Formalisation logique de la communication non littérale à la lumière d'aperçus pragmatiques et neuropsycholinguistiques

M. Champagne*, R. Faure†1, A. Herzig†1, D. Longin†1,
C. Luc†2, J.-L. Nespoulous*, J. Virbel†2

* Laboratoire de neuropsycholinguistique Jacques Lordat
Université du Mirail, Maison de la recherche
5 Allées A. Machado, F-31058 Toulouse cedex 1
{champagn,nespoulo}@univ-tlse2.fr

† Institut de Recherche en Informatique de Toulouse (IRIT)
1 Équipe Logic, Interaction, Language and Computation (LILaC)
2 Équipe Modèles de Communication Écrite (MCE)
118 Route de Narbonne, F-31062 Toulouse cedex 4
{faure,herzig,longin,luc,virbel}@irit.fr
http://www.irit.fr/ACTIVITES/LILaC/

1 Introduction

Cette communication a trait à une recherche pluridisciplinaire qui vise à terme à entr'articuler plusieurs approches de la communication non littérale relevant de la logique et l'informatique, la linguistique et la pragmatique, la psychologie et la neuropsychologie du langage. Si d'autres tentatives pluridisciplinaires existent sur ce sujet (*e.g.* (Moulin *et al.*, 1999)), l'originalité de la démarche présentée ici nous paraît tenir d'une part dans l'arc des disciplines parties prenantes, qui lui confère une ambition cognitive explicite, et d'autre part dans la visée de corroboration mutuelle des approches en vue de fonder cognitivement les formalisations proposées. Précisons que la communication non littérale comporte des formes qui ne sont pas abordées ici (*e.g.* métaphores, allusions, actes de langage prédicatifs et référentiels).

Le cadre de ce travail est celui de la communication dans les systèmes personne-machine. Chaque agent (humain ou non) participant à une conversation commune est décrit par ses états mentaux, et le déroulement de la conversation est décrit par l'évolution des états mentaux de chacun. Ce travail a été formalisé au sein d'une logique multimodale dynamique prenant en compte les attitudes mentales de croyance et d'intention, ainsi que les actes de langage (Longin, 1999; Herzig et Longin, 2000).

Le but de cette contribution est de présenter un modèle formel pour la communication de type non littérale (*i.e.* où des actes de langage non littéraux (Searle, 1972; Searle, 1982) sont accomplis). À notre connaissance, peu de formalismes prennent en compte un tel type de communication, et parmi ceux-ci, les actes non littéraux sont généralement traités au cas par cas, en associant à une structure syntaxique particulière un acte particulier. Le problème de telles approches est que d'une part elles ne permettent pas de traiter des classes entières d'actes, et que d'autre part elles n'offrent aucune garantie de complétude, et aucun moyen d'apprécier l'étendue des cas couverts.

Afin de pallier ces deux défauts, nous fondons une méthode d'inférence des actes non littéraux sur une étude pragmatique à vocation exhaustive des différentes façons de communiquer de manière non littérale. La présente étude se concentre principalement sur la classe des directifs (*i.e.* les actes par lesquels le locuteur cherche à faire faire quelque chose à l'auditeur).

Nous proposons dans ce qui suit une classification des différentes façons d'accomplir un acte non littéral (Sect. 2). Cette classification, qui est un raffinement de travaux antérieurs (Virbel, 1999a),

rend compte du fait qu'un acte de langage indirect (ALI) peut être réalisé par des assertions ou des questions portant sur trois types principaux d'arguments. Nous montrons ensuite l'intérêt de cette classification en vue d'une formalisation, et présentons ce formalisme compatible avec la logique multimodale développée précédemment (Sect. 3). Certaines questions subsistent concernant la façon de formaliser l'inférence d'ALI, et nous présentons donc quelques résultats expérimentaux en neuropsycholinguistique destinés à valider d'une part notre structure des types d'indirection dans le domaine de la linguistique pragmatique, et d'autre part la formalisation choisie pour cette structure (Sect. 4).

2 Axe linguistique-pragmatique : recherches pour la mise au jour de structures illocutoires indirectes

Ces recherches visent à dégager une *structure d'illocution indirecte*. Un tel objectif est doublement justifié dans ce contexte :

- d'une part, il peut permettre de reconnaître des ensembles dont le comportement et/ou l'interprétation logique peuvent varier ;
- d'autre part, une présentation structurée des types d'indirection peut être mise en correspondance avec des évaluations expérimentales en termes de complexité du traitement cognitif par l'esprit/cerveau humain (Champagne *et al.*, 1999a). Elle peut aussi être confrontée à des hypothèses de nature ergonomique sur les représentations que se forment les utilisateurs de systèmes de communication personne/systèmes informatisés sur ce que peuvent ou savent faire de tels systèmes (compétence supposées ; cf. (Moulin *et al.*, 1999; Karsenty, 2001)).

Une telle structure se présente comme multidimensionnelle. Nous présentons ici celle qui est relative à une classification des types d'ALI. Nous nous référons au paradigme de la théorie des actes de discours (Searle, 1972, 1982 ; Searle et Vanderveken, 1985 ; Vanderveken, 1988, 1991a, 1991b), et nous partons de la classification établie par (Searle, 1982) : groupes (a1) et (b1) ci-dessous, que nous étendons : groupes (a2), (b2) et (c).

Un ALI peut être réalisé par des assertions ou des questions portant sur trois types principaux d'arguments :

a) les conditions de succès (CS) de l'acte de langage direct (ALD) correspondant.

Nous distinguons deux cas :

a1 - l'ALD générique :

- *Tu peux venir demain.*
- *Peux-tu venir demain ?*
- *Je voudrais que tu viennes demain.*

sont des directifs indirects respectivement par assertion de la CS préparatoire, question sur la CS préparatoire, assertion de la CS de sincérité.

- *Je puis entrer.*
- *Puis-je entrer ?*
- *Je voudrais entrer.*

sont des engagements indirects respectivement par assertion de la CS préparatoire, question sur la CS préparatoire, assertion de la CS de sincérité.

a2 - un ALD spécifié par un marqueur lexical (ou une classe de tels marqueurs).

Un ALD d'un type donné est réalisable soit par un marqueur syntaxique, quand il existe (par exemple, l'impératif dans « Sortez ») ou lexical (« Je vous (ordonne + commande + suggère + conseille + prie + supplie + etc.) de sortir »).

Vanderveken (Vanderveken, 1988) définit un procédé récursif d'énumération des forces illocutoires marquées par marqueur lexical. Pour l'essentiel, celui-ci consiste à définir une force illocutoire de base (FIb) par le contenu de ses CS et à définir de nouveaux marqueurs par l'ajout de contenus

supplémentaires aux CS (CS+). De telles CS+ sont elles-mêmes assertables ou interrogeables à titre de réalisation d'un ALI ; ceci permet de comprendre le régime de formes d'indirection telle que (S et H notent respectivement Speaker et Hearer) :

- *Il serait agréable de faire une promenade.*
  « L'action est agréable pour H » est une CS+ préparatoire qui caractérise « convier » par rapport aux CS du marqueur de la FIb directive (« demander ») ;
- *Il serait (bon + souhaitable + indiqué) que tu prennes du repos.*
  « L'action est bonne ou appropriée pour H » est la CS+ préparatoire pour « conseiller » et « recommander » ;
- *Doute-tu que je vienne demain ?*
  « H a des doutes que S fasse l'action à laquelle il s'engage » est la CS+ préparatoire de l'engagement pour « assurer » *vs* « s'engager » ;
- *Veux-tu que je vienne demain ?*
  « H veut que S fasse l'action à laquelle il s'engage » est la CS+ préparatoire de « promettre » *vs* « s'engager » ;

Pour les deux groupes ci-dessus il existe une autre dimension de modalisation qui concerne l'expression syntaxique et/ou lexicale des opérateurs « pouvoir » : « (peux + pourrais + acceptes + accepterais)-tu (de) venir demain ? » et « vouloir » : « je/j' (veux + voudrais + aimerais + souhaite + souhaiterais + désire + formule le vœu + etc.) que tu viennes demain ».

b) les motifs de (ne pas) faire l'action indiquée.

On relève ici deux portées différentes :

b1 - l'existence de raisons, relatives à l'action, et dénotée par un ensemble de marques (en romain dans les exemples) :

- *Tu* devrais *prendre du repos.*
- *Il* faudrait *que vous retiriez votre pied.*
- *Est-il* raisonnable *de manger tant ?*
- Pourquoi *ne pas s'arrêter ici ?*
- Ce serait bien si *vous ouvriez la fenêtre !*

b2 - le contenu d'explications, par la dénotation de l'état du monde actuel à modifier ou de celui à atteindre grâce à l'action :

- *Tu as l'air fatigué*
- *Vous me marchez sur le pied*
- *Tu risques une indigestion*
- *J'en ai assez de marcher*
- *Il fait chaud ici*

Ce type d'énoncé constitue une réponse implicite à une question en « Pourquoi ? » portant sur l'ALD correspondant ; ex. : – S : *Ouvrez la fenêtre !* / – H : *Pourquoi ?* / – S : *[Parce qu'] il fait chaud ici.* Par le fait, et contrairement à tous les autres, son contenu propositionnel peut n'avoir aucune relation formelle (inclusion par ex.) avec celui de l'ALD.

c) l'exécution de l'action, par référence à sa planification, pour les AL qui visent à (faire) faire une action, *i.e.* les directifs et les engagements.

c1 - préconditions :

- *Sais-tu où est le sel ?*
- *Vois-tu le sel ?*

(Savoir où est, et voir une cible sont des préconditions pour pouvoir la saisir).

c2 - sous-actions (contenu du corps) :

– *(Tends le bras vers + saisis + ramène) le sel (s'il te plaît)*

Tendre le bras vers, saisir, ramener le sel, sont des sous-actions de l'action passer le sel. L'illocution relative à des actions appartenant au corps de l'action principale peut elle-même être réalisée indirectement :

– *Peux-tu (tendre le bras vers + saisir + ramener) le sel (s'il te plaît)?*

Ces groupes ne sont pas indépendants. On peut d'une part établir une relation entre des éléments des groupes (a) et (c). En effet, la CS préparatoire des AL directifs et engageants portent sur la capacité de S ou H à faire l'action dénotée. C'est sur elle que portent les assertions ou les questions du groupe (a), tandis que le groupe (c) recense des modalités de spécifications de cette capacité, en assertant ou questionnant sur des préconditions ou des actions constitutives de l'action principale. De même, (b2) représente les états du monde de départ ou d'arrivée propres à l'initialisation ou l'arrêt de la planification de l'action en (c).

3 Formalisation de l'inférence d'actes non littéraux

Fondé sur les théories philosophiques de (Bratman, 1987) et de (Searle, 1985), le formalisme adopté (Longin, 1999; Herzig et Longin, 2000) s'inscrit dans la lignée de ceux de (Cohen et Levesque, 1990a, 1990b) et (Sadek, 1991, 2000) et tend, comme ces derniers, à généraliser la théorie des actes de langage en une théorie de la communication, où les propriétés de ces derniers seraient dérivables de principes (plus généraux) de rationalité. Le cadre formel utilisé est celui d'une logique épistémique dynamique où les énoncés sont traités conformément à la théorie des actes de langage (Austin, 1970; Searle, 1972).

À notre connaissance, aucune logique formelle ne traite actuellement le problème de l'inférence des actes non littéraux. À la lumière des notions de pragmatique linguistique qui précèdent, nous pensons être en mesure de combler cette lacune.

3.1 Langage

Notre langage est celui de la logique multimodale du premier ordre sans égalité ni symbole de fonction. La sémantique associée est définie en termes de mondes possibles, et de relations d'accessibilité ou de fonctions de voisinage (pour l'intention). Les formules atomiques sont notées p, q, ... ou $P(t_1,...,t_n)$. ATM est l'ensemble de toutes les formules atomiques. Les formules sont notées A, B, ... et $FORM$ est l'ensemble de toutes les formules.

Soit AGT l'ensemble des agents. Pour $i \in AGT$, $Bel_i A$ est lu « l'agent i croit que A », $Intend_i A$ est lu « l'agent i a l'intention que A »[1], $Bel_{i,j} A$ est lu « les agents i et j croient mutuellement que A »[2]. Par exemple, $Bel_i Dest$(Paris) exprime que l'agent i croit que la destination est Paris. $BelIf_i A$ est une abbréviation pour $Bel_i A \vee Bel_i \neg A$ qui est lue « l'agent i sait si A est vrai ou non ».

$FI = \{\mathsf{Inform}, \mathsf{Request}, \mathsf{QueryYN}, \mathsf{QueryWh}\}$ est un ensemble de forces illocutoires, et $FP = \{\mathsf{Come}, \mathsf{Give}, \mathsf{Take}, \mathsf{Insert}, \mathsf{Dial}, ...\}$ est un ensemble de noms d'actions physiques (que nous appelons *forces physiques*, par analogie avec les forces illocutoires).

Soit $PACT = \{\langle \mathsf{Force}_{i,j}\ A\rangle : \mathsf{Force} \in FP, A \in FORM$ et $i,j \in AGT\}$ l'ensemble des actes physiques. Par exemple, l'action exécutée par l'agent i de donner le sel à j est $\langle \mathsf{Give}_{i,j}\ Condiment(\text{sel})\rangle$. De façon similaire, $IACT = \{\langle \mathsf{Force}_{i,j}\ A\rangle : \mathsf{Force} \in FI, A \in FORM$ et $i,j \in AGT\}$ l'ensemble des actes illocutoires. Par exemple, l'énoncé de i à destination de j informant ce dernier que la salière est cassée est réalisé par l'acte $\langle \mathsf{Inform}_{i,j}\ Casse(\text{saliere})\rangle$.

Soit $ACT = IACT \cup PACT$. À chaque $\alpha \in ACT$ est associé un opérateur modal $Done_\alpha$. $Done_\alpha A$ est lu « α vient juste d'être accompli, avant quoi A était vrai »[3]. $Done_\alpha \top$ est lu « α vient juste d'être

1. Les opérateurs d'intention $Intend_i$ sont définis dans une logique non normale. En particulier, la règle de nécessitation et l'axiome K ne sont pas valables dans cette logique (cf. (Herzig *et al.*, 2000) pour plus de détails).

2. À partir des principes de notre logique, nous pouvons prouver que $Bel_{i,j} A \rightarrow Bel_i A$.

3. $Done_\alpha A$ est similaire à $\langle \alpha^{-1} \rangle A$ de la logique dynamique (Harel, 1984).

accompli ». $Feasible_\alpha A$ est lu « α est faisable, après quoi A sera vrai »[4]. On note $After_\alpha$ la modalité $\neg Feasible_\alpha \neg$ et $After_\alpha A$ est lu « après toute exécution de α, A est vrai ». On note $Before_\alpha$ la modalité $\neg After_\alpha \neg$ et $Before_\alpha A$ est lu « avant tout exécution de α, A est vrai ».

$Always A$ est lu « la formule A est toujours vraie dans tous les états mentaux » (sémantiquement, c'est la fermeture réflexive et transitive des relations d'accessibilité des actions).

3.2 Lois d'actions et effets multiples

Jusqu'à présent, nous disposions dans notre théorie non logique de *lois d'action* décrivant les préconditions et les effets associés à un acte de langage. Par exemple, $Before_{\langle \mathsf{Inform}_{i,j}\ A\rangle}(Bel_i A \wedge \neg Bel_i BelIf_j A)$ (*i.e.* avant toute exécution d'un acte d'information de la part de l'agent i à destination de j à propos de A, l'agent i croit A et ne croit pas que j sait si A) est une loi associant un acte d'information à ses préconditions ; $After_{\langle \mathsf{Inform}_{i,j}\ A\rangle}(Bel_i A \wedge \neg BelIf_i Bel_j A \wedge Intend_i Bel_j A)$ (*i.e.* après toute exécution d'un acte d'information de la part de i à destination de j, i croit A, ne sait pas si j croit A, et a l'intention que j croit A) associe un acte d'information avec ses effets.

Dans ce qui suit, nous reformulons les lois d'action pour prendre en compte les usages non littéraux de certains ensembles d'actes de langage. Nous nous fondons sur les résultats présentés ci-dessus (Sect. 2) car ils montrent, d'une part, qu'il n'existe pas une infinité de manières d'accomplir un acte non littéral (contrairement à l'intuition que l'on peut avoir de prime abord) ; d'autre part, que ces différentes manières peuvent être repérées par des formes syntaxiques spécifiques. Pour ces deux raisons, nous pensons légitime de croire qu'une formalisation logique est possible.

Définition 1 *Tout acte dont la forme syntaxique constitue (au sens de la classification de la section 2) une façon indirecte d'accomplir un acte est appelé :* forme d'indirection.

Afin de simplifier notre propos, nous ne traitons ici que les cas où l'acte accompli de façon indirecte est de la forme $\langle \mathsf{Request}_{i,j}\ Done_\beta \top\rangle$ (*i.e.* i demande à j de faire l'action β), et dont les préconditions et les effets sont respectivement $Bel_i Feasible_\beta \top \wedge \neg Bel_i Intend_j Done_\beta \top \wedge Intend_i Done_\beta \top$ (*i.e.* i croit que j peut faire β, ne croit pas que j ait déjà l'intention de faire β, et a l'intention que j fasse β) et $Intend_i Bel_j Intend_i Done_\beta \top$[5] (*i.e.* i a l'intention que j croie qu'il a l'intention que j fasse β).

Formellement, nous associons plusieurs ensembles distincts (voire mutuellement inconsistants) d'effets à un même acte donné qui rendent compte de l'accomplissement de cet acte dans divers contextes d'énonciation. Typiquement (sans que ce soit limitatif), deux ensembles d'effets peuvent être dégagés : celui rendant compte du cas où le sens du locuteur et celui de l'énoncé coïncident, et celui rendant compte du cas où ils ne coïncident pas. C'est alors le contexte d'énonciation qui déterminera s'il faut associer à l'acte venant d'être accompli telles ou telles préconditions (ou effets). Formellement, les lois associant un acte α à ses différents ensembles de préconditions sont de la forme[6] (pour tout $k \in AGT$) :

$$\begin{aligned} &Always Bel_k(A \rightarrow Before_\alpha B) \\ &Always Bel_k(A' \rightarrow Before_\alpha B') \\ &\ldots \end{aligned} \tag{1}$$

où A, A', ... sont des formules vraies dans un contexte d'énonciation particulier. Nous les appelons *critères d'association* (cf. Sect. 3.3 pour leur définition formelle).

Notations 1 *Dans ce qui suit,* $\alpha = \langle \mathsf{Force}_{i,j}\ A\rangle$: $\mathsf{Force} \in FI$ *représente l'acte venant d'être accompli (au sens de l'énoncé).* $\beta \in ACT$ *représente l'acte de langage ou l'action dont l'auteur est* j*, le destinataire est* i*, et dont il est question dans l'acte* α *venant d'être accompli.*

4. $Feasible_\alpha A$ est similaire à $\langle\alpha\rangle A$ de la logique dynamique.

5. Des détails sur la formalisation des actes de langage peuvent être trouvés dans (Longin, 1999).

6. Pour que ces lois, en tant qu'axiomes locaux, soient valables dans tous les états mentaux successifs, elles sont précédées de l'opérateur *Always*.

Exemple 1 *Soit l'énoncé du type « Peux-tu faire β ? » réalisant l'acte (au sens de l'énoncé)* $\alpha = \langle \mathsf{QueryYN}_{i,j}\ Feasible_\beta \top \rangle$. *$\alpha$ est une forme d'indirection (cf. Sect. 2, cas (a1)) pour signifier (potentiellement) « Fais β ». Les préconditions associées à α peuvent être :*

- *i ne connait pas la réponse à la question* ($\neg BelIf_i Feasible_\beta \top$) ;
- *i croit que j est capable de répondre à la question* (i.e. $Bel_i CanAnswer(j,i,Feasible_\beta \top)$ *où* $CanAnswer(x,y,A) \stackrel{\text{déf}}{=} Feasible_{\langle \mathsf{Inform}_{x,y}\ A \rangle} \top \vee Feasible_{\langle \mathsf{Inform}_{x,y}\ \neg A \rangle} \top$) ;
- *i veut que j réponde à la question* (i.e. $Intend_i Answer(j,i,Feasible_\beta \top)$ *où* $Answer(x,y,A) \stackrel{\text{déf}}{=} Done_{\langle \mathsf{Inform}_{x,y}\ A \rangle} \top \vee Done_{\langle \mathsf{Inform}_{x,y}\ \neg A \rangle} \top$).

Formellement, nous avons donc les lois d'action suivantes (pour tout $k \in AGT$) :

$$\begin{aligned} &AlwaysBel_{i,j}(A \rightarrow Before_{\langle \mathsf{QueryYN}_{i,j}\ Feasible_\beta \top \rangle} \begin{pmatrix} \neg BelIf_i Feasible_\beta \top \wedge \\ Bel_i CanAnswer(j,i,Feasible_\beta \top) \wedge \\ Intend_i Answer(j,i,Feasible_\beta \top) \end{pmatrix}) \\ &AlwaysBel_{i,j}(A' \rightarrow Before_{\langle \mathsf{QueryYN}_{i,j}\ Feasible_\beta \top \rangle} \begin{pmatrix} Bel_i Feasible_\beta \top \wedge \neg Bel_i Intend_j Done_\beta \top \\ \wedge\ Intend_i Done_\beta \top \end{pmatrix}) \end{aligned} \tag{2}$$

où $A, A' \in FORM$ correspondent aux critères d'association respectivement pour les sens littéral et non littéral de l'énoncé réalisant α (et restent à définir, cf. Sect. 3.3).

Il est important de souligner qu'il existe des cas où les préconditions des actes littéral et non littéral sont mutuellement inconsistantes (c'est justement le cas dans l'exemple 1). Cela signifie, d'un point de vue pragmatique, que soit l'acte littéral, soit l'acte non littéral, est un succès (mais pas les deux). Logiquement, il faut et il suffit que les critères d'association A, A', ... des lois concernées soient des formules mutuellement inconsistantes (seul un critère d'association pourra être vérifié à la fois).

En ce qui concerne les actes ne constituant pas des formes d'indirection, les préconditions et effets leurs sont associés de manière inconditionnelle par des lois d'action du type (respectivement) $\top \rightarrow Before_\alpha A$ et $\top \rightarrow After_\alpha A'$ (ce qui est logiquement équivalent à $Before_\alpha A$ et $After_\alpha A'$), comme le montre l'exemple suivant.

Exemple 2 *Soit $\alpha = \langle \mathsf{Inform}_{i,j}\ p \rangle$ un acte illocutoire. Si on suppose qu'aucune implicature conversationnelle n'est jamais réalisée (dans le contexte dans lequel notre agent dialogue) par l'accomplissement de α, alors α ne constitue pas une forme d'indirection. Pour tout contexte, la lois d'action relative à ses préconditions est de la forme* $AlwaysBel_{i,j} Before_{\langle \mathsf{Inform}_{i,j}\ p \rangle}(Bel_i p \wedge \neg Bel_i BelIf_j p)$.

3.3 Critères d'association

Le problème consiste maintenant à définir formellement les différents critères d'association dont nous avons besoin.

Comme nous l'avons vu dans la section précédente, un acte de langage indirect peut être réalisé par l'assertion de ou l'interrogation sur trois types principaux d'arguments (cf. Sect. 2). Nous sommes donc en mesure de détecter certaines formes syntaxiques remarquables (celles constituant des indirections).

Définition 2 *Soit α un acte constituant une forme d'indirection de type (a) donnée (par assertion ou question fermée sur une condition de succès de l'acte direct correspondant). Alors, nous appelons* critère d'association primaire *de α toute précondition de cet acte de même type (sincérité ou pertinence au contexte) que celle dont il est question dans le contenu propositionnel de α.*

La particularité des critères d'association primaires est qu'ils sont directement liés à l'acte illocutoire non littéral, contrairement aux autres critères d'association qui nécessitent l'introduction de lois du domaines.

Exemple 3 *L'acte $\alpha = \langle \mathsf{QueryYN}_{i,j}\ Feasible_\beta \top \rangle$ (cf. l'exemple 1) est une question fermée sur la précondition de pertinence au contexte de l'acte direct correspondant. La précondition de pertinence*

au contexte de α est que $\neg BelIf_i Feasible_\beta \top$ (i.e. i ne sait pas si j peut accomplir l'action β). Alors, dans les lois (2) ci-dessus, il suffit de prendre $\neg BelIf_i Feasible_\beta \top$ pour A et $BelIf_i Feasible_\beta \top$ pour A'.

Dans cet exemple, si la précondition de pertinence au contexte est vérifiée, l'agent privilégie la compréhension littérale aux dépends de la non littérale. Si on contraire l'agent croit que la précondition de pertinence au contexte n'est pas vraie, il va privilégier l'usage non littéral.

Donner un tel privilège à l'une ou l'autre (et pas les deux) des interprétations n'est pas toujours pertinent. Il faut alors que les critères soient consistants l'un par rapport à l'autre. C'est ce qu'illustre l'exemple suivant.

Exemple 4 *Soit $\alpha = \langle \mathsf{Inform}_{i,j}\ Intend_i Done_\beta \top \rangle$ réalisé par un énoncé du type « Je/J' (veux + voudrais + ai l'intention) que tu accomplisses β » (assertion sur la condition de sincérité de l'acte direct correspondant ; cas (a)). La condition de sincérité de l'acte d'information est : $Bel_i Intend_i Done_\beta \top$, et celle de l'acte de requête est : $Intend_i Done_\beta \top$. Dans notre logique, ces deux conditions sont logiquement équivalentes. Il s'ensuit que le critère d'association primaire est identique dans les cas littéral et non littéral. Cela rend compte du fait que i informe j de son désir en même temps qu'il lui demande de le satisfaire.*

3.4 Autres actes non littéraux

Nous n'avons abordé jusqu'ici que le cas (a) de la classification développée précédemment (Sect. 2).

En ce qui concerne le cas (c) de cette classification, nous pouvons le traiter, logiquement, comme un cas particuliers du cas (a). En effet, pour demander à j de faire l'action β, une des préconditions de pertinence au contexte est que i croit que j peut exécuter l'action β. Une telle croyance implique logiquement que i croit que :

1. toute les préconditions nécessaires à l'exécution de β sont remplies par j (*e.g.* j sait où est le sel) ;
2. j est capable d'accomplir toutes les sous-actions nécessaires à l'accomplissement de β (*e.g.* j peut attraper le sel).

En ce qui concerne le cas (b), nous avons visiblement besoin de lois du domaine nous permettant de relier l'existence de raisons et le contenu d'explications de l'acte littéral, à l'accomplissement de l'acte non littéral correspondant. Ce cas, plus délicat que les autres, est l'objet de nos recherches actuelles. Nous sommes seulement en mesure de donner ici quelques éléments partiels de réponse, que nous illustrons sur un exemple (tiré de (Vanderveken, 1997)).

Supposons qu'à la question de i « John a-t-il une petite amie? », j réponde « John est gay ». Au lieu de répondre « non », j informe i sur un fait à partir duquel i va comprendre que la réponse à sa question est « non ». Dans ce cas, l'acte littéral de j a été produit avec félicité[7] et le critère d'association (que nous qualifions alors de « secondaire ») relatif au sens de l'énoncé est le vrai ($\top$). Mais un acte non littéral a également été accompli (celui relatif au « non » impliqué de façon conversationnelle). La reconnaissance de l'accomplissement de cet acte passe obligatoirement par le fait qu'il existe une croyance mutuelle (subjective à l'agent j) selon laquelle « si quelqu'un est gay, alors il n'a pas de petite amie » (loi du domaine). Dans ces conditions, le fait que j réponde « John est gay », associé au fait que i connait également cette loi du domaine, permet à i de déduire la réponse qu'il attendait, et donc d'associer à l'énoncé de j un acte non littéral (lui aussi de type informatif). Nous formalisons ci-dessous cet exemple.

Exemple 5 *Soit $\alpha_1 = \langle \mathsf{QueryYN}_{i,j}\ p \rangle$ et $\alpha_2 = \langle \mathsf{Inform}_{j,i}\ q \rangle$[8]. Les lois d'actions sont alors les suivantes (on suppose que $AlwaysBel_{i,j}(q \rightarrow \neg p)$ est une loi du domaine) :*

$$\begin{aligned} &AlwaysBel_i Before_{\alpha_2}(Bel_j q \wedge \neg Bel_j BelIf_i q) \\ &AlwaysBel_i(Bel_i \neg p \rightarrow Before_\alpha(Bel_j \neg p \wedge \neg Bel_j BelIf_i \neg p)) \end{aligned} \tag{3}$$

7. Au sens de (Austin, 1970), *i.e.* les conditions de succès, non défectuosité, et satisfaction sont remplies.
8. Par exemple, p est $HasGirlfriend$(John) et q est Gay(John).

À la suite de l'accomplissement de α_2, si i pense que j est sincère, il croira que j croit q. Si de plus i n'a pas de raison de douter de la compétence de j à propos de cette information, alors il croira q à son tour (cf. (Longin, 1999) pour plus de détails sur l'évolution des croyances d'un agent participant à un dialogue). i en déduira que les préconditions de l'acte non littéral sont satisfaites.

Cet exemple illustre que, parfois, le critère d'association lié aux « effets non littéraux » d'un acte dépend de l'accomplissement de l'acte au sens littéral. Les exemples précédents illustrent que ce n'est pas toujours le cas.

La section suivante montre comment des expérimentations en neuropsycholinguistique peuvent apporter quelques éléments de réponses sur les choix formels à faire lorsque ceux-ci sont multiples. Nous seront alors en mesure de montrer comment, en retour, le formalisme permet d'appréhender des résultats expérimentaux *a priori* non homogènes de façon tout à fait naturelle et cohérente.

4 Expérimentation neuropsycholinguistique

4.1 Problématique

Les études concernant les troubles du langage portent, de façon assez schématique, sur deux aspects différents du langage. D'une part, les lésions hémisphériques gauches qui provoquent ordinairement une aphasie, entraînent des perturbations des constituants fondamentaux des langues naturelles, à savoir les aspects phonologiques, lexicaux, sémantiques et syntaxiques. D'autre part, les lésions hémisphériques droites perturbent aussi le comportement verbal de l'être humain mais de manière fort différente. On a ainsi relevé chez les patients cérébrolésés droits (CLD) des troubles quant à l'utilisation contextuelle du langage, l'impossibilité de faire des inférences à partir d'un message, et donc de gérer les aspects non-littéraux contenu dans bon nombre d'actes de parole (acte de parole indirect, humour, métaphore – cf. (Hannequin *et al.*, 1987)). Malgré leur aptitude à comprendre les phrases simples, les sujets CLD semblent donc perturbés dans leur capacité à communiquer ; le sens d'une phrase, d'un discours n'étant pas seulement inféré à partir du sens de ses constituants. En effet, lorsque notre ami nous dit : « tu as un très grand talent artistique » alors que notre dessin ne ressemble à rien, la seule maîtrise du code linguistique et du sens des mots de la phrase ne nous permet pas de comprendre que la remarque de notre ami n'est pas du tout un compliment. Dès lors, comment faisons-nous pour comprendre que notre interlocuteur veut nous signifier autre chose que ce qu'il nous dit? Comment le locuteur peut-il dire une chose et signifier autre chose en plus?

Un certain nombre d'études psycholinguistiques (Gibbs, 1994) se sont intéressées à la nature des traitements cognitifs mis en jeu chez le sujet sain pour comprendre des énoncés non-littéraux, cherchant à valider ou à invalider des modèles pragmatiques et plus particulièrement, le modèle traditionnel dit « standart pragmatic model » issu de la théorie des implicatures conversationnelles de Grice et du travail de Searle sur la théorie des actes de parole. L'hypothèse de base de la conception classique de la compréhension de ce qui est signifié est que les énoncés non-littéraux requièrent des processus cognitifs spéciaux pour être compris. Si un énoncé littéral peut être compris via des mécanismes cognitifs « normaux », les auditeurs doivent reconnaître la nature déviante de l'énoncé non-littéral avant de déterminer son sens. Le point de vue traditionnel (Clark et Lucy, 1975) suggère par là-même qu'il serait plus difficile de traiter les énoncés non-littéraux que leur équivalent littéral. Une version modifiée de ce modèle, nommée « multiple-meaning model » (Clark, 1979), suggère que la compréhension du langage non-littéral implique un traitement simultané du sens littéral et du sens non-littéral, et non pas un traitement séquentiel. Les résultats issus de (Clark et Schunk, 1980) étendent ce modèle en insistant sur le rôle de la politesse dans la façon dont l'auditeur choisit sa réponse à une demande indirecte. Notons ici, que tout comme le modèle traditionnel, ce nouveau modèle fait toujours appel à un processus supplémentaire opérant en parallèle avec les processus de compréhension du langage littéral.

Par ailleurs, un certain nombre d'études (Gibbs, 1982) ont montré que le langage non-littéral ne nécessite pas de processus cognitifs spéciaux pour être compris. En fait, beaucoup d'études utilisant des temps de lecture montrent que les gens n'ont pas toujours besoin d'avoir recours à des efforts mentaux

supplémentaires pour comprendre les énoncés non-littéraux. La facilité avec laquelle les énoncés non-littéraux sont compris serait due en partie au contexte ou plus spécifiquement à l'arrière-plan commun (connaissances, croyances et attitudes qui sont reconnues comme étant partagées par le locuteur et l'auditeur dans une situation de discours).

À partir de ce cadre théorique, nous nous proposons, dans cette étude, de chercher s'il existe une hiérarchie de complexité (en terme de compréhension) entre les différents types de stimuli suivants :

- implicatures (en disant p, L veut dire exactement q) ;
- directifs indirects (en disant p, L veut dire exactement $p + q$) ;
- ironies (en disant p, L veut dire exactement le contraire de p) ;
- actes directs (en disant p, L veut dire exactement p).

Autrement dit, il s'agit de savoir si les sujets comprennent plus ou moins facilement un directif indirect qu'une ironie, par exemple. Dans la mesure où une telle hiérarchie peut être mise en évidence chez les sujets jeunes nous nous demandons si elle reste préservée chez les sujets CLD. Pour cela, nous regarderons s'il existe des différences entre les temps de lecture (noté TL) des phrases cibles des stimuli appartenant à ces différentes catégories.

4.2 Expérimentation

4.2.1 Méthode

40 sujets sains jeunes (entre 18 et 21 ans), 20 sujets CLD (entre 38 et 80 ans) respectant un certain nombre de critères d'inclusion et 20 sujets contrôles normaux (CN) appariés en âge et en niveau socioculturel, tous droitiers et de langue maternelle française, ont été testés individuellement.

Chaque sujet lit le scénario présenté en deux étapes, sur un écran d'ordinateur. Il fait lui-même avancer le texte en appuyant sur la touche « espace », sans jamais pouvoir revenir en arrière. Le sujet doit ensuite évaluer par vrai ou faux une affirmation. Avant de commencer l'expérimentation proprement dite, les sujets s'entraînent avec 10 stimuli originaux dans les conditions précédemment décrites. Nous enregistrons notamment le temps de lecture de la phrase cible (noté TL), le temps mis pour répondre à l'affirmation (noté TR), et la réponse vrai ou faux à l'affirmation.

Les 112 stimuli répartis comme suit, sont randomisés : 56 actes de parole non-littéraux, ou implicites, dont 14 violations de la maximes de relation (VMR), 14 violations des maximes de quantité (VMQ), 14 demandes indirectes (DI), 14 ironies, et 56 actes de parole littéraux, ou explicites, correspondant aux versions contrôles des 56 stimuli précédents.

Nous présentons en suivant un exemple de stimulus pour chacune des sous-catégories [9].

Exemple de VMR. C'est vendredi et Bernard part se promener à la montagne le lendemain. Il dit à Yves : « Veux-tu venir avec moi ? »/ Yves lui dit : « J'ai beaucoup de travail à faire pour lundi. »/[ce segment est l'énoncé cible du stimulus implicite] Yves lui dit : « Non, je ne viendrai pas avec toi, j'ai beaucoup de travail à faire pour lundi. »/[ce segment est l'énoncé cible du stimulus contrôle explicite]
Affirmation : Yves va marcher en montagne avec Bernard (Faux).

Exemple de VMQ. Monique veut aller faire les courses en voiture. Elle dit à Edmond : « Où as-tu posé les clefs de la voiture ? »/ Edmond lui dit : « Quelque part dans le salon. »/ Edmond lui dit : « Dans le salon, mais je ne sais plus où exactement. »/
Affirmation : Edmond ignore la place exacte des clés (Vrai).

Exemple de DI. Robert est à un dîner d'affaires avec M. Chaumond. Il veut du pain pour manger son fromage./ Robert dit à M. Chaumond : « Pouvez-vous me donner le pain ? »/ Robert dit à M. Chaumond : « Donnez-moi le pain, s'il vous plaît. »/
Affirmation : M. Chaumond va donner le pain à Robert (Vrai).

Exemple d'ironie. Géraldine vient de refaire son appartement. Elle a repeint avec des couleurs affreuses./ Son amie Nadège lui dit : « Tu devrais être décoratrice d'intérieur. »/ Son amie Nadège lui dit : « J'ai toujours pensé que tu avais mauvais goût. »/
Affirmation : Géraldine a mauvais goût pour la décoration (Vrai).

9. Le signe « / » indique la segmentation du texte. Rappelons que le sujet lit le premier segment de l'histoire puis fait apparaître le second segment en appuyant sur la touche espace.

4.2.2 Résultats et discussion

Nous présentons ici les résultats concernant les temps de lecture de l'énoncé cible chez les sujets normaux jeunes, les sujets CLD et les sujets CN [10].

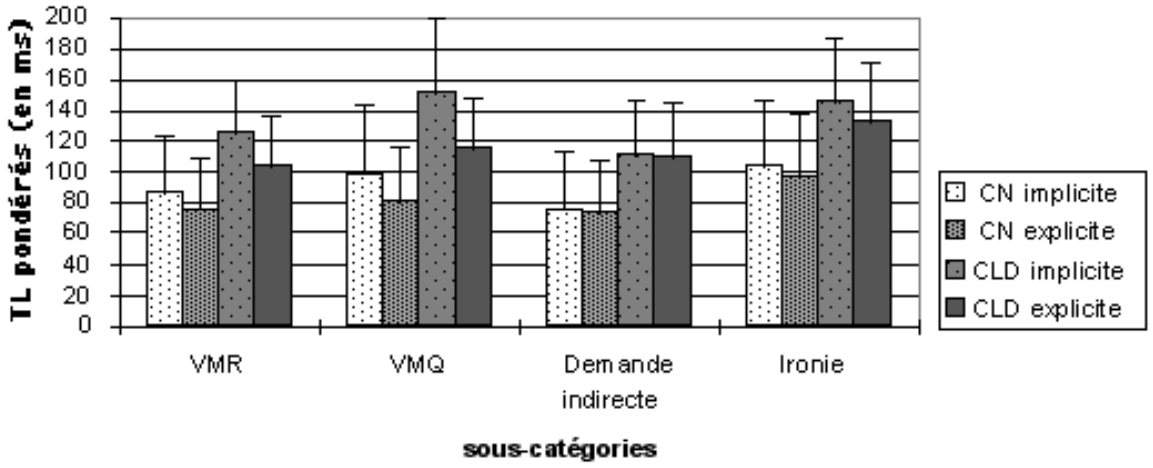

FIG. 1 – *Moyenne des TL pondérés (en ms) par sous-catégories pour les sujets CLD et CN.*

Les résultats montrent qu'une hiérarchie de complexité existe et qu'elle est identique chez les sujets normaux (jeunes et CN) et chez les sujets CLD. Autrement dit, les stimuli implicites sont plus difficiles à comprendre que les stimuli explicites quelle que soit la population testée. Cependant, nous ne pouvons conclure que partiellement, dans la mesure où il n'existe pas de différence significative entre toutes les sous-catégories implicites. En effet, s'il est clair que les demandes indirectes sont traitées plus rapidement que les autres types d'acte non-littéraux, et qu'il en est de même pour les violations de la maxime de relation par rapport aux ironies et aux violations des maximes de quantité, nous ne pouvons rien dire quant à la différence, en terme de TL, entre les ironies et les violations des maximes de quantité. L'ensemble de cette expérimentation semble donc montrer qu'une hiérarchie de complexité existe, et qu'elle persiste après une lésion dans l'hémisphère droit. Cependant, la différence implicite-explicite est plus importante chez les sujets CLD que chez les sujets CN. Autrement dit, par à rapport à un traitement de base qui serait celui de l'explicite, les sujets CLD mettent plus de temps, ont plus de mal que les sujets CN pour traiter des énoncés non-littéraux.

Par ailleurs, les résultats montrent que les sujets comprendraient moins facilement les VMR, les VMQ et les ironies que leurs contrôles explicites alors qu'une telle différence de compréhension n'existe pas pour les demandes indirectes. Ceci s'explique notamment par le fait que nous utilisons des demandes conventionnelles du type présenté dans le groupe a1 (cf. Sect. 2). Or, GIBBS (1982) montre que les sujets analyseraient ce que ces demandes signifient conventionnellement, étant donné un contexte situationnel, sans traitement préalable de la forme littérale de la phrase. Nous pouvons donc supposer que pour toutes les sous-catégories testées, les sujets traitent l'acte de parole littéral et l'acte de parole non-littéral. Cependant, dans le cas des demandes indirectes, comme le suppose Gibbs, les sujets pourraient être fortement influencés par le contexte et donc être conduit directement à l'interprétation non-littérale, dans la mesure où ils sont attentifs au sens conventionnel des énoncés. Il existerait, dans ce cas précis, une interaction entre la conventionnalité et le type de contexte social dans lequel elle apparaît. Ceci tend à confirmer le formalisme présenté précédemment (cf. Sect. 3).

10. Les résultats suivants sont obtenus à partir d'analyses statistiques de type Anova à mesures répétées.

5 Conclusions

Si l'on suppose l'existence d'une relative cohérence de choix expressifs offerts à ses locuteurs par une langue (celle-ci semble par exemple nécessairement postulée par toute théorie de l'apprentissage, quelle qu'elle soit), on conclut qu'une structure de l'illocutoire indirect ne peut avoir d'interprétation que simultanément contrastée et articulée avec deux autres structures expressives fondamentales : celle de l'illocutoire direct (par marqueurs syntaxiques et/ou lexicaux) et celle de l'implicite (par assertion directe des contenus propositionnels) ; et par ailleurs, les relations entre ALI et ALD ne sont qu'un cas, certes étendu et important, de relations entre AL (Virbel, 1999b). C'est ainsi à notre sens la seule manière envisageable de parvenir à des principes explicatifs, dont les implicatures gricéennes pourraient faire partie (Bird, 1994; Dascal, 1994). C'est en sens que nous voulons développer ces travaux.

Du point de vue logique, le cadre présenté est homogène par rapport à notre logique épistémique dynamique (Longin, 1999; Herzig et Longin, 2000). C'est un premier pas vers la prise en compte d'actes non littéraux au sein d'un dialogue, en tenant compte du problème de l'évolution des croyances d'un agent au cours d'une conversation, problème au centre de nos préoccupations (Longin et Sadek, 2000).

La présence de temps de lecture plus longs pour les stimuli non-littéraux que pour leurs contrôles explicites est en faveur de processus dont la compréhension du sens littéral constitue une étape. Ainsi, en accord avec les théories classiques, le sens non-littéral serait bien dérivé du sens littéral et d'autres informations (arrière-plan conversationnel) associées à des règles pragmatiques (conditions de félicité des actes illocutoires, maximes de conversation). Cependant, la question reste toujours posée de savoir si l'ensemble du traitement se fait en parallèle ou de façon séquentielle.

Nous pensons qu'un des grands intérêts de l'approche présentée ici est d'offrir un terrain privilégié d'interpénétration des savoirs. Ainsi, la confrontation de la théorie de l'indirection illocutoire du langage avec des exigences de nature logique et neuropsychologique entraîne sur celle-ci des réévaluations et des développements originaux (*i.e.* qui ne pourraient être atteints par le seul approfondissement interne de la théorie), parmi lesquels une exigence de classification et de complétude à vocation taxinomique des différentes manières de réaliser un type donné d'acte illocutoire, tant sur le plan proprement pragmatique que sur celui de l'analyse linguistique des ressources de la langue.

De plus, le formalisme logique présenté s'appuie en retour sur des bases de linguistique-pragmatique, et a pour vocation première non seulement de traiter l'inférence d'actes illocutoires indirects, mais de réaliser ce traitement de façon dynamique (au cours d'un dialogue) et non *ad hoc*. Une exigence a été de nous assurer que les choix effectués lors de la formalisation soient cohérents avec des résultats expérimentaux. Ainsi, l'écriture de nos lois d'actions dépendantes d'un critère d'association, ont le double avantage de lier directement un contexte d'énonciation aux effets de l'acte accompli, tout en permettant dans certains cas l'utilisation de l'acte littéral pour définir si oui ou non l'acte non littéral l'a également été, ce qui est en accord avec les expériences menées en neurosciences du langage.

Enfin, du point de vue de la neuropsycholinguistique, il est nécessaire de se baser sur un cadre théorique le plus rigoureux possible pour pouvoir mettre au point des expérimentations dont les résultats pourront être exploités avec une marge d'erreur minimale. Il est donc particulièrement pertinent pour nous d'utiliser une classification fine des actes de parole non-littéraux telle que celle présentée (Sect. 2) pour définir au mieux nos stimuli.

Par ailleurs, si nous apportons sans conteste un critère de plausibilité à la logique, cette dernière, du point de vue des inférences mises en jeu, est à même de nous proposer des modèles de traitement cognitif susceptibles de nous guider dans le choix des tâches expérimentales soumises aux sujets, et dans l'interprétation de nos résultats.

Ces résultats viennent s'ajouter à ceux de nos précédents travaux communs (Herzig *et al.*, 2000; Champagne *et al.*, 1999a), et contribuent à concrétiser une collaboration qui n'a vu le jour que très récemment (d'où des points de vue pas toujours homogènes). Ils permettent néanmoins d'éclairer d'un jour nouveau le domaine de la communication non littérale, terrain d'exploration privilégié pour les systèmes de dialogue personne-machine de demain.

Références

Austin, J. L. (1970). *Quand dire, c'est faire*. Éditions du Seuil.

Bird, G. (1994). Relevance theory and speech acts. Dans *(Tsohatzidis, 1994)*, pages 292–331.

Bratman, M. E. (1987). *Intention, Plans, and Practical Reason*. Harvard University Press.

Champagne, M., Virbel, J., et et Nespoulous, J.-L. (1999a). « Comprehension of nonliteral speech acts: is there a need to activate literal meaning first? ». Dans Bagnara, S., éd., *European Conference on Cognitive Science*, pages 347–351. Conference Proceedings Universita degli Studi di Siena.

Champagne, M., Virbel, J., et et Nespoulous, J.-L. (1999b). « The differential (?) processing of literal and non literal speech acts : a psycholinguistic approach ». Dans Bouquet, P., Sefarini, L., Brézillon, P., Benerecetti, M., et Castellani, F., éds., *Second International and Interdisciplinary Conference CONTEXT 99'*, Modeling and Using Context, pages 451–454, Trento (Italie). Springer-Verlag.

Clark, H. (1979). « Responding to indirect speech acts ». *Cognitive psychology*, 11:430–477.

Clark, H. et Lucy, P. (1975). « Understanding what is meant from what is said : a study in conversationally conveyed requests ». *Journal of verbal learning and verbal behaviour*, 14:56–72.

Clark, H. et Schunk, D. (1980). « Polite responses to polite requests ». *Cognition*, 8:111–143.

Cohen, P. R. et Levesque, H. J. (1990a). « Intention is Choice with Commitment ». *AI Journal*, 42(2–3).

Cohen, P. R. et Levesque, H. J. (1990b). Rational Interaction as the Basis for Communication. Dans Cohen, P. R., Morgan, J., et Pollack, M. E., éds., *Intentions in Communication*. MIT Press.

Dascal, M. (1994). Speech act theory and Gricean pragmatics : somme differences of detail that make a difference. Dans *(Tsohatzidis, 1994)*.

Gibbs, R. (1982). « A critical examination of the contribution of literal meaning to understanding non literal discourse ». *Text*, pages 9–28.

Gibbs, R. (1994). *The poetics of mind*. Cambridge University Press.

Hannequin, D., Goulet, P., et Joanette, Y. (1987). *La contribution de l'hémisphère droit à la communication verbale*. Masson, Paris.

Harel, D. (1984). Dynamic Logic. Dans Gabbay, D. et Guenthner, F., éds., *Handbook of Philosophical Logic*, volume II. D. Reidel Publishing Company.

Herzig, A. et Longin, D. (2000). « Belief Dynamics in Cooperative Dialogues ». *Journal of Semantics*. À paraître.

Herzig, A., Longin, D., et Virbel, J. (2000). « Towards an Analysis of Dialogue Acts and Indirect Speech Acts in a BDI Framework ». Dans Poesio, M. et Traum, D., éds., *Proc. Fourth Int. Workshop on the Semantics and Pragmatics of Dialogue (Götelog-2000)*, Göteborg University, Sweden. `http://www.irit.fr/ACTIVITES/LILaC/`.

Karsenty, L. (2001). « Adapting verbal protocol methods to investigate speech systems use ». *Applied Ergonomics*, 32(1):15–22.

Longin, D. (1999). « *Interaction rationnelle et évolution des croyances dans le dialogue : une logique basée sur la notion de topique* ». Thèse de doctorat, IRIT, Université Paul Sabatier - Toulouse III. `http://www.irit.fr/ACTIVITES/LILaC/`.

Longin, D. et Sadek, D. (2000). Dialogue et dynamique des croyances. Dans *Le temps, l'espace et l'évolutif en Sciences eu Traitement de l'Information*. Cépaduès-Éditions. Actes des 5èmes journées nationales du PRC-GDR I3 *Information, Interaction, Intelligence* ; `http://www.irit.fr/ACTIVITES/LILaC/`.

Moulin, B., Delisle, S., et Chaib-Draa, B., éds. (1999). *Analyse et simulation de conversations. De la théorie des actes de discours aux systèmes multiagents*. L'Interdisciplinaire.

Sadek, M. D. (1991). « *Attitudes mentales et interaction rationnelle : vers une théorie formelle de la communication* ». Thèse de doctorat, Université de Rennes I.

Sadek, M. D. (2000). « Dialogue Acts are Rational Plans ». Dans Taylor, M., Néel, F., et Bouwhuis, D., éds., *The structure of mutimodal dialogue*, pages 167–188, Philadelphia/Amsterdam. John Benjamins publishing company. From ESCA/ETRW, Workshop on The Structure of Multimodal Dialogue (Venaco II), 1991.

Searle, J. R. (1972). *Les actes de langage*. Hermann.

Searle, J. R. (1982). *Sens et expression*. Éditions de Minuit.

Searle, J. R. (1985). *L'Intensionalité : Essaie de philosophie des états mentaux*. Les Éditeurs de Minuit.

Searle, J. R. et Vanderveken, D. (1985). *Foundation of illocutionary logic*. Cambridge University Press.

Tsohatzidis, S., éd. (1994). *Foundations of Speech Act Theory. Philosophical and Linguistic Perspectives*. Routledge.

Vanderveken, D. (1988). *Les actes de discours : essai de philosophie du langage et de l'esprit sur la signification des énonciations*. Mardaga.

Vanderveken, D. (1991a). *Meaning and Speech Acts*, volume 1 : *Principles of language use*. Cambridge University Press.

Vanderveken, D. (1991b). *Meaning and Speech Acts*, volume 2 : *Formal semantics of success and satisfaction*. Cambridge University Press.

Vanderveken, D. (1997). « Formal Pragmatics of Non Literal Meaning ». *Linguistische Berichte*.

Virbel, J. (1999a). Contributions de la théorie des actes de langage à une taxinomie des consignes. Dans Virbel, J., Cellier, J.-M., et Nespoulous, J.-L., éds., *Cognition, Discours procédural, Action*, volume II. PRESCOT.

Virbel, J. (1999b). « Un type de composition d'actes illocutoires directifs et engageants dans les textes de type "consigne" ». *PArole*, numéro spécial *Langage et Cognition*, 11/12:221–238.