

# GRAMMAIRE DE MONTAGUE, CATÉGORIES ET TYPES : UNE PRÉSENTATION DES THÉORIES ACTUELLES EN SÉMANTIQUE ET EN INTERPRÉTATION DU DISCOURS

## 1. Petit rappel d'histoire récente sur les catégories

### 1.1. Le programme sémiotique de Richard Montague

Lors des discussions linguistiques qui eurent lieu dans les années 1960-1970, une des questions fondamentales porta sur la façon de constituer la composante sémantique de la grammaire. Dans ce contexte, il n'est guère étonnant que certains linguistes se soient tournés vers les grammaires logiques ou catégorielles qui contenaient déjà une composante de sémantique formelle bien définie. Cependant, malgré l'importance du rôle joué par ces grammaires logiques dans les discussions sémantiques de 1955 à 1965, on constate qu'elles n'influencèrent pas de façon décisive les développements sémantiques ultérieurs, comme en témoignent les choix qui furent faits dans le cadre génératif. C'est en ce sens qu'il faut interpréter le passage suivant de Gerald Gazdar et Geoffrey Pullum :

Les grammaires catégorielles [...] ont toujours eu un statut quelque peu marginal en linguistique. Il y a toujours eu quelqu'un prêt à les défendre, mais jamais suffisamment de personnes pour les utiliser afin qu'elles puissent se constituer en paradigme. Leur unité est due en grande partie à Montague, qui a fondé son travail sémantique sur une grammaire catégorielle modifiée. (1985/1987 : 388)

Cette citation est intéressante en ce qu'elle permet de préciser la relation entretenue par la grammaire de Montague (GM) et les grammaires catégorielles (GC). Tout d'abord, il y est dit que les grammaires catégorielles sont considérées comme des formalismes grammaticaux « marginaux » qui n'ont pu accéder au rang de paradigme grammatical, certainement en raison de la rareté et du peu de portée de leur intérêt proprement linguistique. De plus, ce passage fait ressortir le rôle joué par Montague dans le regain d'intérêt des GC auprès des linguistes, mais on notera que la GM est ici réduite à une simple théorie sémantique.

Certes, il n'est pas contestable d'affirmer que Richard Montague fut le premier à proposer un programme cohérent et structuré susceptible d'être appliqué à une

conception formelle de la syntaxe et de la sémantique. Il est bien connu que son projet grammatical peut être considéré comme la première grammaire formelle établissant une relation entre les composantes syntaxique et sémantique de la grammaire, conçues comme les deux faces inséparables d'une pièce de monnaie.

La conception sémiotique exposée dans l'article « Universal Grammar » repose sur la base du projet grammatical de Montague. Pour lui, la grammaire universelle n'est rien de plus qu'une "armature" grammaticale capable de décrire n'importe quel système définissable de symboles caractéristiques d'un langage ; celui-ci est compris comme allant des langages animaux au langage naturel humain, en passant par les langages formels. Cela explique pourquoi Montague insiste explicitement sur le lien très fort unissant la linguistique et les mathématiques, marquant ainsi son opposition avec la relation langage-psychologie mise en avant par Chomsky. Ainsi que l'écrit Montague, la différence théorique que l'on a ordinairement posée entre le langage naturel et les langages de la logique formelle est excessive :

Il n'y a à mon avis aucune différence théorique importante entre les langages naturels et les langages artificiels des logiciens ; je considère en effet qu'il est possible de comprendre la syntaxe et la sémantique des deux sortes de langages dans une théorie simplement naturelle et mathématiquement précise. (1970/1974 : 222).

La publication dans les années 50 des premiers travaux de Montague coïncide avec l'émergence de la grammaire générative transformationnelle (GGT) (Chomsky 1957). Le point le plus significatif à cet égard est que la GM fournit une analyse sémantique et « pragmatique » de la grammaire qui contraste avec l'analyse purement syntaxique exposée dans la GGT. Cela explique probablement le rôle central que les grammaires logiques – et tout particulièrement la GM – jouèrent dans les discussions sémantiques. Les controverses auxquelles elles donnèrent lieu conduisirent à la reformulation de la théorie chomskienne. Dans ce qui fut appelé la « théorie standard » de la GGT (Chomsky 1965), la thèse de Katz-Postal (1964) fut assumée afin de fournir une explication formelle de la relation existant entre syntaxe et sémantique<sup>1</sup>. Mais la relation ainsi posée s'avère cependant satisfaire d'autres buts que ceux que la GM se proposait de poursuivre<sup>2</sup>.

---

1. Dans la théorie standard, l'interface syntaxe-sémantique dépend de certaines relations grammaticales de la structure profonde qui mettent en correspondance les items lexicaux et leur possibilité de combinaison. Ces relations furent formalisées par Katz et Postal comme des "règles de projection" opérant sur les items lexicaux intervenant dans les phrases. La GM rend, quant à elle, tout à fait inutiles les notions de "structure profonde" et de "règles de projection", puisqu'elle ne recourt qu'à un unique niveau d'analyse pour expliquer la relation existant entre les items lexicaux et leur composition dans une phrase.

2. En effet, on peut dire que le but fondamental de la grammaire générative est de fournir un modèle de l'esprit humain. Alors que la GGT a été conçue en fonction d'une base psychologique, la GM s'élabore par contre sur une base sémiotique, puisque Montague cherche à déterminer un modèle logique applicable à n'importe quel système linguistique, au sens large de système, de communication (formel ou naturel, humain ou non humain).

Les théories de Montague sont principalement exposées dans trois articles qui furent publiés en 1970 et dans la communication qu'il donna cette même année – juste quelques mois avant sa mort – dans le groupe de réflexion de Standford. Cette conférence examinait le traitement approprié à donner à la grammaire et à la sémantique de la quantification en anglais (Montague 1970a, 1970b, 1970c, 1973). Ces théories eurent une influence immédiate en linguistique. Durant les années 70, de nombreux livres consacrés à la GM furent ainsi publiés. Richmond H. Thomason édita en 1974 une compilation des principaux articles de Montague (Montague 1974) et Barbara Partee fit paraître deux ans plus tard un volume traitant du programme sémiotique de Montague (Partee 1976). Le projet inachevé de Montague fut de plus poursuivi par différents logiciens et linguistes, et donna lieu à la rédaction de thèses de doctorat innovantes (Bennett (1974), Cooper (1975)). La comparaison entre la GM et la GGT fut également entreprise par Partee (1975) et Bach (1979). Dans cette décennie, les développements pragmatiques de la GM furent aussi explorés par Karttunen & Peters (1978). Mais la connaissance et la compréhension du programme grammatical de Montague par les linguistes s'effectua, sans aucun doute, grâce aux introductions et aux applications qui furent proposées de cette théorie. Les textes les plus significatifs à cet égard sont Thomason (1974), Halvorsen & Ladusaw (1979), Dowty (1979) pour les années soixante-dix, ainsi que le célèbre livre de Dowty, Wall & Peter (1981) qui expose la théorie grammaticale de PTQ<sup>3</sup> et explicite l'usage qui y est fait de la logique intensionnelle conçue comme un langage intermédiaire entre la logique formelle et le langage naturel.

## **1.2. À propos de quelques développements récents et applications de la grammaire de Montague**

Pendant ces vingt dernières années, le programme sémiotique de Montague a été considérablement développé afin de résoudre des problèmes très divers, aussi bien dans le champ de la linguistique qu'en logique ou encore en informatique. La GM a ainsi servi de point de référence pour de très nombreux travaux portant, entre autres, sur les catégories et sur la constitution de la théorie sémantique et de l'interprétation du discours. Elle a également été utilisée en linguistique computationnelle dans de nombreuses applications de grammaires logiques. Un rapide survol de certains de ces travaux permet de percevoir l'ampleur des champs et des problèmes qu'elle a permis d'explorer.

S'appuyant sur la GM pour déterminer l'interprétation des constituants de phrase, Johan van Benthem (1986) publia ainsi un livre d'essais de sémantique logique proposant une analyse de diverses catégories logiques et grammaticales : les déterminants, les quantificateurs, les conditionnelles, les temps et les modalités. C'est dans ce livre qu'apparut pour la première fois le concept de *sémantique*

---

3. PTQ est l'abréviation couramment utilisée pour référer à l'article de Montague « The Proper Treatment of Quantification in Ordinary English ».

*dynamique* (compris comme une dynamique de l'interprétation). L'émergence de ce concept est issue de l'application d'un calcul de Lambek à la GM.

Deux ans plus tard, deux volumes – Buszkowski, Marciszewski & Benthem (1988) et Oehrle, Bach & Wheeler (1988) – publiés indépendamment, réunirent les contributions des principaux tenants des grammaires catégorielles. De nouveau, force est de constater que la grammaire de Montague fut appelée à jouer un rôle central dans l'application des grammaires catégorielles à l'analyse du langage naturel. Parmi les différents aspects logiques étudiés dans les grammaires présentées dans ces ouvrages, on note l'analyse de la notion théorique de modèle et l'implémentation sur la base de la GM du calcul de Lambek appliqué aux catégories.

Explorant l'interface existant entre la logique et la linguistique, J. van Benthem (1991) présente les fondements logiques des grammaires catégorielles en traitant tout particulièrement de la théorie des quantificateurs généralisés. Le cadre théorique choisi est une extension de la GM réalisée grâce à l'emploi du lambda calcul et de la théorie des Types. Motivé par la science informatique et le traitement qui y est proposé du langage naturel, l'auteur use de plus de la logique modale et de la sémantique des mondes possibles pour structurer la grammaire catégorielle grâce à une logique dynamique. Mais le livre de van Benthem rend compte également du phénomène du *traitement de l'information*, qui nécessite de mettre en œuvre différents paradigmes logiques (la logique de la pertinence, la logique modale ou encore la logique linéaire) qui seront utilisés pour appréhender les aspects structuraux et procéduraux de l'information.

En 1994, Morrill propose de façonner la conception sémiotique de la grammaire du langage naturel grâce à une Grammaire Logique de Type (GLT). Pour ce faire, la perspective sémiotique de la GM est opposée à la perspective mentaliste de Chomsky, et cette divergence est mise en avant pour arguer de la différence existant entre une grammaire logique des langages naturels réellement formelle et l'actuelle version de la grammaire générative de Chomsky. Le but visé par la GLT est de subsumer la grammaire catégorielle dans une logique catégorielle. Pour cela, Morrill présente un raffinement de la grammaire logique (entendue au sens de syntaxe logique et de sémantique de la théorie des modèles) « dans laquelle « logique » s'applique non seulement à la sémantique logique, mais aussi aux types logiques dirigeant la dérivation » (1994 : 1). La grammaire logique de type repose plus précisément sur les bases suivantes :

1. La grammaire de Montague : un fragment montagovien pour l'anglais.
2. La théorie des types.
3. Un calcul des séquents à la Gentzen.
4. Le calcul de Lambek (dans ses versions associative et non associative).
5. Les systèmes multimodaux et la déduction étiquetée (*Labelled Deduction*).

En alliant ces différents cadres théoriques, la GLT offre une perspective suffisamment large pour que certaines applications de l'analyse logique du langage naturel puissent être implémentées. Elles le seront soit au niveau de l'interprétation sémantique (Carpenter 1997), soit au niveau de l'interprétation du discours, et elles pourront également être traitées par des théories « pragmatiques » qui

rendent compte des inférences et des processus d'enrichissement sémantique qui donnent lieu à des conceptions dynamiques de la GM.

Une autre proposition qui marqua les années 90 fut d'opposer la GM aux théories dynamiques de la signification. Si la perspective montagovienne a été, ainsi que nous l'avons rappelé, systématiquement utilisée dans de nombreux travaux concernant la théorie de la signification et la sémantique dynamique, il revient cependant à la Théorie des Représentations Discursives (DRT), proposée par Hans Kamp dès le début des années 80, de pouvoir expliquer certains problèmes d'interprétation du discours inanalysables dans le cadre de la GM (Kamp 1981, Kamp & Reyle 1993).

Certes, la nécessité d'appliquer des théories dynamiques de l'interprétation dans le cadre catégoriel avait déjà été soulignée par Johan van Benthem. Il faut également préciser que d'autres auteurs, tels que Groenendijk & Stockhof (1987 et 1991), ont aussi proposé un traitement dynamique de la logique des prédicats en l'étendant à un langage structuré topologiquement et en recourant à la lambda abstraction et à la sémantique de Montague. Ce type de travaux est appelé "Grammaire de Montague Dynamique" (GMD).

Mais il semble que la proposition qui permette d'obtenir le plus directement un traitement représentationnel des processus de discours dynamiques dans la GM soit celle que formula Muskens en 1996. Les principales différences qui opposent la DRT à la GM est que la première s'avère plus flexible pour représenter les relations discursives, bien qu'elle ne maintienne pas le *principe de compositionnalité* qui est, par contre, à l'œuvre dans la GM. L'utilisation de ce principe permet, par exemple, d'expliquer le traitement particulièrement élégant de la quantification et des phénomènes de coordination dans la GM. Dans ce contexte, on comprend que l'article de Muskens se soit donné pour but d'allier la dynamique de la DRT et la compositionnalité de la GM. Pour ce faire, Muskens combine la logique sous-jacente de la DRT (qui est réductible à la logique des prédicats du premier ordre) à une théorie classique de la logique des types basée, non plus sur la logique intensionnelle de Montague, mais sur le lambda calcul de Church. Il écrit ainsi :

[...] Nous pouvons avoir des boîtes [DRSs<sup>4</sup>] et des lambdas dans une logique, et la combinaison de ces deux outils [...] nous permettra d'assigner des boîtes à des discours en anglais tout en respectant le principe fregéen : la signification d'une expression complexe est une fonction de la signification de ses parties (Muskens 1996 : 144).

Au début des années 80, Dov Gabbay commença à développer sa théorie des systèmes déductifs étiquetés (*Labelled Deductive Systems*, soit LDS) afin d'offrir une perspective générale pour la programmation et la logique (les aspects formels de LDS sont décrits dans Gabbay 1996). Le but de cette théorie est de fournir un cadre unifié aux principales théories logiques utilisées dans la programmation logique : la logique de la pertinence, la logique modale, la logique linéaire, la logique temporelle, etc. Grâce à l'implémentation dans la LDS d'une grammaire

---

4. DRSs signifie Structures de Représentations Discursives.

catégorielle fondée sur la grammaire de Montague, Gabbay & Kempson (1992 et 1996) rendent compte de différents aspects du langage naturel comme l'interprétation de l'anaphore, les relations temporelles et les temps, les dépendances structurales ou encore les inférences logiques internes au discours. Cette implémentation de la GM dans la LDS permet d'obtenir un outil puissant pour analyser ce que Gabbay et Kempson appellent « l'enrichissement sémantique ». Cette dénomination recouvre non seulement différents phénomènes linguistiques d'ordre syntaxique et sémantique qui interviennent dans la communication, mais elle rend compte également de certains aspects pragmatiques, comme le rôle du contexte ou de la situation, qui influent sur l'interprétation des énonciations du discours naturel. C'est en ce sens qu'il est possible de dire que la LDS constitue une véritable alternative fondée sur la GM à la sémantique des situations, à la sémantique des mondes possibles, ou à la DRT. Nous nous proposons maintenant de développer ce dernier point.

## **2. L'application de la GM à l'analyse du discours**

### ***2.1. La conception sémiotique de la grammaire***

Ainsi que nous l'avons écrit ci-dessus, l'implémentation de la GM dans la LDS offre la possibilité d'un traitement catégoriel dynamique du discours. Bien qu'elle ne constitue qu'une des différentes approches qui ont pu être proposées de la GM dans la dernière décennie du xx<sup>e</sup> siècle, elle est, à notre avis, de loin la plus intéressante par sa simplicité et ses capacités à modéliser les phénomènes linguistiques.

Un des grands avantages des grammaires catégorielles – et de la GM, en particulier – est qu'elles analysent le langage naturel dans une perspective sémiotique, en appréhendant la grammaire comme un moyen permettant de distinguer les chaînes grammaticales de symboles de celles qui ne le sont pas. Autrement dit, le rôle de la grammaire est de sélectionner un sous-ensemble de chaînes de symboles (celles dites grammaticalement correctes) en fonction de l'ensemble de toutes les chaînes qui peuvent être formées à partir d'un alphabet donné ou d'un vocabulaire. D'un point de vue logique, une grammaire  $G$  d'un langage  $L$  est un ensemble de règles et de principes à partir desquels il est possible, étant donné un lexique, de former toutes les phrases correctes et significatives du langage  $L$ .  $G$  peut donc être considérée comme un système déductif,  $L$  étant l'ensemble de ses théorèmes.

Dans cette définition de la grammaire, l'information peut être vue comme le résultat des processus de communication en langage naturel que l'auditeur interprète grâce à la mise en œuvre de différents types d'inférences mis en correspondance : il s'agit principalement de la capacité à appréhender la grammaticalité et l'aspect logique de la signification des énonciations. Dans cette perspective, une description générale de l'interprétation des énonciations nécessite donc de fournir une analyse du langage naturel impliquant aussi bien la grammaire que la logique.

L'approche grammaticale en elle-même suppose la reconnaissance du lexique et de l'assignement des fonctions syntaxiques aux mots. L'approche logique, quant à elle, permet d'établir certaines relations de signification parmi les divers éléments constitutifs d'un acte de discours : elle prendra en compte les mots, le contexte et les présuppositions logiques qui ont été assumées par le locuteur et l'auditeur. Nous obtenons ainsi un continuum complexe pour les interprétations des énonciations qui va des relations grammaticales que l'on attribue aux mots à la déduction logique de l'information qui n'est pas codifiée *prima facie* par la grammaire. Ce continuum est interprété comme un système de bases de données reliées. Chacune d'elles représente un ensemble d'entrées lexicales auxquelles sont assignés des types logiques et le système global fonctionne comme un outil logique permettant l'interprétation des énonciations en langage naturel.

Les entrées lexicales peuvent être considérées comme les unités minimales d'information du processus de communication linguistique (mais cette hypothèse « lexicaliste » peut être discutée). Cependant, il est bien évident que la signification lexicale ne suffit pas pour déterminer l'interprétation des phrases. Selon le principe de compositionnalité, le sens d'une expression complexe est une fonction du sens de ses parties et des règles syntaxiques par lesquelles elles sont combinées. Ainsi, dans le cadre de la LDS, la signification des phrases dépend de la signification des mots qui composent les expressions complexes et de leurs propriétés combinatoires jointes au système contextuel dans lequel elles ont été énoncées.

Les cas évidents de « sensibilité contextuelle » sont les phrases qui contiennent des expressions non référentielles, c'est-à-dire des anaphores. C'est en utilisant des procédures logiques inférentielles que l'auditeur détermine l'interprétation de ces anaphores qui jouent un rôle déterminant dans l'obtention de la signification globale de la phrase. Ces procédures inférentielles dépendent de certains processus d'enrichissement sémantique dans lesquels le locuteur, l'auditeur et le contexte ont une fonction aussi décisive que celle effectuée par la signification lexicale et les relations internes au système. Expliquer la signification des énonciations du langage naturel dans une perspective formelle demande donc d'élaborer un cadre logique d'inférence qui inclut ces processus d'enrichissement sémantique comme éléments de l'inférence logique elle-même. Pour résumer, il s'agit donc d'établir un modèle de l'interprétation du langage naturel qui mette en œuvre des tâches de raisonnement à la fois déductives et naturelles, afin de pouvoir expliquer certains phénomènes syntaxiques et sémantiques (tels que l'anaphore) en termes de processus logique déductif.

## **2.2. Un outil logique pour l'interprétation des énonciations**

Les systèmes déductifs étiquetés (LDS) constituent un cadre computationnel suffisamment général pour rendre compte des processus inférentiels (Gabbay 1996). Leur application à l'analyse du langage naturel telle qu'elle fut proposée par Gabbay & Kempson (1992) consiste à fournir un ensemble de bases de données où les données sont des entrées lexicales (des étiquettes) auxquelles on

assigne un type fonctionnel catégoriel qui peut être interprété d'une façon logique puisque les types fonctionnels se comportent comme des implications logiques (Bentham 1991 : 35). Chaque base de données est elle-même étiquetée si bien qu'il est possible d'établir grâce à des fonctions étiquetées une carte des relations entretenues par les différentes bases de données.

En termes plus stricts, une LDS est une paire  $\langle L, \Gamma \rangle$ , où  $L$  est une logique et  $\Gamma$  est une algèbre comprenant certaines opérations sur les étiquettes. La logique  $L$  choisie pour l'analyse du langage naturel est le fragment implicationnel d'une logique propositionnelle linéaire de la pertinence où une *expression bien formée* (ebf.) de la logique  $L$  satisfait les conditions suivantes :

1.  $e$  et  $t$  sont des ebf.
2. Si  $A$  et  $B$  sont des ebf, alors  $A \rightarrow B$  est une ebf.
3. Rien d'autre que ce qui a été posé ci-dessus ne peut être une ebf.

Une *expression correcte* (que l'on appelle tout simplement une *expression*) est une paire  $\alpha : A$ , où  $\alpha \in \Gamma$  et  $A$  est une ebf. Les étiquettes de l'ensemble  $\Gamma$  peuvent être des entrées lexicales d'un langage naturel (comme l'anglais, l'espagnol ou le français) et l'ebf  $A$  est le type fonctionnel correspondant à cette entrée lexicale<sup>5</sup>. Un ensemble d'expressions forme une *base de données*.

Une *déduction*  $\Delta$  dans LDS effectuée à partir d'hypothèses de la forme  $\alpha_1 : A_1, \dots, \alpha_n : A_n$  (où  $\alpha_1, \dots, \alpha_n$  sont des étiquettes et  $A_1, \dots, A_n$  sont des formules), consiste à obtenir une expression  $\phi(\alpha_1, \dots, \alpha_n) : t$ .  $\phi(\alpha_1, \dots, \alpha_n)$  est l'étiquette obtenue en tenant compte des processus combinatoires de  $\alpha_1, \dots, \alpha_n$ .  $t$  est la formule représentant le type catégoriel  $t$  qui a été déterminé par application de certaines règles proches de la déduction naturelle à la suite  $A_1, \dots, A_n$ .

Une phrase  $P$  d'un langage naturel est dite *dérivée* dans LDS quand il est possible d'établir une déduction  $\Delta$  ayant pour dernière expression une formule de la forme  $\phi(\alpha_1, \dots, \alpha_n) : t$  où  $\phi(\alpha_1, \dots, \alpha_n)$  représente la contre-partie fonctionnelle formelle de  $P$ .

Lors d'une déduction dans LDS, il faut utiliser toutes les hypothèses (condition de pertinence) en ne les employant qu'une seule fois (condition de linéarité). Quand une expression de la forme  $\alpha : t$  est dérivée par déduction dans une base de données  $\delta_k$  et que les conditions de pertinence et de linéarité ont été respectées, on dit que  $\delta_k$  est clos. Il est également possible, par ajout d'une hypothèse, de définir à n'importe quel moment de la déduction une nouvelle base de données. En ce cas, la base de données nouvellement créée sera "enchâssée" (*nested*) dans la base de données que l'on avait ouverte auparavant.

---

5. Pour être plus précis,  $A$  est un schème et non un type en lui-même. Ainsi, si  $A$  peut par exemple correspondre au type de base  $\langle t \rangle$ , il peut également relever d'un type fonctionnel plus complexe, comme  $\langle e, \langle e, t \rangle \rangle$  (et il en va de même du schème  $B$ ). Si l'on considère maintenant le cas où la formule  $A \rightarrow B$  est un schème de type  $\langle e, \langle e, t \rangle \rangle$ , alors  $A$  sera du type  $\langle e \rangle$  et  $B$  du type  $\langle e, t \rangle$ . Autrement dit,  $A \rightarrow B$  est un type fonctionnel car il représente l'interprétation implicative fonctionnelle du type catégoriel  $\langle A, B \rangle$ . Il est donc ici question de la relation entre les types catégoriels montagoviens et les formules définies interprétées comme des types fonctionnels.

De plus, plusieurs bases de données peuvent être mises en relation dans une déduction. La relation utilisée est alors similaire à la relation d'accessibilité entre les ensembles de modèles en logique modale (Salguero 1991 : 57-60). Si  $\mathfrak{R}$  est une telle relation et que  $D_e(\delta_k)$  est le domaine de la base de données  $\delta_k$  (autrement dit l'ensemble des référents des expressions de type  $e$  dans  $\delta_k$ ), la mise en relation par  $\mathfrak{R}$  de deux bases de données signifie que le contenu de la première base de données est hérité par la seconde. En symboles :

$$\forall \delta_i, \delta_k [\delta_i \mathfrak{R} \delta_k \Rightarrow D_e(\delta_i) \subseteq D_e(\delta_k)]$$

Cette contrainte des *domaines enchâssés* est très utile pour traiter certains cas d'anaphore, comme je le montrerai dans la prochaine partie de l'article.

Les règles de base de LDS sont les suivantes :

**R1. Application** : Pour tout couple d'expressions  $\alpha : A \rightarrow B \in \delta_k$  et  $\beta : A \in \delta_n$  nous pouvons ajouter à l'actuelle base de données  $\delta_i$  une expression de la forme  $\alpha(\beta) : B$  si et seulement si soit  $\delta_k \mathfrak{R} \delta_n \mathfrak{R} \delta_i$  soit  $\delta_n \mathfrak{R} \delta_k \mathfrak{R} \delta_i$ .

**R2.  $\lambda$ -Abstraction** : Pour tout couple d'expressions  $x : A \in \delta_n$  et  $\alpha(x) : B \in \delta_n$ , où  $x : A$  est la seule hypothèse de  $\delta_n$  et  $\alpha(x) : B$  a été dérivée dans  $\delta_n$ , si  $\delta_k \mathfrak{R} \delta_n$  alors  $\lambda x \alpha(x) : A \rightarrow B \in \delta_k$  et  $\delta_n$  est clos.

**R3.  $\lambda$ -Conversion** : si  $\lambda x[\alpha(x)](\beta) : A \in \delta_k$  alors  $\alpha(\beta) : A \in \delta_k$ .

**R4. Réutilisation** : Pour toute expression  $\alpha : A \in D_e(\delta_k)$  nous pouvons ajouter cette expression à une autre base de données  $\delta_n$  si et seulement si  $\delta_k \mathfrak{R} \delta_n$ .

Les règles d'application et de  $\lambda$ -Abstraction correspondent aux formes étiquetées des règles de la logique propositionnelle classique d'élimination (Modus Ponens) et d'introduction du connecteur d'implication. La règle de  $\lambda$ -Conversion est une règle qui ne peut opérer que sur une étiquette, ce qui signifie qu'elle n'altère pas la formule figurant dans l'expression.

Les bases de données ainsi conçues ressemblent par de nombreux aspects aux mondes possibles. On peut ainsi les considérer comme des moments du temps, si l'on choisit d'interpréter les bases de données d'une façon temporelle. Une autre interprétation plus satisfaisante consiste à poser que les bases de données correspondent aux états de connaissance que le locuteur ou l'auditeur ont d'une phrase du langage naturel. En ce cas, l'interprétation d'une base de données s'avère proche du concept kripkéen d'*état d'information*. Dans cette perspective, il devient possible d'interpréter les expressions d'une base de données comme correspondant aux théorèmes valides d'un ensemble de modèles (la notion d'ensemble d'Hintikka). Pour toute expression  $\alpha_i : A_i$  apparaissant dans une base de données  $\delta_k$ , nous obtenons alors :  $\delta_k \vdash \alpha_i : A_i$ .

La nature de la relation  $\mathfrak{R}$ , qui structure le système, joue un rôle très important. Il semble que la meilleure caractérisation que l'on puisse donner de  $\mathfrak{R}$  – si l'on se situe dans une visée linguistique – soit le choix de l'ordre total, ce qui signifie que  $\mathfrak{R}$  sera alors une relation réflexive ( $\forall \delta_i (\delta_i \mathfrak{R} \delta_i)$ ) antisymétrique ( $\forall \delta_i \forall \delta_k (\delta_i \mathfrak{R} \delta_k \wedge \delta_k \mathfrak{R} \delta_i \rightarrow \delta_i = \delta_k)$ ) transitive ( $\forall \delta_i \forall \delta_k \forall \delta_n (\delta_i \mathfrak{R} \delta_k \wedge \delta_k \mathfrak{R} \delta_n \rightarrow \delta_i \mathfrak{R} \delta_n)$ ) et connexe ( $\forall \delta_i \forall \delta_k (\delta_i \mathfrak{R} \delta_k \vee \delta_k \mathfrak{R} \delta_i)$ ).

En optant pour cette solution, le concept de base de données de LDS devient encore plus proche du concept kripkéen d'*état d'information*. Ainsi, une base de données renferme non seulement l'information des expressions qu'elle contient, mais également l'information qui peut être dérivée des expressions relatives à des états d'information « antérieurs ». Cela offre alors la possibilité que l'information soit dérivée dans la base elle-même.

LDS permet donc de construire une base de données contenant toute l'information lexicale d'un langage naturel qui est disponible à un certain moment du temps pour un locuteur/auditeur. Cette information consiste à préciser pour chaque entrée lexicale son étiquette et son type fonctionnel (assorti accessoirement d'un ordre). Il devient alors possible de manipuler, à l'intérieur d'une telle base, l'information grâce aux règles qui auront été définies en accord avec la logique mise en œuvre. Ce processus conduit à augmenter la base de données. Étant donné que chaque type fonctionnel est interprété comme un type logique catégoriel, LDS peut, de plus, être utilisé comme un parseur qui assigne à chaque séquence de mots grammaticalement correcte une base de données structurées comme interprétation.

### **2.3. Le traitement des expressions anaphoriques : contexte et présuppositions**

Nous considérerons qu'une anaphore est n'importe quelle expression du discours dont la signification ne peut être obtenue en regard de l'expression elle-même, mais en fonction d'une autre expression du discours avec laquelle elle entretient un lien grammatical. Il va de soi que le champ où l'anaphore trouve sa référence ne correspond pas nécessairement à la phrase dans laquelle elle apparaît. De plus, les expressions anaphoriques peuvent également puiser leur référence dans le contexte extralinguistique des présuppositions.

Il existe une très grande diversité d'anaphores : les anaphores pronominales, les pronoms relatifs, les syntagmes nominaux définis ou indéfinis, les anaphores verbales, les anaphores temporelles (et aspectuelles) ainsi que les cas d'ellipse. En schématisant, nous pouvons dire que nous avons, d'un côté, des expressions anaphoriques – telles que les pronoms, les relatifs et les syntagmes nominaux – qui déterminent leur référence grâce à des expressions impliquant une certaine forme de quantification. D'un autre côté, il y a les anaphores verbales, temporelles, aspectuelles et les cas d'ellipse, qui, elles, ne posent pas de problème d'instanciation de variable (ou, du moins, pas dans le même sens que dans le cas précédent<sup>6</sup>). Nous nous limiterons à proposer une analyse du premier type d'anaphores.

---

6. Quoique nous puissions quantifier sur des moments du temps, des états ou des situations lorsque l'on instancie les anaphores verbales ou temporelles, la saturation référentielle d'une action ou d'un temps induite par un verbe est d'une nature différente de l'instanciation référentielle effectuée à partir d'une entité individuelle appartenant au domaine du discours. De plus, l'instanciation d'une ellipse dépend de la possibilité de quantifier sur des bases de données et bien que cela soit acceptable, il reste que le processus est de nouveau d'une nature profondément différente de celle mise en œuvre pour la quantification portant sur des individus.

Tout d'abord, il nous faut distinguer plusieurs sortes d'anaphores pronominales. Dans un premier temps, nous considérerons le cas des pronoms coréférentiels qui est illustré dans la phrase suivante<sup>7</sup> :

(1) John aime Marie. Elle le déteste.

La forme logique simple de (1) est :

[1] aimer(m, j)  $\wedge$   $\exists xy$  haïr(y, x)

Si l'on analyse (1) dans le cadre de LDS, nous devons poser deux bases de données reliées  $\delta_1$  et  $\delta_2$  telle que :

$\delta_1 = \langle \text{john}' : e, \text{aimer}' : e \rightarrow (e \rightarrow t), \text{marie}' : e \rangle$

et  $\delta_2 = \langle x_{\text{elle}}' : e, \text{détester}' : e \rightarrow (e \rightarrow t), y_{\text{le}}' : e \rangle$ .

En appliquant les règles du calcul à  $\delta_1$  nous obtenons :

$\delta_1 = \langle \text{john}' : e, \text{aimer}' : e \rightarrow (e \rightarrow t), \text{marie}' : e, \text{aimer}(\text{marie})' : e \rightarrow t, \text{aimer}(\text{marie})(\text{john})' : t \rangle$

Mais que se passerait-il si l'on appliquait maintenant les règles du calcul à  $\delta_2$  étant donné que sa forme logique est une formule quantifiée ? La difficulté est qu'il faut pouvoir rendre compte des présuppositions existentielles de la phrase « Elle le hait » si l'on veut pouvoir déterminer son interprétation.

Or nous avons vu que les bases de données de LDS ressemblent par de nombreux aspects aux mondes possibles. Aussi pouvons-nous les traiter comme si elles étaient des ensembles de modèles. Il est alors possible d'appliquer à ces ensembles de modèles certaines *fonctions d'individuation* qui ont pour spécificité de préserver la référence des variables dans les contextes intensionnels (Salguero 1991 : 130-139). Nous pouvons, de plus, indiquer sur les étiquettes certaines traces de nos hypothèses afin de conserver certains aspects référentiels du lexique comme le genre. Les marques qui sont ainsi apposées aux étiquettes lors d'une déduction peuvent être considérées comme des fonctions d'individuation appliquées au lexique.

Considérons l'exemple suivant : soit  $D_e$  l'ensemble des dénотations de toutes les expressions de type  $e$  en français (le domaine de discours), et  $D_e(\delta_k)$  un sous-ensemble propre de  $D_e$  dont les membres sont les expressions de type  $e$  qui apparaissent dans la base de données  $\delta_k$  (l'ensemble des référents de  $\delta_k$ ) tel que – de par la contrainte des *domaines enchâssés* – pour chaque base de données  $\delta_n$ , si  $\delta_k \Re \delta_n$  alors  $D_e(\delta_k) \subseteq D_e(\delta_n)$ . Soit, de plus, une fonction d'individuation  $f$  servant à marquer les mots féminins en français. Cette fonction assigne à chaque expression  $\alpha \in D_e$  la valeur 1 si et seulement si  $\alpha$  est une entrée lexicale féminine dans le lexique français. Sinon, la valeur est 0.

7. Dans cet article, nous avons choisi comme convention pour la notation de l'ordre des variables d'inscrire en premier "l'objet direct" et en second le "sujet", de façon à rendre plus compréhensible l'application des règles compositionnelles dans les exemples (6) à (8).

On pose alors une restriction supplémentaire sur la règle de réutilisation imposant la condition pour l'instanciation d'une variable  $\lambda$ -liée  $x$  qui est :  $f(x \in D_c(\delta_n)) = f(\alpha \in D_c(\delta_k))$  et  $\delta_k \mathfrak{R} \delta_n$ . Dans notre exemple :

$$f(x_{elle} : e \in \delta_2) = \text{marie} : e \in \delta_1, f(y_{le} : e \in \delta_2) = \text{john} : e \in \delta_1 \text{ et } \delta_1 \mathfrak{R} \delta_2.$$

En appliquant cette restriction ainsi que les règles du calcul à  $\delta_2$ , nous obtenons :

$$\delta_2 = \langle x_{elle} : e, \text{hair} : e \rightarrow (e \rightarrow t), y_{le} : e, f(x_{elle}) = \text{marie} : e, f(y_{le}) = \text{john} : e, \text{hair}(\text{john}) : e \rightarrow t, \text{hair}(\text{john})(\text{marie}) : t \rangle$$

Cette base de données est une façon abrégée d'écrire la totalité de la base de données  $\delta_2$ , où la fonction d'individuation  $f$  introduit un processus de  $\lambda$ -abstraction dans la dérivation de la façon suivante :

$$\begin{aligned} \delta_2 &= \langle x_{elle} : e, \text{hair} : e \rightarrow (e \rightarrow t), y_{le} : e, \delta_3, \\ &\lambda x_{elle} [\lambda y_{le} [\text{hair}(y_{le})](x_{elle})] : e \rightarrow (e \rightarrow t), \text{marie} : e, \\ &\lambda x_{elle} [\lambda y_{le} [\text{hair}(y_{le})](x_{elle})](\text{marie}) : e \rightarrow t, \\ &\lambda y_{le} [\text{hair}(y_{le})(\text{marie})] : e \rightarrow t, \text{john} : e, \\ &\lambda y_{le} [\text{hair}(y_{le})(\text{marie})](\text{john}) : t, \text{hair}(\text{john})(\text{marie}) : t \rangle \end{aligned}$$

où  $\delta_3$  est :

$$\delta_3 = \langle x_{elle} : e, \delta_4, \lambda y_{le} [\text{hair}(y_{le})] : e \rightarrow (e \rightarrow t), \lambda y_{le} [\text{hair}(y_{le})](x_{elle}) : e \rightarrow t \rangle$$

où  $\delta_4$  est :

$$\delta_4 = \langle y_{le} : e, \text{hair}(y_{le}) : e \rightarrow t \rangle$$

et  $\delta_2 \mathfrak{R} \delta_3 \mathfrak{R} \delta_4$ <sup>8</sup>.

Les variables pronominales liées par un quantificateur constituent un second type d'anaphore pronominale. La phrase ci-dessous en est un exemple :

(2) Tout étudiant est fier de *son* travail

Cette phrase peut être transcrite sous deux formes logiques correspondant aux deux interprétations dont elle est porteuse :

- [2]  $\forall x \exists y (\text{étudiant}(x) \wedge \text{travail}(y) \wedge \text{appartenir}(y,x) \rightarrow \text{être fier}(y,x))$   
 [2']  $\forall x \exists yz (\text{étudiant}(x) \wedge \text{travail}(y) \wedge \text{appartenir}(z,y) \rightarrow \text{être fier}(y,x))$

Dans ces deux lectures, la référence de l'expression anaphorique « son » dépend du quantificateur qui est soit universel soit existentiel. De nouveau, on traitera la référence de l'anaphore comme une fonction qui prend sa valeur dans tout le domaine couvert par les quantificateurs :

$$f(x_{son} \in D_c(\delta_1)) = g(\{w \mid w \in D_c\})$$

La différence entre les interprétations [2] et [2'] réside dans la restriction qui sera posée sur la fonction  $g$ . Tandis que l'interprétation [2] exigera que  $\|\lambda x [\text{étudiant}(x)](a)\| = 1$  pour tout  $a \in D_c$  tel que  $g(w)=a$ , l'interprétation [2'] demandera seulement que  $D_c \neq \emptyset$ . Cela revient à dire que [2] réclame une véritable fonction d'individuation alors que [2'] exige seulement une présupposition existentielle.

8. Pour une discussion plus détaillée, se reporter à Salguero 1994.

Dans la LDS, le traitement d'une relative telle que :

(3) John aime Marie qui le hait.

est similaire au traitement des anaphores pronominales. La seule différence porte sur le nombre de bases de données envisagées. Dans l'analyse de (1) nous avons deux bases de données principales et reliées  $\delta_1$  et  $\delta_2$  ainsi qu'un certain nombre de bases de données enchâssées dans  $\delta_2$  obtenues par application de plusieurs processus de  $\lambda$ -abstraction. Dans l'analyse de (2), nous n'avons par contre qu'un ensemble unique de bases de données enchâssées dont la dérivation sera alors très proche de celle que l'on peut obtenir dans un calcul naturel auquel plusieurs hypothèses auxiliaires auraient été ajoutées. Les restrictions appliquées dans l'analyse de (1) restent cependant opérantes pour l'analyse de (3), et elles permettent d'obtenir la référence des expressions anaphoriques.

Les pronoms indirectement liés – dont les meilleurs exemples sont les « donkey sentences » – constituent un autre type d'anaphore pronominale :

(4) Chaque homme *qui possède un âne le bat*.

qui a pour forme logique :

[4]  $\forall xy (\text{âne}(y) \wedge \text{posséder}(y,x) \rightarrow \text{battre}(y,x))$

La phrase [4] présente un cas similaire aux cas que nous venons d'étudier. Sa particularité réside en ce que la référence de l'expression anaphorique « le » dépend de la référence du syntagme nominal indéfini « un âne » (ces deux termes appartenant à la même base de données), dont la référence dépend elle-même du relatif « qui », qui détient à son tour sa référence du quantificateur « chaque homme ». De fait, il s'agit d'un très bon exemple de processus complexe d'inférences déclenché par un problème d'instanciation logique de variables non référentielles.

Le comportement d'un syntagme nominal indéfini, tel que « un âne », est proche du comportement d'une phrase prédicative quantifiée (il en va de même pour les syntagmes nominaux définis tel que « l'âne »). Dans la phrase [4] nous avons une quantification universelle d'une variable anaphorique induite par la quantification universelle ayant dans son champ le syntagme nominal. Mais la lecture existentielle aurait également été possible<sup>9</sup> :

[4']  $\forall x \exists y (\text{âne}(y) \wedge \text{posséder}(y,x) \rightarrow \text{battre}(y,x))$

---

9. Si l'acceptation de cette lecture existentielle ne va pas de soi puisqu'elle n'est pas aussi "naturelle" ou commune que la lecture universelle, il reste qu'elle est tout à fait possible et grammaticale. Notre problème ici n'est pas de déterminer quelle est la meilleure lecture, mais d'expliquer l'interprétation du syntagme nominal indéfini "un âne" et de son pronom de coréférence "le". Étant donné qu'ils sont tous les deux des expressions anaphoriques et que leur interprétation dépend de l'expression quantifiée universellement, ces deux anaphores sont interprétées universellement comme en témoignent dans le cadre de la LDS les dépendances reliant les bases de données impliquées dans l'analyse de (4). Toutefois, puisqu'un syntagme nominal indéfini possède habituellement dans la GM une lecture existentielle, il n'y a pas de raison de privilégier cette interprétation universelle. Il suffit de fait que le contexte (ou la situation) rende impossible la lecture universelle pour que l'interprétation existentielle la supplante. Autrement dit, la lecture existentielle ne survient que lorsque l'interprétation universelle échoue dans le discours et une discussion sur ce sujet nous écarterait trop de notre propos.

Dans tous les cas, il y a un problème de présupposition existentielle tel que nous l'avons rencontré lors de l'analyse de l'exemple (2). Par conséquent, les problèmes particuliers qui surviennent dans l'analyse des pronoms indirectement liés seront traités, comme il a été fait pour les exemples (1) et (2), en recourant à un ensemble de tâches d'instanciation de l'expression anaphorique. Le problème se réduit donc à la définition des fonctions d'individuation correspondantes.

## **2.4. Le traitement des expressions anaphoriques : les relations pronominales, les relatives et les dépendances**

Certains phénomènes liés à l'usage des pronoms trouvent une explication très naturelle dans LDS. Il en est ainsi de la reduplication de l'objet dans certaines langues romanes comme l'italien ou l'espagnol. Considérez par exemple la phrase espagnole suivante<sup>10</sup> :

(5) Juan le dio una rosa a María.

Le pronom personnel « le » est relié à « María » et ces deux mots sont au datif alors que « una rosa » est à l'accusatif puisqu'il est objet direct du verbe transitif « dio ». La question qui se pose est de déterminer si nous avons affaire à deux objets indirects ou à un unique objet indirect qui a été scindé. L'hypothèse de l'objet indirect scindé est difficilement acceptable car les deux phrases ci-dessous sont grammaticalement correctes en espagnol :

(6) Juan le dio una rosa.  
Jean lui donnait une rose.

(7) Juan dio una rosa a María.  
Jean donnait une rose à Marie.

Nous avons donc affaire à un cas d'objet doublement indirect, car la référence de l'anaphore « le » est la même que celle du nom « María » : nommément l'individu que nous appelons María. La dérivation de la phrase (5) dans LDS s'effectue sans problème de la façon suivante :

$$\begin{aligned} \delta_1 = & \langle \text{Juan}' : e, x_{1e}' : e, \text{dar}' : e \rightarrow (e \rightarrow (e \rightarrow t)), \\ & \text{una\_rosa}' : e, a\_María}' : e, \delta_2 \\ & \lambda x_{1e}. [\text{dar}(\text{una\_rosa})(x_{1e})]' : e \rightarrow (e \rightarrow t), \\ & \lambda x_{1e}. [\text{dar}(\text{una\_rosa})(x_{1e})](a\_María)' : e \rightarrow t, \\ & \text{dar}(\text{una\_rosa})(a\_María)' : e \rightarrow t, \\ & \text{dar}(\text{una\_rosa})(a\_María)(\text{Juan})' : t \rangle \end{aligned}$$

où  $\delta_2$  est :

$$\begin{aligned} \delta_2 = & \langle x_{1e}' : e, \text{dar}(\text{una\_rosa})' : e \rightarrow (e \rightarrow t), \\ & \text{dar}(\text{una\_rosa})(x_{1e})' : e \rightarrow t \rangle \end{aligned}$$


---

10. Nous ne proposerons pas de traduction de cet exemple puisque le français ne peut rendre compte de cette construction syntaxique spécifique de l'espagnol (\* Jean à elle-Dat donnait une rose-Acc à Marie-Dat).

Dans cette dérivation, la règle de réutilisation n'a pas à être employée puisque son rôle est déjà effectué par l'objet dupliqué. Le nom « María » sera donc directement instancié par l'anaphorique « le » dans une unique base de données sans avoir besoin de rechercher une référence extérieure.

Les expressions anaphoriques que sont les relatives se comportent par de nombreux aspects comme les anaphores pronominales, bien qu'elles s'en démarquent en introduisant une phrase subordonnée. Il s'ensuit qu'elles relèveront d'une base de données différente de celle de la phrase principale où réside leur antécédent. Les anaphores relatives fonctionnent donc comme une étiquette de contrôle qui impose systématiquement l'ouverture d'une nouvelle base de données qui sera enchâssée dans une déduction de LDS. Cette base de données est close lorsqu'une expression de type  $t$  peut être dérivée. Considérons l'exemple suivant :

(8) Marie aime John qui la hait

La déduction de cette phrase dans LDS ne diffère du dernier cas d'anaphore précédemment traité que par le fait que le relatif « qui » motive l'ouverture d'une nouvelle base de données :

$$\delta_1 = \langle \text{Marie}' : e, \text{aime}' : e \rightarrow (e \rightarrow t), \text{John}' : e, \delta_2, \\ \text{aime}(\text{John})' : e \rightarrow t, \text{aime}(\text{John})(\text{Marie})' : t \rangle$$

où  $\delta_2$  est

$$\delta_2 = \langle x_{\text{qui}}' : e, \text{haïr}' : e \rightarrow (e \rightarrow t), x_{\text{la}}' : e, \delta_3, \\ \lambda x_{\text{qui}}[\text{haïr}(\text{Marie})(x_{\text{qui}})]' : e \rightarrow t, \text{John}' : e, \\ \lambda x_{\text{qui}}[\text{haïr}(\text{Marie})(x_{\text{qui}})](\text{John})' : t, \text{haïr}(\text{Marie})(\text{John})' : t \rangle$$

et  $\delta_3$  est

$$\delta_3 = \langle x_{\text{qui}}' : e, \delta_4, \lambda x_{\text{la}}[\text{haïr}(x_{\text{la}})]' : e \rightarrow (e \rightarrow t), \text{Marie}' : e, \\ \lambda x_{\text{la}}[\text{haïr}(x_{\text{la}})](\text{Marie})' : e \rightarrow t, \text{haïr}(\text{Marie})' : e \rightarrow t, \text{haïr}(\text{Marie})(x_{\text{qui}})' : t \rangle$$

et  $\delta_4$  est

$$\delta_4 = \langle x_{\text{la}}' : e, \text{haïr}(x_{\text{la}})' : e \rightarrow t \rangle$$

Ce traitement des relatives se démarque de l'analyse proposée par Gabbay & Kempson (1992), car s'il est supposé dans ces deux théories que l'anaphore «  $x_{\text{qui}}$  » est une étiquette de contrôle indiquant qu'il est nécessaire d'ouvrir une nouvelle base de données, LDS considère que cette base de données doit être enchâssée dans la base originale, et non liée à elle grâce à une fonction opérant sur l'antécédent de l'anaphore. Cela permet de rendre compte dans LDS de l'ordre des mots dans la déduction de la phrase suivante :

(9) John, qui hait Marie, aime Susan

La dérivation de (9) dans LDS est comparable à la dérivation de (8) :

$$\delta_1 = \langle \text{John}' : e, \delta_2, \text{aime}' : e \rightarrow (e \rightarrow t), \text{Susan}' : e, \\ \text{aime}(\text{Susan})' : e \rightarrow t, \text{aime}(\text{Susan})(\text{John})' : t \rangle$$

où  $\delta_2$  est :

$$\delta_2 = \langle x_{\text{qui}}' : e, \text{haïr}' : e \rightarrow (e \rightarrow t), \text{Marie}' : e, \delta_3, \lambda x_{\text{qui}}[\text{haïr}(\text{Marie})(x_{\text{qui}})]' : e \rightarrow t, \text{John}' : e, \\ \lambda x_{\text{qui}}[\text{haïr}(\text{Marie})(x_{\text{qui}})](\text{John})' : t, \text{haïr}(\text{Marie})(\text{John})' : t \rangle$$

et  $\delta_3$  est :

$$\delta_3 = \langle x_{\text{qui}} : e, \text{hair}(\text{Marie}) : e \rightarrow t, \text{hair}(\text{Marie})(x_{\text{qui}}) : t \rangle$$

Ce traitement permet de maintenir l'ordre des mots dans la déduction en dérivant tout d'abord la phrase subordonnée relative puis la phrase principale. L'intérêt de cette façon de procéder est qu'elle est plus conforme au processus d'interprétation de l'information par un auditeur que la dérivation inverse qui consisterait à déduire la phrase principale avant sa subordonnée, cette dernière ayant le statut d'une base de données reliée.

(traduit de l'anglais par B. Godart-Wendling)

### Références Bibliographiques

- BACH, E. (1979). « Montague Grammar and classical Transformational Grammar », dans Davies & Mithun (eds.) (1979).
- BENNETT, M. (1974). *Some Extensions of a Montague Fragment*. PhD dissertation. UCLA.
- BENTHEM, J. VAN (1986). *Essays in logical semantics*. Dordrecht : Reidel.
- BENTHEM, J. VAN (1991). *Language in action. Categories, lambdas and dynamic logic*, Amsterdam : North-Holland.
- BUSZKOWSKI, W., W. MARCISZEWSKI & J. VAN BENTHEM (eds.) (1988). *Categorial grammar*. Amsterdam : John Benjamins.
- CARPENTER, R. (1997). *Type-Logical Semantics*. Cambridge (Mass.) : MIT Press.
- CHOMSKY, N. (1957). *Syntactic structures*. The Hague : Mouton.
- CHOMSKY, N. (1965). *Aspects of the theory of syntax*. Cambridge (Mass.) : MIT Press.
- COOPER, R. (1975). *Montague's Semantic Theory and Transformational Syntax*. PhD. dissertation. University of Massachusetts à Amherst.
- DAVIES, S. & MITHUN, M. (eds.) (1979). *Linguistics, Philosophy and Montague Grammar*. Austin : University of Texas Press.
- DOWTY, D. (1979). *Word meaning and Montague Grammar. The semantics of verbs and times in generative semantics and in Montague's PTQ*. Reidel, Dordrecht.
- DOWTY, D., R. E. WALL, & S. PETERS (1981). *Introduction to Montague Semantics*. Dordrecht : Reidel.
- GABBAY, D. (1996). *Labelled Deductive Systems*. Oxford : The Clarendon Press.
- GABBAY, D. & R. KEMPSON (1992). « Natural-Language content: a truth theoretic perspective ». *Proceedings of the 8th Amsterdam Formal Semantics Colloquium*, University of Amsterdam.
- GABBAY, D. & R. KEMPSON (1996). « Language and proof theory ». *Journal of Logic, Language and Information*, 5/3-4 : 247-251.
- GAZDAR, G. & G. PULLUM, (1985). « Computationally relevant properties of natural languages and their grammars ». Report 85-24, Stanford : CSLI. Reproduit dans W. J. Savitch & al. (eds.) : *The formal complexity of natural language*. Dordrecht : Reidel, 1987 : 387-437.
- GROENENDIJK, J. & M. STOCKHOF (1987). « Dynamic Montague Grammar ». dans L. Kálman & L. Pólos (eds.), *Papers from the Second Symposium on Logic and Language*, Budapest : Akadémiai Kiadó, 1990 : 3-48.
- GROENENDIJK, J. & M. STOCKHOF (1991). « Dynamic predicate logic ». *Linguistics and Philosophy*, 14/1 : 39-100.
- HALVORSEN, P. K. & W. LADUSAW (1979). « Montague's 'Universal Grammar': An introduction for the linguist ». *Linguistics and Philosophy*, 3 : 185-223.

- KAMP, H. (1981). « A theory of truth and discourse representation », dans Groenendijk, J., T. Jansen & M. Stockhof (eds.), *Formal methods in the study of language*. Amsterdam : Mathematical Centre tracts 135, 1981.
- KAMP, H. & U. REYLE (1993). *From Discourse to Logic*, Dordrecht : Kluwer.
- KARITUNEN, L. & S. PETERS (1978). « Conventional implicature in Montague Grammar ». *Proceedings of the First Annual Meeting of the Berkeley Linguistic Society*, pp. 266-278.
- KATZ, J. J. & P. POSTAL (1964). *An integrated theory of linguistic descriptions*. Cambridge (Mass.) : MIT Press.
- MONTAGUE, R. (1970a) « Pragmatics and Intensional Logic ». *Synthese*, 22 : 68-94.
- MONTAGUE, R. (1970b) « English as a Formal Language ». dans B. Visentini & al. (eds.), *Linguaggi nella Società e nella Tecnica*, Milán : Edizioni di Comunità, pp. 189-224.
- MONTAGUE, R. (1970c) « Universal Grammar ». *Theoria*, 36 : 373-398.
- MONTAGUE, R. (1973) « The Proper Treatment of Quantification in Ordinary English ». dans J. Hintikka, J. Moravcsik & P. Suppes (eds.), *Approaches to Natural Language: Proceedings of the 1970 Stanford Workshop on Grammar and Semantics*, Dordrecht : Reidel, 1973, pp. 221-242.
- MONTAGUE, R. (1974). *Formal philosophy. Selected papers of Richard Montague*. New Haven/London : Yale U. P.
- MORRILL, G. V. (1994). *Type logical grammar. Categorical logic of signs*. Dordrecht : Kluwer.
- MUSKENS, R. (1996). « Combining Montague semantics and discourse representation ». *Linguistics and Philosophy*, 19/2 : 143-186.
- OEHRLE, R. T., E. BACH & D. WHEELER (eds.) (1988). *Categorical grammars and natural language structures*. Reidel, Dordrecht.
- PARTEE, B. (1975). « Montague Grammar and Transformational Grammar ». *Linguistic Inquiry*, 6 : 203-300.
- PARTEE, B. (ed.) (1976). *Montague Grammar*. New York : Academic Press.
- SALGUERO, F. J. (1991) : *Árboles semánticos para lógica modal con algunos resultados sobre sistemas normales*. PhD dissertation. University of Seville.
- SALGUERO, F. J. (1994) : « Anaphoric instantiation problems in an inference model of utterance representation ». Dans Carlos Martín-Vide (ed.) : *Current issues in Mathematical Linguistics*. Amsterdam : North Holland, 1994 : 39-48.
- THOMASON, R. (1974) : « Introduction », dans R. Montague (1974).