Publié dans Travaux de logique 19, 159-175, 2008,
source qui doit être utilisée pour toute référence à ce travail

D'UNE DÉFINITION À L'AUTRE

Denis MIÉVILLE

It is a curious paradox, puzzling to the symbolic mind, that definitions, theoretically, are nothing but statements of symbolic abbreviations, irrelevant to the reasoning and inserted only for practical convenience, while yet, in the development of a subject, they always require a very large amount of thought and often embody some of the greatest achievement of analysis.
(Russell 1956, 63; 1ère édition 1903)

Préambule

Aborder toute une réflexion sur le thème de la définition en logique pose d'emblée trois problèmes. Il y a tout d'abord l'étude des procédures définitoires en présence dans une théorie logique. Il y a ensuite la question associée à la nature des objets logiques explicitement et implicitement définis. Il y a enfin la nécessité d'aborder les raisons qui ont conduit aux choix des objets définis. Dans la suite de mon propos, je traverserai la théorie des systèmes formels du premier ordre en m'efforçant d'y débusquer tout ce qui touche à une démarche définitoire quelle qu'elle soit. Je m'interrogerai ensuite sur la nature de ce qui est défini et sur les raisons qui ont contribué à opérer certains choix. Je proposerai enfin les linéaments d'une théorie à même de donner un accès à l'ensemble de plus grande extension des connecteurs logiques concernés par le traitement de la vérité et par celui de la gestion des prédicats.

Où il est question de la théorie des systèmes formels et des définitions qui y affleurent

La théorie des systèmes formels à-la-Hilbert se présente comme le parangon de l'explicitation, de l'exactitude et de la clarté, et notamment en ce qui concerne les concepts logiques. Il y est expliqué qu'un système du premier ordre, dans son appréhension syntaxique, est la donnée de quatre ensembles : un vocabulaire au plus dénombrable, un ensemble décidable d'expressions dites bien formées, un ensemble décidable d'axiomes proposés généralement de manière schématique, puis un ensemble fini et décidable de mise en relations d'expressions bien formées. Il s'agit, à ce niveau, d'offrir la pré-caractérisation d'une langue formelle qui pour l'instant n'a de signification qu'au niveau de la perspective donnée au projet qui la soutient : être une langue formelle dotée d'une certaine perfection et d'une décidabilité affirmée. La détermination des ensembles décidables définis et hiérarchisés, composés d'éléments non effectivement interprétés, n'ont donc qu'une signification prédéfinie par l'intention associée à leur futur usage. A cette étape-là de la description de la syntaxe, *de jure*, toute inscription n'a que le sens d'être un élément d'un ensemble et n'a donc aucune signification hors cette appartenance; cependant, de fait, un projet l'habille d'une intention associée à ce qu'on va en faire. Puis, des méta-définitions donnent vie formelle et déductive à cette famille de langages possibles. On pose ainsi la signification des notions de preuve, de théorème, de déduction syntaxique et de conclusion syntaxique, et donc de conséquences syntaxiques ; chacune de ces entités n'ayant ici encore que le sens d'être une inscription complexe appartenant à un ensemble. Ce qui est défini à ce stade sont des familles de formes. En ce temps-là des significations posées, tout est jeu de signes vides de toute signification effectivement sémantique. Mais, ici encore, je le répète, le choix des termes utilisés pour décrire ces constructions, révèle le projet sous-jacent à ces objets formels. Puis viens alors le temps d'associer une sémantique à un tel édifice. C'est alors que, par exemple, les symboles de constantes héritent effectivement leur statut de désigner effectivement des entités individuelles ; il en va ainsi pour toute autre inscription.

Dans le champ de cette théorie, le projet particulier consistant à représenter les deux logiques classiques fondamentales que sont la logique des propositions et celle des prédicats du premier ordre prévaut. Ce projet est associé à la volonté de construire en excluant toute possibilité de contradiction et en s'efforçant de façonner à terme un équilibre parfait entre l'édifice syntaxique et celui, sémantique. Toute cette construction est donc liée à une prédétermination méthodologique (le décidable, la non contradiction, l'équilibre entre deux structure,...) et est associée à une pré-sémantique extensionnelle. D'une certaine manière, les formes non interprétées sont doublement prédéterminées. De telles prédéterminations vont conduire à façonner les premières formes syntaxiques non interprétées idéalement conçues pour recevoir l'interprétation standard prévue. Ce n'est pas une tromperie, mais une garantie pour disposer d'un réceptacle complexe et parfait, conçu pour recevoir deux théories logiques majeures et pour en étudier et en vérifier les limitations. Cette prédétermination trouve sa conclusion théorique idéale dans l'explicitation d'une théorie des modèles à même d'offrir une signification extensionnelle aux formes de la syntaxe.

Cette manière de voir et de dire les choses peut sembler quelque peu artificielle, mais elle est utile pour aborder quelques réflexions à propos de la définition. Dans cette manière de concevoir les objets de la théorie des systèmes formels, il y a en effet de la définition un peu partout :

- définitions explicites ;
- définitions implicites ;
- définition schématique ;
- définition métalinguistique ;
- définitions inductives de certaines catégories d'objets syntaxiques ;
- définition explicite du rôle syntaxique de ces objets ou de l'organisation de ces objets ;
- définition implicite de leur rôle syntaxique primitif par la base axiomatique ;
- définition implicite et pré-sémantique de ce qu'est une constante logique.

Il est particulièrement intéressant d'étudier de quelle manière les significations primitives sont inscrites dans un tel système. Elles sont généralement données par des schémas d'axiomes. Ces significations primitives sont définies de manière implicite dans le sens où elles ne sont pas ancrées sur d'autres concepts plus fondamentaux. Elles habitent leurs propriétés à travers les relations qu'elles donnent à voir d'elles-mêmes au sein de la base axiomatique ; chacune d'entre elles se définissant par le jeu associatif qu'elle joue avec elle-même ainsi qu'avec les autres significations primitives. Si l'on considère la logique classique des propositions conçue sur les constantes logiques de négation et de conditionnelle, la base axiomatique suivante exprime fort bien cette approche définitoire implicite parce que solidairement organique. D'une certaine manière, la signification primitive d'un terme particulier prend sens dans une inscription à travers le jeu des citations qu'il a de lui-même et de relation qu'il soutient avec d'autres termes primitifs :

A1 : $(A \supset (B \supset A))$

A2 : $((A \supset (B \supset C)) \supset ((A \supset B) \supset (A \supset C)))$

A3 : $((\sim A \supset \sim B) \supset ((\sim A \supset B) \supset A))$

Ces significations primitives ne sont donc pas fournies par des définitions explicites au sens où leur *definiendum* (ce qui est défini) n'est pas associé à un *definiens* (ce qui explicite ce qui est défini) selon le canon de ce qui relève des définitions explicites (Carnap 1949) :

- inscription d'une relation d'équivalence entre *definiens* et *definiendum* ;
- inscription d'un terme de foncteur nouveau dans le *definiendum* et qui n'apparaît pas dans le *definiens* ;
- aucune répétition dans le definiendum ;
- les variables du *definiens* sont également représentées dans le *definiendum*, et vice-versa.

Dans un tel cadre logique, un choix de significations primitives est effectué, un choix donnant accès à l'ensemble des constantes logiques dites élémentaires et associées aux catégories S/SS et S/S. Quant à la logique des prédicats du premier ordre, un opérateur logique de quantification, inscrit comme terme primitif dans une base axiomatique solidaire de la conditionnelle et de la négation, permettra de fonder la gestion logique prédicative (S/NN…N) et fonctionnelle (N/N….N) :

A4 : $(\forall x)A(x) \supset A(t)$ pour autant que t soit libre pour x dans A(x)

A5 : $(\forall x)(B \supset A(x)) \supset (B \supset (\forall x)A(x))$ pour autant que B ne contienne pas de x libre.

Le choix des significations primitives est fait de telle manière à pouvoir accéder à l'ensemble des constantes logiques que la logique du premier ordre contient « officiellement ». Un tel choix n'est pas toujours fait sans raison gnoséologique. Russell (1903), par exemple, avait une affection toute particulière pour la constante de conditionnelle dans la mesure où elle était l'emblème cognitif de la relation d'inférence logique et se devait donc, à ce titre, d'être la signification primitive première. Il a même hésité à introduire, pour attribuer à la conditionnelle ce statut de constante logique fondamentale, une quantification propositionnelle ! L'opérateur de négation ne lui étant pas indifférent, il reviendra à une construction plus sage de sa logique en la concevant sur la base de la conditionnelle et de la négation, et en tournant le dos à la quantification propositionnelle (Russell 1906).

Parfois, à partir des significations primitives qu'un système contient, la définition d'un foncteur faussement nouveau est proposée: la conjonction par exemple si les constantes primitives résident en la présence des constantes de négation et de conditionnelle. On parle alors d'abréviation ou de commodité linguistique. De tels imports abréviatifs sont de fait le résultat de définition explicite et révèlent aussi, hors leur fonction abréviative, l'importance cognitive ou systémique que l'on accorde à la constante ainsi définie ; ils manifestent également l'existence d'une règle d'inférence cachée, rarement explicitée ; en effet, s'il est posé que

> A =df B, par définition explicite, cette règle nous autorise à inscrire dans le système, par exemple, les théorèmes suivants :
>
> $\vdash A \supset B$ et $\vdash B \supset A$, ou $\vdash A \equiv B$.

Dans ce contexte, toute définition nouvelle reste abréviative, mais, rappelons-le, elle porte la marque de la valeur cognitive ou systémique que lui attribue l'auteur du système, et manifeste une valeur expressive. Elle n'a pas dans le cadre de la logique du premier ordre de valeur cognitive véritablement créative. Cela heurtait déjà Russell qui, évoquant ses systèmes, le regrettait :

> It is a curious paradox, puzzling to the symbolic mind, that definitions, theoretically, are nothing but statements of symbolic

> abbreviations, irrelevant to the reasoning and inserted only for practical convenience, while yet, in the development of a subject, they always require a very large amount of thought and often embody some of the greatest achievement of analysis. (1956, 63; 1e éd. 1903)

Premier bilan

Dans mes propos un peu impressionnistes se dégagent différents types de définitions ; celles qui retiendront plus particulièrement, ici, mon attention, concernent les définitions implicites et les définitions explicites. Les premières sont associées à la démarche axiomatique qui permet d'ancrer une signification primitive ; la deuxième permet à partir des significations préalablement introduites dans un système d'en inscrire de nouvelles ; celles-ci n'auraient alors qu'une fonction abréviative.

Une définition explicite n'aurait donc pas de rôle logique créatif ; sa fonction serait expressive (fonction d'usage), technique en contribuant à faciliter une démonstration ou subjectivement cognitive dans le sens de l'importance attribuée par un logicien au terme qu'il inscrit

La fonction abréviative n'est pas fondamentale, mais elle n'est pas à négliger. La fonction technique n'est pas sans avantage. Quant à la fonction expressive, elle est une fonction importante que la logique se doit également d'assumer. En effet, le devoir du logicien consiste aussi à être l'artisan qui a la compétence et la fonction d'expliciter les foncteurs logiques mis en œuvre dans les raisonnements logiques quels qu'ils soient et non pas seulement en fonction d'un problème spécifique à résoudre. Une telle position impose de s'interroger sur la liste des significations que la logique devrait prendre en compte. Elle conduit à penser et à concervoir les critères permettant de déterminer ces foncteurs logiques et, davantage encore, de les définir indépendamment d'un moment donné du développement de la logique.

Mais, cela fait-il véritablement sens de s'intéresser à d'autres opérateurs de vérité dans le contexte de la bivalence et du prédicatif que ceux officiellement attestés ?

Nous le savons tous, la logique du premier ordre est et reste un instrument pauvre et rudimentaire, et donc peu commode pour décrire des articulations logiques autres que celles nécessaires pour fonder l'arithmétique ; elle est donc inadaptée pour représenter explicitement d'autres mécanismes que la pensée en discours met en œuvre pour construire et conduire ses raisonnements. La manière de traiter la négation logique en la pliant au principe d'obversion (Boole 1847) est exemplaire à cet égard. Ce principe stipule que :

> A universal-affirmative proposition is convertible into a universal-negative, and vice-versa by negation of the predicate. (...)
> A particular-affirmative proposition is convertible into a particular-negative, and vice-versa by negation of the predicate. (1965, 29; 1e éd. 1847)

En acceptant ce principe, les négations nominale et propositionnelle se neutralisent et cette absorption n'est pas sans conséquence dans la mesure où :

> [Elle] fait évanouir le couplage de deux termes au profit de la complémentation, ce qui ne va pas sans quelque artifice : la contradiction purement formelle ne s'associe plus à la contrariété sémantique. La répartition des choses en classes prend désormais le pas sur l'articulation des pensées. (Frey 1987, 60 ; Miéville 1991)

De plus, elle exclut l'inscription d'une négation en termes de foncteur de prédicat de la catégorie des fonctions propositionnelles de la catégorie (S/N)/(S/N). La définition d'une telle négation possèderait en plus d'une valeur expressive, une force « créative » dans le sens où elle permettrait la description de propriétés nouvelles et fondées entre d'une part les objets qui sont concernés par un couple de propriétés duales (une notion), et les objets qui ne sont pas associés à une telle notion. Dans l'univers raisonnable des nombres, le nombre dix-huit est concerné par le couple de propriétés duales pairité/impairité, alors que le nombre Pi ne l'est pas ! Elle permettrait même de proposer dans le cadre d'un calcul des prédicats développé la description d'une nouvelle forme du tiers exclu :

> $(\forall ga)\ ((g(a) \vee\!\vee\ \bar{g}(a)) \vee \sim(g(a) \vee\!\vee\ \bar{g}(a)))$, $\bar{g}$ et g étant considérés comme les dualités complémentaires d'une notion. Ainsi, par rapport à l'exemple ci-dessus, cette thèse porterait tout à la fois la force de la loi du tiers exclu agrémentée d'une distinction duale :

Soit Pi est pair soit il est impair, ou, il n'est ni pair, ni impair.

Une réflexion semblable pourrait être conduite sur le rôle logique de certaines opérations de référenciation fondées sur les foncteurs de relatives ou certaines fonctions logiques de subordination. Ces quelques exemples manifestent pleinement la possibilité d'une quête effective de nouvelles constantes logiques au-delà de celles dites officielles. A cet égard, l'encouragement bien lointain de Tarski reste une véritable invitation pour poursuivre cette exploration :

> La logique est à bon droit considérée comme la base de toute les autres sciences, ne fût-ce que pour cette raison que dans tout argument nous employons des concepts tirés de la logique, et que toute inférence correcte procède en conformité avec les lois de cette discipline. (1941, 95)

Où il est question de constantes logique

Comment donc procéder pour offrir une expansion définitoire de la logique du premier ordre à même de rendre compte de significations logiques nouvelles expressives ou créatives ? A partir de quels termes primitifs procéder ? Quelle procédure définitoire choisir ? En écho à ces interrogations, le problème de la détermination des critères déterminant l'essence de ce qu'est une constante logique se pose. Ce problème n'est pas simple, mais ne saurait être évité lorsqu'on se propose d'aborder la définition de toute constante de n'importe qu'elle catégorie syntaxico-sémantique concerné par le propositionnel et le prédicatif.

> Le problème des constantes logiques est le problème de tracer une démarcation, d'une manière qui soit fondée sur des principes et n'apparaisse pas comme arbitraire, de l'ensemble des expressions dont la logique devrait s'occuper en tant qu'elles sont responsables de la correction logique des arguments – cet ensemble étant distinct en principe de l'ensemble des expressions dont la logique s'occupe effectivement à un moment particulier de son histoire. (Gomez Torrente 2002, 2)

Tarski a apporté sa contribution à cet édifice conceptuel :

> A notion is logical if and only if it is invariant under all permutations of the individuals in the "world" (or universe of discourse). (1966, 149)

Cette apparente transparence cache des difficultés et des subtilités non négligeables et d'aucun s'y sont confrontés avec talent, j'évoquerai notamment les travaux de Gila Sher qui propose une définition parente de celle de Tarski :

> An operator O is logical if and only if it is invariant under all isomorphism of its arguments-structures. (2007, 4)

Je tiens surtout à mentionner à ce sujet la réflexion la plus achevée que je connais et que l'on peut suivre dans l'éblouissante thèse de Denis Bonnay : *Qu'est-ce qu'une constante logique ?*

> La question de la caractérisation des constantes logiques est un des problèmes fondamentaux de la philosophie de la logique. De cette caractérisation dépend en particulier la définition de la notion de conséquence logique, qui permet d'évaluer la validité de nos inférences. Selon une des approches classiques de cette question, les constantes logiques ont ceci de spécial qu'elles dénotent des opérations qui sont invariantes par permutation des objets du domaine de discours. Le but de ce travail est d'évaluer les fondements conceptuels de cette proposition et les problèmes qu'elle pose. Nous défendons, à la lumière d'une révision des justifications de la thèse traditionnelle, une nouvelle caractérisation des constantes logiques en termes d'invariance par isomorphisme potentiel, qui permet de rendre compte à la fois de la généralité de la logique et de son absence de contenu empirique et, en un sens qui sera précisé, mathématique. (Bonnay 2007)

Il n'est pas le lieu ici de développer l'analyse que ce jeune auteur propose. Sa démonstration est concluante et offre le critère de démarcation attendu pour enfin se donner les moyens de pénétrer le monde de toutes les constantes logiques d'une théorie maximale des propositions et des prédicats.

Sur cet acquis et par rapport à mes objectifs, de nouvelles questions doivent être posées :

1. Dans quel cadre logique vais-je m'inscrire ?
2. Quelle procédure définitoire choisir ?
3. Quelles opérations logiques fondamentales sélectionner ?
4. Ces opérations sont-elles invariantes par permutation ?
5. Le mécanisme définitoire sélectionné n'introduit-il pas de contradiction ?
6. Un tel mécanisme ne sur-génère-t-il pas une totalité extravagante de foncteurs ?

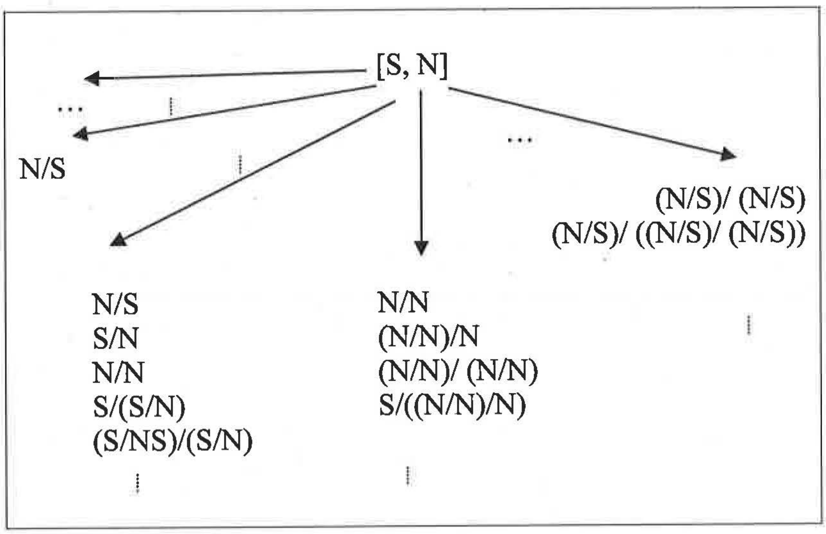
7. L'introduction de nouveaux foncteurs n'induit-elle pas d'ambiguïtés syntaxico-sémantique ?

Je tiens à m'engager dans le développement d'un langage logique à même de pouvoir porter la définition de toute constante et foncteur logiques concernés par le traitement du propositionnel et de l'extensionnel. Les catégories des propositions S et des noms N sont donc nécessairement fondamentales. De plus je veux conserver le principe de bivalence, d'extensionalité et bien entendu, de non contradiction. Je ne m'engagerai donc pas dans ce que d'aucun appelle les logiques appliquées (les logiques modales, les logiques multivalentes,...). L'objectif d'atteindre l'extension maximale des foncteurs logiques conçus sur la base des catégories des noms et des propositions me contraint à disposer d'un système qui sur une base axiomatique modeste, peut être développé progressivement en fonction de ses significations primitives et de ce qui y a déjà été défini. Une grammaire syntaxique préalable et épuisant tous les possibles n'est donc, tout simplement, pas concevable. Le mécanisme définitoire doit ainsi être une procédure développementale conçue (sur) et respectant l'histoire de ses applications successives.

La définition explicite est un candidat fort approprié pour contribuer à honorer le dessein poursuivi. Les conditions en sont simples (*cf.* p. 163). Cette procédure définitoire sera inscrite comme une règle d'inférence introduisant des expressions biconditionnelles comme des théorèmes du système pour autant qu'elle respecte les conditions de toute bonne définition explicite.

Une des conditions pour réaliser une définition explicite est que le *definiendum* et le *definiens* soient dans la relation d'équivalence logique. Les propositions A et B sont dites équivalentes si et seulement si le résultat de l'opération de biconditionnelle est une tautologie : $\vdash A \equiv B$. Le choix de l'opérateur de biconditionnelle comme terme primitif s'impose donc et explique également la forme biconditionnelle annoncée de toute thèse de définition explicite. De plus, la biconditionnelle est incontestablement une constante logique au sens de l'invariance. Quant au foncteur à même d'être mis en œuvre en tant que terme primitif pour fonder le traitement extensionnel, il suffira de choisir un epsilon, ε de la catégorie S/NN, et de le faire de manière à l'associer à une grammaire des types de façon à garantir l'invariance.

Sur la base de ces deux constantes logiques, ε et ≡, inscrites comme constantes primitives, et en se dotant d'une quantification d'ordre supérieur, il est dès lors possible de construire très explicitement une procédure définitoire donnant accès à l'ensemble de toutes les constantes logiques d'une quelconque catégorie syntaxico-sémantique conçue inductivement sur celles des noms, N et celle des propositions S :



Ce schéma est de nature à suggérer l'ampleur et la générosité de ce projet de construction d'une logique classique maximale. Une telle aventure peut apparaître comme une invitation illusoire. Et cependant, force est d'admettre qu'il est réalisé, et réalisé depuis fort longtemps ! En effet, Stanislaw Leśniewski [1886-1939], après la découverte qu'il fait de l'antinomie russellienne et de la logique symbolique réagit vivement aux objets théoriques qu'il découvre. Ses réactions le projettent littéralement dans une réflexion visant à construire une logique non pas limitée aux objectifs du logicisme, mais construite en fonction même de son dessein le plus généreux ; elle se devait donc d'être maximale, offrant la possibilité d'inscrire toute constante de n'importe quelle catégorie syntaxico-sémantique conçu sur la base des catégories fondamentales des noms et des propositions (Leśniewski 1992). Le projet achevé est constitué des deux systèmes que sont la protothétique (logique des propositions maximale, Miéville 2007) et l'ontologie (logique des prédicats d'ordre supérieur et maximal : Miéville 2004). Ces systèmes se caractérisent par leur richesse expressive, leur pouvoir créatif au sens de permettre la définition de foncteur porteur d'idée nouvelle permettant l'inscription de thèses nouvelles, ne contenant pas le terme nouvellement défini et ne pouvant pas être démontré sans ce nouveau terme. Ainsi, ici, la définition explicite perd son rôle purement abréviatif pour habiter une dimension explicitement et/ou expressivement créative. Ce système est l'expression d'une réflexion qui prend pour objet la logique pour elle-même et non pas la logique comme outil pour résoudre un problème spécifique. Ceci n'empêche pas, par ailleurs, d'apporter à sa manière une réponse claire et élégante au problème du logicisme (Gessler *et al.* : 2005). Les mécanismes inférentiels y sont subtiles et celui propre aux procédures définitoires extrêmement puissant. De plus, pour obvier à l'impossibilité de fournir une grammaire syntaxique entièrement déterminée, la détermination de la nature des inscriptions et de leur catégorie se fait de manière contextuelle, permettant ainsi une homonymie bien utile pour désigner des foncteurs différents mais ayant une complicité en termes de propriétés. Enfin, the last but not the least, ils sont non contradictoires.

Épilogue

L'étude de l'œuvre de Leśniewski entraîne le logicien à remettre en cause des concepts que la récente tradition logique et un cortège d'habitudes lui font prendre pour l'expression d'une évidente conformité ; elle lui offre surtout la maîtrise de la puissance expressive et créative d'une théorie logique parfaitement et maximalement accomplie. Elle lui ouvre la porte d'un monde de concepts logiques inscrits via une règle d'inférence définitoire. La définition explicite s'y habille alors aussi d'un rôle constructif important, celui de générer progressivement dans l'histoire du développement d'un système de nouvelles significations logiques.

> Leśniewski ontology remains an early source of a language whose terminology is thoroughly explained ; whose coherence is contextually determinate and unambiguous ; whose type theory adheres closely to categories which must be recognized in ordinary language ; and whose directives for development mirror the contextually determinate development that is to be expected of a vehicle for communication. (Canty 1984, 163)

Ces définitions permettent donc de répondre au regret de Russell dans la mesure où elles incarnent effectivement « some of the greatest achievement of analysis ». Elles incarnent l'activité génétiquement fondatrice de la logique pure.

Références bibliographiques

BONNAY D. (2007). *Qu'est-ce qu'une constante logique ?* Thèse de doctorat en philosophie. Université de Paris I.

BOOLE G. (1965). *The Mathematical Analysis of Logic*. Oxford : Blackwell [1e éd. 1947].

CANTY J.T. (1989). Ontology : Lesniewski's Logical Language. In : Srzednick & Rickey (eds), 1984, 149-163.

CARNAP R. (1949). *The Logical Syntax of Language*. London : Routledge & Kegan.

FREY L. (1987). De la négation dans la logique *d'Aristote*. *Revue Européenne des Sciences Sociales 25*.77, 45-60.

GESSLER N., JORAY P. & DEGRANGE C. (2005). *Le logicisme catégoriel*. Université de Neuchâtel : Travaux de logique 16.

GOMEZ TORRENTE M. (2002). The problem of logical constants. *Bulletin of Symbolic Logic 8*.1, 1-37.

LEŚNIEWKI S. (1992). *Collected Works* (2 vols). Surma S.J.. Srzednicki J.T., Barnett D.I. (eds) Warszawa : PWN/ Dordrecht : Kluwer.

MIÉVILLE D. (2001). *Introduction à l'œuvre de S. Leśniewski*. Fasc. I : *La protothétique*. Université de Neuchâtel, Travaux de logique hors série.

MIÉVILLE D. (2004). *Introduction à l'œuvre de S. Leśniewski*. Fasc. II : *L'ontologie*. Université de Neuchâtel, Travaux de logique hors série.

RUSSELL B. (1956). *The Principles of Mathematics*. London : Allen & Unwin [1e éd. 1903]

RUSSELL B. (1906). The Theory of Implication. *American Journal of Mathematics*, 159-202.

SHER G (2007). Tarski's Thesis. In : D.F. Patterson (ed.), *Alfred Tarski : Philosophical Background, Development and Influence*. Oxford : OUP.

SRZEDNICKI J.T. & RICKEY V.F. (eds). (1984). *Lesniewski's Systems: Ontology and Mereology*. Boston, La Haye : Nijhoff / Wroclaw Ossolineum.

TARSKI A. (1941). *Introduction to Logic and to the Methodology of Deductive Sciences*. Oxford : OUP.

TARSKI A. (1986). What are Logical Notions ? *History and Philosophy of Logic* 7, 143-154.