nous pouvons donner un éclairage nouveau à partir de ce qui précède. Deux différences sont bien connues entre ces deux formes d'inférence. D'une part, les prémisses syllogistiques doivent être vraies quand les prémisses topiques peuvent très bien n'être que vraisemblables. D'autre part, le syllogisme est conclusif, au sens où il existe un lien de nécessité entre la vérité des prémisses et celle de la conclusion, alors que ce lien peut dans une topique n'être que de plausibilité. Mais ces différences sont en quelque sorte secondaires au regard d'une autre, plus profonde :

« *But this is in fact the consequence of another, more fundamental difference: "topic" types of argument, general as they may be, still retain some elements of content, while the deductive moods of the Prior Analytics are purely formal (or, more precisely, they are syntactically formal. For, in a sense, it might be said that the*

67 *Ibidem*, p. XII.

68 J. Woods (2003).

universal “places” of the Topics are formal, as opposed to the more special arguments which are proper to some particular science; but the relevant form is “semantical” form). So the topic way of looking for premises must end in a limited kind of universality, while the analytical formulas are not only “more universal” than the places; in fact they are universal in an entirely different way. Between the Topics and the Prior Analytics Aristotle made a grand discovery: he discovered logical form. »

Examinons cette idée du point de vue dialogique. Ce qui fait qu'un dialogue est formel est la conjonction de deux aspects : (i) la règle de restriction formelle qui autorise l'Opposant à donner une justification à n'importe quel énoncé logiquement élémentaire, et corrélativement (ii) le langage dans lequel les dialogues sont écrits est complètement formel, c'est-à-dire ininterprété. Ce second aspect garantit que lorsque le jeu est étudié, l'Opposant a à sa disposition l'ensemble (et seulement cet ensemble) des stratégies définissables à partir des règles pour les constantes logiques. Mais il est parfaitement possible d'affaiblir ce second aspect des dialogues, afin de les rapprocher des conditions de la dialectique. Si le langage dans lequel le jeu s'écrit contient, à côté des places vides syntaxiques que sont les variables, des termes sémantiquement interprétés, il est possible de donner un sens techniquement précis à cette notion d'« universalité limitée ». Dans de tels dialogues, l'Opposant verrait l'ensemble de ses stratégies disponibles se réduire sous la contrainte de respecter un certain nombre de paramètres sémantiques, c'est-à-dire de se mettre en conformité avec un modèle (partiel), qu'on peut comprendre comme un ensemble de connaissances communes partagées par les joueurs du jeu dialectique. On voit ici l'intérêt de cette formulation : les formes de la rationalité restent les mêmes, qu'elles soient mise en jeu dans une interaction purement formelle ou dans une dialectique concrète. Cette seconde forme est cependant moins contraignante *dans l'exacte mesure où l'adversaire y est lui même contraint.*

Ce qui suggère une lecture des *Topiques* du point de vue de la tradition récente en sémantiques de l'interaction, c'est donc que ce qui caractérise comme tels les dialogues de persuasion -- objets de la rhétorique au sens moderne du terme -- c'est un ensemble de contraintes sur les stratégies disponibles pour l'opposant. La hiérarchie de valeur entre un argument démonstratif et un argument persuasif est donc analysable par inclusion de l'ensemble des stratégies auxquelles l'argument s'affronte. Une stratégie gagnante dans un dialogue est d'autant plus *robuste* que l'adversaire est libre dans le choix de ses coups, et c'est cela qui à notre sens explique au mieux à la fois l'identité de nature et la différence de valeur entre un argument démonstratif et un argument persuasif.

Bien que les détails techniques de cette idée soient hors de la portée de cet article, remarquons au passage que le mouvement de la pensée aristotélicienne, dépouillant l'inférence topique, déjà abstraite, de ses dernières qualifications sémantiques pour découvrir les premières formes pures de la déduction logique, correspond en négatif à un autre mouvement, dans lequel un langage formel s'enrichit sémantiquement par restriction de la classe des modèles considérés⁶⁹, et qui est une des méthodes décrites dans D. Makinson (2005) pour produire une logique du raisonnement ampliatif (non monotone en l'occurrence) à partir de la logique classique.

S'il fallait, d'autre part, se demander comment représenter, au sein du formalisme moderne, la dialectique concrète, telle qu'elle se pratiquait au temps d'Aristote

⁶⁹ Par « richesse sémantique », nous entendons ici l'ensemble des énoncés dont on peut dire qu'ils sont vrais d'une situation donnée. Plus on se donne de contraintes sur les situations qu'on considère, plus il y a d'énoncés vrais d'une situation quelconque (prises dans celles qu'on considère).

On peut à partir de ce qui précède (adaptant librement d'un argument d'Hintikka⁷⁰) analyser plus finement le sens d'un argument *ad hominem*. Ce qui qualifie un argument comme tel, c'est qu'il permet l'établissement de la conclusion dans le dialogue qui n'a de valeur que dans la mesure où l'on partage les motivations qui expliquent les restrictions de la classe de stratégies de l'Opposant. On peut alors distinguer parmi ces restrictions celles dont la motivation les rend suffisamment générales pour ne pas ôter au dialogue son intérêt (en accord avec le sens commun, ou les plus sages, etc. c'est-à-dire, en somme, ce qu'on peut supposer appartenir aux connaissances d'arrière plan dans un domaine d'application donné), et celles qui sont idiosyncratiques d'un Opposant particulier (ce qu'en d'autres termes on pourrait appeler un biais, autorisant la qualification de l'argument comme fallacieux).

Ce dernier point ouvre des perspectives en théorie de la connaissance scientifique. Comme nous l'avons souligné, les contraintes limitant les stratégies de l'Opposant peuvent être de nature cognitive, psychologique ou sociologique (c'est le cas standard constituant l'argument *ad hominem* en argument fallacieux), mais peuvent aussi bien être caractéristiques d'un paradigme (à la Kuhn) en histoire des sciences. C'est là, à notre avis, qu'une relecture d'Aristote est importante. Les *Topiques* sont d'une importance cruciale pour la science en cela qu'ils enseignent l'art de trouver les moyens termes grâce auxquels les syllogismes scientifiques sont construits. On ne saurait surestimer l'importance de l'intégration des différentes branches de l'activité rationnelle pour une philosophie de la connaissance scientifique qui voudrait produire une image de la science fidèle aux pratiques concrètes qui lui donnent naissance. De ce point de vue, la célèbre distinction introduite par Hans Reichenbach⁷¹ entre contexte de découverte et contexte de justification relève surtout des limites des conceptions de la logique dominant le Cercle de Vienne. En fait, le contexte de l'activité rationnelle est toujours *à la fois* un contexte de découverte et un contexte de justification, d'abord parce que les principes stratégiques qui orientent la recherche font intrinsèquement partie de la définition d'un contexte de justification, ensuite parce que ces principes n'ont pas d'autre origine, et n'exigent pas pour être formulés un autre cadre conceptuel que celui de l'activité discursive de production et de critique des arguments. L'élaboration détaillée d'une telle intégration théorique est certainement l'un des enjeux majeurs de l'épistémologie contemporaine, comme elle l'était sans doute à l'époque d'Aristote.

Bibliographie

Aristote : *Réfutations Sophistiques*, traduction Louis-André Dorion, Vrin, Paris, 2002.

Aristote : *Rhétorique*, traduction Pierre Chiron, GF Flammarion, Paris, 2007.

Aristote : *Topiques*, traduction Jacques Brunschwig, Belles Lettres, Paris, 1967.

Brandom, Robert : *Articulating Reasons*. Harvard University Press, Harvard, 2000.

Brunschwig, Jacques : *Introduction* à sa traduction des *Topiques* d'Aristote, Editions des

70 J. Hintikka (1987).

71 H. Reichenbach (1938).

Belles Lettres, Paris 1967.

Carnap, Rudolf : *Logische Syntax der Sprache*, 1934 (traduction anglaise *The Logical Syntax of Language*, Humanities, New York, 1937).

Chesñevar C.I., Maguitman A.G. et Loui R.P., « Logical Models of Argument » dans *ACM Computing Surveys (CSUR)*, vol. 32-4, 2000, pp. 337 – 383.

Crubellier, Michel : « The programme of Aristotelian analytics », dans *Logics, Dialogues and other Strange Things, Essays in honor of Shahid Rahman*, coll. Tributes, College Publications, Londres, 2008.

Dummett, Michael : *Elements of Intuitionism*, Clarendon Press, Oxford, 1977.

Gabbay, Dov : « Theoretical foundations for nonmonotonic reasoning in expert systems » dans *Logics and Models of Concurrent Systems*, K. Apt (éd.), Springer-Verlag, Berlin, 1985.

Gabbay, Dov et John Woods : *Agenda Relevance*, Elsevier, Amsterdam, 2003.

Gentzen, Gerhard : « Untersuchungen über das logische Schliessen » dans *Math. Zeitschrift*, vol. 39, pp.176–210 et 405–431.

Girard, Jean-Yves : « Towards a geometry of interaction », dans *Categories in Computer Science and Logic*, AMS Proceedings of Symposia in Pure Mathematics, vol. 92, Providence, 1989, pp. 69-108.

Girard, Jean-Yves : « On the Meaning of logical rules I: syntax vs. Semantics », dans *Computational Logic*, U. Berger et H. Schwichtenberg (éds.), Springer Verlag, Heidelberg, 1999.

Grice, Paul : « Logic and conversation » dans *Syntax and semantics* Cole, P. and Morgan, J. (éds.), vol 3. Academic Press, New York, 1975.

Habermas, Jürgen : « Was heißt Universalpragmatik? » dans *Sprachpragmatik und Philosophie*, K. O. Appel (éd.), Suhrkamp, Frankfurt am Main, 1976, pp. 174–272.

Heim, Irene : « File Change Semantics and the Familiarity Theory of Definiteness », dans A. von Stechow, R. Bauerle et C. Schwarze (éds.) *Meaning, Use and Interpretation*, Berlin : W de Gruyter, 1993. Repris dans *Formal Semantics: the Essential Readings*, Paul Porter et Barbara Partee (éds.), Blackwell, Londres, 2002.

Henkin, Leon : « Some remarks on infinitely long formulas » dans *Infinitistic Methods* (volume édité), Pergamon Press, Oxford 1961, pp. 167-183.

Hintikka, Jaakko : « The fallacy of fallacies », *Argumentation*, vol. 1-1, 1987, pp. 211-238.

Hintikka, Jaakko : *The Principles of Mathematics Revisited*, Cambridge University Press, Cambridge, 1996 (traduction française M. Rebuschi, *Les principes des mathématiques revisités*, coll. Mathesis, Paris : Vrin, 2007).

Hintikka, Jaakko : « What was Aristotle doing in his early logic anyway? A reply to Woods and Hansen », *Synthese*, vol. 113, 1997, pp. 241-249.

Kamp, Hans : « A theory of Truth and Semantic Representation », dans *Formal Methods in the Study of Language*, J. A. G. Groenendijck *et al.* (éds.) Mathematical Center Tract 135, Amsterdam, 1981, pp. 277-322.

Lorenz, Kuno et Lorenzen, Paul : *Dialogische Logik*. WBG, Darmstadt, 1978.

MacKenzie, J. : « The dialectics of logic » dans *Logique et Analyse*, vol. 94, pp. 159-177.

Makinson, David : *Bridges from Classical to Nonmonotonic Logic*, College Publications, Londres, 2005.

Martin-Löf, Per : « On the Meaning of Logical Constant and the Justifications of the Logical Laws », *Nordic Journal of Philosophical Logic*, vol 1.1, pp. 11-60, 1996.

Platon : *Gorgias*, traduction Monique Canto-Sperber, GF Flammarion, Paris, 1993.

Prakken, Henry et G. Vreeswijk, « Logics for defeasible argumentation » dans D. Gabbay et F. Guenther (éds.), *Handbook of Philosophical Logic*, seconde édition, Vol 4, Dordrecht : Kluwer Academic Publishers, 2002, pp. 219-318.

Prakken, Henry : « Coherence and flexibility in dialogue games for argumentation » dans le *Journal of Logic and Computation* vol. 15, pp. 1009-1040, 2005.

Rahman, Shahid : *Protologische Kategorien und andere Seltenheiten*, Peter Lang, Frankfurt, 1993.

Rahman, Shahid et Cédric Dégrement : « The Beetle in the Box: Exploring IF-Dialogues », dans *Truth and Games. Essays in Honour of Gabriel Sandu*, A. T. Pietarinen, A. Veikko (éds.), Societas Philosophica Fennica, Helsinki , 2006.

Rahman, Shahid et Keiff, Laurent « On how to be a dialogician », dans *Logic, Thought and Action*, D. Vanderveken (éd.), Springer Verlag, Dordrecht, 2005, pp. 359-409.

Rahman, Shahid et Tulenheimo, Tero: « From Games to Dialogues and Back: Towards a General Frame for Validity » dans *Logic and Games: A Foundational Perspective*, Ondrej Majer, Ahti-Veikko Pietarinen and Tero Tulenheimo (éds.), Springer-Verlag, Dordrecht, 2006.

Reichenbach, Hans : *Experience and Prediction*, University of Chicago Press, Chicago, 1938.

Reiter, Raymond : « A logic for default reasoning » *Artificial Intelligence*, vol. 13, 1980, pp. 81-132.

Reiter Raymond et Giovanni Criscuolo : « On interacting defaults » dans les *Proceedings of the Seventh International Joint Conference on Artificial Intelligence (IJCAI'81)*, 1981, pp. 94-100.

Sellars, Wilfrid « Empiricism and the Philosophy of Mind », dans *The Foundations of Science and the Concepts of Psychoanalysis, Minnesota Studies in the Philosophy of Science, Vol. I*, H. Feigl et M. Scriven (éds.) University of Minnesota Press, Minneapolis, 1956.

Skolem, Thoralf : « Begründung der elementaren Arithmetik durch die rekurrerende Denkweise ohne Anwendung scheinbarer Veränderlichen mit unendlichem Ausdehnungsbereich », 1923, traduction anglaise dans *From Frege to Gödel*, Jan van Heijenoort, Harvard University Press, Harvard, 1967.

Smullyan, Raymond : *First-Order Logic*, Dover, Londres 1995 (première édition 1968).

Stalnaker, Robert « Pragmatic Presuppositions » dans *Semantics and Philosophy* (Milton K. Munitz and Peter Unger, éds.), New York : New York U. Press, 1974, 197-213. (repris dans Steven Davis (éd.), *Pragmatics: A reader*, New York et Oxford: Oxford University Press, 1991.)

Tarski, Alfred : « Über einige fundamentale Begriffe der Metamathematik » dans les *Comptes Rendus de la Société des Sciences et des Lettres de Varsovie*, d.III.23, 1930, pp. 22-29 (traduction anglaise dans Tarski (1983)).

Tarski, Alfred : *Logic, Semantics, Metamathematics, papers from 1923 to 1938*, John Corcoran (éd.), Hackett Publishing Company, Indianapolis, 1983.

van Benthem, Johann : « General Dynamics » dans *What is a Logical System?*, Dov Gabbay (éd.), coll. *Studies in Logic and Computation*, Clarendon Press, Oxford, 1994.

Wittgenstein, Ludwig : *Recherches philosophiques*, trad. de Françoise Dastur *et al.* NRF-Gallimard, Paris, 2005.

Woods, John : *Paradox and Paraconsistency*, Cambridge University Press, Cambridge, 2003.

Woods, John et Hans Hansen « Hintikka on Aristotle's Fallacies », *Synthese*, 113, pp. 217-239 (1997).