Une modélisation des dites alternances de portée des quantifieurs par des opérations de combinaison des groupes nominaux

Sylvain Kahane

Modyco, Université Paris Ouest Nanterre & CNRS / Alpage, INRIA
sylvain@kahane.fr

Résumé.

Nous montrons que les différentes interprétations d'une combinaison de plusieurs GN peuvent être modélisées par deux opérations de combinaison sur les référents de ces GN, appelées combinaison cumulative et combinaison distributive. Nous étudions aussi bien les GN définis et indéfinis que les GN quantifiés ou pluriels et nous montrons comment la combinaison d'un GN avec d'autres éléments peut induire des interprétations collective ou individualisante. Selon la façon dont un GN se combine avec d'autres GN, le calcul de son référent peut être fonction de ces derniers ; ceci définit une relation d'ancrage de chaque GN, qui induit un ordre partiel sur les GN. Considérer cette relation plutôt que la relation converse de portée simplifie le calcul de l'interprétation des GN et des énoncés. Des représentations sémantiques graphiques et algébriques sans considération de la portée sont proposées pour les dites alternances de portée.

Abstract.

We show that the various interpretations of a combination of several Noun Phrases can be modeled by two operations of combination on the referent of these NPs, called cumulative and distributive combinations. We study definite and indefinite NPs as well as quantified and plural NPs and we show how the combination of an NP with other NPs can induce collective or individualizing interpretations. According to the way a NP combine with another NP, the calculation of its referent can be a function of the latter; this defines an anchoring relation for each NP, which induces a partial order on NPs. Considering this relation rather than the converse scope relation simplifies the calculation of the interpretation of NPs and utterances. Graphic and algebraic semantic representations without considering scope are proposed for the so-called scope alternations.

Mots-clés : portée des quantifieurs, cumulatif, collectif, distributif, référent de discours, ancrage.

Keywords: quantifier scope alternation, cumulative, collective, distributive, discourse referent, anchoring.

1 Introduction

Nous nous intéressons dans cet article à l'interprétation des GN définis, indéfinis et quantifiés notamment lorsqu'ils se trouvent dans la portée d'un autre GN, comme dans les exemples suivants :

(1) **a.** *Les invités ont trouvé* ***un chat****.*
b. *Au moins la moitié des profs pense qu'****aucun étudiant*** *ne parle* ***deux des langues étudiées cette année****.*
c. *Les trois filles ont donné* ***deux pommes*** *à* ***deux garçons****.*

Il est bien connu que de tels énoncés sont ambigus et une abondante littérature concerne le calcul de leurs interprétations possibles (cf. Link 1997, Corblin 2002, Dobrovie-Sorin & Beyssade 2004, Nickel à par., pour des analyses détaillées de la littérature).

L'objectif de cet article est de faire une présentation unifiée du calcul des interprétations possibles de ces GN, alors que ces questions sont souvent abordées séparément selon qu'on s'intéresse aux GN indéfinis plutôt qu'aux GN définis, aux GN pluriels ou aux GN coordonnées ou encore aux GN quantifiés. La résolutions de chacun de ces cas tend à faire appel à des concepts différents : la résolution d'anaphore et la recherche d'un antécédent pour les GN définis, les interprétations référentielles ou non pour les GN indéfinis, les possibilités d'interprétations collectives ou individualisantes[1] pour les GN pluriels, des parallélismes pour les GN coordonnés (déclenchés par un adverbe comme *respectivement*), ou encore les questions de portée pour les GN quantifiés.

L'un des contributions de notre article est de montrer que le problème de l'interprétation des GN n'est pas tant de calculer la portée des GN que de décider si un GN doit ou non être interprété comme étant dans la portée d'un autre GN. Autrement dit, nous proposons de renverser le calcul de la portée : il ne s'agit plus d'associer une portée à un GN, mais d'associer un ancrage à un GN. Cette relation d'ancrage est la relation converse de la relation de portée (X s'ancre sur Y si et seulement si X est interprété comme étant dans la portée de Y). On peut penser que ceci ne change rien au problème et pourtant cela change beaucoup de choses : cela change la représentation sémantique des énoncés, puisque les GN quantifiés et les quantifieurs[2] n'ont plus à proprement parler une portée, alors que tout GN possède un ancrage.

L'autre contribution de notre article est de montrer que l'on peut modéliser les différentes interprétation d'une prédication sur plusieurs GN par deux opérations de combinaisons sur les référents de ces GN : la combinaison cumulative et la combinaison distributive. Nous verrons que le choix d'une opération plutôt qu'une autre est directement déductible de la relation d'ancrage entre les référents des GN, relation qui définit un ordre partiel sur les GN, et nous en déduirons diverses représentations sémantiques d'une prédication sur plusieurs GN. Sans relever directement du cadre de la DRT (Kamp & Reyle 1993), notre travail s'inscrit dans les horizons ouverts par la sémantique dynamique, consistant à introduire pour chaque GN un référent de discours et à calculer dynamiquement la valeur de ce référent.

Dans cet article, nous commencerons par présenter les différentes interprétations que peuvent avoir des GN définis lorsqu'ils sont combinés et nous définirons les notions d'interprétations collective, individualisante et synchrone (Section 2). Nous étendrons ensuite ces notions à l'interprétation des GN indéfinis et nous introduirons les opérations de combinaison cumulative et distributive, ainsi que la notion d'ancrage (Section 3). Nous verrons comment ces opérations se combinent lorsqu'on considère trois GN et nous montrerons l'équivalence entre les différentes configurations d'opérations et les différentes relations d'ancrage entre ces GN (Section 4). Nous étudierons ensuite la modélisation des GN quantifiés sans introduire de portée et nous reviendrons sur les indéfinis pluriels et singuliers (Section 5).

---

[1] On oppose généralement *collectif* à *distributif*, mais le même *distributif* est aussi utilisé pour un autre concept où il s'oppose à *cumulatif*. Nous utiliserons le terme *distributif* uniquement en opposition à *cumulatif* et *individualisant* en opposition à *collectif*.

[2] Nous appellerons *quantifieurs* les objets linguistiques comme *chaque* et *quantificateurs* les objets mathématiques de la logique frégéenne.

2 Interprétations collectives, individualisantes et synchrones des GN

Nous allons commencer notre étude par les combinaisons de GN définis comme en (2) :

(2) *Les trois filles ont déplacé les quatre pianos.*

L'énoncé (2) indique que les quatre pianos ont été déplacés et que les agents de ce déplacement sont les trois filles. Cet énoncé est fondamentalement vague : il n'indique pas si les filles ont agi individuellement ou collectivement, ni quelle fille a participé à quel déplacement de piano. Une formalisation des différentes interprétations d'un énoncé tel que (2) a été proposée par Gillon (1987, 1996) : soit A l'ensemble des trois filles et B l'ensemble des quatre pianos. Alors l'énoncé (2) implique qu'il existe un recouvrement[3] $(A_i)_{1 \leq i \leq n}$ de A et un recouvrement $(B_i)_{1 \leq i \leq n}$ de B tel que pour chaque i de 1 à n, l'ensemble des filles de A_i aient collectivement déplacé l'ensemble des pianos de B_i (l'énoncé décrivant ainsi un ensemble de n évènements). Pour des pianos, notre connaissance du monde nous incite à considérer que chaque piano a été déplacé séparément (et que donc les B_i sont des singletons), mais pour un énoncé tel que (3), on imagine facilement une situation où chaque fille doit soulever à son tour l'ensemble des quatre chaises.

(3) *Les trois filles ont soulevé les quatre chaises.*

Parler ici des différentes interprétations est assez commode, mais en fait abusif, pour ne pas dire erroné. En effet, l'interprétation que l'on fait d'un énoncé tel que (2) peut fort bien rester vague. Plus précisément, ce que nous décrivons lorsque nous parlons des différentes interprétations sont les différentes situations que peut recouvrir l'interprétation proprement dite de l'énoncé. Cela reste vrai lorsqu'on s'intéresse à la synthèse : le locuteur peut avoir une idée plus ou moins précise du procès qu'il décrit et des situations exactes qu'il recouvre.

Parmi les interprétations de (2)-(3), on distingue certaines interprétations « extrêmes » : l'interprétation du GN sujet est dite *collective* si tous les A_i sont égaux à A et *individualisantes* si tous les A_i sont des singletons (contrairement à certains usages, nous réservons le terme *distributif* à un autre type d'interprétation dont il va être question ensuite). Trois remarques s'imposent :

1) Les interprétations « extrêmes » semblent de loin les plus accessibles, mais des contraintes lexicales ou pragmatiques peuvent permettre des interprétations intermédiaires (Gillon 1987). On peut forcer les interprétations collective, individualisante ou intermédiaire d'un des actants (sujet ou objet) par l'ajout de modifieurs :

(4) *Les trois filles ont déplacé les quatre pianos ensemble/l'un(e) après l'autre/deux par deux.*

Lorsque A et B ont le même nombre d'éléments, les interprétations doublement individualisantes minimales[4] reviennent à aligner les éléments de A et de B. Une telle interprétation sera dite *synchrone*. Elle est forcée par l'ajout de l'adverbe *respectivement* et favorisée par le parallélisme syntaxique des deux groupes (cf. (5)b qui déclenchera moins immédiatement cette interprétation que (5)a) :

(5) **a.** *Adi et Béa ont (respectivement) mangé la tartelette aux fraises et la tartelette aux poires.*
b. *Les jumelles ont (??respectivement) mangé les deux tartelettes.*

2) Comme il a été fort bien montré dans la littérature (Landman 1989, Link 1997), ce n'est pas le GN qui possède une interprétation collective ou individualisante, mais c'est le procès qui induit une interprétation collective ou individualisante du GN *à l'intérieur du procès*. Autrement dit, un même GN impliqué dans deux procès peut très bien avoir une interprétation collective à l'intérieur d'un procès et individualisante à l'intérieur de l'autre :

3 $(A_i)_{1 \leq i \leq n}$ est un *recouvrement* de A si la réunion des A_i est égale à A ($A = \bigcup_{1 \leq i \leq n} A_i$). Cette notion ne suppose pas que les A_i sont deux à deux disjoints.

4 Il existe aussi une interprétation doublement individualisante *maximale* où chaque élément de A agit sur chaque élément de B.

(6) **a.** *Adi et Béa se sont rencontrées dans un bar et ont bu une bière* (Dowty 1986, Lasersohn 1989)
b. *Les trois filles ont amené une chaise chacune et une table (ensemble).*

Ceci amène un certain nombre d'auteurs à dire que l'interprétation collective ou individualisante du GN n'est pas une propriété du GN, mais est déclenché par une propriété du GV. Bien qu'il soit préférable d'associer cette propriété au GV plutôt qu'au GN, cela n'est pas non plus satisfaisant. En effet, le problème ne concerne pas seulement le GN sujet (celui qui se combine avec le GV), mais tous les GN quelle que soit leur position, et les données montrent une certaine symétrie entre GN sujet et objet. Nous considérons pour notre part que l'interprétation collective ou individualisante d'un GN est la *projection* sur le GN d'une propriété de la *combinaison* de ce GN avec le verbe et d'autres GN. Autrement dit, le GN n'a pas, pris isolément, d'interprétation collective ou individualisante ; c'est au sein d'une combinaison avec un autre élément (un GN, mais aussi un prédicat verbal) que le GN est considéré collectivement ou individu par individu et cette interprétation particulière du GN reste localisée au sein de cette combinaison.

3) Nous avons illustré l'interprétation des GN définis avec un procès à deux participants, mais les mêmes remarques valent quel que soit le nombre de participants : cf. (7)a et b qui mettent respectivement en jeu 1 et 3 participants, pour lesquels il y a le même flou sur la participation collective ou individualisante de chaque participant :

(7) **a.** ***Les étudiants*** *sont arrivés en retard.*
b. ***Les enfants*** *ont donné* ***des jouets de bébé*** *à* ***leurs petits cousins****.*

La définition donnée pour deux GN peut être étendue à un nombre quelconque de dimensions.

3 Combinaisons cumulative et distributive des GN

Considérons maintenant des variantes de (2) où l'objet et/ou le sujet sont indéfinis :

(8) **a.** *Les trois filles ont déplacé quatre pianos.*
b. *Trois filles ont déplacé les quatre pianos.*
c. *Trois filles ont déplacé quatre pianos.*

Chacun de ces trois énoncés possèdent, parmi d'autres, une série d'interprétations où il y a seulement trois filles et quatre pianos en jeu comme en (2), à la différence que les GN en question sont indéfinis, c'est-à-dire qu'ils ne sont pas présentés comme référents à un groupe identifiable par l'interlocuteur. Les interprétations de ce type, où aucun GN n'est dans la portée de l'autre, sont appelées *cumulatives* (Scha 1981, Schwarzschild 1996, Nickel à par.). Nous allons donner une définition formelle des interprétations cumulatives. Si GN est un groupe nominal, on note $\underline{\mathrm{GN}}$ son référent. Pour l'instant nous considérons des cas simples où GN possède un référent fixe $\underline{\mathrm{GN}}$, qui est donc un ensemble d'objets du monde[5]. Soit P un prédicat binaire modélisant un verbe bi-actanciel ; P(A , B) signifie qu'il existe une P-événement impliquant l'ensemble des individus de A et l'ensemble des individus de B. Nos énoncés dénotent en général une série d'événements (cf. Krifka 1990 pour la relation entre quantification nominale et événements).

> **Définition 1.** GN1 et GN2 *se combinent cumulativement* (par le prédicat P) s'il existe des recouvrements $(A_i)_{1\le i\le n}$ et $(B_i)_{1\le i\le n}$ de $\underline{\mathrm{GN1}}$ et $\underline{\mathrm{GN2}}$ tel que pour chaque i de 1 à n, on ait $P(A_i , B_i)$. On note $\underline{\mathrm{GN1}} \otimes \underline{\mathrm{GN2}}$ une combinaison cumulative de $\underline{\mathrm{GN1}}$ et $\underline{\mathrm{GN2}}$ et $P(\underline{\mathrm{GN1}} \otimes \underline{\mathrm{GN2}})$ une interprétation cumulative de P.

La combinaison cumulative est commutative et chaque GN possède un référent indépendant du référent de l'autre GN. Comme on l'a vu, il y a parmi les interprétations cumulatives des interprétations collectives ou individualisantes, pour le sujet et/ou l'objet, et d'autres qui ne le sont pas, néanmoins la combinaison n'affecte pas le calcul des référents des GN : les interprétations collectives ou idividualisantes ne valent qu'au sein de la combinaison et pour l'application du prédicat P. Notons encore que P s'applique à un objet plus riche que le produit cartésien $\underline{\mathrm{GN1}} \times \underline{\mathrm{GN2}}$ ou le couple $(\underline{\mathrm{GN1}} , \underline{\mathrm{GN2}})$.

[5] Ce qu'on appelle le monde est en fait une représentation du monde dans le savoir partagé des interlocuteurs.

Du fait du caractère indéfini du GN, il existe un autre type d'interprétation. En (8)a, le GN *quatre pianos* peut ne pas avoir un référent absolu, mais relatif au GN sujet *les trois filles*. Autrement dit, il est possible d'interpréter (8)a comme décrivant une situation où chacune des trois filles a déplacé quatre pianos a priori différents à chaque fois (la question de savoir si ce sont les quatre mêmes pianos n'est tout simplement pas exprimée et est indécidable et non pertinente dans l'interprétation). Cette interprétation est dite *distributive* et elle met en jeu potentiellement 3×4 pianos[6].

> **Définition 2.** GN2 se *combine distributivement* avec GN1 (par le prédicat P) si pour tout individu a_i dans <u>GN1</u>, il existe un référent B_i de GN2 tel que $P(\{a_i\} \otimes B_i)$[7]. On note <u>GN1</u> $\circledcirc$ <u>GN2</u> une combinaison distributive de GN2 par rapport à GN1 et P(<u>GN1</u> $\circledcirc$ <u>GN2</u>) une interprétation distributive de P.

Comme on le voit, dans une interprétation distributive, le référent de GN2 est une fonction sur les individus du référent de GN1.

> **Définition 3.** GN2 *s'ancre* sur GN1 si le référent de GN2 est fonction (des individus) du référent de GN1. Le référent de GN2 est dit *relatif* (à celui de GN1). Lorsqu'un GN ne s'ancre sur aucun autre GN, nous dirons que le référent du GN est *absolu* et nous considérons que le GN s'ancre dans le contexte.

On peut, à l'instar de Steedman 2009, modéliser de tels référents par des fonctions de Skolem généralisées. Nous verrons plus loin une représentation en termes d'ancrage plus ou moins équivalente.

Revenons à nos exemples et à leurs différentes interprétations. L'interprétation distributive (du sujet par rapport à l'objet) en (8)b est beaucoup plus difficile qu'en (8)a (où il s'agissait de la distribution de l'objet par rapport au sujet), mais pas totalement exclue. Par exemple dans le cadre d'une enquête, on pourrait dire : *Trois filles ont déplacé ces deux pianos. Voici les traces des trois qui ont déplacé le piano de gauche et ici les traces des trois qui ont déplacé le piano de droite*. Plus généralement il a déjà été noté qu'un GN indéfini sujet pouvait être dans la portée du GN objet (on parle alors de portée inversée, Beyssade 2006) :

(9) **a.** *Un guide accompagne chaque visiteur dans la crypte*.
b. *Un guide accompagne la plupart des visiteurs dans la crypte*.
c. *Un guide n'accompagne aucun visiteur dans la crypte*.

L'énoncé (8)c, avec deux GN indéfinis, possède a priori les deux interprétations distributives : distributivité de l'objet par rapport au sujet et distributivité (beaucoup moins probable) du sujet par rapport à l'objet. Pour chacune de ces interprétations distributives, l'un des GN s'ancre sur l'autre et le calcul de ses référents possibles se fait par rapport à l'autre GN.

Nous estimons que les interprétations cumulatives et distributives sont les seules possibles pour les énoncés en (8) et qu'il n'existe pas d'interprétations intermédiaires (voir juste après pour des cas où elles sont possibles). Par exemple, l'énoncé (8)a ne peut couvrir une situation où deux filles ont déplacé ensemble quatre pianos et la troisième a déplacé séparément quatre autres pianos ; soit certaines filles ont agi collectivement et alors l'interprétation est obligatoirement cumulative et il n'y a qu'un jeu de quatre piano, soit il y a plusieurs jeux de quatre pianos et alors toutes les filles ont agi individuellement.

Notons encore une difficulté supplémentaire. Nous avons fait comme si l'interprétation distributive était nécessairement individualisante, c'est-à-dire comme si le GN devait se distribuer par rapport aux individus du GN sur lequel il s'ancre. Plus qu'individualisante, l'interprétation distributive est *séparative* : elle sépare le GN ancre en un certain nombre de paquets par rapport auquel le deuxième GN se distribue[8]. Une telle

---

[6] Les situations où chacune des trois filles a déplacé les quatre mêmes pianos sont à la fois distributive et cumulative. Autrement, les deux notions recouvrent des situations différentes.

[7] On notera que, si les interprétations distributives forcent une interprétation individualisante de GN1, elles restent par contre floues sur l'interprétation collective ou non de GN2 et c'est pourquoi on a a priori $P(\{a_i\} \otimes B_i)$ et non $P(\{a_i\}, B_i)$.

[8] C'est l'occasion de revenir sur notre première note concernant l'emploi du terme *distributif* dans la littérature : les interprétations distributives étant la plupart du temps individualisantes, notamment dans

distribution dite *partielle* (c'est-à-dire où la séparation ne se fait pas au niveau individuel) n'est possible qu'avec une structure syntaxique particulière du GN indiquant la partition (et est donc impossible dans des exemples comme (8)). Ainsi en (10)a, une interprétation possible est que les filles d'une part et les garçons d'autre part aient déplacé chacun un piano :

(10) **a.** *Les filles et les garçons ont déplacé un piano.*
b. *Les filles et les garçons ont déplacé quatre pianos.*
c. *Les filles et les garçons ont (respectivement) déplacé le piano et l'armoire.*

Comme on peut s'en convaincre avec (10)b, dans une interprétation à distribution partielle, pour chaque groupe ayant déplacé quatre pianos toutes les situations d'une interprétation cumulative sont possibles. Ce qu'il est important de dire sur l'interprétation exacte de tels énoncés, c'est que le flou sur la situation exacte ne vise pas être levé et que ce qui est dit alors c'est que chacun des deux groupes a déplacé quatre pianos et que la façon dont chacun des deux groupes s'y est pris n'importe pas dans ce qui est dit et ce qu'on doit en déduire. Notons également que l'interprétation synchrone d'un énoncé comme en (10)c est possible sans qu'il y ait une interprétation individualisante des GN : il suffit d'une interprétation séparative du GN, suggérée par la syntaxe du GN, pour permettre l'alignement filles-piano et garçons-armoire.

4 Ancrage, combinaisons et représentation sémantique

Nous allons maintenant nous intéresser à des énoncés combinant trois GN. Ceci nous permettra de faire le lien entre les différentes configurations d'ancrage et la composition de nos deux opérations de combinaison, $\otimes$ et ⧀.

(11) **a.** ***Les trois filles*** *ont donné* ***deux pommes*** *aux* ***deux garçons****.*
b. ***Les trois filles*** *ont donné* ***deux pommes*** *à* ***deux garçons****.*

Nous allons décrire les différentes interprétations de ces énoncés. Les référents des trois GN sont notés X = <u>*les trois filles*</u>, Y = <u>*deux pommes*</u>, Z = <u>*(les) deux garçons*</u>, tandis que Ω désigne le contexte. Pour chaque interprétation de l'énoncé, nous proposons trois représentations sémantiques.

- La première indique uniquement les ancrages des GN : chaque ancrage est représenté par une flèche ···> pointant sur l'ancre du GN. Cette représentation, similaire à celle proposée par Lesmo & Robaldo (2004) et Robaldo (2007), n'indique pas les combinaisons cumulatives. Elle est équivalente aux suivantes à la condition qu'on sache s'il y a combinaison ou non entre les GN.

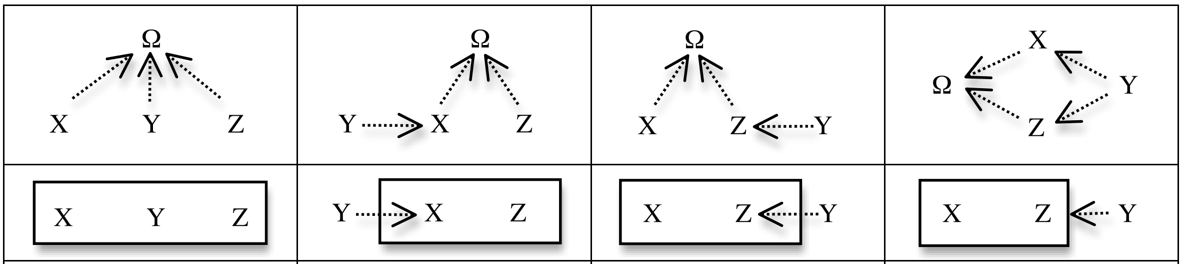
- Nous avons vu que, si un GN s'ancre sur un autre, c'est qu'il se combine distributivement avec ce dernier. A l'opposé, s'il n'y a pas de relations d'ancrage entre deux GN et que ces GN sont pris sous le même prédicat et doivent donc se combiner, la combinaison est nécessairement cumulative. Notre deuxième représentation indique pour chaque couple de GN s'il se combine cumulativement ou distributivement. Nous gardons la flèche ···> pour la combinaison distributive et nous notons la combinaison cumulative par un rectangle incluant les éléments combinés.

- Notre troisième représentation est une formule algébrique indiquant comment les référents des GN se combinent par les opérations $\otimes$ et ⧀.

L'énoncé (11)a possèdent deux GN définis (de référents X et Z) qui se combinent nécessairement cumulativement ; il possède alors quatre interprétations selon l'ancrage de Y. La Fig. 1 donne les trois représentations sémantiques de chacune des interprétations. Une quatrième ligne indique le nombre de filles (X), de pommes (Y) et de garçons (Z) mis en jeu.

Dans l'interprétation 1, Y s'ancre dans le contexte et les trois GN se combinent cumulativement : il y a 3 filles, 2 pommes et 2 garçons et on ne sait pas exactement qui a donné quoi à qui. La définition de la combinaison cumulative peut facilement être généralisée à un nombre quelconque de GN et nous notons $X \otimes Y \otimes Z$ la combinaison cumulative de trois GN.

des exemples comme en (8) qui servent de base aux études, on peut comprendre les raisons de la confusion entre les deux notions.



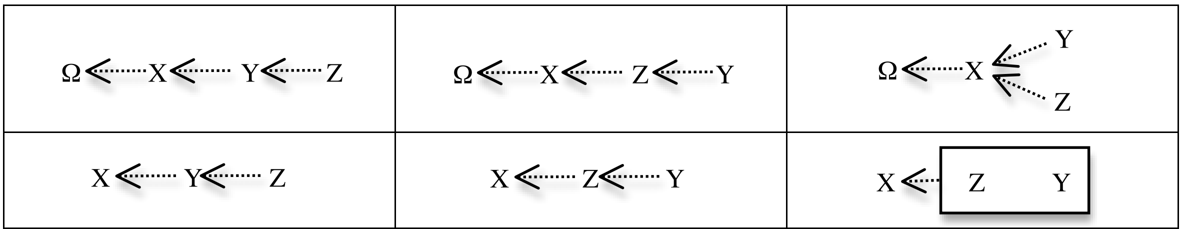
X ⊗ Y ⊗ Z	Z ⊗ (X ⊙ Y)	X ⊗ (Z ⊙ Y)	(X ⊗ Z) ⊙ Y
(3, 2, 2)	(3, 6, 2)	(3, 4, 2)	(3, 12, 2)
Interprétation 1	**Interprétation 2**	**Interprétation 3**	**Interprétation 4**

Figure 1. Les quatre interprétations de (11)a

Dans l'interprétation 2, Y s'ancre sur X : il s'ensuit que chacune des 3 filles a donné 2 pommes et qu'il y a potentiellement 6 pommes (on ne peut exclure que la même pomme ait été donnée plusieurs fois). Y se combine donc distributivement avec X (qui reçoit ainsi une interprétation individualisante) tout en se combinant de manière cumulative avec Z. Nous notons cela Z ⊗ (X ⊙ Y). La situation est analogue dans l'interprétation 3 : Y s'ancre sur Z et chaque garçon reçoit 2 pommes.

L'interprétation 4 est plus complexe : chacune des 3 filles donne 2 pommes à chacun des 2 garçons et il y a potentiellement 12 pommes. Il y a dans ce cas un double ancrage de Y simultanément sur X et Z. Le double ancrage n'est en fait possible que parce que X et Z se combinent cumulativement, et on peut considérer de manière équivalente que Y s'ancre sur la combinaison cumulative X ⊗ Z. Il est à noter qu'à chaque fois que Z s'ancre sur une GN ou une combinaison de GN, il induit une interprétation individualisante de ces GN. Dans le cas du double ancrage, il y a donc une interprétation doublement individualisante de X et Z (maximale ou minimale).

L'énoncé (11)b possède a priori six interprétations supplémentaires. Trois de ces interprétations sont les symétriques des interprétations 2, 3, 4, où X et Y sont combinés cumulativement et où les valeurs de (X, Y, Z) sont (3, 2, 6), (3, 2, 4) et (3, 2, 12). Ces interprétations sont pragmatiquement peu probables puisqu'elles supposent que les 2 pommes aient été données plusieurs fois. La Fig. 2 donne les représentations sémantiques des trois dernières interprétations :



X ⊙ Y ⊙ Z	X ⊙ Z ⊙ Y	X ⊙ (Y ⊗ Z)
(3, 6, 12)	(3, 12, 6)	(3, 6, 6)
Interprétation 8	**Interprétation 9**	**Interprétation 10**

Figure 2. Trois interprétations de (18)b.

Comme on le voit, il est possible de s'ancrer sur un GN qui est lui-même ancré sur un autre GN (interprétations 8 et 9). Bien que non commutative, l'opération ⊙ est associative et nous notons X ⊙ Y ⊙ Z la double combinaison distributive de X avec Y et de Y avec Z. Dans l'interprétation 10, Y et Z s'ancrent tous les deux sur X ; ils se combinent donc cumulativement et on peut considérer que c'est la combinaison Y ⊗ Z qui s'ancre sur X, d'où la formule algébrique X ⊙ (Y ⊗ Z). En effet, dans ce cas, chacune des 3 filles donne 2 pommes à 2 garçons sans qu'on sache précisément si le don est collectif ou individuel.

Pour conclure cette section, nous allons dire quelques mots sur la relation d'ancrage. La relation d'ancrage définit un ordre partiel sur l'ensemble {X, Y, Z}. Dans la mesure où X est un GN défini (et en plus sujet syntaxique), il ne peut s'ancrer sur un autre GN et est donc nécessairement un plus petit élément pour cet ordre partiel. Comme on peut le voir, il y a autant d'interprétations que d'ordres partiels sur cet ensemble à 3 éléments avec X comme plus petit élément. A chaque configuration de la relation d'ancrage, nous associons de manière biunivoque une combinaison de X, Y et Z. Le fait que les relations de portée entre GN forme un ordre partiel a été souligné par les travaux d'Hinkitta (1976), ce qui a entrainé un courant de recherche sur les formules logiques avec un ordre partiel sur les quantificateurs (Barwise 1979, Sher 1990, Robaldo 2007). Notre opération ⊗ définit en quelque sorte l'opération de combinaison de deux quantificateurs qui ne sont pas dans la portée l'un de l'autre et fait la connexion entre ces travaux et les travaux de Gillon (1987, 1996).

Il est généralement considéré qu'on ne peut indiquer la portée d'un élément X dans une représentation uniquement sous forme de graphe (cf. Sowa (1987) pour un inventaire précis de ce qui peut et ne peut pas être représenté par un graphe en sémantique). En un sens, on peut le faire en ajoutant un lien vers chaque élément qui est dans la portée de X. Dire qu'on ne peut pas, c'est en fait dire qu'on ne peut pas représenter la portée par des moyens finis (puisqu'un nombre potentiellement illimité d'élément peut être dans la portée de X, chacun nécessitant un lien) et qu'on ne saisit pas le fait que LA portée de X est UNE caractéristique de X que l'on souhaite modéliser par UN objet. Dans notre cas, nous représentons la relation converse qu'est la relation d'ancrage. Cette relation d'ancrage peut être représentée par des liens dans un graphe. Comme, en plus, chaque élément possède généralement une ancre, deux au plus, on a de ce point de vue une condition de finitude que ne respectent pas les relations de portée. On peut également représenter les relations prédicatives entre les signifiés sous forme de graphe et obtenir ainsi une représentation sémantique entièrement basée sur des graphes (Mel'čuk 1988, Kahane 2005, Robaldo 2007, Copestake 2009).

5 Quantifieurs, ancrage et portée

Nous n'avons pas jusque-là abordé frontalement la question des quantifieurs. Rappelons que Frege proposait un traitement distinct des définis d'un part, modélisés par des constantes, et des indéfinis d'autre part, modélisés par des variables introduites par des quantifieurs. La sémantique dynamique a défendu une distinction entre les indéfinis et les GN quantifiés comme *chaque N* et opposé les GN référentiels comportant les définis et certains emplois des indéfinis aux GN quantifiés (Kamp & Reyle 1993, Corblin 2002).

Nous proposons de considérer que tous les GN introduisent un référent de discours. Certains GN introduisent par défaut un référent fixe comme les définis et les indéfinis. Les calculs de ce référent diffèrent ensuite, puisque l'indéfini va pointer sur un nouveau référent de discours, tandis que le défini va pointer vers un référent de discours connu ou identifiable[9]. Les GN quantifiés introduisent au contraire un référent mobile, que l'on peut modéliser par une variable ou un parcours d'un certain ensemble contextuellement inférable. A part leur caractère intrinsèquement mobile, ces référents de discours restent de nature comparable aux référents fixes et peuvent être repris anaphoriquement par des pronoms, même si leur accessibilité est plus restreinte :

(12) ***Chaque candidat*** *remplit un questionnaire.* ***Il*** *le rend avant de partir.* (Corblin 2002 : 238)

On peut comparer le fonctionnement du GN quantifié *chaque candidat* à celui du GN pluriel *les candidats*.

(13) ***Les candidats*** *remplissent un questionnaire.* ***Ils*** *le rendent avant de partir.*

Les phrases (12) et (13) sont synonymes et dans les deux cas, le GN *un questionnaire* s'ancre sur le GN sujet. Il y a néanmoins une différence importante : *les candidats* possède un référent pluriel (et est repris par un pronom pluriel), tandis que *chaque candidat* possède un référent singulier. Lorsque *un questionnaire* se combine distributivement avec *les candidats*, son référent est une fonction sur les individus du référent de

[9] Une des raisons qui justifie, à notre avis, un traitement unifié des définis et des indéfinis est que dans de nombreuses langues, comme le russe ou le mandarin, cette distinction n'est pas grammaticalisée. Autrement dit, il est possible de construire un GN sans que ni le locuteur, ni l'interlocuteur n'aient à décider si le référent de ce GN est identifiable ou non.

les candidats. Lors de l'ancrage sur *chaque candidat*, c'est le caractère intrinsèquement mobile du référent de ce GN qui donne à *un questionnaire* un référent de nature fonctionnelle. Nous utiliserons le même opérateur ⊙ pour désigner la combinaison entre un GN quantifié et un GN s'ancrant sur lui, mais la définition est un peu différente.

> **Définition 3.** GN2 se *combine distributivement* avec le GN quantifié à GN1 (par le prédicat P) si pour tout toute valeur a_i de <u>GN1</u>, il existe un référent B_i de GN2 tel que $P(\{a_i\} \otimes B_i)$ et la combinaison sera notée <u>GN1</u> ⊙ <u>GN2</u>. La combinaison sera dite *cumulative* si <u>GN2</u> ne dépend pas des valeurs de GN1 et la combinaison sera notée <u>GN1</u> ⊗ <u>GN2</u>.

Une conséquence de la similarité de fonctionnement des GN pluriels et quantifiés est qu'il n'y a pas plus de raison de parler de portée pour *chaque candidat* que pour *les candidats*. Les deux GN permettent à un autre GN de s'ancrer sur eux et de déclencher un parcours de l'ensemble des candidats. Nous considérons, en conséquence, qu'un quantifieur n'introduit pas de portée ; il possède un unique argument sémantique qui est sa restriction, c'est-à-dire l'ensemble que parcourt son référent mobile, et qui est déterminé par la dénotation du GN. Rappelons que dans la Théorie des Quantifieurs Généralisés (Mostowski 1957, Barwise & Cooper 1981), un quantifieur est associé à un opérateur à deux arguments, qui sont respectivement sa restriction (P) et sa portée (Q) :

(14) **a.** *Tout homme est mortel* : $\forall x\ [\text{homme}(x) \rightarrow \text{mortel}(x)]$
b. *tout* : $\lambda P \lambda Q.(\forall x\ [P(x) \rightarrow Q(x)])$

Nous pensons que le calcul du sens d'un énoncé comme (14)a est plus simple et plus proche de la syntaxe de la langue que ne le suggère la modélisation en (14)b : le lexème *tout* se combine syntaxiquement avec *homme*, et donc son signifié 'tout' est un prédicat prenant 'homme' comme argument. Le prédicat 'tout' appliqué à 'homme' a pour effet de construire un référent mobile qui parcourt l'ensemble des hommes. Le tout est ensuite argument de 'mortel', c'est-à-dire que chacun des référents potentiels de *tout homme* possède la propriété 'mortel'. Le quantifieur est un sémantème comme les autres et il peut lui-même être argument d'un autre sémantème (***presque*** *tout homme* ou *tout homme* ***sauf Jés***).

Terminons notre étude en revenant aux GN indéfinis. Considérons les énoncés suivants :

(15) **a.** *Les invités ont trouvé un chat.*
b. *Les filles ont déplacé un piano.*

L'énoncé (15)a possède deux interprétations : un interprétation distributive où chaque invité a trouvé un chat et une interprétation où il y a un chat que les invités ont trouvé. Il existe une analyse traditionnelle de cette ambiguïté en terme d'inversion de portée, où X = *les invités* et Y = *un chat* sont respectivement traités comme des quantifications universelle et existentielle :

(16) **a.** Pour tout invité x, il existe un chat y tel que x a trouvé y.
b. Il existe un chat y tel que pour tout invité x, x a trouvé y.

Cette modélisation n'est pas satisfaisante : si (16)a correspond bien à la première interprétation, (16)b, par contre, ne prend pas en compte que les invités ont collectivement trouvé le chat. Cette inadéquation devient évidente avec des exemples comme (15)b qui suppose un effort collectif.

Une autre modélisation consiste à considérer que, pour la deuxième interprétation, il n'y a pas d'inversion de portée, mais que l'indéfini Y échappe à la portée de X sans que pour autant X se retrouve dans la portée de Y (Sag & Fodor 1982, Beyssade 2006). C'est ce que décrit la combinaison cumulative. Notre modélisation ne traitent plus les indéfinis ou les pluriels comme des quantificateurs et nous ne gérons pas les différences d'interprétation de (15)a par des différences de portée, mais par des différences d'opérations de combinaison. Notons que pour les GN singuliers, on ne peut pas distinguer combinaisons distributive et cumulative : si GN1 = *un N*, <u>GN1</u> ⊙ <u>GN2</u> = <u>GN1</u> ⊗ <u>GN2</u> quel que soit GN2. Nous considérons néanmoins que pour la deuxième interprétation il s'agit d'une interprétation cumulative, car l'ancrage du sujet sur l'objet est un phénomène marginal (cf. la discussion sur les exemples en (8) et (9)).

D'autres arguments encore vont dans le sens du rejet d'une modélisation de ces GN par des quantifieurs avec une portée.

1) Le premier est la base de théories comme la DRT (Kamp & Reyle 1993, Corblin 2002), qui ont développées la notion de référent de discours sur laquelle se base notre analyse en termes d'ancrage. Considérons les fameuses « donkey sentences » :

(17) **a.** *Jil possède un âne. Elle le bat.*
b. *Si une fermière possède un âne, elle le bat.*

En (17)a, si on formalise *un âne* par une variable introduite dans la portée d'un quantificateur existentiel, on est confronté au problème de pouvoir réutiliser cette variable et donc de devoir prolonger la portée de ce quantifieur au delà des bornes de la première proposition (il existe un âne *y* tel que Jil possède *y* et tel que Jil bat *y*). En (17)b, la seule solution en terme de portée est de sortir les quantificateurs existentiels introduits par les indéfinis de la portée de *si* et d'en faire des quantificateurs universels (pour tout fermière *x* et tout âne *y*, si *x* possède *y*, alors *x* bat *y*).

En termes d'ancrage et de construction de référents de discours, les problèmes s'effacent : un GN indéfini crée un nouveau référent de discours, ce référent de discours étant ensuite accessible pour un pronom ou un GN défini qui voudrait pointer sur lui. Lorsque le GN indéfini Y ne s'ancre pas directement dans l'univers de discours, il crée quand même un référent de discours, lequel est assujetti à l'univers de l'élément sur lequel il s'est ancré. En (17)b, les deux GN indéfinis sont dans la portée de *si* : il vont donc s'ancrer dans l'univers de discours hypothétique ouvert par cet élément. En dehors de cela, ils fonctionnent comme n'importe quel référent de discours et sont accessibles à la reprise par un pronom, tant qu'on reste dans le sous-univers hypothétique ouvert par *si*. Plus généralement, un pronom peut très bien reprendre (par le biais d'une relation anaphorique), un élément lié à un autre référent de discours (voir aussi les exemples (12) et (13)) :

(18) *Tous mes amis avaient **une voiture**, mais plusieurs **l'**ont vendue.*

2) Il existe d'autres situations où un GN indéfini échappe à la portée d'un élément. Considérons l'exemple suivant proposé par Fodor & Sag (1982) :

(19) *If **a friend of mine from Texas** had died in the fire, I would have inherited a fortune.*

Il y a deux interprétations possibles de (19) : une où *a friend of mine from Texas* possède une référence absolue (favorisée ici par le contexte) et une autre où ce GN est dans la portée de *if*. Pour que le GN indéfini échappe à la portée de *if*, il faut que le locuteur ait en tête quelqu'un de bien précis, mais qu'il présente par un indéfini, car il le considère comme non identifiable par l'interlocuteur. Ceci argumente, à notre avis, davantage pour un ancrage direct dans l'univers de discours que pour une inversion de portée.

3) Tous les indéfinis ne fonctionnent pas de la même façon. Comparons :

(20) **a.** *Au moins la moitié des étudiants parlent **deux des langues** étudiées cette année.*
b. *Au moins la moitié des étudiants parlent **deux langues** étudiées cette année.*

L'exemple (20)a peut avoir deux interprétations dont l'une dite à portée large, c'est-à-dire où, selon notre point de vue, l'indéfini *deux des langues* s'ancre directement dans l'univers de discours. Par contraste, (20)b peut beaucoup plus difficilement avoir cette deuxième interprétation. Comment modéliser cette différence ? Si nous raisonnons en terme de portée, alors il faut considérer qu'un indéfini pur comme *deux langues* peut plus difficilement prendre dans sa portée un autre quantifieur qu'un partitif comme *deux des langues* qui combine un indéfini et un défini (***deux** de* [***les** langues*]). On ne voit pas très bien en quoi le défini renforcerait la portée du GN. Par contre, si on raisonne en terme d'ancrage, cela devient nettement plus motivé : un GN comportant une part de défini s'ancrera plus facilement directement dans l'univers de discours, comme le fait généralement un défini.

6 Conclusion

La principale contribution de cet article réside dans l'introduction des opérations de combinaison cumulative et distributive et dans le lien fait entre la composition de ces opérations et les relations d'ancrage.

Le problème de l'interprétation des GN est tentaculaire. Nous sommes loin d'avoir abordé toutes les questions qu'il soulève et nous avons probablement voulu en couvrir trop dans cet article en considérant aussi bien les GN définis et indéfinis que les GN pluriels ou quantifiés. Nous avons étudié la combinaison de GN pris dans une même prédication, mais nous n'avons pas étudié des combinaisons à l'intérieur d'un GN comme pour *un représentant de chaque village* où l'article indéfini sert à saisir un individu d'une classe ('représentant de chaque village') dont la définition contient un quantifieur et induit ainsi un référent mobile[10]. Ceci nous amènerait à définir le fonctionnement de la modification (c'est-à-dire le cas où l'un des arguments d'un prédicat est son gouverneur syntaxique) et son interaction avec le calcul des référents.

Considérer l'ancrage plutôt que la portée simplifie, à notre avis, aussi bien la représentation sémantique que son calcul. D'autres auteurs ont considéré l'ancrage plutôt que la portée. Dobrovie-Sorin & Beyssade (2004 : 141) parle de *dépendance référentielle*, mais elles ne vont pas jusqu'à substituer cette relation à la portée dans leurs représentations sémantiques. Nous n'avons pas retenu le terme de *dépendance* qui est déjà souvent utilisé pour désigner les relations prédicat-argument (Mel'čuk 1988), lesquelles correspondent assez naturellement aux dépendances syntaxiques. Robaldo 2007 propose des représentations en termes d'ancrage similaire aux nôtres, mais les GN sont représentés par des quantifieurs et les représentations sont interprétées par des formules logiques. Une autre représentation de l'ancrage est proposée par Steedman 2009 grâce à des fonctions de Skolem généralisées, mais la combinaison cumulative n'est pas clairement dégagée, me semble-t-il.

Nous avons proposés trois modes de représentation de la composition des GN, mais il reste à intégrer cela dans une représentation globale des énoncés et à formaliser pleinement la sémantique de nos opérations de combinaison. On aura noté que nous ne faisons pas usage de variables dans nos représentations, qu'elles soient sous forme graphique ou algébrique. L'introduction de variables dans les expressions algébriques est un moyen pratique de noter le point d'articulation entre deux objets sémantiques que l'on compose (par exemple entre un quantificateur et un prédicat), mais ce moyen peut être contourné par l'introduction d'opérateurs de composition (cf. Desclés & Kye-Seop 2006 pour des notations algébriques de formules du premier ordre à l'aide d'opérateurs plutôt que de variables). L'autre conséquence de la modélisation par des opérations de combinaison est de ne plus avoir à raisonner en termes de portée. Les conséquences sont importantes : les quantifieurs et les GN en général n'ont plus de portée, mais à l'inverse chaque GN possède une ancre. La représentation de ces éléments s'en trouve grandement simplifiée et le calcul de l'ancrage/portée peut être rapproché du calcul des relations anaphoriques.

Aborder le problème de la combinaison des GN en terme d'ancrage et d'opérations de combinaison ouvre à notre avis des perspectives nouvelles pour le calcul de l'interprétation des énoncés. Nous aimerions en particulier souligner que les combinaisons cumulatives sont courantes et mérite un mode de représentation élémentaire que ne permet pas la logique classique, même avec des représentations sous-spécifiées pour la portée. De plus, la combinaison cumulative subsume un grand nombre d'interprétations particulières et il serait nécessaire d'étudier comment différents facteurs lexicaux, prosodiques[11] et pragmatiques réduisent l'espace des interprétations possibles.

Remerciements

L'article a subi de profondes modifications entre sa soumission et sa version finale. Il s'agit d'un travail de longue haleine commencé il y a au moins trois ans et dont la version actuelle n'est certainement pas aboutie. Je remercie pour leurs nombreux commentaires Claire Beyssade, Laurence Danlos, Paola Pietrandrea et Alain Polguère, et tout particulièrement les quatre relecteurs de la conférence.

---

[10] Il semble aussi que les phrases génériques attribuent à *un N* un référent mobile :

(i) ***Une baleine*** *mange plusieurs tonnes de planctons en* ***une journée***.

[11] La prosodie dépend en partie de la structure communicative (ou *information packaging*) de l'énoncé, qui joue elle-même un rôle important dans les relations d'ancrage/portée, mais aussi dans les interprétations cumulatives. L'interprétation synchrone est par exemple favorisée par un parallélisme prosodique.

Références

BARWISE J., COOPER R. (1981). Generalized quantifiers and natural language. *Linguistics and Philosophy* 4, 159-219.

BARWISE J. (1979) On Branching Quantifiers in English, *Journal of Philosophical Logic* 8, 47-80.

BEYSSADE C. (2006). Portée. In D. Godard, L. Roussarie, F. Corblin (éd.), *Sémanticlopédie: dictionnaire de sémantique*, GDR Sémantique & Modélisation, CNRS, http://www.semantique-gdr.net/dico/.

CORBLIN F. (2002). *Représentation du discours et sémantique formelle.* Paris : PUF.

DESCLES J.-P., KYE-SEOP CH. (2006), Analyse critique de la notion de variable : points de vue sémiotique et formel, *Mathématiques et sciences humaines*, 43-102.

DOBROVIE-SORIN C., BEYSSADE C. (2004). *Définir les indéfinis.* Paris : CNRS Editions.

FODOR J., SAG I. (1982). Referential and Quantificational Indefinites. *Linguistics and Philosophy* 5, 355-398.

GILLON B. (1987). The readings of plural noun phrases. *Linguistics and Philosophy* 10:2, 199-219.

GILLON B. (1996). Collectivity and distributivity internal to English noun phrases. *Language Sciences*, 18:1-2, 443-468.

HINTIKKA J. (1976) Partially Ordered Quantifiers vs. Partially Ordered Ideas, *Dialectica* 30, 89-99.

KAHANE S. (2005). Structure des représentations logiques, polarisation et sous-spécification. Actes de *TALN*, Dourdan, 153-162.

KAMP H., REYLE U. (1993). *From Discourse to Logic*. Dordrecht : Kluwer.

KRIFKA M. (1990). Four thousand ships passed through the lock: object-induced measure functions on évents. *Linguistics and Philosophy* 13: 487-520, 1990.

LANDMAN F. (1989). Groups. *Linguistics and Philosophy* 12:5-6, 559-605 (Partie I), 723-744 (Partie II).

LASERSOHN P. (1989). On the Readings of Plural Noun Phrases. *Linguistic Inquiry* 20:1, 130-134.

LESMO L., ROBALDO L. (2004) Dependency Tree Semantics and Underspecification. Proc. of *International Conference On Natural language processing* (*ICON2004*), Hyderabad, India.

LINK G. (1997). Ten Years of Research on Plurals – Where Do We Stand? In F. Hamm, E. Hinrichs (éd.) *Plurality and Quantification*, Dordrecht: Kluwer, 19-54.

MEL'ČUK I. (1988). *Dependency Syntax: Theory and Practice*. Albany : SUNY Press.

MOSTOWSKI A. (1957). On a generalization of quantifiers. *Fundamenta Mathematica* 44, 12-36.

NICKEL B. (à par.). Plurals. In Graff-Fara D., Russell G. (éd.), *The Routledge Handbook for Philosophy of Language*. Manuscrit en ligne.

ROBALDO L. (2007) *Dependency Tree Semantics*. Ph. D Thesis, Université de Turin.

SCHA R. (1981). Distributive, Collective, and Cumulative Quantification. In J. Groenendijk, T. Janssen, M. Stokhof (éds), *Formal Methods in the Study of Language,* Amsterdam : University of Amsterdam, 483-512.

SCHWARZSCHILD R. (1996). *Pluralities*. Kluwer.

SHER G. (1990) Ways of Branching Quantifiers. *Linguistics and Philosophy* 13, 393-422.

STEEDMAN M. (2009). Surface-Compositional Scope-Alternation Without Existential Quantifiers. Manuscrit en ligne (draft 5.2).

SOWA J. (1987). Semantics networks. In S. C. Shapiro (éd.), *Encyclopedia of Artificial Intelligence*, New York : Wiley ; version mise à jour en ligne.