Séminaire de philosophie et mathématiques

Noël Mouloud

Logique et ontologie

Séminaire de Philosophie et Mathématiques, 1980, fascicule 5
« Logique et ontologie », , p. 1-29
<http://www.numdam.org/item?id=SPHM_1980___5_A1_0>

© École normale supérieure – IREM Paris Nord – École centrale des arts et manufactures, 1980, tous droits réservés.

L'accès aux archives de la série « Séminaire de philosophie et mathématiques » implique l'accord avec les conditions générales d'utilisation (http://www.numdam.org/conditions). Toute utilisation commerciale ou impression systématique est constitutive d'une infraction pénale. Toute copie ou impression de ce fichier doit contenir la présente mention de copyright.

Numdam
Article numérisé dans le cadre du programme
Numérisation de documents anciens mathématiques
http://www.numdam.org/

LOGIQUE et ONTOLOGIE

Noël MOULOUD - Professeur à l'Université
de LILLE

Le sujet, pris dans sa généralité, couvrirait des perspectives philosophiques très étendues. J'ai fait en sorte de le réduire à des traits techniques essentiels. J'ai abouti à une sorte de schéma d'enquêtes possibles, qui reste à l'état d'esquisse. J'ai fait une sorte de sélection des problèmes, et je me suis imposé des limitations ; sur l'emploi du terme de logique, et plus encore sur celui d'ontologie : je n'ai retenu que les problèmes posés par La logique de premier ordre des prédicats et quantificateurs, laquelle, de Frege, Russell, à Quine, a permis comme on le sait de soulever certains lièvres. J'ai laissé de côté les autres problèmes que pose la logique des ensembles, et ses applications dans les complexes expérimentaux. Je ne ferai que quelques allusions à ces points. D'autre part, je ne prendrai guère comme specimens ontologiques que les figurations des phrases logiques, que l'on appelle, comme on le verra, modèles, mondes possibles, qui servent de corrélats directs aux langues fonctionnelles. Ainsi réduit, le sujet m'a semblé cependant présenter certaines ouvertures : Des problèmes concernant le rapport du langage et des objets de connaissance, que l'on considérait comme résolus en regard d'une première rationalisation, se reposent. Et la philosophie des objets logiques, que des doctrines comme la logistique, ou le positivisme logique, avaient cru pouvoir unifier, se ramifie de nouveau. C'est du moins le sentiment que je cherche à donner.

Voici le plan que je vais suivre dans mon exposition.

J'essaierai, en I, une approche vers les concepts logico-ontologiques. Il s'agira de voir comment, 1) du fond des opérations formelles qui font partie du traitement logique, apparait une ontologie abstraite, une ontologie des réels et des possibles, qui oblige à son tour, 2) le théoricien de la logique à compléter ses méthodes même formelles.

Puis en II, je suivrai un certain nombre des implications de cette méthode : Les problèmes concerneront le traitement des mondes d'objets réels ou possibles qui constituent le moment figural de la méthode, et celui des modèles, qui y inscrivent dans ceux-ci des légalités.

Ces questions nous conduiront vers deux points principaux :

A) concernera l'introduction des mondes possibles et de leur organisation, on cherchera à démêler les apports des doctrines, plus ou moins idéalistes, réalistes, relativistes qui cherchent à introduire ces entités dans le traitement logique.

B) aura trait surtout à l'opération des modèles, qui agissent sur les éventualités de la représentation, de la figuration, pour les accorder à une formulation fonctionnelle. C'est surtout dans cette partie que nous aurons lieu d'évaluer les instances constructives, prospectives, que la logique des possibles installe dans les doctrines de la connaissance.

Enfin, en III, nous soulèverons quelques points d'épistémologie générale. Ce seront des réflexions sur la méthode et sur l'objet. L'ontologie est toujours une obsession du philosophe : nous y sacrifierons tant soit peu, malgré la modestie de notre propos !

I - Vers une ontologie logique et vers les formalismes appropriés

Je voudrais suggérer en un mot, et sans développement, que la logique élémentaire, pour assurer les tâches qui sont les siennes, c'est-à-dire associer aux prédications des quantifications et des formulations modales, doit enrichir son appareil formel et, ce faisant, faire appel à certaines notions "ontologiques" qui ne sont pas de caractère immédiat ni patent !

On admet généralement certaines propriétés élémentaires de l'identité : deux signes désignant un même référant, deux concepts "identiques", sont substituables l'un à l'autre dans toutes les places de prédicat. L'attribution d'un prédicat à un individu, désigné par une variable libre, autorise à quantifier existentiellement la variable prédicative ; et vice versa, une formule existentiellement quantifiée autorise la substitution d'un indice d'individu à la variable.

Cependant, des paradoxes, comme le suivant, dont les équivalents sont discutés après Quine, semblent montrer que l'application de ces principes ne va pas de soi.

C'est l'inférence 1) $(Ex)\ (x=9)$: une référence possible : x = *nombre des planètes*

2) $\Box\ (9>7)$ ($\Box$ = *nécessaire que*)

3) $(Ex)\ (x = \textit{nombre planètes} \wedge \Box\ x>7)$

Dans cette inférence, on a automatiquement converti un prédicat référé à l'individu 9 en un prédicat une variable quantifiée, et utilisée la substitution des identiques dans la formule quantifiée.

Contre le paradoxe, il y a des <u>recettes classiques</u>, sur lesquelles je ne vais pas m'étendre.

1°) Interdire, à la manière de Frege, la conclusion, en insistant sur la différence des niveaux référenciels de 1) et de 2) : x, 9 dans 1 réfèrent naturellement à des objets ; 9, dans 2), sous le signe d'une <u>classe d'intensions</u> (modale), réfère à un "sens", le du concept 9, on ne peut mêler ces deux modes de référence dans la conclusion.

2°) Autoriser, comme Smullyan, Barcan-Marcus, la conclusion, avec la restriction que l'argument ne portera que sur le concept 9, ou x conceptuellement identique à 9, dont la formule 2) donne la clef, c'est-à-dire que le quantificateur signifiera <u>substitution et non référence proprement dite</u>.

3°) La solution de Quine, dite "<u>nominaliste</u>", consisterait à "sauver la référence" et à refuser les "acrobaties logiques" comme la quantification sur des concepts modaux. En fait, il faut maintenir séparées les expressions d'une langue empirique du type $(Ex)\ F(x)$, qui concernent, des objets ou des équivalences objectives et les expressions d'une langue mathématique : $\Box\ (Ex)\ (F(x))$, qui caractérisent "métalinguistiquement" des formules démontrables dans une langue mathématique.

Mais il y aurait <u>d'autres solutions</u>, qui nous introduiraient à nos problèmes logico-ontologiques. Elles tirent parti des insuffisances des solutions précédentes, que je ne commenterai pas :

1°) propose une doctrine "inassignable" des substitutions par synonymie, qu'elle oppose aux substitutions par co-extensivité.

2°) admettra qu'il y a des "essences" cachées et préétablies : (l'essence ou le concept 9), qui couvrent les variations d'application ;

3°) exclut la quantification du langage modal, ce qui va à l'encontre de l'intuition et de l'usage : "*Il y a des philosophes Grecs dont il est nécessaire qu'ils aient eu recours à la doctrine des Idées*" s'enferme une forme modale quantifiée !

Le mouvement qu'il faudrait faire pour admettre ces autres solutions serait le suivant :

Il faut attacher les termes sur lesquels porte la clause d'existence à un certain domaine d'objectivités (modèles, mondes possibles), mais ce seront les caractéristiques de ces mondes qui détermineront si une valeur modale peut être conférée à l'expression et laquelle. Pour autant que notre formule $x = 9$ est appliquée à un modèle "physique" : "objets d'un système planétaire", elle peut être attestée mais ne peut être modalisée : il est vrai que l'identité tient, et il est vrai qu'il est possible qu'elle ne tienne pas. Au contraire, si elle est appliquée à des modèles mathématiques, qui auraient en commun la structure d'ordre ω , et les propriétés opératoires de la somme et du produit, alors l'identité passera d'un modèle à l'autre et sera investie de nécessité. De même, notre formule de "sens commun" repose sur le recoupement d'une part du domaine réel des philosophies grecques et du système typique ou idéal des philosophies dont certains caractères, comme l'existence de vérités a priori, découlent de l'admission de l'hypothèse des Idées.

Ce que l'on présupposera dès lors, c'est la solidarité, la convertibilité de principe des langues qui emploient quantificateurs et modalités, avec les langues qui utilisent une <u>ontologie de second</u> ordre - qui parlent d'objets insérés dans des modèles ou des mondes possibles. Nous sommes engagés dans une certaine problématique que nous appelerons <u>logico-ontologique</u>. La logique exige un formalisme capable d'opérer sur les formules d'une langue prédicative, quantifiée, modale ; elle leur assure des corrélatifs extensionnels (modèles ou mondes possibles) et doit préciser les conditions d'existence qui s'attachent aux éléments de telles structures.

I_B Approche vers les concepts logico-ontologiques

Il faudrait que, très schématiquement, au risque d'être incorrect, je fixe un vocabulaire minimum qui serve de base à la discussion.

Un monde possible, M, est une répartition des formules d'une langue sur un ensemble figural, où sont présents les individus a, les classes de tels individus. A : $(Ex)\ x \in A$. Ces répartitions alternent, de sorte que les individus, même figurant dans tous les mondes, n'y appartiennent pas forcément aux mêmes classes : on voit pointer, pour coordonner les formules de L et les entités de M, des fonctions d'application $\psi(L,M)$.

Les mondes possibles sont aussi des bases de modèles : ceux-ci coordonnent aux formules de L, selon leur structure et selon leur valeur de vérité, des agencements de classes d'éléments, qui courent sur les dispositifs H,H'. Pour retenir une loi très simple : $P(x)\ V\ Q(x)$ ne pourra faire partie d'un modèle propositionnel H, y avoir une représentation, que si $P(x)$ y a une représentation, ou sinon $Q(x)$. On a ainsi une fonction de représentation de "modélisation" : $\phi(P,H)$ qui assigne à P la valeur vrai ou faux, où indéfinie, dans H.
Un modèle quantifié sur des domaines d'individus, et non seulement sur des classes comparées d'appartenance, comportera à la fois la satisfaction des fonctions ϕ et ψ .

Comment cette articulation des concepts devient-elle opératoire pour le logicien ? Il travaille en général sur des structures de modélisation $< G, K, R, \phi, \psi, \delta >$ et les débats logiques ont lieu sur l'usage de ces termes : c'est pourquoi on essaiera de dire ce qu'ils signifient.

$< G, K, R >$ est une structure abstraite de modélisation : model structure, dit Kripke. K est un ensemble de mondes possibles H, H' dans lequel G représente le monde des existants actuels. Ils sont liés par la relation "d'alternance" .

R : HRH' veut dire qu'une proposition vraie dans H' est possible dans H (avant d'être alternants, ces mondes sont "accessibles", ils réitèrent les entités élémentaires, les prédicats inclus dans K). Je n'insisterai pas là-dessus, car savoir comment les mondes accessibles alternent, c'est le hic ! : on en verra quelque chose en II). La structure de modélisation connue, elle permet d'opérer en logique modale, de réduire extensionnellement les propositions de la logique modale à des

propriétés fondées sur la relation d'alternance.

Le système S4 comporte la clause $\Box P \supset \Box\Box P$.

Cela voudra dire (intuitivement), en langage modéliste, que la relation R d'alternance des modèles reçoit une détermination transitive : P voulait dire que P, tenant dans G, tient dans tous les modèles H alternants avec G ; la transitivité assurera qu'elle passe par "nécessité constructive" d'un modèle à l'autre, c.a.d. qu'elle est nécessairement nécessaire dans G.

$< \phi , \psi >$ sont des fonctions de distribution et de quantification des valeurs de vérité que nous prendrons ensemble.

$< \phi >$ régit la variation, la validité de P sur les formules atomiquement valides de L, et celle de H sur les éléments x *de* K : (P , H) a pour portée l'ensemble logiquement structuré $\{T , H\}$

$\phi(\Box , P, H) = T$ *si* $(P,H') = T$ *pour tout* $H' \varepsilon K$ *tel que* HRH'

(La fonction : "*P est nécessaire dans H* ", est satisfaite si la fonction : "*P est vraie dans H'* " tient dans tout H' alternant avec H).

$< \psi >$ opère les quantifications : à tout modèle des valeurs de vérité H, elle associe un ensemble $M = \psi(H)$ qui est le domaine des individus de K tombant sous H. Dans un domaine satisfaisant à des énoncés comme '*Les chevaux volants sont les plus rapides*" figurerait une entité comme *Pégase* ; mais elle serait exclue du domaine illustrant des énoncés comme '*les chevaux sont des animaux sans ailes*'.

Supposons qu'on associe aux domaines (P,H), (P,H') pris comme seules alternatives de K, les deux domaines $\psi(H) = \{a\}$, $\psi(H') = \{a,b\}$. Si l'on assigne à x le substitut a, de manière que $P(a) = T$, on justifiera l'énoncé $(U\ x)\ P(x)$. Mais on l'infirmera si l'on assigne b *à* x, de telle manière que $P(b) = F$. De toute manière, on aura invalidé $(Ux)P(x)$.

$<\delta>$ sera une fonction d'individualisation, de discrimination. Elle assignera une même valeur référentielle, $\delta(x) = a$, dans des mondes alternants M *et* M', à une variable x quantifiée et déterminée. Elle permet de pousser la détermination jusqu'au point : $(\exists\ x)\ (P(x)\varepsilon M(K) \wedge x = \iota\ y\ (Fy))$. Elle joue, comme on le verra, un rôle de base dans la liaison intermonde. Il est normal d'accorder une valeur de possibilité $\Diamond P(x)$ à une assertion comme : '*Sydney est capitale de l'Australie*" : c'est un individu attesté dans tous les états de choses qui concernent l'Australie, et qui aurait pu re-

cevoir cette propriété (en réalisant la condition effective : 'être une grande ville"), dans un autre cours des choses. Mais il n'est pas sûr qu'on puisse attribuer cette valeur à l'assertion de : *'Nosferatu est chauve'* du fait que le terme n'est pas référentiel dans le monde actuel et qu'on peut contester la décidabilité de la proposition dans un monde quelconque. Les doctrines bifurquent sur ce point : Russell attribuerait à l'énoncé la valeur 'faux' ; Hintikka qui, comme nous le verrons, est hypersenseible à la condition qui détermine les objets par leur réalisibilité dans un ensemble de mondes, dirait que c'est une proposition 'indéterminée', non-signifiante. Prior, qui veut conserver la régularité du paradigme logique, dirait qu'elle a le statut spécial de n'être ni affirmable, ni réfutable dans un autre monde, quelque chose comme : *une valeur supplémentaire : 'possible qu'elle soit possible'*. On ne lie pas sans problème δ *à* ϕ, ψ !

Les logiciens se servent de cet arsenal technique pour résoudre des <u>problèmes intrinsèques à la formulation logique</u> : par ex : évaluer, établir sur des bases extensionnelles, les propriétés modales de systèmes logiques dont la composition modéliste et la loi d'alternance sont définies. Démontrer et différencier les thèses des logiques modales, plus ou moins fortes, par réduction aux formes modélisées ; introduire des limitations sur les thèses les plus générales de la logique modale : limitations qui dépendent du type de la sémantique, de la procédure de modélisation et d'alternance, qu'ils auront retenus. Mais notre objet n'est pas celui-là : il est de revenir vers l'<u>ontologie</u>. Nous allons donc reprendre notre plan.

<u>PARTIE II</u>

A - Voir que la logique quantifiée, modale, tolère plusieurs introductions ontologiques, qui cherchent à satisfaire à tel ou tel de ses besoins.

B - Voir comment les opérations de cette logique approchent des figurations objectives : si l'on veut : <u>Comment les schémas de modélisation sélectionnent des mondes possibles</u>.

A - Je commencerai par une remarque cette indication sur différentes entrées logico-ontologiques : c'est que de toute manière le

théoricien de la logique ne pense pas pouvoir utiliser une notion comme celle de "monde possible" sans lui donner une garantie expérimentale, ou constructive. C'est-à-dire qu'il ne peut adopter la vue "naïvement réaliste" selon laquelle les mondes possibles pourraient être "décrits" comme l'est le monde réel ; ni la vue "transcendante" (disons Leibnizienne !), selon laquelle les mondes possibles seraient des complexes simultanés d'entités, produits d'un intellect-archétype, en regard desquels l'expérience réelle, la conception humaine, jouerait uniquement le rôle d'une "approche". L'opinion générale des sémanticiens est que les mondes possibles sont des construits de l'imagination et de la pensée humaine, formés pour interpréter, connecter, les cours d'événements, qui s'offrent de manière lacunaire à l'expérience. Comme le dit expressément S. Kripke, "les mondes possibles ne sont pas observés par de puissants télescopes, ils sont stipulés par nous, et ne sont pas découverts". En prenant cette précaution, le théoricien veut en particulier rester proche de la procédure des sciences qui construisent des systèmes d'objets possibles pour interpréter des régularités de l'univers ; - par exemple, des systèmes de particules parfaitement élastiques et sans frottement, pour connecter les faits de la variation de volume, de température, des gaz, et les faits de la variation des pressions ; - (Cet usage trouve des analogues dans la méthode des historiens, qui suivent des séquences d'événements fictifs, obéissant à des conditions inactuelles mais bien définies, pour analyser le compact des événements réels (Elster)). On trouve des précautions constructives de ce genre chez tous les théoriciens dont nous allons évoquer les divergences. Au reste, cette idée de constructivité pose en elle-même des problèmes, sur lesquels nous allons revenir ensuite dans la partie B .

Dans cette partie A, nous évoquerons, schématiquement, une diversité logico-ontologique, une pluralité d'approches ou d'introductions au statut des mondes possibles, dont nous renforcerons intentionnellement le contraste. En employant des vocables un peu artificiels, mais qui sont empruntés au vocabulaire même des auteurs cités, nous baptiserons ces introductions : conceptualistes, réalistes, relativistes. Notre but sera de suggérer comment le traitement de certains problèmes formels et de certains problèmes épistomologiques et ontologiques se suivent de près. On pourrait parler de certaines "ontologie de travail" pour les logiciens.

1) Introduction conceptualiste.

J'emprunterai quelques indications à Nicolas Rescher qui a développé ses vues dans de nombreux ouvrages, comme A theory of possibility, Conceptual Idealism, et beaucoup d'autres. Il veut relever le défi de Quine, adversaire, comme nous savons, de toutes les entités, toutes les idéalités, comme seraient les concepts d'"objets possibles", et qui pose la question ironique : Comment différencier les individus possibles, des hommes par ex, qui peuvent occuper une place dans un intervalle spatial défini comme la largeur d'une porte : leur nombre dépendra-t-il de leur taille ? Comment les hommes gros possibles diffèreront-ils métriquement des hommes maigres possibles ? Rescher répond que cette conception est pertinente, pourvu qu'à ces individus soient apportés des caractéristiques différentielles suffisantes de type et de grandeur, qui permettent de les identifier suffisamment à des exemplaires d'existants effectifs.

L'édifice des mondes possibles reposera sur des fonctions descriptives, qui joueront le rôle de principes complets d'individualisation, " F I C. " Elles enfermeront dans leur registre des valeurs multiples $< \mathfrak{P}, \mathfrak{E}, p, i, * >$: $\mathfrak{P}$ propriétés contextuelles, que x obtiendra dans un monde H ; $\mathfrak{E}$ propriétés essentielles, qui l'accompagneront dans tout monde ; p, indices de localisation entre objet et objet, qui assigneront à x une place parmi les individus de H ; i, application qu'il possède, éventuellement, dans les existants localisables du monde réel ; $*$ marquant que cette application n'a pas lieu. En adjoignant les p, i, aux $\mathfrak{P}$, $\mathfrak{E}$ nous construisons progressivement des objets qui satisfont aux fonctions $\phi(P,H)$, $\psi(P,H)$, $\mathfrak{f}(x,a)$ que nous avons retenu dans notre nomenclature abstraite.

Mentionnons seulement, sans nous étendre, la manière dont une certaine richesse descriptive est obtenue dans la caractérisation des individus et des mondes dont ils font partie : on aura l'alternance d'objets réels et d'objets potentiels, qui sont opérationnellement insérables dans le monde réel : *le bureau de mon cabinet ; et le bureau de chêne quej'ai commandé pour mon cabinet* ; l'alternance d'objets "rationnellement possibles" et d'objets "surnuméraires", selon qu'ils admettent ou récusent l'acceptation de lois : comparer les *mobiles indéfiniment accélérés* sous une légalité euclidienne-newtonnienne et les *cercles égaux à des carrés* de la conception préanalytique. Aussi, et par contre-coup, on conservra la variation

sur les conditions de la "consistance des mondes". Au niveau le plus "abstrait", on a des mondes logiquement et métaphysiquement possibles, astreints : à la clause qu'avec un objet ne figure aucun objet dont les propriétés interdisent celles du premier ; à la clause qu'un objet identifié par toutes les propriétés de qualité et de lieu ne peut se dédoubler numériquement, ou, ce qui revient au même : que les objets qui proviennent d'un même prototype dans le monde actuel ne peuvent bifurquer quand on les transpose dans des mondes possibles. Au niveau le plus concret, on a des mondes physiquement possibles et co-possibles, c'est-à-dire où les objets conservent leurs "potentialités", leurs propriétés contextuelles dans tous les mondes : $(Pa/Qa$, c'est-à-dire : l'individu a sera P à condition qu'il soit $Q)$, et où ils respectent des concordances nomologiques entre les mondes : $((Ux)\ (Px/Qx)$, c'est-à-dire : pour tout objet, la possession de Q entraîne celle de $P)$. Tel est l'usage constructif des propriétés décrites.

La mise en ordre de ces textures de possibles suppose que l'on définisse l'identité à plusieurs reprises : une identité ' $x \sim y$ ' vaut par définition, et elle entraine la nécessité de l'identité au delà même des mondes effectivement répartis, quantifiables : *Pégase = le cheval ailé monté par Persée*. Une identité simple $x=y$ ne comporte pas par elle-même la nécessité, à moins qu'une clause n'assure qu'elle tienne pour tout x,y, dans tous les mondes possibles. Dans un article : la logique des possibles et les objets de connaissance, j'ai cherché à montrer comment des logiciens d'esprit voisin : Dana Scott, K. Lambert, opèrent avec ces connexions des possibles .

Je soulignerai cependant l'importance, dans la construction de Rescher, d'une certaine relation qu'il appelle $x \overset{\sim}{=} y$ et qui joue le rôle d'un connecteur inter-monde. Elle existe entre un objet actuel, un prototype dans le monde G, et un objet inactuel, qui est son substitut intégral (surrogate), dans un autre monde H. Elle conserve ainsi, d'un monde à l'autre, les propriétés $\mathfrak{c}$ et p du prototype. Elle intervient de manière indispensable dans les introductions modales.

1) $\Diamond P(x) \equiv (EH)\ (\Sigma\ y)\ [y \in H \wedge y \overset{\sim}{=} x \wedge P(y) \in H]$

1') $\Box P(x) \equiv (AH)\ (Uy)\ [(y \in H \wedge y \overset{\sim}{=} x) \supset P(y) \in H]$

En somme, la version conceptualiste nous fournit une procédure de construction "atomistique" des mondes, à la fois "individualiste" et

"essentialiste" : individualiste, parce que les mondes sont construits à partir d'éléments "préfabriqués", constitués normalement sur des "prototypes décrits dans le monde actuel ; "essentialiste", parce qu'ils conservent, de monde à monde, une part essentielle de leurs caractéristiques (une part de la relation des objets est "interne", au sens de Leibniz). Insistons sur le fait cependant que cette essentialité n'est pas métaphysique, comme elle le serait chez Aristote, ou Leibniz, elle est fondée dans la construction même. Comme le dit l'auteur, il s'agit d'individus dont nous disposons par leur définition, dont nous varions les propriétés par hypothèse, nous sommes assurés qu'ils resterons "identiques entre nos mains".

Cette "postulation" a évidemment pour objet de faciliter la généralité des clauses logiques : une fois réunies les clauses écrites en 1), on débouche sans difficulté sur la réduction sémantique des modalités.

2) $' \Box P(x) \in H \in K \equiv HRH' \in K \wedge P(y) \in H'$

L'auteur pose d'ailleurs (p. 123) le sens de son entreprise : la force constructive des mondes possibles affaiblit en quelque sorte leur valeur descriptive : ils sont constitués en regard des lois d'une logique quantifiée et modale, sur le modèle normal de ce que sont des propriétés essentielles et accidentelles dans le contexte du monde réel. Aussi ne faut-il pas s'attendre à ce que l'examen des mondes possibles nous apprenne quelque chose qui modifie les lois de notre physique ou de notre logique : tout au plus nous permettra-t-elle de construire des séquences d'événements inactuels codés par celles-ci. Peut-être est-ce ce qui permet à l'auteur de mettre ostensiblement en parallèle les thèses existencielles, de re, qui consistent dans l'attribution de propriétés modalisées aux éléments du monde réel, et les thèses logiques, de dicto, qui consistent dans la projection de ces perspectives dans un champ de possibles :

3) $P!x \equiv \Box P(x) \equiv P(x) \wedge (AH)(Uy)[x \overset{\sim}{=} y \supset P(y) \in H]$: le premier membre assigne à x la propriété essentielle : P, le second présente l'équivalent modal de cette attribution ; le troisième développe ce dernier sur le référentiel des mondes possibles. Si nous passons de cette version conceptualiste à des versions réalistes, relativistes, nous verrons d'une certaine manière s'affaiblir les priorités des clauses logiques, et se renforcer au contraire l'importance des développements descriptifs des modèles.

2) Introduction réaliste

Nous pensons notamment aux thèses que Kripke a développées dans Naming and Necessity, Identity and Necessity, ou H. Putnam dans Mind, Language and Reality, où il s'est rallié aux premières. Il est difficile de faire la différence au premier abord avec les thèses "conceptualistes", du fait que Kripke parle aussi bien de mondes stipulés et construits sur la base d'individus préfabriqués. Mais la différence est principielle : Kripke ne pense pas que les entités individuelles (ni typologiques, car il traite des noms communs aussi bien que des noms propres) soient constituées par une définition, un " F I C ", serait-ce, à la base, une description ostensive des propriétés actuelles ou des localisations actuelles ; elles sont instituées par une dénomination, qui pose un existant sans l'assigner en termes de description : *Nixon* est et reste Nixon, un individu physique, si même il n'était pas vrai qu'il ait été président des U.S.A. en 1973, ou qu'il soit le vrai fils d'une certaine famille californienne. Le 'mètre' est une entité métrique, qui n'est pas solidaire de la description : le mètre étalon des Arts et Métiers, même avec les précisions correctives : à la température 0° degré (et sous pression 75 cm) : il trouve un équivalent objectif plus exact dans la longueur qui est 1 million 650 mille fois celle de la raie jaune du crypton : *'Nixon'*, *'le mètre'*, *'l'or'* ont les caractères de désignateurs rigides. Tandis que les descriptions : 'l'ancien président des U.S.A.', 'le métal jaune, incorruptible', sont des "désignateurs non-rigides". Or, ce sont les entités-objets qui sont investies, comme des invariants, dans les mondes possibles où elles reçoivent des déterminations descriptives supplémentaires. La formule 3), que nous avons écrite tout à l'heure, n'aurait pas d'évidence dans la logique de Kripke, ou il la lirait de gauche à droite. C'est le fait qu'une propriété soit attachée à la nature d'un objet qui justifie qu'elle traverse nécessairement tout monde possible dans lequel on fera entrer cet objet (ce qui ne veut pas dire, comme on va le voir, que cette propriété lui soit attachée à priori par concept).

Le postulat de base est objectiviste-réaliste, non phénoéniste et non conceptualiste. Cela se marque dans le paradoxe apparent qui conduit Kripke à accepter le principe, d'allure absolutiste, qui dérive de, l'identité, la nécessité de l'identité !?

$(x=y) \supset \Box (x=y)$

Leibniz le dérivait du principe de l'indiscernabilité des identiques "dansleur concept" : $(x=y) \supset (A(F)((F(x) \supset F(y))$, avec l'évidence $\Box (x=x)$ et une substitution de x et de y sous le prédicat $\Box (--- = x)$. Un empiriste, comme Quine, refuse l'inférence, parce qu'il refuse d'abord le principe $\Box (x=x)$: *Scott est (Scott), l'individu auteur de Weverley* bien qu'il aurait pu ne pas l'être. Mais Kripke l'accepte, parce qu'il se place du point de vue de l'objet nommé : du moment que le dénommé de *Scott* est celui de l'auteur de Weverley, que l'objet est nécessairementl'objet qu'il est, - il y a nécessité pour que les deux descriptions coïncident sur ce point. De même, pour le physicien : l'or, étant une substance, a nécessairement les propriétés qui affectent essentiellement celle-ci, qu'il soit solide et jaune, ou fondu et sans couleur jaune !

Putnam a développé de manière intéressante cette conception, en insistant sur le fait que cette propriété de la désignation s'explique par le fait que nous sommes liés par un double rapport aux objets de notre connaissance : par une relation existentielle et causale, qui fait que nous savons reproduire constamment ce que nous avons produit, représenté, dans une première condition naturelle ; par une relation conceptuelle et descriptive, qui fait qu'en changeant le contexte relationnel de la connaissance, nous apprenons à connaître de nouvelles propriétés de cet invariant. Nous y reviendrons peut être dansla conclusion épistémologique. En tout cas, et contrairement à ce qu'il pourrait sembler d'abord, cette conception "réaliste" libère les possibilités descriptives de la science, le rôle des variations modélistes, plus que ne le fait la conception "conceptualiste", qui est obligée de conserver la définition de l'objet. Une théorie atomique des métaux redéfinit l'or comme 'le métal 79', ou établit qu'il est nécessaire que le métal 79 ait des propriétés de surface qui le rendent chimiquement incorruptible, sans que la propriété existentielle, qui rattache l'or à un invariant concret de notre monde, soit abolie. Le grand acquis logique de la doctrine, est que l'on peut mettre en concurrence des modalités physiques, acquises par la connaissance, avec les modalités logiques, dépendant a priori des concepts, ou dérivables de ceux-ci par des voies analytiques : Il y aura des "nécessités matérielles a postériori", faisant pendant aux "nécessités formelles a priori".

Introduction relativiste

Celle-ci diffère des autres parce qu'elle se dispense d'individus "préfabriqués", soit concepts d'individu, soit objets physiquement invariants, et reporte le poids de la justification sur la structure même des mondes dans lesquels se différencient les objets. Nous emprunterons quelques indications à J. Hintikka, qui essaie de rétablir les composantes d'une logique modale quantifiée sur cette ontologie relativiste : le fait important, je crois, est que l'auteur est très marqué par des considérations épistémiques : le système des possibles ne tient que si on peut le justifier par des opérations définies de la connaissance. (On verra en B, comment ces opérations sont incluses dans les procédures de modélisation!)

Je crois qu'il faut tenir compte de plusieurs idées qui se rattachent à cette introduction épistémique, qui apparaissent dans un article comme : The semantics of modal motions and the indeterminacy of Ontology dans 'The Intention of Intentionality'. L'insistance sur les "lignes d'univers". Un monde possible étant un complexe d'individus dotés de certaines propriétés et de certaines relations, c'est sur la base de celles-ci qu'on peut décider quel membre d'un monde possible et (éventuellement) identique à un membre d'un autre monde. On part des relations, des fonctions, pour arriver aux individus-objets, ce qui est la marche inverse de celle qui se présentait aux autres entrées. L'acte prédominant est celui d'une cross-identification, du parcours d'une ligne d'univers (*T.W.H.L.*) dont les "individus" sont en quelque sorte des projections, effectives ou potentielles, dans chaque contexte. En outre, ce qui est la traduction épistémique de la même situation, il n'y a pas de point de départ absolu de la désignation, de contact irrécusable entre les signes du langage et les entités extra-linguistique (on se dispense des définitions conceptuelles, et, aussi bien, du critère, "quinien", des repères occasionnels et observationnels). Perception et mémoire peuvent réitérer la présence phénoménale d'un certain individu a sans que cela garantisse que $(Ex)\ (x=a)$: il faut en général plusieurs informations, objectives ou causales, pour assurer que la ressemblance des états témoigne de la réapparition d'une même entité. D'autre part, la doctrine des "désignateurs fixes" de Kripke présuppose le problème de la reconnaissance résolu, elle ne résout pas le problème épistémique : on peut utiliser correctement un désignateur fixe :

a est le duc d'Avon, il fait donc partie de la chambre des pairs, tout en l'appliquant à tort, parce qu'une confusion s'est produite, dans le monde des représentations et croyances du sujet, entre le *a* qui est *duc d'Avon* et le *b* qui a été rencontré, qualifié dans certaines circonstances.

Hintikka est en garde contre tous les "préssupposés existentiels". Concernant les bases opératoires de la logique, cela demande une conjugaison et une complémentarité étroite des fonctions d'interprétations ϕ , qui nous fournissent le"concept", la répartition distincte d'un prédicat P sur les éléments i d'un domaine de signalement $I \varepsilon M$ et des fonctions d'individuation 'f' qui sélectionnent, pour un même ϕ (i), des objets a identiques et distingués dans les différents "mondes possibles" : M_1, M_2. L'auteur s'attaque à des situations épistémiques complexes, comme dans le schéma suivant : '*Jean identifie, dans sa croyance, l'auteur x d'un attentat et le porteur y d'un manteau gris, car il les identifie ensemble à un individu a = Pierre, qui fait partie du monde réel*'. Mais il faut une garantie, présente dans le savoir de Jean, et qui sera utilement renforcée par une assurance physique, que *Pierre*, qui a été vu en T *à* p, a pu être au lieu p' de l'attentat en T'. Les énoncés intermodaux

$(Ex)\ (Bb(Px) \wedge x = a)$: il existe un x tel que b croit qu'il est P, et qui est effectivement $= a$

qui coordonnent une information "de dicto" et une information "de re" exigent que soient menées à bien ces opérations fonctionnelles, ces opérations d'identification.

C'est une doctrine qui veut être appropriée aux genèses du savoir (naturel ou scientifique), et cela réapparaîtra dans B. Mais nous mentionnerons seulement quelques indicences logiques et épistémologiques générales

a) sur le terrain logique, il faudra revoir et fonder à nouveau, les clauses concernant la quantification, l'affectation modale.

L'introduction conceptualiste pouvait admettre comme basales des clauses comme :

$$\Box\ P(x)\ \varepsilon\ H\ \varepsilon\ K,\ HR\ H'\ \varepsilon\ K, \supset P(x)\ \varepsilon\ H'$$

elle faisait fond sur la constructivité logique des modèles, sur la reproduction des essences individuelles. Mais il y a un présupposé existentiel : qu'on puisse passer de la caractéristique quantifiée

d'une variable dans un modèle

$$(Ex) \ \Box P(x) \ \varepsilon \ G$$

à l'instance individuelle tenant dans ce modèle

$$P(a) \ \varepsilon \ G$$

et à la conservation de cette instance dans tout modèle

$$P(a) \ \varepsilon \ H_i$$

Mais c'est passer de l'assertion qu'*un individu a appartenant à G ne peut manquer d'y avoir la propriété P*, à l'assertion qu'il *existe effectivement, et qu'il a cette même propriété, dans tout monde alternant*. Cela demande une garantie spéciale, que *G et H_i soient alternants de telle manière que chaque variable individuelle libre-tembant sous P dans G se présente dans une formule au niveau de H sous le même P.*
Alors on peut bien inférer au niveau modal :

$$\Box P(x) \ \varepsilon \ G \quad P(x) \ \varepsilon \ H_i$$

Tout cela réduit à nouveau la portée des formules "essentialistes" 1), 2), 3) de RESCHER. Cette clause exige que l'on surveille le profil modal d'une formule dans un champ de mondes possibles. Une liaison d'alternance forte impose des clauses existentielles relatives aux objets de ces mondes, qu'on pourrait simplifier sous la formule :

$$[(Ex) \ (x=a) \ \varepsilon \ H \supset (Ex) \ (x=a) \ \varepsilon \ H' \wedge \Box P(a) \ \varepsilon \ H] \supset P(a) \ \varepsilon \ H' \ .$$

The modes of Modality : développe ces clauses logico-sémantiques. On pourrait revenir à l'exemple du '*nombre qui est = 9* et dont il est *nécessaire qu'il soit carré de 3*. Le profil modal est différent, soit que le "nombre" soit déterminé indépendamment dans chaque contexte, comme il l'est dans les modèles physiques, soit qu'il soit déterminé par une loi reproductible dans chaque modèle, comme il l'est en mathématiques. Il y a là une clause importante : que des lois opératoires effectives assurent le passage entre la structure d'un modèle et celle d'un autre modèle, est la condition pour que les lois logiques de l'alternance soient définies, prennent le caractère transitif, réversible, etc. qui est requis par la logique modale.

Si nous nous tournons vers l'Epistémologie, nous avons une image des choses assez nouvelle : l'identité des objets de connaissance n'est pas assurée par toute alternance. Les lignes d'univers

peuvent être continues, mais elles peuvent aussi bifurquer ou converger. C'est ce qui se passe dans la description physique des états, où une particule qui est discernable dans tels contextes définis peut cesser de l'être dans d'autres contextes définis. D'autre part, si la comparabilité des mondes est le garant des assertions modales, il faut que la correspondance de ces mondes soit assurée par des connexions assez précises : L'auteur cite constamment les clauses de continuité, qui assignent aux entités un parcours géométrique ou causal entre les états ou les mondes, et la loi d'analogie, ou d'homomorphie, qui fait que la position relationnelle des entités reste définie d'un système à l'autre. Au fond, la méthode des modèles comporte une zone des généralisations utiles et possibles, qui dépend de la proximité et des degrés d'isomorphie de leurs structures, et des zones vacantes, exemptes de généralisations utiles, qui s'appuient sur des "ressemblances qualitatives ou ordinales vagues", ou sur de pures compatibilités logiques : Les éléments sont soumis à une composition quelconque, pourvu qu'elle n'engendre pas de contradiction. Enfin, les mondes possibles sont construits, mais ils récupèrent une valeur descriptive : Le changement de monde nous permet une approche différente sur les mêmes objets. La construction des écritures fonctionnelles ne les "constitue" pas radicalement, mais assure une correspondance optimale, et rectifiable, entre les descriptions.

Cette conception des mondes possibles se rapproche peut être des conditions effectives dans lesquelles se fait la connaissance, la science des objectivités. D'autre part, elle rapproche, d'une manière assez dialectique, les conditions conceptuelles de la construction et les conditions empiriques de la description : c'est ce que nous retrouverons d'ailleurs en B.

Sous ce titre A, nous avons voulu seulement suggérer que l'économie d'une logique quantifiée et modale laisse le champ libre à diverses interprétations, épistémologiques et ontologiques, mais aussi que ces variations ne sont pas exactement arbitraires : ce qui est en question, c'est bien la manière dont on va assurer la correspondance entre les modèles de description et l'identité des références de ceux-ci : Or, on peut l'assurer en renforçant les clauses de détermination conceptuelle, les clauses physiques de la conservation des objets, ou d'une manière intermédiaire, les conditions de la reproduction des procédures de description. Et ces interprétations ne

sont pas "neutres logiquement, puisqu'elles conduisent le logicien à préciser, à reformuler les clauses sémantiques qui servent de justification, de réduction, aux clauses formelles de la logique modale quantifiée, à introduire telle ou telle condition, telle ou telle restriction. Il est possible peut-être de faire un pas de plus sur cette fondation sémantique, en revenant sur les actes logiques qui sont à la base de l'application des modèles et de l'étalement des mondes possibles.

Le sujet que nous allons effleurer est :

B. La constitution des ensembles modèles et la figuration des rapports formels.

En effet, nous avons joué, dans notre propos antérieur, sur les deux notions de construction et de figuration : Construction de structures définies, relevantes à l'exposition, à la distinction des cas de vérité des fonctions, que l'on peut appeler plus proprement "modèles" ; établissement de configurations aptes à décrire une diversité de disposition des objets, dans lesquelles peuvent entrer les "matériaux" de la connaissance, que l'on peut appeler plus justement "mondes possibles" ; la relation entre ces deux concepts étant relativement ambiguë, se prête à diverses interprétations. Cependant, ce rapport concerne, au premier chef, l'intellection de ce qu'est un champ sémantique, et des actes qu'on peut y réaliser, comme quantifier sur des référents, valider des formules en leur donnant une extension, arrêter un degré modal pour ces formules. C'est sur ce point qu'on va faire quelques hypothèses supplémentaires !

On peut hésiter à nouveau entre deux démarches : On se donnera le champ sémantique par une fondation préalable, qui sera une description des états de choses concernés par la connaissance (c'est à peu près le "moment figural" de la sémantique de Wittgenstein), ou bien une exposition systématique des référents compatibles avec une langue de connaissance, relevants à celle-ci (c'est de préférence la "description d'états" de Carnap). A l'inverse, on refusera cette donation préalable, et on prospectera l'objet en fonction des modèles qui donnent sens aux conjectures de vérité, en compliquant ceux-ci à la mesure des appuis qu'ils reçoivent et des obstacles qu'ils rencontrent du côté de l'objet. C'est un parti prospectif, heuristique, qui est à concilier avec la composante systématique des modélisations.

Les conceptions prospectives-réalistes, comme celles de Kripke ou Putman, ou les conceptions prospectives-génétiques, comme celles de Hintikka, vont plutôt dans cette direction.

Nous admettrons que ces conceptions prospectives ont certains avantages sur les conceptions figurales. Ces dernières admettent, soit que les propositions dérivées et complexes décrivent, par leurs énoncés atomiques non quantifiés, des états de choses donnés par la nature, (ce qui est la démarche de Wittgenstein dans le Tractatus) soit que le sens des formes fonctionnelles est formé par l'ensemble des descriptions d'état reliant le stock des prédicats au stock des individus désignables, par des formes normales disjonctives et conjonctives composés d'énoncés atomiques, renfermant toutes les affectations positives et négatives des prédicats aux référents (ce qui estle rôle des descriptions d'états de CARNAP). On a adressé, du point de vue logique, de graves objections, à ces solutions : que la raison, pour donner le sens, se trouve devant une situation de recensement, de dénomination complète, qui équivaut à un postulat infiniste. Que l'induction, rassemblant des notations indépendantes, dénuées de cohésion préalables, ne pourra jamais assurer la pertinence des lois ; ou que les cohésions seront prescrites et postulées (par les "meaning postulates"), et interrompront ainsi la démarche de l'information. Ces arguments iront en faveur des conceptions prospectives et génétiques : Celles-ci sont d'ailleurs en harmonie avec tout un courant de l'épistémologie moderne : celle-ci met en avant la problématologie, c'est-à-dire qu'elle associe à la proposition, non pas un champ défini de vérités, mais au contraire un "programme de validations possibles, qui se développe sur un axe de propositions-questions et de propositions-réponses lesquelles relancent la problématique et la programmatique.

A ce sujet, j'aimerais commenter les ressources d'un contructivisme réaliste comme celui de Putnam. Je ne le ferai pas parce qu'il nous conduit trop loin, en deçà et au delà des assises de la logique du 1er ordre où nous avons puisé nos exemples. La thèse génétique fondamentale est que la formation des propositions et la constitution des objets ne sont pas séparables, que les actes de distinguer, par des actes ostensifs ; d'objectiver les récurrences, c'est-à-dire de quantifier ; de justifier les récurrences, c'est-à-dire de conditionner les prédicats par les prédicats, ont un répondant à la fois du côté des formes logiques et du côté des formes

d'objets. Cette thèse génétique s'étend au niveau des connaissances mathématiques et scientifiques, qui montrent la réciprocité de 3 procédures : les constructions modales, qui connectent les signes articulés dans una langue démonstrative ; les assignations descriptives, opérant sur des typologies fournies par l'intuition, ou l'expérience ; et les fondations figuratives ou interprétatives, tirées d'ensembles modèles délimités. Je renoncerai à ces caractérisations amples pour revenir à des genèses logiques plus simples.

A ce sujet, je crois qu'il y a beaucoup à prendre dans un écrit de Hintikka : Logic, language games and information. Il y a un certain nombre de thèmes qui se laissent rapprocher : l'exercice d'une formulation prédicative est programmatique, en cela il se laisse comparer à un jeu de langage. Il requiert une méthode d'approche, à la fois finitiste et progressive, et c'est pourquoi il opère normalement dans le cadre de modèles logiques. Il comporte un élément de synthèse, une extension des référentiels, et cette extension se réalise à des niveaux progressivement plus profonds de l'information. L'examen d'une méthode progressive nous place à un point où l'analyse : la dissociation des constituants logiques d'une fonction, va de pair avec la synthèse, la production des objets qui satisfont à des structures explicatives. C'est une raison de réexaminer la conception traditionnelle de l'inférence, de la preuve.

1) La validation d'une fonction de vérité, sa quantification, ont les caractères d'un jeu, d'une recherche dont les référentiels ne sont pas prédonnés, mais découverts ou produits. On pourrait illustrer intuitivement cela par l'exemple d'une recherche physique : le théoricien qui s'interroge sur les lois reliant la malléabilité et la conductivité des métaux peut se prévaloir d'exemples favorables : l'argent, le cuivre conjugent les deux propriétés, la nature lui oppose des contre-exemples, disons, le sodium, le potassium : il reste suspendu entre deux modes de quantifier : il y a des corps malléables et conducteurs ? Tous les corps malléables sont conducteurs ? L'hésitation ne cesse que par la découverte d'une condition supplémentaire tous et seuls les corps "cristallisés en fibres" sont à la fois malléables et conducteurs. C'est un jeu qui aboutit et pourrait ne pas aboutir. Beaucoup de problèmes sont soulevés : Hintikka oppose ces jeux qui explorent la nature, ou les objets, avec les jeux dialogiques de Lorenzen, qui se bornent à transcrire des thèses antagonistes dans un langage arbitre, en vue d'une décision logique. Je ne poursuivrai

pas ce débat que nous développons dans un autre article : Règles formelles, diversités sémantiques, et procédures formatrices : la préoccupation principale de Hintikka est de dépister une méthode qui opère sur des objets - réels ou idéaux -, une méthode qui ne présuppose pas les lois de l'inférence, de la preuve, mais qui d'une certaine manière les établit ou les rétablit.

Les jeux de recherche admettent comme point de départ une structure modèle, une disposition de signes, de tokens, relevante à la constitution d'une fonction problématique écrite dans une certaine langue ; ils ont comme point d'arrivée une figuration, c'est-à-dire le placement des objets appartenant à un domaine d'existence déterminé, dont la co-existence confirme ou infirme l'application des modèles. Le trajet logique de l'effectuation du modèle consiste dans une disjonction des systèmes qui peuvent attester la vérité de la fonction, aboutissant elle-même à des conjonctions des formes élémentaires qui représentent chacun un "monde possible" où s'installent les éventualités. Pour simuler intuitivement cette procédure : nous aurions à disjoindre les 'x' malléables en métaux ou non métaux et à établir la conjonction des propriétés des échantillons : 'a', 'métal, fibré, malléable et conducteur', 'b', 'non métal, mais fibré, malléable et conducteur', 'c', 'métal, mais non fibré, malléable et non conducteur'... etc.

2) Logiquement, il s'agit d'une démarche taxonomique, qui aboutit au pavage d'un contexte figural avec des pièces-types préfabriquées, dont il y a à confirmer qu'elles s'ajustent, et, s'il y a lieu, que les couples requis par l'ajustage tombent bien dans la liste. Le fait que l'on travaille dans une structure-modèle entraîne des propriétés logiques de la procédure, qui sera 'finitiste', 'progressive' et 'finalement synthétique'. Il faudrait suggérer ou symboliser cela sur des modèles logiques réduits : des opérations sur la logique de l'ordre.

a) La méthode est finitiste, mais progressive

Ce que les instances illustrent, c'est la relation des expressions quantifiées, elles interviennent par couples ou trios, sur la base d'une totalité récurrente : justifier : (Ux) (Ey) $(x<y)$ c'est justifier le choix de deux indices caractéristiques : une variable individuelle, indéfinie 'a' courant sur toute la suite ordinale, dont le choix permet celui d'une variable individuelle b, définie relativement à la première, et telle que $S(a,b)$: ce couplage

est justifié par la loi d'ordre comme indéfiniment réitérable. On compliquera le référentiel logique, sur un même référentiel mathématique, quand on introduit le trio : $(Ux)\ (Uy)\ (Ez)\ (x<z<y)$

Cette méthode est progressive, en ce sens que l'analyse fait apparaître les cas de consistance et d'inconsistance des constituants de la formule, et conclut au resserrement des règles et des référentiels-témoins : on pourrait dire que les deux formules implicatives :

$$1)\ (Ux)\ (\exists y)\ R\ (x,y) \supset (Ux)\ (\exists y)\ R\ (y,x)$$

$$2)\ (Ux)\ (\exists y)\ R\ (x,y) \supset (\exists x)\ (Ux)\ R\ (x,y)$$

sont l'une et l'autre exemplarisables, mais que leurs exemplaires critiques : $a<b$ forment des inconsistances, ne tombent pas sous le même ensemble modèle M.

1) désigne des modèles comportant un ordre linéaire infini dans les deux sens, au lieu que
2) des modèles comportant un ordre, limité à l'origine : 'nombre entier ', 'l'ancêtre de tous les philosophes' dans la relation 'maître-disciple', etc. D'autre part, au point de vue des opérations logiques, 2) ne tient que si l'on impose des relations d'exclusion aux variables libres : le a qui instancie x doit être distinct du b qui instancie y, et d'autre part a doit être, non une instance relative quelconque, mais une entité unique : O ou *Platon*. Dans le principe, les règles et les structures de référence se manifestent au cours de la progression de l'analyse, et en regard de la disjonction des exemplaires.

C) La procédure est synthétique, ce qui peut paraître paradoxal puisqu'elle est régie par une démarche de décomposition et d'analyse. Mais elle comporte des intanciations de clauses existentielles, qui sont, à titre radical, des introductions d'objets ! Si l'on prend la clause "I E", l'instanciation existentielle dans son sens sens structural, comme l'une des règles qui définissent un ensemble modèle M, elle énonce que $(Ex)\ F(x) \in H$ équivaut à l'existence d'un a appartenant au modèle, tel que $F(a/x)$. Si on la prend heuristiquement, comme une règle de recherche, elle signifie que si, sur la base que fournissent les propositions préalablement inscrites dans le modèle, des individus retenus au préalable comme instanciations, on peut formuler $(Ex)\ (F(x))$, on pourra, au moins hypothétiquement,

introduire un individu-nouveau, non encore désigné, comme substitut de x. Cette procédure se réalisera constamment dans la pensée du mathématicien : disposant d'un cercle et d'une sécante, d'un arc de cercle, il prélèvera un point déterminé sur cet axe qui déterminera l'existence d'un triangle inscrit sur la sécante ; sur un plan plus heuristique, disposant de l'ensemble des rationnels, des suites convergentes de tels nombres, il pourra imposer une limite de cette série, dont il n'est pas assuré encore qu'il fera ou non partie de l'ensemble.

Ce complètement méthodique du référentiel, par des éléments requis, et autorisés, par les formules pré-constituées, représentera <u>l'élément synthétique</u> de la recherche. En somme, ce que le logicien veut nous dire, c'est que la méthode heuristique est à la fois "synthétique" et "critique". Elle est critique en ceci qu'elle repère les inconsistances, et pointe vers les existants qui sont raisons de l'inconsistance, et vers des existants, encore non évalués, qui auront le pouvoir de lever l'inconsistance, pour s'exprimer en formules :

$$[(Ex)F_1 \quad (Ex)F_2 \quad \ldots \quad (Ex)\ (F_i)] \wedge \ (Ux)|F_1,\ VF_2 \ldots V\ldots\ F_i]$$

serait un constituant normalisé qui aurait la prétention d'être une vérité universelle analytique, pour un domaine de prédicats disjoints F_i et de référents x : $(Ux)\ (Fx)$. Si elle se révèle inconsistante, non trivialement (en dépit des consistances élémentaires), c'est que la conjonctions majeure ne tient pas, ce qui équivaut à

$$[\text{----------}] \supset (\exists x)\ [\quad \neg F_1 \wedge \neg F_2 \ldots\ldots \wedge \neg F_i]$$

L'analyse s'arrête sur un constant d'échec, ou bien elle requiert l'introduction d'un type x, caractétisé par un nouveau prédicat F_m, tel que

$$[(Ex)\ (F_1 \ldots \wedge F_i \ldots \wedge F_m)] \wedge [(Ux)\ (F_1 \quad V..Fi..\ V..\ Fm)]$$

C'est ainsi que l'entité : "corps "micro-fibrée", soit métal, soit composé, toujours malléable, s'est introduit dans notre étude inductive sur les conditions de la conductibilité. Ou, pour rester sur le plan de la preuve constructive mathématique ; le problème de la borne supérieure d'un sous-ensemble des rationnels, ne peut se résoudre sans inconsistance sur la base des points des ensembles additifs, ordonnés, denses, archimédiens, mais il le peut seulement sur la base des points des ensembles qui, <u>outre</u> ces propriétés, ont la propriété d'être <u>parfaits</u>, c'est-à-dire d'enfermer toutes

les bornes supérieures de leurs sous-ensembles, requisit qui est précisément satisfait dans l'ensemble des réels.

Pour interpréter plus largement : on nous parle d'une méthode de progression qui est structurale, et qui est d'une autre manière génétique, ou dialectique : elle progresse vers l'étalement des référentiels par des étapes codées conceptuellement, fonctionnellement, il ne s'agit pas, comme dans les théories intuitionnnistes, d'une suite de choix réalisés sur un contenu extra-logique, un continuum des différences intuitives. Mais, corrélativement, elle progresse par formation de concepts, en tirant partie des limites ou des inconsistances produites par l'effectuation d'un champ conceptuel inducteur.

3) Ce qu'il y a peut être de plus caractéristique dans cette méthodologie, c'est qu'elle remet à la base la notion épistémique de l'information, et qu'elle lui accorde un caractère étagé : l'information, ou fixation des garanties de validité en faveur d'une thèse A, joue comme l'inverse d'une probabilité, c'est-à-dire, de l'indifférence de cette vérité à la multiplicité des contextes possibles. Selon la formule de VON NEUMANN = $Inf(F) = -\log p(F)$. Elle s'établit pratiquement par le resserrement des conditions dans lesquelles cette validité est assurée, c'est-à-dire par l'élimination de cas possibles, de mondes possibles dans lesquels elle était initialement supposée satisfiable. Mais cette recherche des conditions ne peut être que progressive, elle dépend du degré de l'analyse des constituants d'une fonction, c'est-à-dire de la profondeur de l'information : cette profondeur est dénotée par le nombre des variables libres qui apparaissent, dansla fondation initiale de la fonction et au cours de la décomposition de ses formes quantifiées ; elle comporte une extension des domaines de référence, du développement de ses formes normales. Une inconsistance, cachée à un certain niveau de l'analyse, peut apparaître à des niveaux ultérieurs, comme le suggéraient quelques exemples. D'une manière générale, l'analyse d'un énoncé inductif peut être considéré comme indéfini, et s'arrêtant de manière provisionnelle à un certain niveau de profondeur de l'information, l'analyse d'un énoncé déductif est une investigation des présupposés ou des constituants ou "axiomes" d'une thèse, qui obtient un point d'arrêt défini quand l'explicitation de ceux-ci, et des ensembles-modèles qui les garantissent est achevée. (Deux formules $F \Vdash G$, sont dans une dépendance axiomatique si les constituants C'

de G sont compris parmi les constituants C de F. Ce qui marque les cas d'inférence nulle (extériorité mutuelle des constituants), faible (débordement des constituants C' sur les constituants C), exclue (les constituants C sont inconsistants. Le rétablissement d'une inférence exige que les C soient complètes de manière à contenir les C').

C'est sur cette base que le logicien peut remettre en question la théorie classique de la vérité analytique : elle avait le tort de s'installer sur le registre des explicitations de concepts, ou des équivalences de sens, ce qui était méconnaître que toute procédure de preuve à affaire, par les quantifications qu'elle contient, à des présentations d'objets (la synthèse est dans l'analyse). Elle admettait qu'une preuve peut se tenir à un certain niveau de généralité : que la procédure ne fait pas intervenir de référence ni de prédicats supplémentaires vis à vis de ceux qui sont retenus par les prémisses et la conclusion. Mais c'est laisser en suspens le mouvement de l'information qui décèle les inconsistances ou rétablit les consistances en traversant des degrés croissants de la profondeur de l'exposition des conditions. Finalement, il n'y a pas de raison logique décisive de retenir le paradigme, néopositiviste, qui met en opposition les conditions formelles de l'analyse, et les conditions matérielles de la synthèse. Il faudrait penser à la réciprocité des deux démarches dans une même procédure de validation, de celle qui explicite les constituants d'une formule, ses conditions de vérité, et de celle qui rassemble les éléments d'un ensemble-modèle pertinent, qui assure l'existence et la coexistence possible de ses éléments, et donne ainsi une garantie extensive à ces conditions de vérité.

On rejoint là, par la voie des approches sémantiques, un point de doctrine qui est exposé d'une autre manière par les méthodologistes : une preuve mathématique, en tant même qu'une procédure de preuve, est l'occasion de l'extension d'un modèle référentiel de l'assertion, enrichit la nomenclature des objets : le géomètre a à prouver que la somme angulaire d'un polygone est fonction du nombre N des angles. La preuve qui établit cette forme fonctionnelle met en évidence les transports angulaires, qui permettent de traiter cette valeur angulaire comme la différence d'une valeur récurrente, $n \times 2$ *dts*, et d'une valeur angulaire comme la différence d'une va-

leur totale des angles externes = 4 *dts* ; mais en même temps elle révèle des conditions masquées de cette clôture opératoire. Le nombre de "noeuds" comptés sur le périmètre total, (c'est-à-dire une précision topologique sur la forme du polygone), et d'autre part, les écarts angulaires '*e*' qui peuvent résulter de la réitération des symétries, et qui rendent nécessaire la considération de la courbure du plan autour de ses points critiques. Gaston Bachelard disait déjà que la construction de la preuve est une "identité continuée", et Putnam, Quine, relativement aux énoncés mathématiques ou physiques, insistent sur le fait que l'analyse, ou plutôt, "la vérité déductive", est la contre-partie, fixée et codifiée, d'une formation synthétique qui peut être recommandée.

Il y a dans ce qui a été dit, quelque chose d'un peu différent : Peut être que l'indication principale, le sujet de réflexion que peut nous apporter la logique des modèles, c'est que la démarche problématique de recherche peut être encadrée, au moins en partie, par une procédure méthodique, qui est tour à tour analyse et synthèse, constitution et variation de paradigmes, et qui produit une justification alternative des valeurs formelles-intensionnelles et des valeurs référentielles-extensionnelles de l'assertion. Une autre incidence importante de cette mise en corrélation des règles de la logique, des procédures de quantification, avec les activités de recherche, de découverte, de repérage des consistances et des enconsistances, c'est un regard assez nouveau porté sur la notion même de règles logiques : Ce ne sont pas, littéralement, des lois de la pensée, ou du langage, mais des procédures de connexion du formulable et de l'objectif. Elles reflètent la structure des activités de connaissance, elles inaugurent , à la base, une abstraction des règles opératoires par lesquelles, cette connaissance est possible : on aperçoit tous les arguments qui peuvent être tirés en faveur de la révisabilité des règles de la logique.

III - Quelques conclusions méthodologiques-épistémologiques

Notre examen succint des questions logico-ontologiques a consisté à prendre en considération les corrélatifs "figuraux" des expressions logiquement bien-formées, mondes possibles et modèles, leurs rapports, leurs modes de fondation et de construction. Il ressortait des pôles épistémiques : les concepts formés dans le

langage, que nous introduisions dans la fondation et dans la construction ; et entre ceux-ci, il y avait lieu d'installer des actes, des opérations intermédiaires : une formation progressive, locale et progressivement étendue, des mondes possibles, qui sont des supports de l'identification des objets et de la sélection modale. (Partie A).

2) Des opérations conjuguées d'analyse et de synthèse, qui fournissent des garants à la quantification des formules et aux actes d'inférence. (Partie B).

C'est la manière que nous avons trouvée de rapprocher les ingrédients de l'ontologie logique, référentiels, mondes possibles, modèles, des composantes de l'activité logique d'une pensée qui formule, quantifie et modalise les thèses.

Nous apercevrons peut être ainsi les raisons pour lesquelles la logique moderne a de nouveau des incidences philosophiques : il y a des hypothèses, assez générales et pour une grande partie assez neuves, sur la connaissance et ses objets, qui prennent forme quand on consulte les écritures logiques. Nous terminerons cet exposé en suggérant quelques unes de ces conjectures.

1) Regardons du côté de la méthodologie. Les justifications des procédures qu'on a examinées ont naturellement une base plus étendues que celles qu'on peut trouver dans les figures élémentaires et abstraites de la logique. Cependant, il y a des analogies qui se dessinent. La nécessité rationnelle, celle qui régit les preuves, est l'exercice d'un pouvoir acquis plutôt que ce n'est une obligation inscrite dans un cadre absolu, et c'est ce qui résulte de l'élargissement des fondations par synthèse des conditions, de l'étalement des fonctions descriptives sur les modèles pris avec leurs extensions possibles. La pensée rationnelle n'a pas de "centre absolu", qui soit une région d'évidences ou de conventions décisoires. Mais elle résume en elle des conditions qui jouent les unes vis à vis des autres : un régime d'expériences et de pratiques qui forme le langage sur ses applications ; un ordre des décisions qui ont le caractère de postulats organisateurs ; une condition de systématisation, qui provient de l'analyse des constituants logique de la construction ; une clause d'interprétation ou de figuration qui réside dans les circonscriptions d'ensembles-modèles bien définis. Le formel et le matériel de la connaissance sont associés par des épreuves

d'adéquation, qui font que mathématiques, logique et physique forment un seul système à un certain niveau de leur constitution réciproque (au point où a lieu la révisabilité des systèmes). Ce sont des considérations qu'on trouve constamment dans les analyses sur la vérité, sur la preuve mathématique, que font des théoriciens comme Kreisel, Putnam ; sur les rapports entre mathématiques, logique, physique, tels que les définissent Quine, Putnam. Il y a un ensemble de considérations actuelles sur la liaison du logique et de l'heuristique, qui justifient peut être que la logique stricte, la théorie de base des langues fonctionnelles, revienne sur ses présupposés.

Mais nous évoquerons pour terminer les rapports que la sémantique logique, avec la description qu'elle fait de la relation du signe à l'objet, entretient avec la philosophie de la connaissance : c'est un des points critiques de l'"ontologie", et des hypothèses sous-jacentes à tout ce que l'on dit en sémantique. Frege avait placé la sémantique dans un contexte "rationaliste-réaliste", en marquant comment le signe, simple ou complexe, vise l'objet : individu, état de choses, valeur de vérité - par l'intermédiaire des contenus de pensée : concepts et propositions. Carnap avait "réduit" cette dimension idéaliste-réaliste en intégrant ses moments aux opérations de langage : d'une part, calculs et prescriptions de sens, d'autre part, descriptions. Les doctrines-héritières de la sémantique ont surtout cherché, comme nous avons essayé de le dire, à marquer comment se réalise, constructivement, la corrélation entre formulation et description.

Nous avons surtout mis en valeur les traits de l'"intentionnalité" de la connaissance qui médiatisent les pôles extrêmes : le rôle du concept est exercé par les fonctions de détermination et d'identification qui opèrent sur un champ de figuration et de modèles renouvelés ; le contact de la proposition et de ses référentiels est assuré par une activité, logique et pratique, par laquelle l'objet n'est pas défini sans être trouvé, produit et reproduit. Ce serait là une thèse rationaliste médiate, si l'on prend pour repère extrêmes des positions conceptualistes, comme celle de Rescher, (apparentée à la philosophie de Meinong) qui commence par des objets idéaux, définis dans une langue mère, une langue universelle indépendante de la particularité des langues de dénotation ; ou des positions empiristes comme celle de Quine, qui commence par les

langues locales de description, stabilise leurs contours par abstraction, et codifie leurs phrases dans une langue pure des calculs. Il y a affinité entre ce que nous avons dit et la présentation logico-ontologique d'auteurs comme Hintikka et Putnam : en effet, ceux-ci postulent l'accord possible entre un constructivisme et un réalisme, à condition qu'on mette à la base de la sémantique une constitution double de l'objet : à la fois cerné par les caractérisations renouvelées, définitions et mises en corrélation, et entretenu par des opérations renouvelées de présentation ou de reproduction causale. En même temps que des essais de fondation épistémologique de la sémantique, cela me semble être des alternatives intéressantes aux fondations plus traditionnelles.