

La forme logique de la Structure Sémantique dans la théorie Sens-Texte

Pascal Boldini

CAMS – EHESS
ISHA, 96 Bd Raspail
75006 Paris

Pascal.Boldini@paris4.sorbonne.fr

Résumé – Abstract

Nous montrons comment les notions constructives de sens, de signification et de référence permettent une représentation logique adéquate des structures sémantiques de la théorie Sens-Texte dans le formalisme de la théorie intuitionniste des types ; ce que ne permettent pas les conceptions sémantiques sous-jacentes aux formalismes issus de la logique classique.

We show that in order to give a satisfactory logical representation of the semantic structure within Meaning-Text Theory it is necessary to adopt a constructive approach to the notions of meaning, sense, and reference.

Keywords – Mots Clés

Théorie Sens-Texte, théorie intuitionniste des types, structure sémantique, sens, signification, référence.

Meaning-Text Theory, Intuitionistic type theory, semantic structure, sense, meaning, reference.

1 Introduction

Dans les présentations canoniques de la théorie Sens-Texte, la structure sémantique (SSém) est un graphe dont il est précisé que les nœuds sont des « sens » et les arcs des relations prédicat-argument. Le choix d'un tel mode de représentation est généralement justifié par des raisons de commodité et d'expressivité, tout en soulignant qu'une représentation équivalente peut être donnée dans le formalisme du calcul des prédicats. C'est cette équivalence que nous nous proposons d'examiner ici.

La constatation la plus évidente, et la plus superficielle aussi, est que certains arguments fournis par les auteurs ont de quoi surprendre, à première vue, les logiciens orthodoxes. Faut-

il y voir une simple faute de logique ou quelque chose de plus profond ? Nous essaierons de montrer qu'une représentation logique authentique et fidèle aux conceptions sémantiques mises en œuvre dans l'élaboration des SSém s'éloigne nécessairement de l'approche vériconditionnelle de la signification inhérente à la logique classique.

Pour cela, il nous faudra « creuser plus profond » au niveau sémantique que ne le fait habituellement la théorie Sens-Texte. Nous introduirons une conception néo-frégéenne du sens et de la signification et montrerons comment elle s'articule conceptuellement et techniquement avec les réseaux sémantiques de la SSém.

2 Quelques bizarreries logiques

Dans (Mel'čuk, 2002), I. Mel'čuk déclare :

“A predicate with its arguments can itself be an argument of another predicate, this phenomenon being recursive:

Leo knows that Alan is in love with Helen = KNOW(LEO, BE-IN-LOVE(ALAN, HELEN));

I think that Leo knows that Alan is in love with Helen = THINK(I, KNOW(LEO, BE-IN-LOVE(ALAN, HELEN))); etc.”

Disant cela, on peut supposer que l'auteur a en tête la SSém :

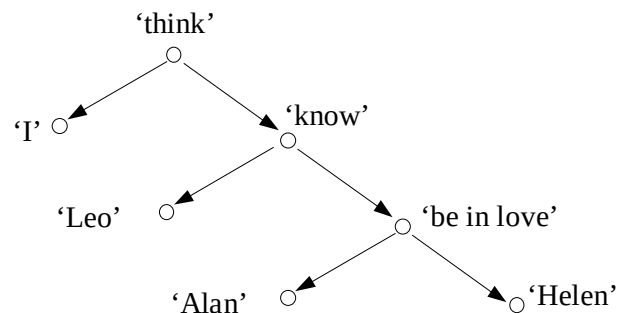


Figure 1

Quant à l'insistance sur la récursivité des opérations de prédication, elle fait probablement écho à un principe de compositionnalité du sens (nous dirons plus loin compositionnalité de la signification), même si un tel principe n'est pas formulé explicitement.

Cependant, force est de constater que dans les formalismes logiques les mieux établis, le calcul des prédicats et ses extensions, il est impossible qu'un prédicat ait pour argument un autre prédicat. Même si l'on considère des langages d'ordre supérieur, où la quantification sur des variables de prédicats est autorisée, rien n'autorise la récursivité mentionnée. Pour traiter des propositions exprimées par les phrases contenant des verbes d'attitude propositionnelle comme « penser », « croire », « vouloir », « savoir », « connaître », etc. les logiciens ont étendu le calcul des prédicats en y adjoignant des *constantes logiques* spécifiques, en

s'inspirant des techniques développées pour la logique modale et ses opérateurs de nécessité ($\Box$) et de possibilité ($\Diamond$). C'est ainsi que l'on assiste à une floraison de « logiques » qualifiées selon le cas d'épistémique, déontique, aléthique, etc.

Faut-il en déduire que nous sommes en présence d'une simple question terminologique, et que «quelque chose qui appelle prédicat peut, sans changer de nature, être rebaptisé opérateur et suivre les règles déterminées par les logiciens modaux ? Je ne le crois pas, pour deux types de raisons. Tout d'abord, il semble que le linguiste Sens-Texte exige une uniformité dans la représentation sémantique des verbes conforme à leur uniformité syntaxique. Ceci on l'a vu s'accommoder mal des distinctions opérées par les logiciens. Ensuite, et c'est le point clé, le niveau de représentation sémantique des SSém, n'est pas le même que celui des représentations logiques usuelles.

Avant d'entamer cette discussion, il est intéressant de noter que l'on trouve chez S. Kahane (Kahane, 2002), une formulation très différente de la même idée de récursivité. Introduisant le format des représentations sémantiques à travers l'exemple de la phrase « Zoé essaye de manger la soupe », Kahane affirme qu'à la représentation ci-après correspond la forme logique :

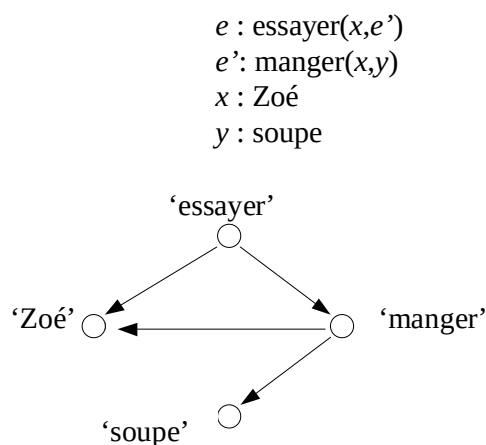


Figure 2

L'introduction des variables e et e' étant justifiée par la nécessité de "(...) réifier les prédicats c'est-à-dire de leur attribuer un nom qui sera utilisé lorsqu'ils seront arguments." Si l'on peut à ce stade s'interroger sur le sens exact de cette opération de réification, nous montrerons que la forme logique proposée est fondamentalement la bonne, mais ceci pour des raisons sémantiques qui ne figurent pas, à notre connaissance, dans les présentations de la théorie Sens-Texte. En d'autres termes, nous donnerons un contenu précis à l'opération de réification suggérée par Kahane.

3 Théorie Sens-Texte ou Signification-Texte ?

De tradition européenne, la linguistique Sens-Texte met au premier plan le langage en tant que moyen de communication et la langue en tant que structure autonome. En particulier, le « sens » dont il est question dans les SSém est purement langagier, c'est-à-dire interne au système de la langue.

“(…) le terme *sens* doit être interprété ici de la façon la plus étroite possible. Il ne s'agit aucunement du sens que nous obtenons comme résultat d'une bonne compréhension d'un énoncé quelconque, que nous en dégageons grâce à la logique, à nos connaissances extralinguistiques etc., (...) nous ne visons que le sens purement langagier : le plus superficiel, le plus littéral, celui qui est accessible uniquement grâce à la maîtrise de la langue en cause.” (Mel'čuk, 1993), p. 42.

Ces « sens » que nous apprenons lors de l'acquisition de la langue sont ce que l'on appelle plus justement des *significations* (ce qui est, notons le, beaucoup mieux rendu par l'expression anglaise de la théorie Sens-Texte : *Meaning-Text Theory*). Connaître la signification d'une expression c'est connaître ce qui compte comme référence pour cette expression. À juste titre, I. Mel'čuk rappelle que *conceptio* n est celle des logiciens, mais là où les choses divergent c'est que pour la plupart de ceux-ci, il n'y a pas de place pour le sens comme « bonne compréhension » que mentionne l'auteur puisque c'est *tout* le sens qui est caractérisé en termes référentiels.

Il est hors de notre propos de faire l'histoire des théories référentielles du sens, et de leur critiques. Pour aller à l'essentiel on peut dire que pour les philosophes ou sémanticiens de cette tradition, le sens d'une phrase est donné par les conditions de vérité (des états du monde, ou états de choses) de la proposition que cette phrase exprime. Il s'en suit que le sens des constituants de la phrase est donné par leur contribution au sens de la proposition globale c'est-à-dire par leur référence (objets du monde, événements, processus, etc.). Motivée par des questions philosophiques, cette conception de la langue ignore¹ des distinctions cruciales opérées depuis fort longtemps par les linguistes, en particulier la distinction Langue/Parole qui explique toute la place accordée de nos jours à la pragmatique et à l'étude du discours.

Ignorant en particulier la distinction Phrase/Énoncé, cette approche a connu des difficultés dès l'origine avec les phrases qui réfèrent à l'énonciateur. Parmi ces phrases se retrouvent évidemment celles où figurent les verbes d'« attitude propositionnelle » (la terminologie reflète le parti pris théorique) qui dénotent une attitude spécifique de l'énonciateur vis-à-vis de son affirmation. Dans la mesure où, dans ce cadre théorique, les notions d'affirmation ou d'énoncé sont absentes en tant que telles, et qu'il n'y a que des phrases exprimant des propositions caractérisées par des valeurs de vérité, le verbe d'attitude propositionnelle ne peut contribuer au sens qu'en agissant sur des propositions, c'est-à-dire sur des valeurs de vérité. D'où sa formalisation par une constante logique.

Le sens comme « bonne compréhension » dont parle Mel'čuk est un phénomène qui est attaché au niveau de l'énonciation. Il en résulte que pour analyser convenablement la

¹ Il y a évidemment des exceptions parmi lesquelles, G. Evans (Evans, 1982) et J. Perry (Perry, 1997).

sémantique d'une expression il faut distinguer entre la partie du sens qui est conventionnellement déterminée par le système de la langue (le « sens langagier »), et la partie attachée au moment de l'énonciation. Pour la première composante nous proposons tout simplement le terme classique de *signification*, et pour la deuxième nous réservons le terme *sens*.

Cette distinction correspond également à l'asymétrie de la situation communicative. L'énonciateur par sa simple maîtrise de la langue peut énoncer des phrases signifiantes sans être en mesure de leur donner un sens précis. En revanche l'auditeur est mis en demeure de *comprendre*, à partir de la signification qui lui est fournie, et de toutes les connaissances extralinguistiques. Ce processus d'interprétation ou de « bonne compréhension » c'est exactement la formation d'un sens (d'une idée, qu'il attribuera également, en général, à l'énonciateur).

On voit donc qu'une théorie sémantique ne peut se suffire de couples de concepts comme (sens/référence) ou (sens/dénotation). Il faut introduire au moins un triplet (sens/signification/référence). De ce point de vue, il apparaît que ce dont nous parlent les théories référentielles du sens, c'est de la signification, c'est-à-dire de la partie la plus langagière, la plus conventionnelle du sens. Il n'est pas étonnant alors que les objectifs philosophiques sous-jacents à de telles approches soient rarement atteints, puisque croyant comprendre le monde en étudiant le langage, ils ne sortent pas de ce dernier.

Ce point étant supposé acquis, faut-il en déduire que la logique et ses formalismes sont définitivement inadéquats pour toute théorie sémantique ? La réponse affirmative que l'on donne souvent montre à quel point les conceptions classiques de la logique imprègnent ceux-là mêmes qui la rejettent. Pourtant, les logiciens attachés à la mise au point de leurs langages formels ont rencontré les mêmes problèmes que les sémanticiens face à la langue naturelle. Si l'on considère, à juste titre, Frege comme l'un des fondateurs de la philosophie du langage, il était, on le sait, préoccupé avant tout de mathématiques. Les concepts de sens et de référence que nous lui devons ont été élaborés pour expliciter le sens des expressions du langage formel de l'arithmétique, tout ceci au sein d'une conception platonicienne des mathématiques. Il n'est pas étonnant alors que près d'un siècle plus tard, P. Martin-Löf ait dû répéter le geste frégeen pour donner un sens aux expressions de son langage formel pour la théorie constructive des ensembles, connu sous le nom de « théorie intuitionniste des types » (Martin-Löf, 1984). La sémantique générale peut y trouver de nouvelles intuitions car de la philosophie intuitionniste des mathématiques découlera une analyse radicalement différente des notions de vérité, de proposition, de sens et de référence.

4 Sens, Signification et Référence du point de vue constructif

4.1 Proposition comme ensemble

Concevant l'activité mathématique comme une suite d'actes subjectifs de construction, et non comme l'exploration d'un univers autonome d'entités abstraites, le philosophe intuitionniste met au premier plan les *actes* de connaissance. L'entité primitive n'est donc plus la proposition en tant qu'entité idéale enregistrant un état de choses réalisé indépendamment de nos pouvoirs de connaissance, mais le *jugement* singulier par lequel le mathématicien exprime la non vacuité d'une construction subjective.

Du point de vue formel, qui est celui de Martin-Löf, cette activité, le mathématicien va la mener dans le langage de la théorie constructive des ensembles. Les expressions formées dans ce langage se prêteront à quatre sortes d'actes ou *jugements* :

1. un ensemble est construit ($A : \text{Set}$) lorsqu'est définie la forme de ses éléments (expressions) canoniques ;
2. deux ensembles sont égaux ($A=B : \text{Set}$) lorsqu'ils ont les mêmes éléments canoniques ;
3. une expression appartient à un ensemble A ($a : A$) lorsque je sais la réduire à un élément canonique de cet ensemble, ce processus étant le sens de l'expression ;
4. deux expressions ont la même référence dans A ($a=b : A$) lorsqu'on sait les réduire à un élément canonique commun.

Dans ce cadre, des expressions non canoniques comme $2+2$ et 2×2 ont la même référence $\text{ssss}0$ et un sens différent car leur méthode de réduction (déterminée par leur mode de construction spécifique, ici les algorithmes de l'addition et de la multiplication) à $\text{ssss}0$ est différente. On a ici une illustration exemplaire de la notion de *sens frégéen* en tant que mode d'accès ou mode de donation de la référence.

Ainsi considérés, les ensembles sont des entités langagières dont il n'est fait usage que dans les jugements. C'est pour cela que rien ne vient plus distinguer l'ensemble constructif de la proposition constructive, et que l'on peut poser la fameuse égalité *Proposition = Ensemble* qui définit le paradigme constructif moderne, popularisé sous le nom de *correspondance de Curry-Howard*. Les formes fondamentales de jugement y trouvent une expression équivalente en remplaçant « ensemble » par « proposition » et « élément » par « preuve ». Il en découle qu'une proposition n'enregistre pas un état de choses indépendant de nos pouvoirs de connaissance et dont la vérité pourrait être établie par un moyen quelconque, mais qu'elle est *définie* par ses preuves canoniques.

Sans préjuger de sa pertinence pour la philosophie des mathématiques, il se trouve que l'activité de jugement ici décrite correspond bien à celle du locuteur d'une langue naturelle. La langue en tant que système joue pour le locuteur le rôle de pourvoyeur de significations que joue le langage formel pour le mathématicien. Tous deux exercent leur activité en faisant des jugements qui sont exprimés par des expressions de la langue. De ce point de vue, l'énoncé d'une phrase déclarative n'est pas l'expression d'une proposition dont les conditions de vérité constituent le sens de la phrase, mais l'expression d'un jugement qui met en jeu deux sortes de connaissances :

1. la connaissance de la signification de la phrase, cette entité abstraite qui appartient à la langue. Connaître cette signification c'est connaître la proposition au sens constructif exprimée par la phrase, c'est-à-dire ce qui dans la communauté linguistique est conventionnellement considéré comme prouvant cette proposition.
2. la connaissance (la possession) d'une méthode d'accès à une preuve canonique de la proposition exprimée par la phrase. C'est cette méthode qui constitue le sens particulier de cet énoncé.

Ainsi par l'énoncé de :

1) *Quelqu'un t'a appelé*

l'énonciateur E communique à l'auditeur A une proposition (une signification) représentée par la formule $(\exists x : \text{Individu}) \text{appeler}(x, A)$, dont les preuves canoniques sont des couples (a, b) où a est un individu et b est une preuve que l'auditeur a été appelé par l'individu a . L'asymétrie de la situation communicative fait que A ne possède comme information que la proposition, c'est-à-dire le type des preuves, alors que E possède en outre une preuve actuelle de cette proposition. Cette preuve n'est pas nécessairement canonique dans la mesure où A peut avoir obtenu sa connaissance de manière rapportée, ou indirecte. Il n'en reste pas moins que dans tous les cas A croit posséder une méthode qui lui permet de déterminer une preuve canonique.

4.2 Compositionnalité de la signification et non-compositionnalité du sens

On en arrive ainsi à considérer que toute signification est fondamentalement une proposition, et que la connaissance d'une proposition c'est la connaissance de ses éléments canoniques c'est-à-dire de ses référents. En d'autres termes : la signification d'une expression est le type de ses référents. Pour certaines phrases ces référents coïncident avec les conditions de vérité de la théorie classique, mais sans véhiculer le même *a priori* réaliste ; dans beaucoup de cas ils auront une nature clairement épistémique. En ce qui concerne la signification des expressions de la langue autres que les phrases, le raisonnement est guidé par le principe de compositionnalité : leur signification est déterminée par leur contribution à la signification des phrases. On peut déjà avancer que :

- Une signification² d'un nom commun est un ensemble ou proposition constructive : connaître la signification du mot « homme » c'est connaître un type Homme c'est-à-dire ce qui compte comme homme (jugement Homme : Prop).
- Une signification d'un verbe ou d'un adjectif est un prédicat dépendant d'un domaine d'entités. Connaître la signification de « marcher » quand il s'agit d'individus, c'est connaître les preuves canoniques de la proposition hypothétique $\text{marcher}(x)$ avec $x : \text{Individu}$, c'est-à-dire les preuves de $\text{marcher}(x)$ où x a pour référence un individu indéfini (caractérisé uniquement par son type). La signification de « marcher » est donc une fonction marcher qui à un individu associe un ensemble (jugement $\text{marcher} : (\text{Individu})\text{Prop}$).
- Une signification d'un adverbe est un prédicat dépendant d'un domaine de preuves de propositions elles mêmes dépendantes d'un domaine d'individus. Connaître la signification de « vite » c'est savoir quand *le fait* de marcher peut-être qualifié de la sorte, en d'autres termes c'est connaître les preuves canoniques des propositions hypothétiques $\text{vite}(x, y)$ avec $x : \text{Individu}$ et $y : \text{marcher}(x)$. Techniquement, la

² Il s'agit bien d'une signification et non de la signification, tant il est illusoire de parler au niveau logique, c'est-à-dire au niveau référentiel (même s'il est constructif), d'une signification fondamentale.

signification de « vite » est une fonction d'ordre supérieur vite (jugement vite : $(x : \text{Individu})(\text{marcher}(x))\text{Prop}$)³.

- La signification d'une description définie comme « la femme de Jean » est donnée par une proposition comme $(\exists x : \text{Individu})(\text{féminin}(x) \wedge \text{marié}(x, \text{Jean}))$ dont les référents (les preuves canoniques) sont des couples (a, b) où a est un individu et b une preuve que a est une femme mariée à Jean. L'exigence constructive fait que l'on s'écarte de la notion classique de référence qui voudrait que seul l'individu a soit la référence de la description définie, ce qui entraîne, on le sait, bien des difficultés dans les contextes obliques (voir (Jaulin, 2002)).

La compositionnalité des significations fait que la phrase « Les idées vertes sans couleur dorment furieusement » a une signification car nous est fournie le type d'une éventuelle référence (on pourrait dire, en utilisant une terminologie informatique, la spécification pour une méthode d'accès à une référence). Si lors d'un dialogue sincère elle est énoncée, on peut supposer qu'elle a en outre un sens pour l'énonciateur puisqu'il a exprimé un jugement. Si elle n'a aucun sens pour moi en tant qu'auditeur c'est que je suis dans l'incapacité de former, à partir de la seule signification, une méthode d'accès à une référence actuelle. La même explication vaut pour toutes les expressions sans référence, comme les « cercles carrés », les « plus grands entiers naturels » etc. Pour comprendre leur fonctionnement linguistique, il n'est nul besoin de faire intervenir des entités virtuelles qui leur serviraient de référence, il suffit de constater qu'elles ont une signification mais aucun sens. Cependant des sens conventionnels peuvent leur être attribués initiant par là un nouveau jeu de langage pour ces expressions qui, si il est suffisamment stabilisé et répandu, pourra éventuellement donner jour à de nouvelles significations enregistrées alors dans la langue. C'est en ce sens que le *sens* n'est pas compositionnel.

4.3 La place de la logique

Les considérations logiques qui précèdent portent sur les notions de proposition et de référence, elles ne visent pas à une analyse sémantique globale. Au contraire, elles insistent sur l'articulation entre deux dimensions sémantiques : celle de la signification, objet d'étude de la sémantique traditionnelle, et celle de la référence, objet plus récent de la sémantique du discours. Du point de vue technique, la place de la logique est clairement du côté de la référence, ce n'est donc pas un hasard si c'est dans ce domaine que les formalismes logiques (comme la DRT) ont prouvé leur efficacité.

5 Les preuves comme objets

Considérer les preuves comme référence des propositions c'est effectivement les réifier. Cela permet à certaines propositions de faire référence aux preuves d'autres propositions. C'est de

³ D'un point de vue technique, c'est une des caractéristiques de la théorie des types de Martin-Löf que de permettre la formation de types dépendants, en ce sens elle est plus expressive que les théories des types simples de Church ou de Russell (Sommaruga, 2000).

notre point de vue la bonne manière d'interpréter l'opération de réification suggérée par Kahane.

Il est évident que la signification de nombre de phrases dépend des preuves de propositions subordonnées. Soit la phrase :

2) *Jean a vu Pierre embrasser Marie*

il fait partie de la signification de cette phrase que ce que Jean a vu c'est le *fait* que Pierre a embrassé Marie. La forme logique correcte de la signification de la phrase est la proposition hypothétique (dans la mesure où un énonciateur attribuera à Jean le jugement ci-dessous) :

$$\text{voir}(\text{Jean}, x) \quad [x : \text{embrasser}(\text{Pierre}, \text{Marie})]$$

qui permet de former suivant les règles du quantificateur existentiel constructif, la proposition $(\exists x : \text{embrasser}(\text{Pierre}, \text{Marie}))\text{voir}(\text{Jean}, x)$.

Le même phénomène est marqué par l'anaphore dans

3) *Pierre a embrassé Marie, Jean l'a vu*

La phrase a la même signification que la précédente, et la référence du pronom est exactement la preuve hypothétique x .

Cette simple constatation ouvre la voie à la représentation correcte de la signification de toutes les phrases contenant des verbes d'attitude propositionnelle. Les variables introduites ne sont pas un artefact syntaxique pour permettre une récursivité illicite dans l'application des prédicats, elles ont une véritable fonction référentielle, leur référence est une preuve de la proposition qui est leur type. On peut donc formuler les principes d'un algorithme qui transforme une Ssém en une proposition constructive.

5.1 Traduction d'une Ssém en une proposition constructive

Les nœuds d'une SSém représentent des significations, c'est -à-dire des propositions au sens constructif ou des fonctions de divers ordres qui permettent de former des propositions. Si à chacun de ces nœuds on associe une variable, celle-ci réfère à une preuve de la proposition formée en appliquant le terme étiquettant le nœud considéré, aux variables introduites aux nœuds dominés par ce dernier. Cette introduction des référents par une liste de déclarations de variables n'est pas sans rappeler les 'boîtes' de la DRT ; elle correspond plus exactement dans notre approche à une liste de jugements, ce que l'on appelle un contexte en théorie intuitionniste des types. Les règles de formation du quantificateur existentiel constructif permettent alors de former une seule proposition qui représente la signification de la phrase considérée (Ranta, 1994). Par exemple :

4) *Leo knows that Alan is in love with Helen*

$$(\exists x : \text{be_in_love}(\text{Alan}, \text{Helen}))\text{know}(\text{Leo}, x).$$

5) *I think that Leo knows that Alan is in love with Helen*

$$(\exists y : (\exists x : \text{be_in_love}(\text{Alan}, \text{Helen})) \text{know}(\text{Leo}, x)) \text{think}(I, y).$$

6) Zoé essaye de manger la soupe

$$(\exists x : \text{manger}(\text{Zoé}, \text{la soupe})) \text{essayer}(\text{Zoé}, x)$$

6 Conclusion

Si l'approche constructive du sens, de la signification et de la référence nous a permis d'esquisser les grandes lignes de la mise en forme logique des structures sémantiques de la théorie Sens-Texte, elle soulève aussi quelques questions sur les niveaux profonds d'un modèle Sens-Texte. Un simple exemple : dans un modèle Sens-Texte la structure anaphorique se superpose à la représentation syntaxique profonde, alors qu'il est très facile de représenter les relations anaphoriques de manière compositionnelle au niveau propositionnel dans le formalisme constructif. L'étude systématique de ce genre de divergences devrait permettre de mieux cerner les implicites de chacune des approches.

Références

- Evans G. (1982), *The Varieties of Reference*, J. McDowell (ed.), Oxford University Press.
- Frege G. (1892), Sens et dénotation, *Ecrits logiques et philosophiques de Gottlob Frege*, traduction de Claude Imbert, (1971), Editions du Seuil.
- Jaulin B. (2002), Sur l'article défini, *Les facettes du dire – Hommage à O. Ducrot*, M. Carel (ed.), Kimé, pp. 129-39.
- Kahane S. (2002), *Grammaire d' Unification SensTexte : vers un modèle mathématique articulé de la langue*, Thèse d' HDR, Université Paris 7.
- Martin-Löf P. (1984), *Intuitionistic Type Theory*, Naples, Bibliopolis.
- Mel'čuk I. (1993), *Cours de morphologie générale*, Vol. 1, Les Presses de l'Université de Montréal, CNRS éditions.
- Mel'čuk I. (2002), Dependency in Linguistic Description, (<http://www.fas.umontreal.ca/ling/olst/melcuk/>)
- Perry J. (1997), Indexicals and Demonstratives, *Companion to the Philosophy of Language*, (R. Hale, C. Wright, eds), Oxford, Blackwells Publishers Inc.
- Ranta A. (1994), *Type-theoretical grammar*, Oxford, Clarendon.
- Sommaruga G. (2000), *History and philosophy of constructive type theory*, Kluwer Academic Publishers.