

CHAPITRE VERSION 09

Formalisation pluridisciplinaire de l'inférence d'actes de langage non littéraires

Maud Champagne^{*†}, Andreas Herzig[‡], Dominique Longin^{‡**},
Jean-Luc Nespoulous[†], Jacques Virbel[‡]

* Laboratoire de neuropsycholinguistique Jacques Lordat (E.A. 1941)
Université de Toulouse-Le-Mirail, Maison de la Recherche
5, allées A. Machado, F-31058 Toulouse cedex 01
{champagn, nespoulo}@univ-tlse2.fr

† Centre de Recherche, Institut Universitaire de Gériatrie de Montréal
4565, chemin Queen-Mary, Montréal, Québec, Canada, H3W 1W5
champagn@univ-tlse2.fr

‡ Institut de Recherche en Informatique de Toulouse (UMR 5505)
118 route de Narbonne, F-31062 Toulouse cedex 04
{herzig, longin, virbel}@irit.fr

** Laboratoire Travail et Cognition (UMR 5551)
Université de Toulouse-Le-Mirail, Maison de la Recherche
5, allées A. Machado, F-31058 Toulouse cedex 01
longin@univ-tlse2.fr

1 INTRODUCTION

Cet article 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 (par exemple [24]), 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 (mentaliste, cognitiviste, et informationaliste), et d'autre part dans la visée de corroboration mutuelle des

approches en vue de fonder cognitivement les formalisations proposées.

Historiquement, deux collaborations sont nées indépendamment l'une de l'autre : la première entre (neuro)psychologues et linguistes, et la seconde entre linguistes et logiciens informaticiens. Ce n'est que très récemment que l'idée nous est venue d'essayer d'articuler ces trois approches de façon conjointe, afin que chacun profite et tienne compte des résultats des autres. Le présent travail en est la première concrétisation.

Le but principal de cette contribution est de présenter un modèle formel d'inférence d'actes non littéraux avec l'espoir, à terme, de doter les systèmes de dialogue personne-machine d'une compréhension plus fine des énoncés de l'utilisateur.

L'idée selon laquelle la compréhension des énoncés non littéraux serait inférable à partir d'un certain nombre d'éléments (tels les énoncés littéraux correspondants, le contexte au sens large etc.) n'est pas nouvelle en soit : Searle en particulier [30], se réfère au principe de coopération de Grice [14] comme mécanisme d'inférence.

Mais à notre connaissance, peu de systèmes de dialogue prennent en compte un tel type de communication, et parmi ceux qui le font, les actes non littéraux sont généralement traités au cas par cas en associant *systématiquement* à une structure syntaxique particulière un acte particulier : c'est le point de vue de la conventionnalité et de la théorie idiomatique.

En plus des arguments de Levinson contre cette approche [21], il convient de souligner que d'une part, elle ne permet pas de traiter le problème de manière globale (elle n'offre donc aucune garantie de complétude, ni même un moyen d'apprécier l'étendue des cas couverts). D'autre part, cette approche ne tient pas compte du caractère « annulable » des actes illocutoires non littéraux¹ : les énoncés pouvant réaliser des actes de langage indirects (identifiés par les différents marqueurs linguistiques qu'ils contiennent) sont alors systématiquement considérés comme réalisant effectivement de tels actes, engendrant ainsi une mauvaise compréhension par le système de dialogue des attentes de son utilisateur.

Afin de pallier ces défauts, notre méthode d'inférence des actes indirects est fondée sur une étude pragmatique à vocation exhaustive des différentes

1. Dans [36], Vanderveken emploie le terme « cancellable » (traduit ici par « annulable ») pour désigner la propriété selon laquelle le sens non littéral d'un énoncé n'est pas inhérent à cet énoncé, mais seulement lié à ce dernier de façon contextuelle. Ainsi, « Peux-tu me passer le sel ? » est *littéralement* une question sur la capacité physique de l'auditeur à passer le sel, mais *peut, dans certains contextes d'énonciation*, constituer une manière de demander le sel.

façons de communiquer de manière indirecte. Cette classification, qui est un raffinement de travaux antérieurs [37], rend compte du fait qu'un acte de langage indirect peut être réalisé par des assertions ou des questions portant sur trois types principaux d'arguments. En plus de l'intérêt en soi de ce résultat (*i.e.* du point de vue de la pragmatique linguistique), ce dernier est particulièrement intéressant du point de vue informatique, puisqu'il permet de limiter les mécanismes nécessaires au traitement des énoncés en vue de déterminer leur caractère littéral ou non littéral, ainsi que le sens qui en découle.

Mais si l'élaboration d'un formalisme pour l'inférence d'actes de langage indirects est un but en soi, dans l'optique actuelle des sciences cognitives, nous souhaitons en plus que notre modèle formel soit cognitivement plausible. Les travaux menés en neuropsycholinguistique (Sect. 4) sont ici cruciaux tant du point de vue de la pragmatique que de celui de la logique. En effet, non seulement ils permettent de valider notre structure des types d'indirection, mais en plus ils influencent notre formalisme en testant les différents modèles de processus cognitifs mis en jeu dans le traitement des actes de langage indirects. En retour, la pragmatique nous a permis d'élaborer des stimuli pour les différentes expérimentations menées, et la logique de formaliser les résultats obtenus au cours de ces dernières.

Pour toutes les raisons venant d'être énoncées, le formalisme présenté a pour vocation d'être en mesure de caractériser :

1. des *critères d'identification* des énoncés susceptibles de constituer des actes de langage indirects ;
2. les préconditions et les effets des actes de langage dans le but de dérivés (ou non) leur sens non littéral ;
3. des *critères de dérivation* proprement dits du sens non littéral quand celui-ci existe et correspond au sens que le locuteur a voulu donné à son énoncé.

De plus, ces caractérisations ont été faites de façon à répondre à des exigences de réalisme cognitif des mécanismes mis en jeu.

Nous tenons enfin à souligner que la communication non littérale comporte des formes qui ne sont pas abordées ici (par exemple métaphores, allusions, actes de langage prédicatifs et référentiels, ironie, etc.). 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), et partiellement sur celle des engageants (*i.e.* les actes par lesquels le locuteur s'engage à faire quelque chose). Toutefois, une démarche similaire semble tout à fait possible pour les autres types d'actes de langage.

Dans ce qui suit, nous commençons par proposer une classification des différentes manières d'accomplir un acte indirect, étendant en cela les travaux de Searle (Sect. 2). Ensuite, nous montrons comment utiliser ces résultats en vue d'établir un formalisme logique de type BDI (pour *belief, desire, intention*), et d'automatiser ainsi le processus d'inférence d'actes de langage indirects (Sect. 3). Finalement, nous présentons quelques résultats en psycholinguistique ayant permis d'étayer nos choix formels (Sect. 4).

2 AXE LINGUISTIQUE-PRAGMATIQUE

Cet axe de recherches a pour objectif la mise au jour de structures illocutoires indirectes. Un tel objectif est doublement justifié dans le contexte de cette publication :

- 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 [4, 5]. 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 supposée ; cf. [24, 20]).

Une telle structure se présente comme multidimensionnelle. Nous présentons ici celle qui est relative à une classification des types des actes illocutoires indirects (ALI). Nous nous référons au paradigme de la théorie des actes de discours [29, 27, 28, 33, 34, 35], et nous partons de la classification établie par [27] : groupes (a1) et (b1) ci-dessous, que nous étendons : groupes (a2), (b2) et (c).

Les quelques exemples présentés représentent des réalisations indirectes d'actes de type directif et engageant. L'intérêt d'examiner ces deux types conjointement réside en ce qu'ils observent la même relation d'ajustement (du monde aux énoncés). Un acte de langage indirect (ALI) peut être réalisé par l'accomplissement d'un acte de langage direct (ALD) constituant une assertion ou une question portant sur trois types principaux d'arguments :

a) les conditions de succès (CS) de l'ALI correspondant.

L'ALI ainsi réalisé peut être de deux sortes :

a1 - l'ALI générique :

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

réalisent un directif indirect du type « Viens demain » respectivement par assertion de la CS préparatoire [29, 33], question sur la CS préparatoire, et assertion de la CS de sincérité de cet ALI.

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

réalisent des engagements indirects respectivement par assertion de la CS préparatoire, question sur la CS préparatoire, assertion de la CS de sincérité, de l'ALI.

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

Un ALD d'un type donné est réalisable 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 [33] définit un procédé récursif d'énumération des forces illocutoires marquées par marqueur lexical. Pour l'essentiel, ce procédé 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 telles 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 à » 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 » ;

– *Doutes-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 (a1) et (a2) 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 ».

Il convient de relever deux restrictions sur les possibilités pour *S* d'asserter sur ou de questionner les CS pour réaliser un ALI :

– interroger *H* sur ses propres (c.-à-d. ceux de *S*) états mentaux (comme par exemple dans : « Veuille-je que tu partes ? ») ;

– indiquer à *H* le contenu de ses propres (c.-à-d. ceux de *H*) états mentaux (comme par exemple dans : « Tu veux que je parte. »).

Cela ne veut pas dire que ces énoncés n'appartiennent pas à la langue, mais dans le cadre de la théorie des actes de langage, ils ne sont pas réputés pouvoir réaliser des ALI.

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'action² :

- *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'ALI correspondant. Par exemple : – *S : Ouvrez la fenêtre !* / – *H : Pourquoi ?* / – *S : [Parce qu'] il fait chaud ici*. Contrairement à tous les autres, son contenu propositionnel peut n'avoir aucune relation formelle (inclusion par ex.) avec celui de l'ALI.

c) l'exécution de l'action, par référence à sa planification, pour les actes de langage (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 de l'action, i.e. sous-buts) :

- *(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 de 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 + saisis + ramener) le sel (s'il te plaît) ?*

Ces six 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 porte sur la capacité de *S* ou *H* à faire

2. Il y a une correspondance *un-un* entre les exemples de (b1) et (b2).

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 spécification 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

Les résultats précédents 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 couvrant un très grand nombre de cas est possible.

Fondé sur les théories philosophiques de [3] et de [31], le formalisme adopté [22, 17] s'inscrit dans la lignée de ceux de [9, 10] et [25, 26] 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 de la croyance, de l'intention, et de l'action, où les énoncés sont traités conformément à la théorie des actes de langage [1, 29].

Définition 1 (forme d'indirection)

Tout acte dont la forme syntaxique constitue une façon d'accomplir un acte indirect au sens de la classification de la section 2 est appelé : forme d'indirection.

Par exemple, l'acte illocutoire réalisé par l'énoncé « Peux-tu faire β ? »³ est une forme d'indirection, puisqu'il *permet* d'exprimer (mais ne l'exprime pas nécessairement) l'acte indirect « Fais β » (le fameux « Peux-tu me passer le sel? » de Searle entre dans ce cas).

Afin de simplifier notre propos, nous ne considérons ici que les actes indirects de type directif (c.-à-d. les requêtes) dont la forme est : l'agent x demande à l'agent y d'accomplir l'action β . Par exemple, « Peux-tu me passer le sel? » (qui est une question) est une forme d'indirection pouvant conduire

3. Par commodité, et bien que ce soit un abus de langage, nous dirons parfois l'acte « ... » en place de l'acte illocutoire réalisé par l'énoncé « ... ».

à l'accomplissement de l'acte indirect « Passe-moi le sel » (qui est une requête).

Dans le reste de cette section, nous présentons tout d'abord le langage de notre logique ; puis nous caractérisons la notion de *loi d'action*, dont nous nous servons ensuite pour formaliser dans chacun des différents cas présentés dans la section précédente, des *critères d'identification* et des *critères de dérivation* des actes indirects.

3.1 Langage

Notre langage est celui de la logique modale 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).

On note $i, j, k...$ les agents, et AGT l'ensemble de tous les agents. Pour $i \in AGT$, $Bel_i A$ est lu « l'agent i croit que A », $Goal_i A$ est lu « l'agent i a pour but que A » (*i.e.* au sens où dans le présent, parmi les états futurs possibles du monde, l'agent i préfère ceux où A est vrai ; cf. [9]), $Int_i A$ est lu « l'agent i a l'intention que A », $Bel_{i,j} A$ est lu « les agents i et j croient mutuellement que A »⁴. $BelIf_i A$ est une abréviation pour $Bel_i A \vee Bel_i \neg A$ qui est lue « l'agent i sait si A est vrai ou non ».

On note \mathcal{FT} l'ensemble des termes représentant des *forces illocutoires*. En particulier, $\mathcal{FT} \supset \{\text{Assert}, \text{Request}, \text{QueryYN}, \text{QueryWh}\}$. Les *actes de langage* sont des termes représentés par des 4-uplets $\langle \text{Force}_{x,y} A \rangle$ où Force représente sa force illocutoire, x son auteur, y son destinataire, et A son contenu propositionnel. Par exemple, si l'agent i affirme à destination de l'agent j la phrase « Le ciel est bleu », alors cet énoncé est représenté par l'acte de langage $\langle \text{Assert}_{i,j} \text{Blue}(\text{sky}) \rangle$.

Les *actions physiques* sont également des termes du langage et sont représentées par des 4-uplets $\langle \text{Name}_{x,y} \{t_1 \dots t_n\} \rangle$, où Name représente le nom de l'action, x l'auteur, y son éventuel destinataire (ce paramètre est omis lorsqu'il n'y a pas de destinataire particulier), et $\{t_1 \dots t_n\}$ un ensemble de termes représentant ce sur quoi l'action s'applique. Par exemple,

4. Les opérateurs de croyances sont définis dans une logique normale de type KD45 ; ceux de but le sont dans une logique de type KD ; ceux d'intention sont définis dans une logique non normale. En particulier, dans ce dernier cas, la règle de nécessité et l'axiome K ne sont pas valides (cf. [22, 19, 18] pour plus de détails).

$\langle \text{Open}_i \{ \text{door} \} \rangle$ est l'action exécutée par l'agent i d'ouvrir la porte ; et l'action $\langle \text{Give}_{i,j} \{ \text{salt} \} \rangle$ est celle exécutée par i de donner le sel à j .

Les actions sont soit des actes de langage, soit des actions physiques. Elles sont notées $\alpha, \alpha', \dots, \beta, \beta', \dots$.

À chaque α est associé un opérateur modal $Done_\alpha$, et $Done_\alpha A$ est lu « α vient juste d'être accompli, avant quoi A était vrai ». $Done_\alpha \top$ est lu « α vient juste d'être accompli ». $Feasible_\alpha A$ est lu « α est faisable, après quoi A sera vrai »⁵.

$After_\alpha A$ est défini comme l'abréviation de $\neg Feasible_\alpha \neg A$ et est lu « après toute exécution de α , A est vrai ». De même, $Before_\alpha A$ est l'abréviation de $\neg Done_\alpha \neg A$ et est lu « avant tout exécution de α , A est vrai ».

Les formules sont notées A, B , etc. On note \mathcal{FORM} l'ensemble de toutes les formules.

Notations 1

On note γ le type d'acte indirect (directif⁶) potentiellement accompli, et β l'acte de langage ou l'action physique que le locuteur demande de faire à son interlocuteur via γ . Soit (avec $x, y \in \mathcal{AGT}$ et $x \neq y$):

$$\gamma \stackrel{\text{déf.}}{=} \langle \text{Request}_{x,y} Done_\beta \top \rangle \quad (\text{Déf}_\gamma)$$

où y est l'auteur de β

Par exemple, si l'acte indirect accompli par l'agent i à destination de j est réalisé par l'énoncé « Passe-moi le sel », alors $\gamma = \langle \text{Request}_{i,j} Done_\beta \top \rangle$ où $\beta = \langle \text{Give}_{j,i} \{ \text{salt} \} \rangle$. De même, si l'énoncé est « Dis-moi si le ciel est bleu », alors (γ est de la même forme et) $\beta = \langle \text{Inform}_{j,i} \text{Blue}(\text{sky}) \rangle$.

3.2 Lois d'action conditionnelles

Nous appelons *lois d'action* l'ensemble des *lois d'exécutabilité* (celles décrivant les préconditions des actions) et des *lois d'effet* (celles décrivant leurs effets). Pour les actes ne constituant pas des formes d'indirection, les préconditions et effets leur sont associés de manière inconditionnelle par des lois d'action du type (respectivement) $Before_\alpha A$ et $After_\alpha A'$.

5. $Done_\alpha A$ et $Feasible_\alpha A$ ne sont rien d'autre que $\langle \alpha^{-1} \rangle$ et $\langle \alpha \rangle A$ de la logique dynamique [16].

6. Nous rappelons que dans cette section nous ne nous intéressons qu'à eux.

Par exemple, les lois d'action de γ ⁷ peuvent être définies comme suit⁸.

Définition 2

$$\text{Before}_\gamma(\text{Bel}_x \text{Feasible}_\beta \top \wedge \neg \text{Bel}_x \text{Int}_y \text{Done}_\beta \top \wedge \text{Bel}_x \text{Int}_x \text{Done}_\beta \top) \quad (\text{Exec}_\gamma)$$

$$\text{After}_\gamma(\text{Bel}_x \text{Feasible}_\beta \top \wedge \text{Int}_x \text{Bel}_y \text{Int}_x \text{Done}_\beta \top) \quad (\text{Effect}_\gamma)$$

(Exec_γ) est la loi d'exécutabilité de γ qui se lit : « avant toute exécution de γ , x croit que y peut faire β , ne croit pas que y ait déjà l'intention de faire β , et a l'intention que y fasse β ».

(Effect_γ) est la loi d'effet de γ qui se lit « après toute exécution de γ , x croit que y peut faire β et x a l'intention que y croie qu'il a l'intention que y fasse β »⁹.

Remarque 1

Pour un certain nombre de raisons, les lois d'action précédentes diffèrent des différentes conditions (de succès, de non défectuosité, et de satisfaction) de la théorie des actes de langage. Ceci est notamment dû à des exigences formelles (par exemple, afin de distinguer ce qui peut être vrai pour un agent, de ce qui l'est pour un autre ou dans l'absolu, on utilise un opérateur Bel_x pour écrire les préconditions).

Sans que cela constitue véritablement un problème du point de vue formel, une théorie calculant les conditions du succès à partir des préconditions (ou inversement) n'est pas l'objet du présent travail, et nous nous contentons ici de spécifier l'un et l'autre. Par exemple :

$$\text{CS}(\gamma) \stackrel{\text{déf.}}{=} \{ \text{Feasible}_\beta \top, \text{Int}_y \text{Done}_\beta \top, \text{Int}_x \text{Done}_\beta \top \} \quad (\text{CS}_\gamma)$$

représente l'ensemble des conditions de succès de γ , c.-à-d. que pour que x puisse demander à y de faire β , il faut respectivement que :

- y puisse faire β ;

7. À partir d'ici, γ et β sont utilisés dans le sens défini par (Déf _{γ}). Cela a en particulier comme conséquence que le β dont il est question est lié à celui entrant dans la définition de γ , et que le destinataire de γ (c.-à-d. y) est donc l'auteur de β (cf. (Déf _{γ})).

8. Nous n'insistons pas ici sur les motivations des effets choisis. Des détails sur la formalisation des actes de langage peuvent être trouvés dans [26, 22].

9. D'un point de vue technique, toutes ces lois sont en fait préfixées par une modalité de type $\text{Bel}_z \text{Always}$ (pour tout $z \in \mathcal{AGT}$) rendant compte de leur caractère subjectif (i.e. potentiellement non conforme à la réalité) et permanent.

- *y* veuille le faire ;
- *x* ait l'intention que *y* le fasse.

L'idée sous-jacente à notre démarche est de rendre compatible la description des actions avec les particularités inhérentes aux formes d'indirection, par l'affaiblissement des lois d'action inconditionnelles en *lois d'action conditionnelles*, c.-à-d. des lois d'action n'associant les préconditions et les effets des actions que si une certaine condition est vraie.

De telles lois conditionnelles permettent d'associer plusieurs ensembles distincts (voire mutuellement inconsistants) de préconditions et/ou 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 du type¹⁰ :

$$\begin{aligned} A &\rightarrow \text{Before}_\alpha B \\ A' &\rightarrow \text{Before}_\alpha B' \\ &\dots \end{aligned} \tag{1}$$

où A, A', \dots sont des formules vraies dans un contexte d'énonciation particulier. Nous les appelons *critères de dérivation* (nous les caractérisons formellement dans ce qui suit). Nous soulignons que les *lois d'action inconditionnelles* dont il a été question plus haut sont un cas particulier de lois conditionnelles, où les *critères de dérivation* sont des tautologies et sont notés \top .

Remarque 2

Dans tout ce qui suit, α représente l'acte de langage littéral venant d'être accompli. Comme on s'intéresse aux cas où α constitue une forme d'indirection, on suppose (d'après les critères pragmatiques énoncés Sect. 2) que sa force illocutoire est soit une assertion (notée Assert), soit question dont la réponse est en oui/non (notée QueryYN). Soit, formellement : $\alpha = \langle \text{Force}_{x,y} A \rangle$ où $\text{Force} \in \{\text{Assert}, \text{QueryYN}\}$.

10. Cf la note 9.

Dans le reste de cette section, nous formalisons les différents cas d'indirection énoncés Sect. 2. Pour chaque cas, nous présentons des *critères d'identification* formels permettant de détecter qu'un énoncé constitue une forme d'indirection pour ce cas, ainsi que des *critères de dérivation* permettant, à partir d'une forme d'indirection, de déterminer si l'énoncé doit être interprété littéralement ou non (ou les deux à la fois).

3.3 Formalisation du cas (a)

Les formes d'indirection définissant le cas (a) sont des assertions ou des questions sur une condition de succès de l'acte indirect, c.-à-d. sur l'un des éléments de (CS_γ) (puisque γ est l'acte indirect) que l'on note π_β (car cet élément dépend de β). En conséquence, on a la définition suivante.

Définition 3 (A-critère d'identification)

On appelle A-critère d'identification l'ensemble de contraintes suivant déterminant si un acte α donné constitue une forme d'indirection selon les critères pragmatiques associés au cas (a) :

$$\alpha = \langle \text{Force}_{x,y} \pi_\beta \rangle$$

$$\text{où } \left\{ \begin{array}{l} \text{Force} \in \{\text{Assert}, \text{QueryYN}\} \\ x,y \in \mathcal{AGT} \\ \pi_\beta \in CS(\gamma) \\ \text{Force} \neq \text{Assert} \text{ quand } \pi_\beta = \text{Int}_y \text{Done}_\beta \top \\ \text{Force} \neq \text{QueryYN} \text{ quand } \pi_\beta = \text{Int}_x \text{Done}_\beta \top \end{array} \right.$$

Les deux dernières conditions rendent compte de la restriction imposée par la théorie pragmatique, à savoir qu'on ne peut faire un acte de langage indirect en assertant sur des attitudes mentales de son interlocuteur, ou en posant des questions sur ses propres états mentaux.

L'exemple suivant illustre la manière dont nous pouvons exploiter cette information pour l'inférence du sens littéral et/ou non littéral.

Exemple 1

Soient des énoncés accomplis par l'agent i à destination de l'agent j du type « Peux-tu faire β ? » réalisant des actes (au sens de l'énoncé) du type $\alpha = \langle \text{QueryYN}_{i,j} \text{Feasible}_\beta \top \rangle$. Les préconditions associées à α sont du type :

- i ne connaît pas la réponse à la question $(\neg \text{Bel}f_i \text{Feasible}_\beta \top)$;

- i croit que j est capable de répondre à la question (i.e. $Bel_i CanAnswer(j,i, Feasible_\beta \top)$);
- i veut que j réponde à la question (i.e. $Int_i Answer(j,i, Feasible_\beta \top)$).

où :

$$CanAnswer(x,y,A) \stackrel{\text{déf.}}{=} Feasible_{\langle Inform_{x,y} A \rangle \top} \vee Feasible_{\langle Inform_{x,y} \neg A \rangle \top}$$

$$Answer(x,y,A) \stackrel{\text{déf.}}{=} Done_{\langle Inform_{x,y} A \rangle \top} \vee Done_{\langle Inform_{x,y} \neg A \rangle \top}$$

Ce type d'énoncé vérifie le A -critère d'identification et les lois d'action associées doivent être conditionnelles. Par exemple, selon les préconditions que nous venons d'énumérer, les lois d'exécutabilité de α sont les suivantes :

$$A \rightarrow Before_{\langle QueryYN_{i,j} Feasible_\beta \top \rangle} (\neg Bel_i Feasible_\beta \top \wedge Bel_i CanAnswer(j,i, Feasible_\beta \top) \wedge Int_i Answer(j,i, Feasible_\beta \top)) \quad (2)$$

$$A' \rightarrow Before_{\langle QueryYN_{i,j} Feasible_\beta \top \rangle} (Bel_i Feasible_\beta \top \wedge \neg Bel_i Int_j Done_\beta \top \wedge Int_i Done_\beta \top)$$

où $A, A' \in \mathcal{FORM}$ correspondent aux critères de dérivation respectivement pour les sens littéral et non littéral de l'énoncé réalisant α . Les lois d'effet peuvent être définies d'une façon analogue.

Dans (2) la première formule représente les effets de l'action associés à l'interprétation littérale, et la seconde ceux associés à l'interprétation indirecte (ce sont donc les effets de γ qui sont produits dans ce cas).

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 précédent). 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 de dérivation A, A', \dots des lois concernées soient des formules mutuellement inconsistantes (seul un critère de dérivation pourra être vérifié à la fois).

Le problème consiste maintenant à définir formellement les différents critères de dérivation dont nous avons besoin.

Définition 4 (A-critère de dérivation)

Soit α une forme d'indirection de type (a). Nous appelons A -critère de dérivation de α toute précondition de cet acte de même type (sincérité, pertinence au contexte, etc.) que celle dont il est question dans le contenu propositionnel de α .

La particularité des A-critères de dérivation est qu'ils sont directement liés à l'acte de langage indirect¹¹, contrairement aux autres critères de dérivation qui nécessitent l'introduction de lois du domaine¹². Là encore, nous illustrons notre démarche sur la suite de l'exemple précédent.

Exemple 2 (suite de l'exemple 1)

Le contenu propositionnel de $\alpha = \langle \text{QueryYN}_{i,j} \text{Feasible}_\beta \top \rangle$ est $\text{Feasible}_\beta \top$ qui est la précondition de pertinence au contexte de γ . Celle de α est $\neg \text{Bel}_i \text{Feasible}_\beta \top$ (i.e. i ne sait pas si j peut accomplir l'action β). D'après le A-critère de dérivation c'est elle qui détermine le contexte d'interprétation.

Alors, dans les lois (2) ci-dessus, il suffit de prendre $\neg \text{Bel}_i \text{Feasible}_\beta \top$ pour A et $\text{Bel}_i \text{Feasible}_\beta \top$ pour A' .

En d'autres termes, si l'agent j croit¹³ que i ne sait pas si j peut accomplir β , alors j va privilégier l'interprétation non littérale et penser que i lui pose vraiment une question sur sa capacité à faire β .

Si au contraire l'agent j croit que i croit que j peut faire β , il croira que i lui demande de faire β .¹⁴

Donner un tel privilège soit à l'une des interprétations, soit à l'autre (mais pas les deux), n'est pas toujours pertinent. Il faut alors que les critères soient

11. Ceci est du au fait que le contenu propositionnel de α est un élément de $CS(\gamma)$, et que toute précondition de α dépend de son contenu propositionnel.

12. Nous appelons *loi du domaine* toute formule logique décrivant le domaine (i.e. l'environnement) ou son évolution. Par exemple, le fait qu'en général il n'est pas souhaitable d'avoir trop chaud, ou de trop manger... sont des lois du domaine qui peuvent être connues ou non d'un agent donné.

13. Nous avons dit plus haut que les lois d'action doivent être préfixées par un opérateur de croyance afin de rendre compte du fait que c'est un agent particulier qui croit en ces lois. On suppose ici qu'on se place du point de vue de l'agent j .

14. Il est intéressant de remarquer que, logiquement, il peut exister un troisième contexte : celui où l'agent i croit que j ne peut pas lui passer le sel (bien qu'il le lui demande) ; soit, formellement : $\text{Bel}_i \neg \text{Feasible}_\beta \top$, qui est inconsistant avec les deux autres critères de dérivation. Manifestement, dans ce cas-là, i ne pose pas une question à j sur la capacité de ce dernier à passer le sel (puisque i connaît la réponse), et ne demande pas non plus à j de le lui passer (puisque i sait qu'il ne peut pas le faire). En conséquence, ce critère de dérivation rend compte : soit d'un acte indirect d'un type différent de celui qui nous intéresse ici (par exemple, d'une forme d'ironie) ; soit d'un mode d'indirection différent de celui du cas (a) (par exemple, dans le cadre d'un cas (b), cela peut constituer une question sur une raison d'accomplir une certaine action, comme celle de se lever par exemple).

consistants l'un par rapport à l'autre. C'est ce qu'illustre l'exemple suivant.

Exemple 3

Soit $\alpha = \langle \text{Inform}_{i,j} \text{Int}_i \text{Done}_\beta \top \rangle$ réalisé par un énoncé du type « Je/J' (veux + voudrais + ai l'intention) que tu accomplisses β » (assertion sur la condition de sincérité de γ). La condition de sincérité de α est : $\text{Bel}_i \text{Int}_i \text{Done}_\beta \top$, et celle de l'acte indirect est : $\text{Int}_i \text{Done}_\beta \top$. Dans notre logique, ces deux conditions sont logiquement équivalentes. Il s'ensuit que le A-critère de dérivation 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 Formalisation du cas (b)

Comme dans le cas précédent, nous nous restreignons ici à des actes indirects de type directif, mais cette fois-ci une forme d'indirection est identifiée à une assertion ou une question portant sur des *raisons* (ou des *contenus d'explication*) de faire (ou de ne pas faire) l'action requise par l'acte indirect. Par exemple, « Il fait chaud ici » peut constituer une façon indirecte de signifier « Ouvre la fenêtre », dans la mesure où le fait qu'il fasse chaud constitue une raison d'ouvrir la fenêtre.

Définition 5 (B-critère d'identification)

On appelle B-critère d'identification l'ensemble des contraintes suivantes relatives à un acte de langage α . Si ces contraintes sont satisfaites, alors α est une forme d'indirection selon les critères pragmatiques du cas (b).

$$\alpha = \langle \text{Force}_{x,y} A \rangle$$

où A est une raison ou évoque l'existence d'une raison de faire α

(cf. le B-critère de dérivation pour une caractérisation formelle.)

Une particularité manifeste de cette catégorie de formes d'indirection réside dans le fait que l'acte littéral est toujours un succès. Intuitivement, il s'agit de considérer qu'un acte indirect ne pourrait être accompli avec succès si l'acte littéral (qui est relatif à des raisons ou des contenus d'explications pour exécuter l'action requise dans l'acte indirect) n'était pas lui-même un succès. Autrement dit, on ne peut vouloir signifier « Ouvre la fenêtre » en disant « Il fait chaud ici » si ce dernier énoncé n'est pas accompli avec succès (au sens de la théorie des actes de langage).

Techniquement, cela signifie que l'acte littéral peut être géré comme un *acte standard* (i.e. ne constituant pas une forme d'indirection) *via* des lois d'action non conditionnelles. En revanche, en raison du caractère « annulable » des actes non littéraux, les préconditions et effets associés à l'acte non littéral nécessitent quant à eux des lois d'action conditionnées par un critère de dérivation.

Définition 6 (B-critère de dérivation)

Dans le cadre du cas (b) de la classification, A est une raison pour l'agent y d'accomplir une action β si, de son point de vue :

1. A est vrai (i.e. $Bel_y A$);
2. il est souhaitable que $\neg A$ (i.e. $Goal_y \neg A$);
3. l'exécution de β conduit à $\neg A$ (i.e. $Bel_y After_{\beta} \neg A$);
4. l'action β est exécutable (i.e. $Bel_y Feasible_{\beta} \top$).

Nous définissons l'abréviation suivante :

$$CAA(y, A, \beta) \stackrel{\text{d\u00e9f.}}{=} Bel_y A \wedge Goal_y \neg A \wedge Bel_y After_{\beta} \neg A \wedge Bel_y Feasible_{\beta} \top \quad (\text{D\u00e9f}_{CAA})$$

Ainsi, si $\alpha = \langle Assert_{i,j} A \rangle$ ou $\alpha = \langle QueryYN_{i,j} A \rangle$ est accompli, et que A constitue pour l'agent j une raison d'accomplir β , cet agent peut interpréter α comme une demande de la part de l'agent i d'exécuter β (i.e. un acte de la forme $\langle Request_{i,j} Done_{\beta} \top \rangle$ où j est l'auteur de β).

Exemple 4

Soit $\alpha = \langle Assert_{i,j} Hot(here) \rangle$ l'acte réalisé par l'énoncé « Il fait chaud ici ». On peut associer à α les lois d'action suivantes :

$$Before_{\alpha} Bel_i Hot(here) \\ After_{\alpha} (Bel_i Hot(here) \wedge Int_i Bel_j Int_i Bel_j Hot(here))$$

Du fait que α constitue une forme d'indirection (cas b), il faut définir le B-critère de dérivation ainsi que des lois d'action (conditionnelles) supplémentaires (celles relatives à l'énoncé: « Ouvre la fenêtre »). Si $\beta = \langle Open_j \{window\} \rangle$ est l'action exécutée par j d'ouvrir la fenêtre, alors le B-critère de dérivation est $CAA(j, Hot(here), \beta)$ (« l'agent j croit qu'il fait chaud, qu'il est souhaitable qu'il ne fasse pas chaud, que ce sera le cas s'il ouvre la fenêtre, et qu'il lui est possible d'ouvrir la fenêtre »).

L'acte de langage indirect réalisé par l'énoncé « Ouvre la fenêtre » est $\langle \text{Request}_{i,j} \text{Done}_{\langle \text{Open}_j \{ \text{window} \} \rangle} \top \rangle$, dont les préconditions et les effets sont du même type que ceux des directives avec $\beta = \langle \text{Open}_j \{ \text{window} \} \rangle$ (cf. Sect. 3.2). Les lois d'exécutabilité et d'effet conditionnelles rendant compte de l'éventuel sens non littéral associé à l'acte α sont donc respectivement¹⁵ :

$$\text{CAA}(j, \text{Hot}(ici), \beta) \rightarrow \text{Before}_{\alpha} (\text{Bel}_i \text{Feasible}_{\beta} \top \wedge \neg \text{Bel}_i \text{Int}_j \text{Done}_{\beta} \top \wedge \text{Int}_i \text{Done}_{\beta} \top) \quad (3)$$

$$\text{CAA}(j, \text{Hot}(ici), \beta) \rightarrow \text{After}_{\alpha} (\text{Bel}_i \text{Feasible}_{\beta} \top \wedge \text{Int}_i \text{Bel}_j \text{Int}_i \text{Done}_{\beta} \top) \quad (4)$$

(3) se lit : si l'agent j croit que le fait qu'il fasse chaud est une raison pour qu'il exécute l'action (β) d'ouvrir la fenêtre, alors j croit qu'avant que l'agent i ne lui dise qu'il fait chaud ici, ce dernier pensait que j pouvait ouvrir la fenêtre, et ne pensait pas que j avait déjà l'intention de l'ouvrir, et avait l'intention que j l'ouvre.

(4) se lit : si l'agent j croit que le fait qu'il fasse chaud est une raison pour qu'il exécute l'action (β) d'ouvrir la fenêtre, alors j croit que juste après que l'agent i ne lui ait dit qu'il fait chaud ici, ce dernier croit que j peut ouvrir la fenêtre et a l'intention que j croie qu'il a l'intention que j ouvre la fenêtre.

3.5 Un mot sur le cas (c)

Le cas (c) peut être traité, logiquement, comme un cas particulier 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 que i croit que :

1. toutes 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).

Nous n'en disons donc pas plus sur ce cas.

Pour conclure cette section, il est important de souligner que selon notre formalisation, l'inférence de l'acte non littéral n'est pas nécessairement conjointe à celle de l'acte littéral, et ce dans le but d'être cohérent avec certaines

15. Là encore, ces lois sont en réalité en plus préfixées par une modalité $\text{Bel}_j \text{Always}$

expérimentations en sciences cognitives, notamment sur les temps de traitement de l'information.

La section suivante montre comment des expérimentations en neuropsycholinguistique peuvent apporter quelques éléments de réponses sur ces choix formels. 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

Des trois approches mises en œuvre dans la recherche exposée dans cet article, l'approche neuropsycholinguistique ne se présente pas, *dans une première phase*, en stricte continuité avec les deux premières (cf. Sect. 2 et 3), pour plusieurs raisons qui tiennent tant à l'état actuel des connaissances qu'à la méthodologie (logique des démarches). Ces raisons conduisent à justifier d'une part que l'étude des actes de langage indirects se situe dans un cadre plus global, en confrontation avec d'autres formes de non-littéralité ; et d'autre part que les performances illocutoires étudiées confrontent celles de sujets normaux et de sujets pathologiques.

Sur un premier point, si on admet l'existence d'une contribution majeure de l'hémisphère gauche du cerveau dans la compréhension intrinsèque (littérale) des énoncés du langage, l'hémisphère droit se trouve hériter d'un rôle prépondérant dans le traitement cognitif de tout ce qui n'est pas littéral¹⁶ : un vaste ensemble de phénomènes (métaphore, ironie, implicature grecienne, indirection searlienne, etc.) dont il n'est pas assuré qu'il recouvre une unité hormis cette propriété négative de non-littéralité. Il apparaît donc nécessaire d'aborder conjointement et comparativement (contrastivement) ces différents aspects de la non-littéralité, mais tout aussi nécessairement d'introduire un critère d'organisation entre eux en vue de dégager si possible une hiérarchie de complexité des traitements cognitifs en jeu. En résumé, le contraste : acte de langage indirect vs direct, doit être étudié en combinaison avec les contrastes : acte non-littéral indirect vs autres actes non-littéraux. Nous montrons que le critère recherché peut être satisfait à partir de l'interprétation searlienne des relations entre le sens de l'énoncé et le sens du

16. Cette dichotomie recoupe partiellement celle bien connue sur les fonctions expressive et communicationnelle du langage, ou encore celle d'Austin entre *understanding* et *uptake*.

locuteur qui recourt à cet énoncé : l'acte indirect est situé par rapport à un sous-ensemble précis d'actes non-littéraires.

En second lieu, la comparaison entre sujets normaux et pathologiques (cérébro-lésés droit, dans notre cas), – sujets appariés ou contrastés selon des critères précis –, doit livrer des données sur les phénomènes étudiés selon qu'une hiérarchie de complexité se retrouve ou non dans les deux cas, ou avec ou non la même orientation.

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 cérébro-lésés 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-littéraires contenus dans bon nombre d'actes de langage (acte de langage indirect, humour, métaphore – cf. [15]). 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 faire pour comprendre qu'un interlocuteur veut signifier autre chose que ce qu'il dit ? Comment le locuteur peut-il dire une chose et signifier autre chose en plus ?

Un certain nombre d'études psycholinguistiques [13] se sont intéressées à la nature des traitements cognitifs mis en jeu chez le sujet sain pour comprendre des énoncés non-littéraires, cherchant à valider ou à invalider des modèles pragmatiques et plus particulièrement, le modèle traditionnel dit « standard pragmatic model » issu de la théorie des implicatures conversationnelles de Grice et du travail de Searle sur la théorie des actes de langage. 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 [7] 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 » [6], 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 [8] 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 [12] 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 langage non-littéraires, ou implicites, dont 14 violations de la maxime de relation (VMR), 14 violations des maximes de quantité (VMQ), 14 demandes indirectes (DI), 14 ironies, et 56 actes de langage littéraires, ou explicites, correspondant aux versions contrôles des 56 stimuli précédents.

Nous présentons en suivant un exemple de stimulus pour chacune des sous-catégories¹⁷.

Exemple 5 (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 6 (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 exacte-

17. 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.

ment. »/

Affirmation : *Edmond ignore la place exacte des clés (Vrai).*

Exemple 7 (DI)

Robert est à un dîner d'affaires avec M. Chaumont. Il veut du pain pour manger son fromage./Robert dit à M. Chaumont: « Pouvez-vous me donner le pain ? »/ Robert dit à M. Chaumont: « Donnez-moi le pain, s'il vous plaît. »/

Affirmation : *M. Chaumont va donner le pain à Robert (Vrai).*

Exemple 8 (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).*

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 CN¹⁸.

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

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

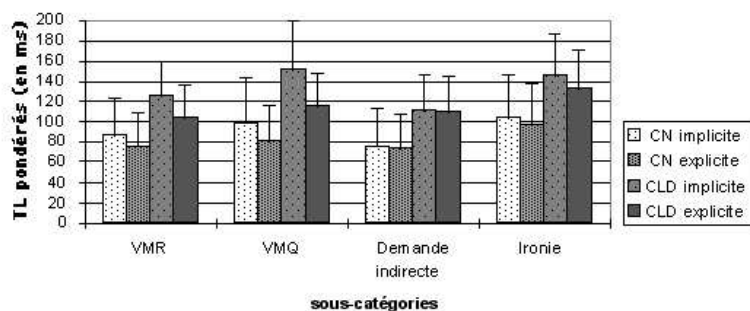


FIG. 1 – moyenne des TL pondérés (en ms) par sous-catégories pour les sujets CLD et CN.

les sujets CLD que chez les sujets CN. Autrement dit, par 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 langage littéral et l'acte de langage 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 conduits 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), dans le sens où le modèle formel ne nécessite pas de traiter l'acte de langage direct pour traiter l'acte de langage indirect.

5 CONCLUSIONS

Si l'on suppose l'existence d'une relative cohérence des 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 actes de langage indirect et direct ne sont qu'un cas, certes étendu et important, de relations entre actes de langage [38]. C'est ainsi à notre sens la seule manière envisageable de parvenir à des principes explicatifs, dont les implicatures gricéennes pourraient faire partie [2, 11]. C'est en sens que nous voulons développer ces travaux.

Du point de vue logique, le langage formel et la syntaxe présentés sont homogènes par rapport à notre logique épistémique dynamique [22, 17]. 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 [23].

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 ceux-ci, il y a 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 de dérivation, a le double avantage de lier directement un contexte d'énonciation aux différents effets de l'acte accompli, tout en permettant soit une interprétation littérale seule, soit une interprétation non littérale seule, soit les deux simultanément, 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 langage 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 [19, 4, 5], et contribuent à 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.

REMERCIEMENTS

Les auteurs tiennent à remercier les relecteurs de la première conférence francophone sur les Modèles Formels de l'Interaction (MFI-01), ainsi que ceux de la revue I3 pour tous leurs commentaires et leurs critiques très constructives.

RÉFÉRENCES

- [1] John L. Austin. *Quand dire, c'est faire*. Éditions du Seuil, France, 1970.
- [2] G.H. Bird. Relevance theory and speech acts. In [32], pages 292–331. 1994.
- [3] Michael E. Bratman. *Intention, Plans, and Practical Reason*. Harvard University Press, Cambridge, MA, 1987.
- [4] M. Champagne, J. Virbel et J-L. et Nespoulous. Comprehension of non-literal speech acts: is there a need to activate literal meaning first? In S. Bagnara, éditeur, *European Conference on Cognitive Science*, pages 347–351. Conference Proceedings Università degli Studi di Siena, Octobre 1999.
- [5] M. Champagne, J. Virbel et J-L. et Nespoulous. The differential (?) processing of literal and non literal speech acts : a psycholinguistic approach. In P. Bouquet, L. Sefarini, P. Brézillon, M. Benerecetti et F. Castellani, éditeurs, *Second International and Interdisciplinary Conference CONTEXT 99*, Modeling and Using Context, pages 451–454, Trento (Italie), 1999. Springer-Verlag.
- [6] H.H. Clark. Responding to indirect speech acts. *Cognitive psychology*, 11:430–477, 1979.
- [7] H.H. Clark et P. Lucy. Understanding what is meant from what is said : a study in conversationally conveyed requests. *Journal of Verbal Learning and Verbal Behaviour*, 14:56–72, 1975.
- [8] H.H. Clark et D.H. Schunk. Polite responses to polite requests. *Cognition*, 8:111–143, 1980.
- [9] Philip R. Cohen et Hector J. Levesque. Intention is choice with commitment. *Artificial Intelligence Journal*, 42(2–3), 1990.
- [10] Philip R. Cohen et Hector J. Levesque. Rational interaction as the basis for communication. In Philip R. Cohen, Jerry Morgan et Martha E. Pollack, éditeurs, *Intentions in Communication*. MIT Press, 1990.
- [11] M. Dascal. Speech act theory and gricean pragmatics: somme differences of detail that make a difference. In [32]. 1994.
- [12] R.W. Gibbs. A critical examination of the contribution of literal meaning to understanding non literal discourse. *Text*, pages 9–28, 1982.
- [13] R.W. Gibbs. *The poetics of mind*. Cambridge University Press, 1994.

- [14] Paul Grice. *Studies in the way of words*. Harvard University Press, USA, 3rd edition, 1989.
- [15] D. Hannequin, P. Goulet et Y. Joannette. *La contribution de l'hémisphère droit à la communication verbale*. Masson, Paris, 1987.
- [16] David Harel. Dynamic logic. In D. Gabbay et F. Guenther, éditeurs, *Handbook of Philosophical Logic*, volume II. D. Reidel Publishing Company, 1984.
- [17] Andreas Herzig et Dominique Longin. Belief dynamics in cooperative dialogues. *Journal of Semantics*, 17(2):91–118, 2000.
- [18] Andreas Herzig et Dominique Longin. A logic of intention with cooperation principles and with assertive speech acts as communication primitives. In Christiano Castelfranchi et W. Lewis Johnson, éditeurs, *Proc. of the first Int. Joint Conf. on Autonomous Agent and Multi-Agent System (AAMAS 2002)*, volume 2, pages 920–927, 2002.
- [19] Andreas Herzig, Dominique Longin et Jacques Virbel. Towards an analysis of dialogue acts and indirect speech acts in a BDI framework. In Massimo Poesio et David Traum, éditeurs, *Proc. Fourth Int. Workshop on the Semantics and Pragmatics of Dialogue (Göteborg-2000)*, Göteborg University, Sweden, 2000.
- [20] Laurent Karsenty. Adapting verbal protocol methods to investigate speech systems use. *Applied Ergonomics*, 32(1):15–22, 2001.
- [21] Stephen Levinson. *Pragmatics*. Cambridge Textbook in Linguistics. Cambridge University Press, 1983.
- [22] Dominique Longin. *Interaction rationnelle et évolution des croyances dans le dialogue: une logique basée sur la notion de topique*. PhD thesis, IRIT, Université Paul Sabatier, Toulouse, France, 1999. <http://www.irit.fr/recherches.html>.
- [23] Dominique Longin et David Sadek. Dialogue et dynamique des croyances. In *Le temps, l'espace et l'évolutif en Sciences du Traitement de l'Information*, volume 2, pages 345–359. Cépaduès-Éditions, Septembre 2000.
- [24] B. Moulin, S. Delisle et B. Chaib-Draa, éditeurs. *Analyse et simulation de conversations. De la théorie des actes de discours aux systèmes multiagents*. L'Interdisciplinaire, Limonest, 1999.
- [25] M. D. Sadek. *Attitudes mentales et interaction rationnelle: vers une théorie formelle de la communication*. PhD thesis, Université de Rennes I, Rennes, France, 1991.

- [26] M. D. Sadek. Dialogue acts are rational plans. In M.M. Taylor, F. Néel et D.G. Bouwhuis, éditeurs, *The structure of multimodal dialogue*, pages 167–188, Philadelphia/Amsterdam, 2000. John Benjamins publishing company. From ESCA/ETRW, Workshop on The Structure of Multimodal Dialogue (Venaco II), 1991.
- [27] J. R. Searle. *Sens et expression*. Éditions de Minuit, 1982.
- [28] J. R. Searle et D. Vanderveken. *Foundation of illocutionary logic*. Cambridge University Press, 1985.
- [29] John R. Searle. *Les actes de langage*. Hermann, Paris, 1972.
- [30] John R. Searle. Indirect speech acts. In J. P. Cole et J. L. Morgan, éditeurs, *Syntaxe and Semantics*, volume 3, *Speech Acts*. Academic Press, 1975.
- [31] John R. Searle. *L'Intentionnalité : Essai de philosophie des états mentaux*. Les Éditions de Minuit, 1985.
- [32] S.L. Tsohatzidis, éditeur. *Foundations of Speech Act Theory. Philosophical and Linguistic Perspectives*. Routledge, 1994.
- [33] D. Vanderveken. *Les actes de discours : essai de philosophie du langage et de l'esprit sur la signification des énonciations*. Mardaga, Liège – Bruxelles, 1988.
- [34] D. Vanderveken. *Meaning and Speech Acts*, volume 1, *Principles of language use*. Cambridge University Press, 1991.
- [35] D. Vanderveken. *Meaning and Speech Acts*, volume 2, *Formal semantics of success and satisfaction*. Cambridge University Press, 1991.
- [36] Daniel Vanderveken. Formal pragmatics of non literal meaning. *Linguistische Berichte*, 1997.
- [37] Jacques Virbel. Contributions de la théorie des actes de langage à une taxinomie des consignes. In J. Virbel, J-M. Cellier et J-L. Nespoulous, éditeurs, *Cognition, Discours procédural, Action*, volume II. PRESCOT, 1999.
- [38] Jacques Virbel. Un type de composition d'actes illocutoires directifs et engageants dans les textes de type "consigne". *Parole, numéro spécial Langage et Cognition*, 2001.